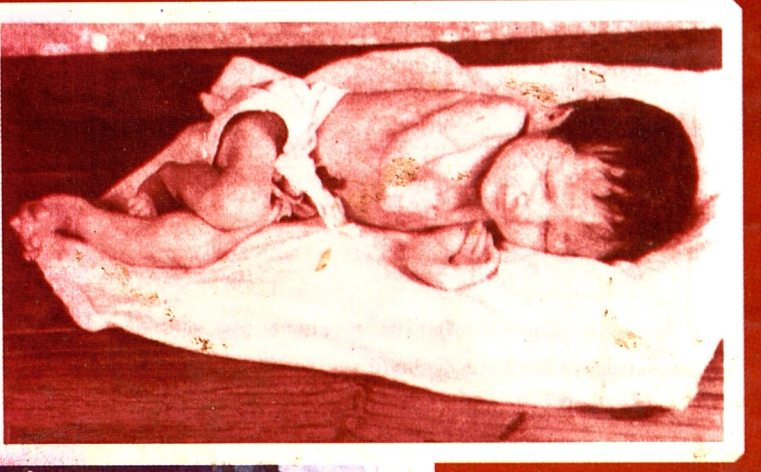
மருத்துவக் களஞ்சியம்

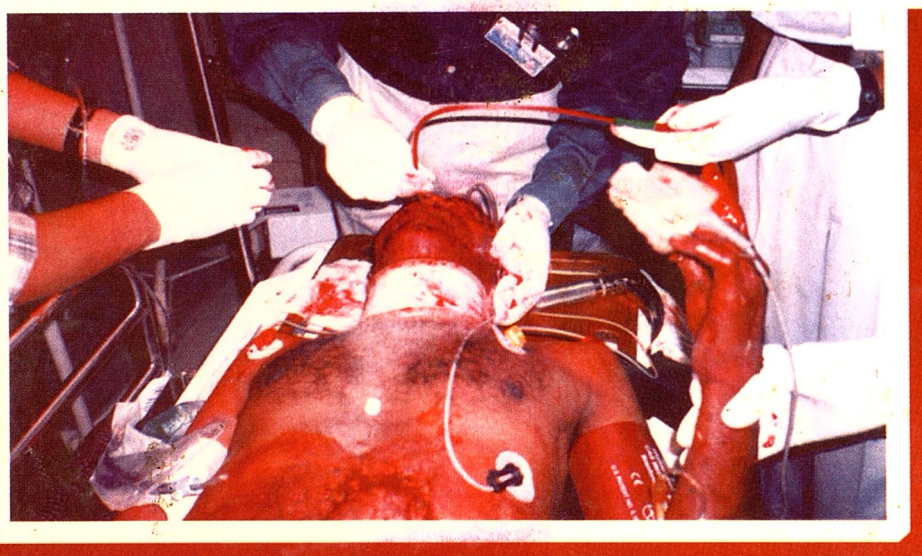
தொகுதி - XII

மரபியல் மருத்துவம்

நோய் எதிர்ப்பாற்றல் மண்டலத்தின் அடிப்படைகள்

விபத்து மருத்துவம்





தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம்,
சென்னை – 5.

மருத்துவக் களஞ்சியம்

தொகுதி 12

தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம்
பல்கலைக்கழகக் கட்டடம்
சென்னை - 600 005.

2003

பகுதி - 1

மரபியல் மருத்துவம்

டாக்டர் கொ.ம. மாரிமுத்து

பகுதி - 2

நோய் எதிர்ப்பாற்றல் மண்டலத்தின் அடிப்படைகள்

டாக்டர் ரெ. ஷீலாதேவி
டாக்டர் அ. நமசிவாயம்
டாக்டர் ச.ப. தியாகராஜன்

பகுதி - 3

விபத்து மருத்துவம்

டாக்டர் எஸ்.எஸ்.கே. மார்த்தாண்டம்

தமிழ் வளர்ச்சிக் கழக வெளியீடு

முதற் பதிப்பு 2003
பதிப்புரிமை உடையது

நிறுவனர்
திரு. தி.சு. அவினாசிலிங்கம்

தலைவர்
டாக்டர் வா.செ. குழந்தைசாமி

துணைத் தலைவர்கள்
டாக்டர் நா. மகாலிங்கம்
டாக்டர் பெ. இராமசாமி

செயலர்
டாக்டர் கொடுமுடி சண்முகன்

ஆசிரியர் குழு

டாக்டர் எம். நடராஜன்
டாக்டர் எம்.ஏ. முத்துசேதுபதி
டாக்டர் ஜே.ஜி. கண்ணப்பன்
டாக்டர் எம்.எஸ். வெங்கடராமன்
டாக்டர் ஆர். வெங்கடசாமி
டாக்டர் வி.எஸ். நடராஜன்
டாக்டர் எஸ். ஞானசௌந்தரி
டாக்டர் ஆர். பிச்சை (நூலமைப்பு ஆசிரியர்)

தொகுப்பாசிரியர்: **திரு. மா. மதியழகன்**

தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம்
பல்கலைக் கழகக் கட்டடம், சென்னை - 600 005.
☎: 25365440

விலை : ரூ. 350/-

அச்சிட்டோர்: **பாவை பிரிண்டர்ஸ் (பி) லிட்.,**
142, ஜானி ஜான் கான் சாலை,
இராயப்பேட்டை, சென்னை - 600 014.
☎: 28482441, 28482973

முகவுரை

'மருத்துவக் களஞ்சியம்' எனும் தலைப்பில் தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம் வெளியிடத் திட்டமிட்டுள்ள 12 தொகுதிகளில், இந்நூல் 12 ஆம் தொகுதி யாகவும் இறுதித் தொகுதியாகவும் அமைகிறது.

இத் தொகுதியில் 'மரபியல் மருத்துவம்' 'நோய்த் தடுப்பாற்றல் மண்ட லத்தின் அடிப்படைகள்', 'விபத்து மருத்துவம்' ஆகிய மூன்று பகுதிகள் இடம் பெற்றுள்ளன.

'மரபியல் மருத்துவம்' என்னும் பகுதியை டாக்டர் கொ.ம. மாரிமுத்து அவர்கள் எழுதியுள்ளார்.

'நோய்த் தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தின் அடிப்படைகள்' என்னும் பகுதியை டாக்டர் ரெ. ஷீலாதேவி, டாக்டர் அ. நமசிவாயம், டாக்டர் ச.ப. தியாகராஜன் ஆகியோர் இணைந்து எழுதியுள்ளனர்.

'விபத்து மருத்துவம்' என்னும் பகுதியை டாக்டர் எஸ்.எஸ்.கே. மார்த்தாண்டம் அவர்கள் எழுதியுள்ளார்.

நூலாசிரியர்கள் அனைவரும் அவரவர் துறைகளில் நாடு போற்றும் நல்லறிஞர்கள் ஆவர். அவர்களுக்கு எங்கள் உளங்கனிந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

உடலின் பல்வேறு உறுப்புகள், அவற்றைத் தாக்கும் நோய்கள், அந் நோய்களைத் தீர்ப்பதற்கான மருத்துவம், நோய்களில் மரபியலின் பங்கு, மனித உடலில் அமைந்துள்ள நோய்த் தடுப்பாற்றல் மண்டலத்தின் செயல்பாடு, எதிர்பாராத வகையில் ஏற்படும் விபத்துகள் அவற்றிற்கான மருத்துவம் ஆகியவற்றைப் பழகு தமிழில், எளிய நடையில், அந்தந்தத் துறை வல்லுநர் களைக் கொண்டு எழுதி, தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம் வெளியிட்டு வருகிறது. இப்பணிக்கு உறுதுணையாக இருந்த ஆசிரியர் குழுவிற்கு நன்றி கூறக் கடமைப் பட்டுள்ளோம்.

'மருத்துவக் களஞ்சியம்' எனும் மாபெரும் பணி இத்தொகுதியோடு நிறைவுறுகின்றது. அலோபதி மருத்துவம் பற்றிய அடிப்படையான செய்திகளை, ஆழமாகவும் அகலமாகவும் தமிழில் பதிவு செய்து, மருத்துவத் தமிழ் வளர்ச்சிக்கான பணியைத் தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம் செவ்வனே செய்துள்ளது.

நூலை நல்ல முறையில் அச்சிட்ட பாவை அச்சகத்தாருக்கு எங்கள் நன்றியை உரித்தாக்குகிறோம்.

வா.செ. குழந்தைசாமி
தலைவர்

அறிமுகம் - 1

மனித மரபியல் (Human Genetics) ஒரு வளரும் அறிவியல். அது அடிப்படையில் உயிரியல் மூலக்கூறுகள், செல் உயிரியல், பரிணாம அறிவியல் தத்துவம், புற்று நோய் ஆராய்ச்சி மருத்துவம் போன்ற துறைகளின் கருத்துப் படிவங்களைக் கையாண்டு ஒரு புது அடிப்படை அறிவியல் துறையாக வளர்ந்து வருகிறது. இது பல வேறுபட்ட அறிவியல் துறையிலுள்ள ஆராய்ச்சியாளர் களை, மனித மரபியல் சம்பந்தப்பட்ட புதிர்களை ஆய்வு செய்து முடிவு காண ஈர்க்கிறது. மனித மரபியல் சென்ற 50 ஆண்டுகளில் உறுதியான அறிவியல் துறையாக வேரூன்றி வளர்ந்து மற்ற துறைகளைவிட எந்தவிதத்திலும் முக்கியத் துவத்தில் குறைந்ததில்லை என்பதை நிரூபித்துள்ளது.

மனித மரபியல் ஆராய்ச்சி, அறிவியல் ஆர்வம் மட்டும் கொண்டதல்ல. மரபியல் கொள்கைகளை மருத்துவத்தில் பயன்படுத்தி, மரபியல் நோய் களைக் கண்டறியும் திறமையை மிகவும் அதிகரிக்கிறது. வயிற்றுப்போக்கு, தொற்று நோய் போன்ற நோய்களை நாம் இன்றைய நிலையில் கட்டுப்படுத்தவும் சமாளிக்கவும் முடிவதால், இன்றும் புரியாத புதிராகவே இருக்கும் பல ஆயிரம் மரபியல் நோய்களும் பிறவிக் குறைபாடுகளும் கவனிக்கப்பட வேண்டிய முக்கியத்துவத்தை அடைந்தன. உதாரணமாக, சிறிது காலம்வரை கவனிப் பாரற்றுக் கிடந்த சிஸ்டிக் பைரோசிஸ் (Cystic fibrosis), எதிர்ப்பாற்றல் இழந்த நோய்கள், குரோமோசோம் சார்ந்த அகமகுலோபுலினமியா (Agammaglobulinemia) போன்ற மரபியல் நோய்கள் ஆகியவற்றையும் அவற்றின் காரணங் களையும் கண்டறிய முற்பட்டுள்ளனர்.

மரபியல் பொருள்கள் மரபியல் நோய்களுக்கு எப்படி வழிவகுக்கின்றன என்பதைக் கண்டறியும் ஆர்வம் மிக வேகமாகவும் ஆழமாகவும் செயல் கொண்டுள்ளது. இதன் காரணமாகப் பன்னாட்டுக் கூட்டு முயற்சியில் மனித ஜீனோம் திட்டம் (Human Genome Project) (HGP) உருவாக்கப்பட்டது. இதன் குறிக்கோள் ஒரு மனிதனுடைய ஜீனோமிலுள்ள எல்லா மரபியல் வேதிப் பொருள்களின் (Deoxyribonucleic acid (DNA) அடிப்படை இணைகளின் (Base pair) வரிசைக் கிரமத்தைக் கண்டுபிடித்து, அதிலுள்ள மனிதனின் 30,000 முதல் 40,000 வரையுள்ள ஜீன்களின் இடத்தையும் தன்மையையும் கண்டறிதல் ஆகும். HGPஇன் முடிவுகள் ஜீன்களின் கட்டமைப்பையும், செயல்முறைகளையும் மனிதனின் பாரம்பரிய நோய் வழிமுறைகளையும் எடுத்துக்காட்டும் வகைமுறை வாய்ப்பாக அமையும். மேலும் அதனுடைய முடிவுகள் அறிவியல் ஆராய்ச்சி யாளர்களுக்கும், மருத்துவர்களுக்கும் மற்றவர்களுக்கும் கொண்டு செல்லப்பட்டு, மக்கள் நலனுக்கு வேறு எந்த அறிவியல் துறையும் எட்டமுடியாத அளவு பெரிதும்

பயன்படும். இதன் இறுதிக் குறிக்கோள், HGP-இல் இருந்து கிடைக்கும் கண்டுபிடிப்புகளைக் கொண்டு, மனிதர்களைத் தாக்கும் ஆயிரக்கணக்கான மரபியல் நோய்களுக்குச் சிகிச்சை செய்யவும், போக்கவும், தடுக்கவும் வழிமுறைகளை உண்டாக்க முடியும்.

நல்ல ஜீன்களைக் கொண்டு மரபியல் நோயின் பழுதுபட்ட ஜீனைச் சரிசெய்தலுக்கு ஜீன் சிகிச்சை (Gene therapy) என்று பெயர். இந்தப் புது நூற்றாண்டில் ஜீன் சிகிச்சையும் ஜீன் அடிப்படை மருத்துவமும் மனித நல்வாழ்வில் பெரும் புரட்சியை உண்டாக்கும் சக்தி வாய்ந்தவை. இப்பொழுதே 150க்கும் மேற்பட்ட ஜீன் சிகிச்சை முறைகள் நடைமுறையில் உள்ளன. ஆகவே, HGP மூலம் கிடைத்த பெரும் அறிவுச் செல்வமும் ஜீன் சிகிச்சை போன்ற மரபியல் தொழில் நுட்பங்களும் மனித மரபியல் நோய்களுக்குக் காரணமான புரியாத புதிர்களும் இன்று கொஞ்சம் கொஞ்சமாக வெளிச்சத்திற்குக் கொண்டுவரப் பட்டு, மனிதன் நலவாழ்வு வாழ வழிசெய்துள்ளது.

தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகத்தின் சீரிய நூல் வெளியீட்டுத் திட்டமான மருத்துவக் களஞ்சியம் வரிசையின் இறுதித் தொகுதியில், ''மரபியல் மருத்துவம்'' பற்றி எழுத வாய்ப்பளித்தமைக்குக் கழகத் தலைவர் முனைவர் வா.செ. குழந்தைசாமி அவர்களுக்கு என் மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். இப் பகுதியை எழுத உதவிய என்னுடைய மாணவி முனைவர் ராதா சரஸ்வதி அவர்களுக்கும் என் நன்றி உரித்தாகுக.

- டாக்டர் கொ.ம. மாரிமுத்து

அறிமுகம் - 2

ஆண்டாண்டு காலமாக அறிவியல், மனிதனுக்குப் பல கோணங்களில் நலவாழ்வமைக்க வழிவகுத்துக் கொடுத்து வருகின்றது. அவற்றில் நோய்களிலிருந்து மனிதனைப் பாதுகாப்பது ஒரு முக்கிய வழிமுறையாகும். அறிவியலின் வெற்றிகள் அதிகரிக்கும் அதே நேரத்தில், நோய்க்கிருமிகளின் நூதன முயற்சிகள் மனித அறிவிற்குப் பலத்த சோதனைகளை அவ்வப்போது கொடுத்து வருகின்றன. ஒரு நோயினை அறிவியல் வெற்றியால் அடியோடு ஒழிக்கும்போது, வேறு பல புதிய நோய்கள் உருவாகின்றன. ஒழிக்கப்பட்டு விட்டதாகக் கருதப்பட்ட சில நோய்கள் புதுவீரியம் பெற்று மீண்டும் வந்து மனிதனைத் தாக்குவதும் மருத்துவ சரித்திரம் சொல்லும் உண்மைகள். பெரியம்மை நோயை ஒழித்த நாம், எயிட்ஸ் எனப்படும் தேய்வு நோயை வேரறுக்க முடியாமல் தடுமாறுகிறோம். இதற்கிடையில், ''சார்ஸ்'' எனப்படும் உயிர்க்கொல்லி நோய் புதிதாக வந்து மனிதனை உலுக்கிக் கொண்டு இருக்கிறது. ஆகவே இன்றைய மருத்துவ ஆய்வில் முக்கிய பங்கு வகிப்பது, ''ஏன் நோய்க் கிருமியால் பாதிக்கப்பட்ட அனைத்து மனிதர்களும் அந்த நோய்க்கு ஆளாவதில்லை? அல்லது எப்படிப் பெரும்பாலான மனிதர்கள் நோயினால் அவதிப்படாமல் தங்களைத் தடுத்துக் கொள்கிறார்கள்?'' என்ற கேள்விகளுக்கு அறிவுபூர்வமான காரணங்களைக் கண்டுபிடிப்பதுதான். மனித உடம்பிற்கு இருக்கும் இந்த ஆற்றலுக்குப் பொதுவாக நோய் எதிர்ப்பாற்றல் என்று பெயர். இந்த ஆற்றலைப் பற்றிய அடிப்படைகளையும், செயலாற்ற வகை செய்யும் திசு மண்டலங்களையும், செயல்திறன் முறைகளைப் பற்றியும் விளக்குவதற்காகவே இந்தக் கட்டுரை எழுதப்பட்டு உள்ளது. இதனை அறிவியல் / மருத்துவம் போன்ற துறைகளில் பயிலும் மாணவ, மாணவியர்க்கும் பொதுமக்களுக்கும் விளங்கும் வகையில் எழுத பெருமுயற்சி எடுத்துள்ளோம். அது உண்மையென்று அறிந்தால் மனநிறைவடைவோம்.

- டாக்டர் ரெ. ஷீலாதேவி
டாக்டர் அ. நமசிவாயம்
டாக்டர் ச.ப. தியாகராஜன்

அறிமுகம் - 3

நமது நாட்டில் விபத்துகளின் எண்ணிக்கை பல காரணங்களால் உயர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. விபத்தின் விளைவுகள் தடுக்கக் கூடியவையாகும். அவற்றைத் தடுக்க முயற்சிகள் எடுப்பது நல்லது. இருப்பினும், விபத்து நடந்து விட்டால், நல்ல முறையில் சிகிச்சை அளிப்பது அத்தியாவசியம் ஆகும். இப்படிச் செய்வதனால் விபத்தின் கோரவிளைவுகளிலிருந்து தப்புவதற்கு வழி இருக்கிறது.

நவீன ரீதியாக விபத்து சிகிச்சையை எப்படிச் செய்வதென்று விளக்குவதே இந்தக் கட்டுரையின் நோக்கம். இந்தக் கட்டுரை மருத்துவர்களுக்கும், பொது மக்களுக்கும் உதவியாக இருக்கும் என்று நினைக்கிறேன். இக்கட்டுரையை எழுதுவதற்கு உற்சாகப்படுத்திய முனைவர் வா.செ. குழந்தைசாமி அவர்களுக்கு என் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

டாக்டர் சு. சுந்தர் (எலும்பு சிகிச்சைப் பிரிவு, ஸ்ரீ இராமச்சந்திரா மருத்துவ மனை), திரு. சிவகிரி (விபத்து சிகிச்சைப் பிரிவு, ஸ்ரீ இராமச்சந்திரா மருத்துவ மனை) ஆகிய இவர்களுடைய உதவிக்கு நன்றி.

- டாக்டர் எஸ்.எஸ்.கே. மார்த்தாண்டம்

பொருளடக்கம்

பகுதி - 1

பொருளடக்கம்

பகுதி - 2

பொருளடக்கம்

பகுதி - 3

பகுதி - 1

மரபியல் மருத்துவம்

டாக்டர் கொ.ம. மாரிமுத்து

முன்னுரை

பரம்பரையாகச் சந்ததிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும் குணங்களின் தன்மை பற்றியும் நோய்களைப் பற்றியும் கூறும் அறிவியல் துறையை மரபியலென்று கூறுகிறோம். மரபியலின் அடிப்படையான கோட்பாடுகள் பேக்டீரியா (Bacteria) முதல், மனிதன் வரை உள்ள எல்லா உயிரினங்களுக்கும் பொதுவானது. இவற்றின் மரபியல் குணங்களுக்குக் காரணமான மரபணு (Gene), டி ஆக்சிரைபோ நியுகிளிக் ஆசிட் (Deoxyribonucleic acid) என்ற வேதிப் பொருள் மூலக் கூறால் ஆக்கப்பட்டது.

மரபியல் குணங்களும் நோய்களும் எந்த முறையில் வழிவழியாகச் சந்ததிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன என்பதை அறிய வேண்டுமென்ற ஆர்வம் பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே தத்துவ மேதைகளிடம் நிலவி வந்தது. ஆனால் அறிவியல் முறையில் முதன் முதலில் சில அடிப்படை மரபியல் கோட்பாடுகளைக் கண்டறிந்த பெருமை, மரபியலின் தந்தையெனக் கூறப்படும் கிரிகார் மெண்டல் (Gregor Mendel) என்ற ஆஸ்திரியாவைச் சேர்ந்த விஞ்ஞானியையே சாரும். அவர், தான் கண்டறிந்த உண்மைகளை 1865-ஆம் ஆண்டு ஒரு அறிவியல் இதழில் வெளியிட்டார். ஆனால் அவர் கண்டறிந்த உண்மைகள் 35 ஆண்டு காலம் கேட்பாரின்றிக் கிடந்தன. 1900-ஆம் ஆண்டு, மூன்று தனிப்பட்ட அறிவியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் மெண்டல் கண்ட மரபியல் கோட்பாடுகளை மறுபடியும் தங்களுடைய ஆராய்ச்சியின் மூலம் கண்டுபிடித்தனர். இன்று நாம் காணும் மரபியலின் வளர்ச்சி, சென்ற நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த மரபியல் ஆராய்ச்சியாளர்களையே சாரும். 1900-ஆம் ஆண்டு லேண்ட்ஸ்டெய்னர் (Landsteiner) A, B, O இரத்தப் பிரிவுகளைக் கண்டறிந்தார். 1902-இல் ஆர்ச்சிபால்டு கேராடு (Archibald Garrod), அல்கப்டோநூரியா (Alkaptonuria) என்ற பிறவியுடன் வரும் வளர்சிதை வினைமாற்றக் கூறுபாட்டை (In born error of metablolism) விளக்கினார்.

1909-ஆம் ஆண்டு ஜோஹான்சன் (Johannsen) மரபுவழி அடிப்படை அலகுக்கு ஜீன் (Gene) என்று பெயர் கொடுத்தார். இதற்குப் பின் வந்த 50 ஆண்டுகளில் மரபியல் துறையின் முன்னேற்றத்திற்குக் காரணமான பல ஆராய்ச்சியின் முடிவுகள் கண்டறியப்பட்டன.

சிறந்த செயல் முறைகளைக் கையாண்டு பழ ஈக்கள் (Drosophila), ரொட்டிப் பூசனம் (Neurospora), மக்காச்சோளம் (Maize), மூஞ்சூறு (Mice) போன்ற உயிரினங்களைக் கொண்டு ஜீன்கள் தனிமையிலோ அல்லது ஒன்று கூடியோ எப்படிச் செயல்படுகின்றன என்பதைக் கண்டறிய முயற்சித்தனர். எச்.ஜே. முல்லர்

(H.J. Muller) மின் அணுக்கதிர்களால் ஏற்படும் மரபியல் மாற்றத்தைச் செயல் முறையில் விளக்கிக் காட்டினார். இந்தக் காலகட்டத்தில் மரபியலின் பல தத்துவக் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில், ரோனால்டு பிஷர் (Ronald Fisher), ஜே.பி.எஸ். ஹால்டேன் (J.B.S. Haldane), சேவால் ரைட் (Sewall Wright) போன்றவர்கள் மனித சமுதாயத்தில் பல மரபியல் சாதனைகளை நிகழ்த்தினர். 1944-ஆம் ஆண்டு ஆஸ்வால்டு எவரி (Oswald Avery) மரபியல் அணுக்கள் DNA-வினால் ஆனவை என்று காண்பித்தார். 1950-இல் ஏற்பட்ட மிகச்சிறந்த கண்டுபிடிப்பு DNA-யின் இயல்புக் கட்டமைப்பு. இதை ஜேம்ஸ் வாட்சனும் (James Watson) பிரான்சிஸ் கிரிக்கும் (Francis Crick) 1953-இல் கண்டுபிடித்தனர். அவர்களின் அந்த நாள் கண்டுபிடிப்பு, இந்நாளின் உயிரியல் மூலக்கூறு ஆராய்ச்சிக்கு அடித்தளமானது. மேற்கூறிய அந்தப் பத்தாண்டில் மனிதனின் சரியான குரோமோ சோம் எண்ணிக்கை 46 என்றும் டௌன் சின்ரோம் (Down syndrome) ஒரு 21-ஆம் எண் குரோமோசோமினை அதிகமாகக் கொண்டிருக்கும் என்றும் கண்டுபிடித்து, மனித உயிர்ம மரபியல் அல்லது குரோமோசோம் இயலை உண்டாக்கி வளர்த்தனர்.

1960-ஆம் ஆண்டிலிருந்து ஏற்பட்ட உயிரியல் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சி யால் மரபு மூலக் கூறியில் பெரும் வளர்ச்சியடைந்தது. சென்ற நூற்றாண்டில் 3000த்திற்கும் மேற்பட்ட மனித மரபணுக்கள் எந்தெந்தக் குரோமோசோமில் எந்தெந்த இடங்களில் உள்ளன என்பது கண்டறியப்பட்டது. 1991-இல் பல ஆராய்ச்சி நிலையங்களின் ஒன்று கூடிய முயற்சியால் மனித ஜீனோமின் எல்லா மரபணுக்களின் நிலைக் களங்களையும் 2005க்குள் அறிய ஒரு பெரும் திட்டம் தீட்டப்பட்டது. வரும் காலங்களில் மரபியல் மூலக்கூறு ஆராய்ச்சி யாளர்கள், பல மரபு வழி நோய்கள் எப்படி மரபணு மூலக்கூறின் மாற்றத்தால் உண்டாகின்றன என்பதைத் துல்லியமாகக் கண்டறிவர்.

1. அடிப்படை உயிரணுவியல் - மரபணுவியல் (Basic Cel Biology - Genetics)

1.1. குரோமோசோம்களின் (Chromosome) கட்டமைப்பும் செயல்களும்

எல்லா மரபியல் நோய்களும் செல்களின் (Cell) அடிப்படையிலேயே தோன்றுகின்றன. ஆகவே மரபியல் நோய்களைக் கண்டறியும் முன், அடிப்படை செல்லியல் பற்றி அறிவது தேவைப்படுகிறது. மரபியல் வேதிப் பொருள்களின் (Deoxyribonucleic Acid - DNA) பெருக்கத்தின் பொழுதும் அல்லது ஜீன்களிலிருந்து புரதப் பொருள்கள் உண்டாகும் பொழுதும் தவறுகள் நேரலாம். அப்படி ஏற்படும் தவறு பெரும்பாலும் ஒரு தனி ஜீன் குறைபாட்டில் முடியும் (Single Gene Disorder). அதே சமயம் செல்கள் பெருகும் பொழுது உண்டாகும் தவறுகள் ஒரு முழு மரபணு தொகுப்பமைப்பில் குறைபாட்டை உண்டாக்கும் (Chromosomal Disorder). இந்த மாறுபாடுகளையும், அவற்றால் ஏற்படும் விளைவுகளின் அடிப்படைக் காரணங்களை அறிய ஜீன்களின் கட்டமைப்பையும், பெருக்க முறைகளையும், அவைகளின் குறியீடுகள் (Code) எப்படிப் புரதங்களாக மாற்றப் படுகின்றன என்பதையும் முதலில் அறிய வேண்டும். 19-ஆம் நூற்றாண்டிலேயே அறிவியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தங்கள் நுண் நோக்கி உதவியுடன் செல்லின் உட்கருவில் (Nucleus) மரபியல் வழிமுறை தத்துவம் அடங்கி இருக்குமென சந்தேகித்தனர். உட்கரு சாதாரண நிலையில் உள்ள பொழுதும் அதற்கு நுண் பொடி தோற்றத்தைத் தரும் குரொமடின் (Chromatin) உட்கரு பெருகும் பொழுதும் சுருங்கி, கெட்டியாகத் தனித்தனி கட்டமைப்புக் குரோமோசோம்களாகப் பரிணமிக்கின்றன. மெண்டலின் தத்துவங்கள் உறுதிப்படுத்தப்பட்டபின் இந்த இருபதாம் நூற்றாண்டில் குரோமோசோம்கள் மரபணுக்களின் தொகுப்பமைப்பு என்றும், மரபணுக்கள் சந்ததி சந்ததியாகப் பெற்றோர்களிடமிருந்து குழந்தைகளுக்குக் குரோமோசோம்களின் மூலமாக எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன என்றும் கண்டறிந்தனர். மரபணுக்களின் தன்மைதான் கண் நிறம் போன்ற வெளிப்படை மரபியல் குணங்களுக்கும் பிறவிச் செவிடு போன்ற மரபியல் நோய்களுக்கும் காரணம். மரபணுக்கள் டியாக்சிரைபோஸ் நியூக்கிளியிக் அமிலத்தினால் (Deoxyribose Nucleic Acid - DNA) ஆக்கப்பட்டது. DNA மனிதனுக்கு வேண்டிய எல்லா புரதப் பொருள்களையும் உண்டாக்கும் திட்டவடிவம் (Blue Print) ஆகும். ஆகவே மரபணுக்கள் மனிதனுடைய உடலமைப்பையும், செயல்பாட்டையும் நிர்ணயிக்கும் எல்லா நிலையிலும் தம்முடைய ஆதிக்கத்தைச் செலுத்துகின்றன. மனிதனில் சுமாராக 10,000-த்திலிருந்து 50,000 மரபணுக்கள் இருப்பதாக முதலில் கணக்கிட்டிருந்தாலும், இன்றைய ஆராய்ச்சி அறிவிப்பின்படி அவைகளின் எண்ணிக்கை 30,000-த்திலிருந்து 40,000 வரைதான் இருக்குமெனக் கூறுகின்றனர்.

ஒரு மனிதனுடைய உடம்பிலுள்ள ஒவ்வொரு செல்லிலும் 23 ஜோடி வேறுபட்ட குரோமோசோம்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஜோடியிலும் ஒரு குரோமோசோம் தந்தையாரிடமிருந்தும், மற்றொன்று தாயிடமிருந்தும் வந்தவை. இந்த ஜோடி குரோமோசோம்கள் அமைப்பொத்த குரோமோசோம்கள் எனப்படும் (Homologous Chromosomes). இந்த 23 ஜோடி குரோமோசோம்களில் 22 ஜோடி குரோமோசோம்கள் ஆட்டோசோம்கள் (Autosomes) எனப்படும். இவை ஆணுக்கும் பெண்ணுக்கும் பொதுவானவை. 23-ஆவது ஜோடி குரோமோ சோம்கள் பால் குரோமோசோம்கள் (Sex Chromosomes) எனப்படும். இந்த ஜோடி குரோமோசோம்கள்தான் பால் தன்மையை நிர்ணயிக்கின்றன. ஒரு ஆணின் பால் குரோமோசோம்கள் வெவ்வேறு தன்மையுள்ள XY குரோமோசோம்கள் ஆகும். பெண்ணின் பால் குரோமோசோம்கள் XX என்ற ஒரே தன்மையுள்ளவை களாக இருக்கும். ஆகவே மனிதனின் உடல்செல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 46 குரோமோசோம்கள் 23 ஜோடியாகக் காணப்படுகின்றன. குரோமோசோம்களின் இந்நிலை இரட்டைப்படை நிலை (டிப்ளாய்டு நிலை Diploid) எனப்படும். நம் இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் இனச் செல்கள் உருவாகும் பொழுது குன்றல் பிரிவு (Meiosis) செல் பிரிவினை நடைபெறுவதால் அச் செல்களில் குரோமோசோம் களின் எண்ணிக்கை பாதியாகக் குறைக்கப்படுகிறது. ஆகவே ஆண், பெண் இனச் செல்கள் (விந்து, சினை முட்டை) ஒவ்வொன்றிலும் பெற்றோரின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் பாதியான 23 குரோமோசோம்கள்தாம் உள்ளன. இந்த நிலைக்கு மானோப்ளாய்டு (ஒற்றைப்படை நிலை (Monoploid) என்று பெயர். இது மனிதனின் ஜீன் தொகுதி அல்லது ஜீனோம் (Genome) எனப்படும்.

1.2. DNA - யின் அமைப்பு

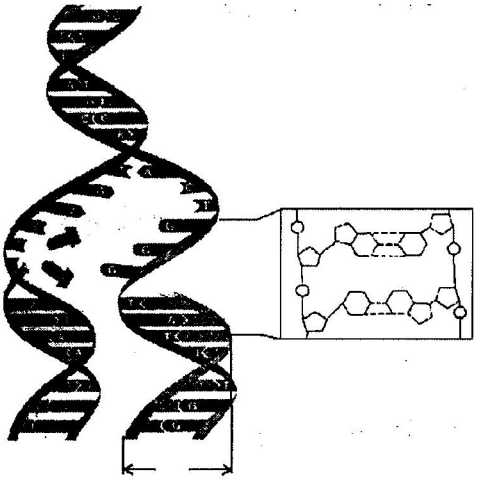
DNA-வும் RNA-வும் (Ribonucleic Acid) வேதித் தன்மையின்படி நியூக்ளிக் அமிலங்கள் ஆகும். அவை சிக்கலான பெரிய மூலக் கூறுகளாகும். மில்லியன் கணக்கான சிறிய நியூக்ளியோடைடு (Nucleotide) எனும் அலகுகளால் ஆனவை DNA-விலுள்ள ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடும் ஒரு ஐந்து கார்பன் சர்க்கரை மூலக்கூறு, ஒரு அங்க நைட்ரஜன் சிறு மூலக்கூறு (Base) மற்றும் பாஸ்பாரிக் அமிலத்தால் ஆகியது.

ரிபோஸ் சர்க்கரை கொண்டது RNA ஆகும். நைட்ரஜனின் சிறு மூலக்கூறு (Bases) அடினைன் (Adenine) (A), குவானின் (Guanine) (G), தைமின் (Thymine) (T) மற்றும் சைட்டோசின் (Cytosine) (C) ஆகும். A, G ஆகியவை பியூரின்கள், Tயும், Cயும் பிரிமிடின்கள். RNAயில் தைமினுக்குப் (T) பதில் யுரேசில் (U) காணப்படும். டிஆக்சிரிபோஸ் சர்க்கரையும் நைட்ரஜன் சிறு மூலக்கூறும் சேர்ந்து நியூக்ளியோசைடுகளை (Nucleoside) உண்டாக்கும். நியூக்ளியோசைடுகள் பாஸ்பாரிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து நியூக்ளியோடைடுகளை உண்டாக்குகின்றன. எனவே DNA-வில் நைட்ரஜன் சிறுமூலக்கூறுகளைப் பொருத்து நான்கு

வகை நியூக்ளியோடைடுகள் உள்ளன. எனவே DNA பல ஆயிரக்கணக்கான இந்த நான்கு வகை நியூக்ளியோடைடுகள் சங்கிலித் தொடர் அல்லது இழை போல் இணைந்த ஒரு பாலி நியூக்ளியோடைடு ஆகும்.

1.2.1. வாட்சனும் (Watson) கிரிக்கும் (Crick) உருவாக்கிய DNA கட்டமைப்பு மாதிரி

மரபியல் பொருளின் வேதிப்பொருள்



10 பேஸ் ஜோடிகள் ஒரு 360° சுற்றில் அடங்கும். அது 34Å நீளம் கொண்டது
10 base pairs per 360 o turn = 34Å
P = பாஸபாரிக் அமிலம்
S = 5 கார்பன் சர்க்கரை மூலக்கூறு
A = அடினைன், T = தைமின்,
G = குவானின்
C = சைடோசின்

பேஸ் ஜோடி சேர்க்கையும் இரு கோடி எதிரெதிர் நிலையும்

இரு கோடி எதிரெதிர் நிலைகாட்டும் இருபுரி சுருள் DNA மூலக்கூறுகள் (அம்புக் குறியீடுகளால் காட்டப்பட்டுள்ளன) அளவுகள் ஆங்ஸ்ட்ரோம் (Angstrom Units) தனிமத்தில் காட்டப் பட்டுள்ளன.
10^{8}Å = 1 செ.மீ.

வாட்சனும், கிரிக்கும் வில்கின் (Wilkins), பிராங்க்ளின் (Franklin) ஆகியோர், X-கதிர் சிதைவு (X-ray diffraction) மூலம் எடுத்த புகைப்படங்களின் அடிப்படையில் DNAவின் வடிவமைப்பிற்கு ஒரு மாதிரியை முன் வைத்தார்கள். அதன்படி DNA இரட்டைப் புரிகள் கொண்டது. இப் புரிகள் ஒவ்வொன்றும் திருகிய முறையில் அமைந்து இரட்டைப் புரி (Double Helix) அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. சர்க்கரையும் பாஸ்ஃபாரிக் அமிலமும் புரியின் ரிப்பன் வடிவ முதுகெலும்பு போன்ற பகுதியை உருவாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடிலும், நைட்ரஜன் மூலக்கூறு சர்க்கரையுடன் இணைந்துள்ளது. இரு இழைகளும் நைட்ரஜன் மூலக்கூறு களுக்கு இடையே உள்ள ஹைட்ரஜன் இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் DNA மூலக்கூறு சுருள்மாடி போன்ற தோற்றம் பெறுகிறது. மூலக்கூறுகளுக் கிடையேயான பிணைப்பு தனிப்பட்ட தன்மை கொண்டது (Specific). ஒரு பியூரின்

எப்போதும் ஒரு பிரமிடினுடன்தான் இணையும். பியூரின்களுக்கும் பிரிமிடின்களுக்கு மிடையிலான இணைப்பும் தனிப்பட்ட தன்மை கொண்டது. அடினின் தைமினுடன் தான் இணையும். குவானின் சைடோசீனுடன் தான் இணையும். அடினைனுக்கும் தைமினுக்கும் இடையே வலுக்குறைந்த (Weak) இரு ஹைட்ரஜன் இணைப்பு களும் (Bonds) (A = T), சைட்டோசின் குவானின் இணைப்புகள் வலுக்குறைந்த மூன்று ஹைட்ரஜன் இணைப்புகளாக உள்ளன (C = G). இதனால் ஒரு புரியில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் வரிசை எதிர் இழையில் உள்ள மூலக்கூறு வரிசைக்கு இயைந்தவை (Complementary) ஆக அமைகின்றன.

-P-S-P-S-P-S-P-S-P-S-P-S- இழை 1

| | | | | | |

A C T G C A

|| ||| || ||| ||| || - ஹைட்ரஜன் இணைப்பு

T- G A C G T

| | | | | |

-P-S-P-S-P-S-P-S-P-S-P-S- இழை 2

நைட்ரஜன் மூலக்கூறுகளின் வரிசை மரபியல் தகவல் (Genetic Information) கொண்டது. அடுத்தடுத்த இரண்டு நியூக்ளியோடைடு ஜோடிகளுக்கு இடையே (சுருள் மாடி அமைப்பில் ஒருபடி) உள்ள தூரம் 3.4A° (angstrom = 1/10000 of micron or 1/10 Nanometer). ஒவ்வொரு படியும் அதன் முதல் நிலையில் இருந்து 36° திருகியுள்ளது. ஒரு முறை DNA முழுமையாக (360°) சுருள 10 நைட்ரஜன் மூலக்கூறு ஜோடிகள் தேவை. எனவே DNA-வின் இரு பெரும் சுருள்களுக்கிடையிலான தூரம் 34A° ஆகும் (3.4 x 10). DNA மூலக்கூறின் குறுக்களவு 20A° ஆகும்.

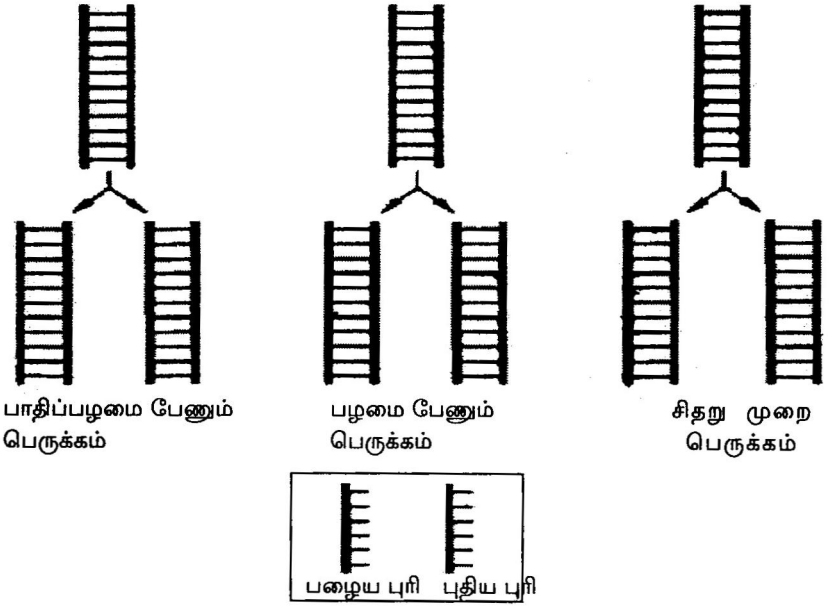
ஒரு DNA மூலக்கூறில் அடினைன்களின் எண்ணிக்கை தைமின்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகும்; குவானின்களின் எண்ணிக்கை சைட்டோசின் களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகும். ஆனால் A + T, G + Cக்குச் சமமானதாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

1.2.2. DNA - வின் பெருக்கம்

பெரும்பாலான உயிரினங்களில் DNA மரபுப் பொருளாகும். எனவே செல் பகுப்பின் போது (மைட்டாசிஸ் Mitosis) அது சேய் செல்களுக்குச் சமமாகப்

பகிர்ந்தளிக்கப்பட வேண்டும். மைட்டாசிஸ் பகுப்பு நடைபெறுவதற்கு முன்னர் DNA பெருக்கமாதல் மூலம் இது நிறைவேறுகின்றது. இப் பெருக்கத்தின் போது பகுப்படையாத செல்லில் இருப்பதை விட DNA-வின் அளவு இரு மடங்கு அதிகரிக்கின்றது. பின்னர் இது சமமாக இரு சேய் செல்களுக்கும் பகிர்ந்தளிக்கப் படுகின்றது. இவ்வாறு மரபியல் பண்புகளைக் கட்டுப்படுத்தும் DNA, பெருக்க மடைந்து பகிர்ந்தளிக்கப் படுவதன் மூலம் பாரம்பரியப் பண்புகள் எண்ணிக்கை யிலும் இயல்பிலும் மாறாமல் ஒரு சந்ததியில் இருந்து அடுத்த சந்ததிக்கு எடுத்துச் செல்ல ஏதுவாகின்றது.

மூன்று வகை கருத்தியல் DNA பெருக்கம், உருவடிவம்



1.2.3. DNA - வின் பாதி பழமை பேணும் பெருக்கம் (Semi conservative mode of replication)

DNA பெருக்கத்தில் முதல் நிலையில் இரண்டு புரிகளையும் இணைக்கும் ஹைட்ரஜன் இணைப்புகள் விடுபடும். பின்னர் இரு புரிகளும் சுழல் தன்மைமாறி ஒரு ஸிப் (Zip) போல ஒன்றை விட்டு ஒன்று பிரிகின்றது. ஒவ்வொரு புரியும் ஒரு புதிய புரியை உருவாக்கும் வார்ப்பாகச் (Template) செயல்படுகின்றது. ஒவ்வொரு புரியும் நியூக்ளியோ பிளாசத்தில் உள்ள நியூக்ளியோடைகளைக் கொண்டு தனக்கு இயைந்த நியூக்ளியோடைடுடன் ஹைட்ரஜன் இணைப்பால் இணைகின்றன. இதற்கு DNA பாலிமரேஸ் (DNA Polymerase) எனும் நொதி (Enzyme) உதவு கின்றது. எனவே சுயேச்சையான அடினைன் நியூக்ளியோடைடு, வார்ப்பு DNA புரியில் தைமின் நியூக்ளியோடைடுடன் இணைகின்றது (G-C-யுடன் இணைதல் போன்றவை). இதைத் தொடர்ந்து அடுத்தடுத்த நியூக்ளியோடைடுகளுக்கு

இடையே (டிஆக்ஸிரிபோஸ்) சர்க்கரை பாஸ்பாரிக் அமிலப் பிணைப்பு ஏற்படு கின்றது. இவ்வாறு பழைய DNA மூலக் கூறின் ஒவ்வொரு புரியும் மற்றொரு புதிய DNA புரியுடன் சேர்ந்து ஒரு புதிய இரட்டை புரி மூலக்கூறை உண்டாக்கு கின்றது. எனவே ஒவ்வொரு புதிய DNA மூலக் கூறிலும் ஒரு புரி பழைய புரியாகும். மற்றது புதிதாக உண்டாக்கப்பட்ட புரியாகும். இக்காரணத்தினால் DNA பெருக்க முறை பாதி பழமை பேணும் பெருக்கம் எனப்படுகிறது (Semi Conservative mode of Replication).

மெசல்சன் (Meselson), ஸ்டால் (Stahl) ஆகிய இருவரும் கதிர் வீச்சு ஐசோடோப்புகளைப் (Radioactive Isotopes) பயன்படுத்திச் செய்த சோதனைகள் மூலம் DNA-வில் பாதி பழமை பேணும் பெருக்க முறை நடைபெறுவதை நிரூபித்தார்கள்.

1.3. ரிபோநியூக்ளிக் அமில வகைகள் (Types of RNA)

RNA மரபுத் தன்மை உள்ள RNA, மரபுத் தன்மை அற்ற RNA என இரு வகைப்படும்.

1.3.1. மரபுத் தன்மை உள்ள RNA

பெரும்பாலான தாவர வைரஸ்களிலும் TMV மொசைக் வைரஸ்) மற்றும் பல பாக்டீரியோஃபோஜ்களிலும் (Bacteriophage) விலங்கு வைரஸ்களிலும் (இன்ஃபளுயன்சா வைரஸ் மற்றும் போலியோமைலட்டிஸ் வைரஸ்) RNA தான் மரபுப் பொருளாகும். அது மரபியல் ஜீன் கடத்தலுக்குக் காரணமாக இருப்பதால் மரபுத் தன்மை RNA எனப்படுகிறது. DNA-வைப் போன்று RNA-வும் ஒரு பாலி நியூக்ளியோடைடு ஆகும். ஒவ்வொரு ரிபோநீயூக்ளியோடைடும் ஒரு ரிபோஸ் சர்க்கரையும் பாஸ்பாரிக் அமிலமும், நைட்ரஜன் மூலக்கூறும் கொண்டது. RNA-வின் பியூரின் மூலக்கூறுகள் DNA-வில் உள்ளது போன்றே அடினைனும் குவானினும் ஆகும். பிரிமிடின்கள் சைட்டோசினும் யுரேசிலும் (தைமினுக்கு பதிலாக) ஆகும்.

1.3.2. மரபுத் தன்மை அற்ற RNA

ரிபோசோம்களில் (Ribosome) உள்ள RNA மற்றும் புரதச் சேர்க்கையில் பங்கு கொள்ளும் மற்ற RNA-க்களும் மரபுத் தன்மை அற்ற RNA-க்கள் ஆகும். அவை ரிபோசோம் RNA (r - RNA) தூது RNA அல்லது m-RNA (Messenger or m - RNA) மாற்று RNA அல்லது t-RNA (Transfer or t - RNA) ஆகியனவாகும்.

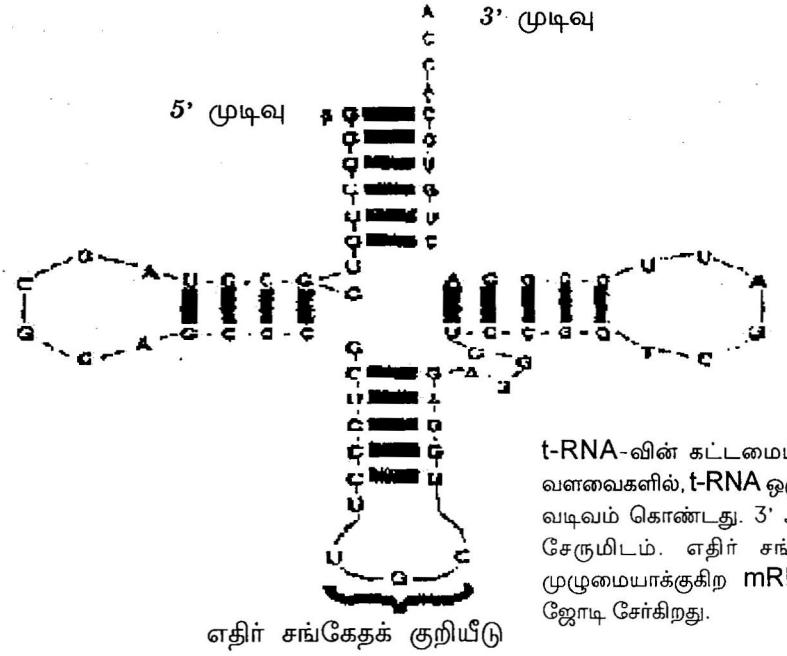
1.3.3. ரிபோசோம் RNA (r-RNA)

ரிபோசோம்கள் ரிபோநியூக்ளிக் அமிலங்களாலும் புரதங்களாலும் ஆகியவை. செல்லில் காணப்படும் மொத்த RNA-வில் 80 விழுக்காடு

ரிபோசோம்களில் காணப்படுகின்றன. இவை புரதச் சேர்க்கையில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

1.3.4. தூது RNA அல்லது m-RNA

மொத்த மரபுத் தன்மை அற்ற RNA-வில் 3-லிருந்து 5 விழுக்காடு வரை தூது RNA-வாகும். இவை செல் கருவிலுள்ள DNA-விலிருந்து வார்ப்பு எடுக்கப் பட்டு உருவாகின்றன. இந்த RNA, DNA-விலிருந்து புரதச் சேர்க்கைக்குத் தேவையான தகவலைச் சங்கேதக் குறியீடுகளாக சைட்டோபிளாசத்திற்குக் (Code) கொண்டு செல்வதால் இப்பெயர் பெற்றது. செல் கருவிலிருந்து அதன் உறையில் உள்ள நுண்துளை வழியாக இ சைட்டோபிளாசத்தை அடைகின்றது. தூது RNA-க்களில் பலவகை உண்டு. ுதாவது ஒவ்வொரு புரதத்திற்கும் ஒரு தூது RNA உண்டு. புரதச் சேர்க்கையி போது தூது RNA ரிபோசோம் அல்லது பாலிசோமுடன் இணைத்துக் கொள்கின்றன.



t-RNA-வின் கட்டமைப்பு. இரண்டு உரு வளைவைகளில், t-RNA ஒரு குளோவர் இலை வடிவம் கொண்டது. 3' அமினோ அமிலம் சேருமிடம். எதிர் சங்கேதக் குறியீடு, முழுமையாக்குகிற mRNA குறியீட்டுடன் ஜோடி சேர்கிறது.

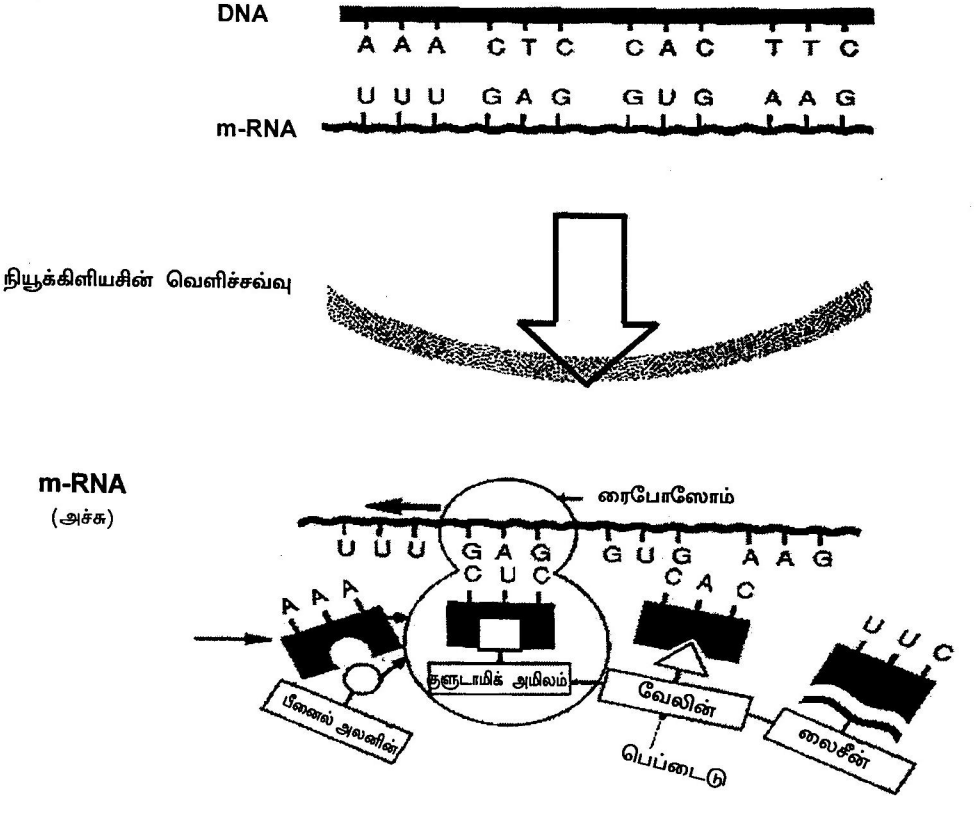
1.3.5. மாற்று RNA அல்லது t-RNA

t-RNA மூலக் கூறுகள் சைட்டோபிளாசத்தில் தனித்து காணப்படுகின்றன. செல்லின் மொத்த RNA-வில் 10 முதல் 20 விழுக்காடு வரை t-RNA ஆகும். t-RNA ஒற்றை புரி கொண்டது; மிகச் சிறியவை எனினும் சில இடங்களில் ஒற்றை புரி மடித்து, இரட்டை புரி அமைப்பைப் பெற்றுக் குளோவர் (Clover) இலையைப் போன்று தோற்றமளிக்கின்றன. மூன்று தெளிவான மூலக்கூறுகளுடன் கூடிய t-RNA-வின் குளோவர் இலை மாதிரி அமைப்பை ஹாலி என்பவர் முன் வைத்தார்.

இம்மூன்று கரங்களும் இத் தாவரத்தின் மூன்று சிற்றிலைகள் கொண்ட அங்கை வடிவக் கூட்டிலை போல் உள்ளன. ஒரு கரம் அதாவது தூது RNA-வில் உள்ள சங்கேதத் தகவலுக்கு (Condons) முப்படி மூலக்கூறு எதிர் சங்கேதத் தகவலைக் (Anticodon Triplet) கொண்டுள்ளது. மாற்று RNA அதன் பெயருக்கு ஏற்றாற் போல சைட்டோபிளாசத்திலிருந்து குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலங்களைத் தேர்ந்து எடுத்து, புரதச் சேர்க்கையின் போது ரைபோசோமுக்கு மாற்றுகிறது. புரதச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும் ஒவ்வொரு அமினோ அமிலத்திற்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட t-RNA உள்ளது. இதனால்தான் பல வகை t-RNAக்கள் உள்ளன.

DNA உயிரணுவின் கருவில் உண்டாகிப் பெருகுகிறது. புரதம், சைடோபிளாசத்தில் உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஆகவே DNA-விலுள்ள சங்கேதக் குறியீடுகள் சைடோபிளாசத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு அங்கு அவைகளிலுள்ள சங்கேதங்கள் விரிவுபடுத்தப்படும் செயல்பாட்டில்தான் புரதம் உண்டாக்கப்படுகிறது. இப்படிப் புரதம் உண்டாக்க இரண்டு நிலைகள் தேவைப்படுகின்றன. ஒன்று DNA-விலிருந்து சங்கேதக் குறியீடுகளை வார்ப்பெடுத்தல் (Transcription). இரண்டாவது அந்தக் குறியீடுகளிலுள்ள சங்கதேங்களை அமினோ அமிலங்களாக மாற்றிப் புரதம் உண்டாக்கப்படுவது (Translation).

1.4. மரபணுவிலிருந்து புரதத்திற்கு (Form Gene to Protein)



1.4.1. மரபியல் சங்கேதத் தகவல்

முப்படையில் முதல் மூலக்கூறு First base in triplet	முப்படையில் இரண்டாவது மூலக்கூறு Second base in triplet is: Uracil	Cytosine	Adenine	Guanine	முப்படையில் மூன்றாவது மூலக்கூறு Third base in triplet
யூரேசில் Uracil	UUU phe	UCU ser	UAU tyr	UGU cys	யூரேசில் Uracil
	UUC	UCC	UAC	UGC	சிஸ்டோசின் Cytosine
	UUA leu	UCA	UAA**	UGA**	அடினின் Adenine
	UUG	UCG	UAG**	UGG trp	குவானின் Guanine
சிஸ்டோசின் Cytosine	CUU	CCU	CAU his	CGU	யூரேசில் Uracil
	CUC leu	CCC pro	CAC	CGC	சிஸ்டோசின் Cytosine
	CUA	CCA	CAA gln	CGA arg	அடினின் Adenine
	CUG	CCG	CAG	CGG	குவானின் Guanine
அடினின் Adenine	AUU	ACU	AAU asn	AGU ser	யூரேசில் Uracil
	AUC leu	ACC thr	AAC	AGC	சிஸ்டோசின் Cytosine
	AUA	ACA	AAA tys	AGA arg	அடினின் Adenine
	AUG* met	ACG	AAG	AGG	குவானின் Guanine
குவானின் Guanine	GUU	GCU	GAU asp	GGU	யூரேசில் Uracil
	GUC val	GCC ala	GAC	GGC	சிஸ்டோசின் Cytosine
	GUA	GCA	GAA glu	GGA gly	அடினின் Adenine
	GUG*	GCG	GAG	GGG	குவானின் Cuanine

★ வரிசை துவக்கி ★ வரிசை முடிவாக்கி

1.5. மூன்றின் தொகுதி கோடன்கள் குறியீடும் அமினோ அமிலங்களும் (Triplet Codons and their Aminoacids)

மூன்றின் தொகுதி கோடானின் முதல் மூலக்கூறு இடது பக்கத்திலும், இரண்டாவது மூலக்கூறு உச்சியில் உள்ள நான்கில் ஒன்று. மூன்றாவது மூலக்கூறு வலது பக்கம் உள்ளது. ஆகவே முதல் கோடான் UUU மூலக்கூறுகளைக் கொண்டது. இது பினல் அலனீன் கோடான். இதுபோல் மற்ற அமினோ அமிலங் களையும் காணலாம்.

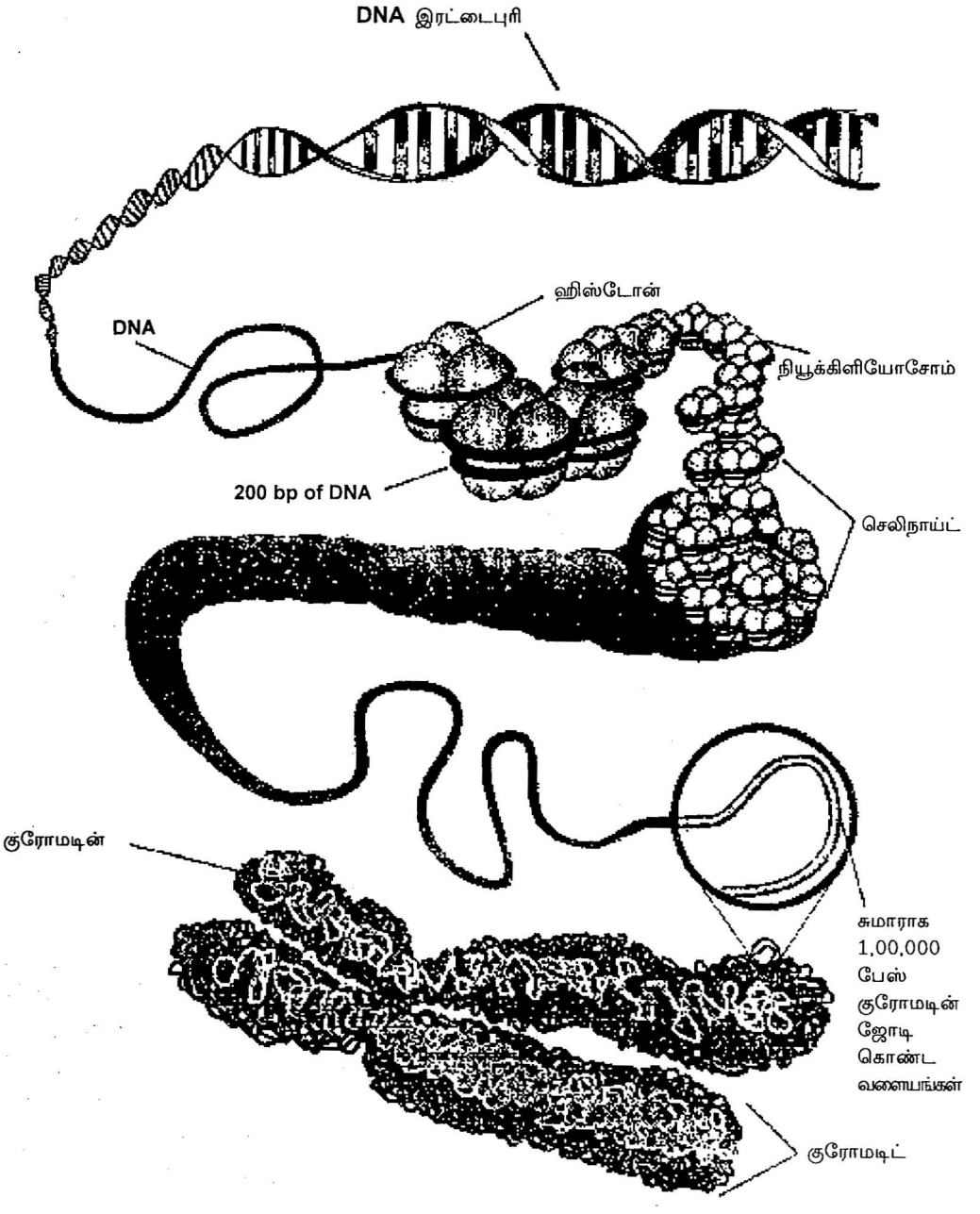
புரதங்கள் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாலிபெப்டைடினால் (Polypeptide) உண்டானவை. பாலிபெப்டைடுகள் அமினோ அமிலங்களின் தொடர் சங்கிலியால் உண்டானவை. மனிதனுடைய உடம்பில் 20 வகை அமினோ அமிலங்கள் உள்ளன. ஒரு குறிப்பிட்ட பாலிபெப்டைடை உண்டாக் கும் அமினோ அமிலங்களின் தொடர் சங்கிலி வரிசை, DNAவால் நிர்ணயிக்கப் படுகிறது. 20 வகை அமினோ அமிலங்கள் உள்ளன. ஆனால் நான்கு நைட்ரஜன் மூலக்கூறு பொருள்களே உள்ளன. ஒரு நைட்ரஜன் மூலக்கூறு ஒவ்வொரு அமினோ மூலக்கூறு அமிலத்தையும் நிர்ணயிக்க முடியாது. அதுபோலவே ஒரு குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலத்தை ஒரு ஜோடி மூலக்கூறு பொருள்களால் நிர்ணயிக்க முடியாது. ஏனென்றால் 16 (4 x 4) வகை ஜோடி மூலக்கூறுகளே உண்டாக்க முடியும். ஆனால் மூலக்கூறுகளை முப்படை வரிசையில் அமைந்து மரபணு சங்கேதக் குறியீடுகளை அமினோ அமிலங்களாக மாற்றினால் 64 (4 x 4 x 4) சேர்க்கை வகைகளை உண்டாக்க முடியும். இந்த எண் உடம்பி லுள்ள எல்லா வகை அமினோ அமிலங்களையும் உண்டாக்கப் போதுமானது. அமினோ அமிலங்களை இந்த முப்படை வரிசையில் உள்ள நைட்ரஜன் மூலக் கூறுகள்தான் நிர்ணயிக்கின்றன. அவைகளுக்குக் கோடான்கள் (Codons) என்று பெயர்.

1.6. DNA வகைகள்

மரபியலில் பல வகை புரதத்தை உண்டாக்க DNAயின் பங்கு மிக மிக அதிகமாக இருந்தாலும் மூன்று மில்லியன் நியூக்கிளியோடைடுகளில் 10 சதவிகிதம்தான் புரதத்தை உண்டாக்கப் பயன்படுகின்றன.

பெரும்பாலான DNAக்களுக்கு எந்தவித செயலும் இன்னும் கண்டுபிடிக்கப் படவில்லை. DNA-வில் பல வகைகள் உள்ளன. பெரும்பாலானவை ஒரே ஒரு நகல் உடைய DNA-க்கள். (Single copy DNA) பரந்து கிடக்கும் பல நகல் கொண்ட DNA (Repetitive DNA) ஒரு வகை. பல நகல் கொத்தாகக் கொண்ட DNA (Satellite DNA) வேறொரு வகை.

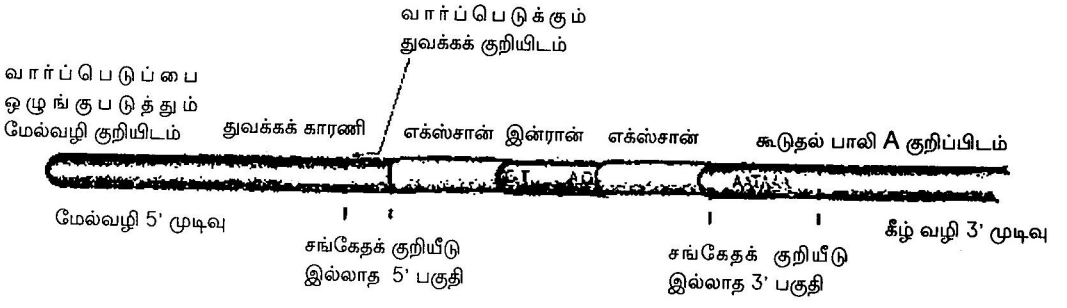
DNA சுருள்


DNA இரட்டைபுரி
ஹிஸ்டோன்
DNA
நியூக்கிளியோசோம்
200 bp of DNA
செலிநாய்ட்
குரோமடின்
சுமாராக
1,00,000
பேஸ்
குரோமடின்
ஜோடி
கொண்ட
வளையங்கள்
குரோமடிட்

ஒரு செல்லிலுள்ள DNAவை நேராக நீட்டிப் பார்த்தால் அது சுமாராக இரண்டு மீட்டர் நீளம் இருக்கும். இவ்வளவு நீளமுள்ள DNA ஒரு உயிரணுவின் உட்கருவில் பல நிலை சுருள்களாக சுருட்டப்பட்டு அடைக்கப்பட்டுள்ளது. முதலில் DNA ஒரு ஹிஸ்டோன் (Histone) புரதத்தைச் சுற்றி நியூக்கிளியோசோம் என்ற கட்டமைப்பை உண்டாக்குகிறது. மறுபடியும் ஆறு நியூக்கிளியோசோம்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு செல்லுலாய்டை உண்டாக்கும். செல்லுலாய்டுகள் குரோமடின் வளையங்களை உண்டாக்கும். ஒவ்வொரு வளையமும் சுமார் நூறு ஆயிரம் மூலக்கூறுகளைக் கொண்டது.

1.7. ஜீன், ஜீனோம் இவைகளின் கட்டமைப்பு (The structure of genes and the genome)

மரபணுக்களின் பல பாகங்களிலும் ஏற்படும் மாறுபாடுகளால் உண்டாக்கப் படும் குறிப்பிட்ட விளைவுகளினால் மனித நோய்கள் உண்டாகின்றன. எனவே மரபணுவின் கட்டமைப்பை விரிவாக விளக்கத் தேவைப்படுகிறது.



1.7.1. துவக்கக் காரணியும், பெருக்கக் காரணியும் (Promotors & Enhancers)

1.7.2. துவக்கக் காரணிகள்

துவக்கக் காரணியின் வரிசைக் கிரமம், DNA-வின் எந்தப் பகுதியில் m - RNA வார்ப்பெடுக்கத் துவங்க வேண்டும் என்பதை நிர்ணயிக்கிறது. வார்ப்பு எடுப்பின் காரணியான ரைபோநியூக்ளிக் ஆஸிட் பாலிமரேஸ் II, (Ribonucleic acid polymerase II) என்ற உயிர் வினை ஊக்கி (enzyme) துவக்கக் காரணியின் வரிசைக் கிரமத்தில் பிணைத்துக் கொள்கிறது. அந்தத் துவக்கக் காரணிகளுக்கும் வார்ப்பு எடுக்கும் துவக்கப் பகுதிகளுக்கும் இடைவெளி பெரும்பாலும் பல நூறு நைட்ரஜன் மூலக்கூறு ஜோடிகளுக்குக் (Base pair) குறைவாக இருக்கும்.

டுஸ்கேன் மஸ்குலர் டிஸ்ரொபி (Duchenne Muscular Dystrophy) (DMD)

போன்ற மனித நோய் மரபணுவில் பல துவக்கக் காரணிகள் உள்ளன. ஆகவே வார்ப்பு எடுப்பு, மரபணுவின் பல பாகங்களில் நடைபெறுவதால் வேறுபட்ட பல புரதங்கள் உண்டாகின்றன. பல திசுக்களில் பல வேறுபட்ட புரதங்களை உண்டாக்க வேண்டிய சங்கேதக் குறியீடுகளை ஒரே ஜீன் வரிசை கொண்டுள்ள தால் இது சாத்தியமாகிறது.

1.7.3. பெருக்கக் காரணிகள்

இது இரண்டாவது வகையான ஒழுங்கு படுத்தும் வரிசைகள். துவக்கக் காரணிகள் வார்ப்பு எடுக்கும் ஆரம்ப பகுதியின் பக்கத்திலிருக்கும். ஆனால் பெருக்கக் காரணிகள் பல ஆயிரம் மூலக்கூறு ஜோடி தள்ளியிருக்கும். ஆனால் இவை இரண்டும் கூடி செயல்பட DNA வளையங்கள் (DNA looping) உண்டாகி உதவுகின்றன.

பெருக்கக் காரணிகள், துவக்கக் காரணிகளுடன் சேர்ந்து RNA வார்ப்பு எடுக்கும் செயலை வெகுவாக அதிகரிக்கின்றன. துவக்கக் காரணிகளும், பெருக்கக் காரணிகளும் DNAயின் வரிசைப்பாடுகள். அவை மரபணு வார்ப்பெடுப்பை ஒழுங்குபடுத்துகின்றன. ஆனால் மரபணு திடீர் மாற்றங்கள் (Mutation) வார்ப் பெடுப்பைப் பாதிக்கின்றன.

1.8. இன்ட்ரான்ஸ், எக்ஸான்ஸ் (Introns and Exons)

இன்ட்ரான்ஸ், எக்ஸான்ஸ் ஆகியவை மரபணுக்களின் கட்டமைப்பில் அடங்கிய பகுதிகள். இவை 1977-ஆம் குண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவைகளைக் கொண்டு யூகேரியாட் (Eukaryote) உயிர் இனங்களை புரோகேரியாட் (Prokaryote) உயிர் இனங்களிலிருந்து கண்டறியலாம். பெரும்பாலான யூகேரியாட் மரபணுக் கள் இன்ட்ரான்களால் ஆனவை. இன்ட்ரான்கள் உட்கருவிலிருந்து வெளியேற்றப் படும் முன் அவை (MRNA-விலிருந்து துண்டித்து வெளியேற்றப்படுகின்றன. இந்தத் துண்டிப்பு ஒத்திசைவு வரிசை (Consensus sequences) கட்டுப்பாட்டில் உள்ளது. இதனுடைய செயல்பாடுகளைப் பற்றி நிச்சயமாக ஒன்றும் கூறப் படுவதில்லை. இருந்தபோதிலும் இது மெயோசிஸில் ஏற்படும் குறுக்கேற்றத் தின் போது ஜீன்களை நீளப் படுத்தி அமைப்பொத்த குரோமோசோம்களில் இடமாற்றத்தை ஏதுவாக்குகிறது. அத்துடன் DNA பெருக்கு நேரத்தையும் பிரதி எடுக்கும் நேரத்தையும் மாறுபடச் செய்யக்கூடியது.

1.9. ஜீனின் செயலாக்கம் (Gene Action)

மெண்டலின் ஆராய்ச்சிகளிலிருந்து மரபியல் பண்புகள் ஒரு தலைமுறை யிலிருந்து மற்றொரு தலைமுறைக்கு எடுத்துச் செல்வதற்குக் காரணமானவை ஜீன்களே என்பது தெரியவந்தது.

ஜீன் என்னும் சொல்லை முதன் முதலில் 1909ஆம் ஆண்டு ஜோஹென்சன் என்பவர் மரபுப் பொருளுக்குச் சூட்டினார். 19-ஆம் நூற்றாண்டின் மத்தியில் பல மரபியலாளர்கள் ஜீனின் அமைப்பு, அதன் வேதியல் தன்மை மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட புறத்தோற்றப் பண்பை வெளிப்படுத்துவதில் ஜீனின் செயல் நுட்பம் ஆகியவற்றைப் பற்றி வெகுவாக ஆராய்ந்தார்கள். 1945-ஆம் ஆண்டில் டி.எச். மார்கனும் (T.H. Morgan) அவரைத் தொடர்ந்து பலரும் ஈரோசோஃபிலாவின் குரோமோசோம்களில் அமைந்துள்ள ஜீன்களின் இடங்களையும் (லோகஸ்கள்) ஜீன்கள் DNA-வின் உயிர்வேதிய மூலக்கூறுகள் என்றும் கண்டறிந்தனர்.

ஒவ்வொரு உயிரியிலும் அதிக எண்ணிக்கையில் ஜீன்கள் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, பாக்டீரியோஃபேஜ்ஜில் (Bacteriophage) சுமார் 100 வெவ்வேறு வகையான ஜீன்கள் அடங்கியுள்ளன. பாக்டீரியாவில் 1000லிருந்து 3000 ஜீன்களும், டுரோசோஃபிலாவில் சுமாராக 10,000 ஜீன்களும், மனிதனில் சுமார் 30-40 ஆயிரம் ஜீன்களும் இருப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

ஜீன்கள் பின்வரும் பல்வேறு வகையான பணிகளைச் செய்கின்றன. இதுவே ஜீன் செயலாக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

i. ஜீன்கள் ஒரு செல்லின் அடிப்படை அமைப்பிற்கு அதாவது ஒரு உயிரியின் புறத்தோற்ற வெளிப்பாட்டிற்குக் காரணமானவையாகும்.

ii. அவை பல்வேறு செல் இயக்கங்களை நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ கட்டுப்படுத்துகின்றன.

iii. பல்வேறு செல் இயக்கங்களுக்கு முக்கியமான என்சைம்களின் (நொதிகளின்) உற்பத்தியைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற திறன் ஜீன்களுக்கு உண்டு.

iv. புரத உற்பத்தியும் ஜீன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

v. அவை செல்லின் இனப்பெருக்கத்திலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

vi. மேலும் அவை திடீர் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தக் கூடியவையாயிருப்பதால் பரிணாமச் செயல் முறையையும் கட்டுப்படுத்துகின்ற திறனைப் பெற்றுள்ளன எனலாம்.

1909ஆம் ஆண்டு கெர்ராடு (Garrod) என்னும் ஒரு ஆங்கிலேய மருத்துவர் ஜீன்களுக்கும், என்சைம்களுக்கும் இடையே உள்ள செயல்பாட்டுத் தொடர்பை விளக்கியதன் மூலம் பல அறிவியலாளர்களின் கவனத்தை ஈர்த்தார். அவர் குறிப்பிட்ட என்சைம்களின் உற்பத்தியைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற ஜீன்கள், ஒரு உயிருள்ள செல்லின் பல்வேறு உயிர் வேதியல் வினைகளையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன என்பதைக் கண்டறிந்தார்.

1.10. கொல்லி ஜீன்கள் (Lethal Genes)

உயிரிகளின் குரோமோசோம்களில் அமைந்துள்ள ஜீன்கள், அவ்வுயிரிகளின் புறத்தோற்ற வெளிப்பாட்டிற்கும், அவ்வுயிரிகள் உயிர் வாழ்வதற்கும் காரணமாக அமைந்துள்ளன. ஆனால் சில சமயங்களில் இந்த ஜீன்கள் தங்களின் இயல்பான வெளிப்பாட்டிலிருந்து வெகுவாக விலகிச் சென்று விடுகின்றன. இதன் காரணமாக அவ்வுயிரிகள் இறக்க நேரிடுகின்றன. ஆகவே, இறப்பு என்பது ஒரு ஜீனால் அவ்வுயிரிகளுக்கு ஏற்படுகின்ற மிகக் கடுமையான விளைவாகும். இத்தகைய மரணத்தை ஏற்படுத்துகின்ற ஜீன்களுக்கு, கொல்லி ஜீன்கள் (Lethal Genes) என்று பெயர்.

1.10.1. மனித இனத்தில் காணப்படும் கொல்லி ஜீன்கள்

மனித இனத்தில் காணப்படும் பலவகையான பாரம்பரிய உயிர்க் கொல்லி நோய்களுக்குக் கொல்லி ஜீன்களே காரணமாகும். மனித இனத்தில் காணப்படும் சில முக்கிய கொல்லி ஜீன்களை முழுக்கொல்லி ஜீன்கள், குறைகொல்லி ஜீன்கள், இடைப்பட்ட கொல்லி ஜீன்கள் எனப் பிரிக்கலாம்.

1.10.2. முழுக்கொல்லி ஜீன்கள்

இவ்வகை ஜீன்கள் கருமுட்டை நிலையிலோ அல்லது வளர்ச்சியின் பிந்திய நிலையிலோ அல்லது முட்டையிலிருந்து கரு வெளிவரும்போதோ அல்லது குழந்தை பிறந்த பின்னரோ மரணத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. உதாரணமாக:

i. **கன்ஜெனிடல் இத்தியோசிஸ்** (Congenital Ichthyosis) : ஹோமோசைகஸ் நிலையிலுள்ள ஒடுங்கு ஜீன்கள், குழந்தைகள் பிறக்கும் பொழுதே இந் நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. இக்குழந்தைகளின் தோல் கடினமாகவும் ஆங்காங்கே பிளவுகளுடனும் காணப்படுகின்றன. தோலின் இப்பிளவுகளில் இரத்தக் கசிவு ஏற்பட்டு இறுதியில் மரணம் ஏற்படுகின்றது.

ii. **அமரோட்டிக் இடியசி** (Amarotic idiosy) : ஒடுங்கு கொல்லி ஜீன்கள் ஹோமோசைகஸ் நிலையில் ஏற்படுத்துகின்ற விளைவுக்கு மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு இந்த அமரோட்டிக் இடியசி என்னும் நோய் ஆகும். இந்நோய் இளம் வயதில் ஏற்படுகிறது. இந்நோயால் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகள் நான்கு வயதிலிருந்து ஏழு வயதிற்குள் பார்வையை இழந்து விடுகின்றனர். முழுமையாகப் பார்வை இழந்த நிலையில் மனவளர்ச்சி குன்றத் தொடங்கி, இளமைப் பருவத்தை அடையுமுன்னரே இறந்து விடுகின்றனர்.

iii. **சிக்கில் செல் அனீமியா** (Sickle cell anemia) : ஹோமோசைகஸ் நிலையில் ஓர் ஒடுங்கு கொல்லி ஜீன் இரத்தச் சிவப்பு செல்களில் இயல்புக்கு மாறான விளைவுகளை ஏற்படுத்துவதால் தோன்றுகின்ற நோய்க்குச் சிக்கில் செல் அனீமியா என்று பெயர். வட்டமான தட்டு போன்ற இரத்தச் சிவப்பு செல்கள் சிதைந்து அரிவாள் வடிவத்தில் காணப்படுவதால் இந்நோய் இப்பெயர் பெற்றது. சிக்கில் என்னும் ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு அரிவாள் என்று பொருளாகும். இந்நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் இரத்தச் சிவப்பு செல்கள் இரத்தத் தந்துகிகளை அடைத்துக் கொண்டு இரத்த ஓட்டத் திற்குத் தடையாக அமைந்து விடுகின்றன. அதோடு சிவப்பு செல்களின் உரு மாற்றத்தினால் அவை தம் பணிகளைச் சரிவரச் செய்ய முடியாமல் போய் விடுகிறது. இதனால் இறுதியில் நோயாளிகள் இறந்து விடுகின் றனர்.

1.10.3. குறைகொல்லி ஜீன்கள்

ஓங்கிய அல்லது ஒடுங்கிய கொல்லி ஜீன்களின் விளைவு வேறுபடுகிறது. அவற்றைப் பெற்றுள்ள உயிரிகள் பெரும்பாலும் இறந்து விடுகின்றன. ஒரு சில கொல்லி ஜீன்கள் உயிரிகளில் மிகவும் கடுமையான விளைவுகளை ஏற்படுத்துவதனால், கரு வளர்ச்சி நிலையிலேயே அவை இறந்து விடுகின்றன. ஆனால் வேறு சில கொல்லி ஜீன்கள், பாதிக்கப்பட்ட உயிரிகள் கரு வளர்ச்சி நிலையைக் கடந்து உயிர் வாழும் நிலையை அடைய அனுமதிக்கின்றன. இவ்வகை ஜீன்கள் உயிரிகளில் ஐம்பது விழுக்காடு மரணத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒரு சில எடுத்துக்காட்டுகள் பின்வருமாறு :

i. **ஃபினைல்கீட்டோநியூரியா** (Phenylketonuria) : இது ஒரு பாரம்பரிய நோய். இந்நோயால் பாதிக்கப்பட்டவரின் சிறுநீரில் ஐபினைல் பைருவிக் அமிலம் மற்றும் ஃபினைல் அலனைன் என்னும் பொருட்கள் காணப்படுகின்றன. இதனால் சிறுநீர், காற்று பட்டவுடன் கருப்பு நிறத்தை அடைகிறது. இந்நோய் மனவளர்ச்சியை பாதிக்கிறது. இந்நோய்க்குக் காரணம் ஹோமோசைகஸ் நிலையிலுள்ள ஓர் ஒடுங்கு ஜீன் ஆகும்.

ii. **எபிலோப்பியா** (Epilopia) : ஹெட்டிரோசைகஸ் நிலையிலுள்ள ஓர் ஓங்கு ஜீன் இந்நோயினை தோற்றுவிக்கிறது. இந்நோயும் மனவளர்ச்சியைப் பாதிப்பதோடு பல உள்ளுறுப்புகளில் புற்று நோயையும் ஏற்படுத்துகிறது. அதோடு தோல் இயல்பான வளர்ச்சி அடைவதில்லை. இந்நோயினால் பாதிக்கப்பட்டவர் இளம்வயதிலேயே இறந்து விடுகிறார். ஒரு சிலர் உயிர் வாழ்ந்து குழந்தைகளைப் பெற்றெடுக்கிறார்கள்.

iii. **ரெட்டினோபிளாஸ்டோமா** (Retinoblastoma) : திடீர் மாற்றமடைந்த ஓர் ஓங்கு ஜீன் இந்நோய்க்குக் காரணமாக அமைந்துள்ளது. இந்நோய் கண்ணில் புற்றுநோயை ஏற்படுத்துகிறது. 50 விழுக்காடு குழந்தைகள் இந்நோயினால் இறந்துவிடுகின்றனர்.

1.10.4. இடைப்பட்ட கொல்லி ஜீன்கள்

பிராக்கிடேக்டைலி (Brachydactyly) என்னும் நோய் மனித இனத்தில் அரிதாகக் காணப்படுகிறது. இந்நோயினால் பாதிக்கப்பட்டவரின் விரல்கள் குட்டையானவைகளாக காணப்படும். இந்நிலைக்கு ஹிடிரோசைகஸ் நிலையில் காணப்படும் **இடைப்பட்ட கொல்லி ஜீன்களே** காரணமாகும்.

2. மரபியல் மாறுபாடுகளும் தோற்றமும் கண்டறிதலும் (Genetic Variation its Origin and Detection)

சுற்றுச் சூழலில் நிகழும் மாற்றங்கள் அல்லது மரபுப் பொருள்களில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் அல்லது இவையிரண்டும் சேர்ந்து உயிர்களுக்கிடையே வேறுபாடுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சுற்றுப்புற மாற்றங்களின் விளைவால் உண்டாகும் வேறுபாடுகள் உயிர்களின் அடுத்த தலைமுறைக்கு எடுத்துச் செல்லப்படாமல், அவ்வுயிர்களுடன் மறைந்து விடுகின்றன. இத்தகைய மரபியல் அடிப்படையற்ற உயிர்களிடையேயான வேறுபாடுகள் பிநோடைப் (Phenotype) வேறுபாடுகளாகும். மாறாக, மரபுப் பொருள்களில் ஏற்படுகின்ற மாற்றங்கள் ஜீன்களின் மூலம் அடுத்த தலைமுறைக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இவைகளுக்கு ஜீனோடைப் (Genotype) வேறுபாடு என்று பெயர். இவ்வாறு உண்டாகும் ஜீன் அமைப்பு வேறுபாடுகள் உயிரின பரிணாம வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையானவையாகும். இத்தகைய மாற்றங்கள் உயிர்களின் அடிப்படை மரபியல் பொருள்களான ஜீன்களின் மாற்றத்தாலோ, புதிய சேர்க்கையினாலோ, இழப்பினாலோ அல்லது குறுக்கெதிர் மாற்றச் செயல்களினாலோ உண்டா கின்றன. எல்லா வகையான மரபியல் வேறுபாடுகளும் மரபியல் திடீர் மாற்றத்தின் (மூட்டேசன்) மூலம் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

அப்படி அடிப்படை மரபுப் பொருளான DNA மூலக்கூறில் நிகழும் நிரந்தரமான மாற்றங்கள் மரபணு திடீர் மாற்றங்கள் (மூட்டேசன் (Mutation) எனப்படும். மரபணு தொகுப்பமைப்பில் (குரோமோசோமில்) அமைந்துள்ள ஒவ்வொரு மரபணுவும் ஒரு குறிப்பிட்ட புரதத்தைத் தயாரிப்பதற்கான செய்தியைப் பெற்றிருக்கிறது. அனைத்துப் புரதங்களும் இருபது வகையான அமினோ அமிலங்களை மூலப்பொருளாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன. புரதத் தயாரிப்பானது பல்வேறு உயிர்வேதி வினைகள், கிரியா ஊக்கிகள் (நொதி) (Enzyme) மூலம் நடைபெறுகின்றன. ஒவ்வொரு புரதத்திலும் அமினோ அமிலங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட தொடர் வரிசையில் அமைந்துள்ளன. இந்த அமினோ அமிலங்களின் தொடர் வரிசையானது மரபியல் குறியீடுகளாக கோடான் (Codon) மரபணுவில் அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு மரபணு குறியீடும் மூன்று நியூக்ளியோடைடுகள் கொண்ட அமைப்பாகும் (Triplet Codon). இருபது அமினோ அமிலங்களும், 64 குறியீடுகளால் குறிக்கப்படுகின்றன. அதாவது ஒரு அமினோ அமிலம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட குறியீடுகளால் குறிக்கப்படுகிறது.

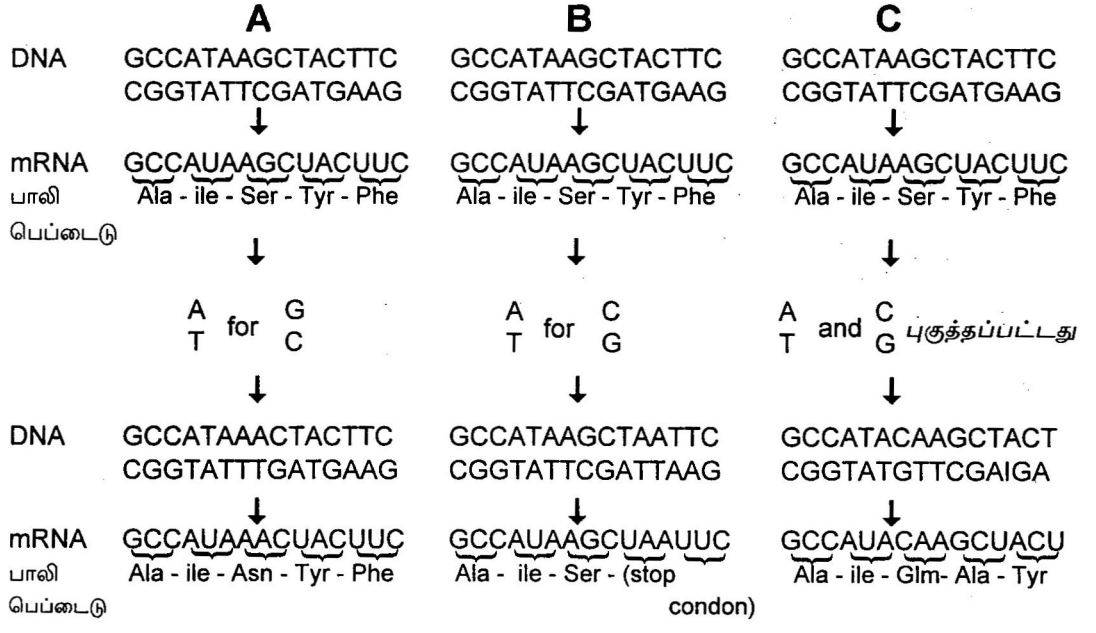
மரபணு திடீர் மாற்றமானது பல்வேறு காரணிகளால் ஏற்படுகிறது. மரபணு குறியீடு மாற்றம் பெற்ற அல்லது திடீர் மாற்றத்திற்கு உள்ளான மரபணுவால் தயாரிக்கப்படும் புரதமும் மாற்றம் பெற்றுக் காணப்படும். அல்லது

திடீர் மாற்றத்தால் மரபணுவால் புரதத் தயாரிப்பில் ஈடுபட இயலாத நிலையும் ஏற்படும். இதன் காரணமாகப் பல்வேறு மரபியல் நோய்களும் குறைபாடு களும் ஏற்படுகின்றன. பெற்றோரின் மரபணு தொகுப்பில் ஏற்படும் மாற்றமானது அவர்களின் சந்ததியினருக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

2.1. மூட்டேசன் வகைகள் (Types of Mutation)

DNAவிலுள்ள ஒரு மூலக்கூறு ஜோடியின் இடத்தை மற்றொரு மூலக்கூறு ஜோடி பிடித்துக் கொள்வதின் மூலமாகவோ அல்லது மூலக்கூறு ஜோடியின் சேர்க்கை அல்லது நீக்கம் மூலமாகவோ ஜீனில் திடீர் மாற்றங்கள் நடைபெறலாம். DNAவின் நியூக்கியோடைடுகளில் (மூலக்கூறு ஜோடியில்) ஏற்படும் இந்தத் திடீர் மாற்றங்கள் ஜீன் திடீர் மாற்றங்கள் அல்லது புள்ளி திடீர் மாற்றங்கள் (Point mutation) எனப்படும்.

2.2. ஒரு ஜீன் மாற்றத்தின் வகைகள்



i. தப்பர்த்த மூட்டேசன் (Missense mutation) : இதில் ஒரு அமினோ அமிலம் மாறுதல் அடைகிறது.

ii. அர்த்தமற்ற மூட்டேசன் (Nonsense mutation) : இதில் ஒரு MRNAயில் உண்டாக்கப்படும் நிறுத்துக் கோடான் (Stop condon) பாலிபெப்டைடு உண்டாவதை முடிவு கட்டுகிறது.

iii. கூட்டல் அல்லது கழித்தல் மூட்டேசன் (Frameshift mutation) : இது பல மூலக்கூறுகளின் சேர்க்கையினாலோ அல்லது கழித்தலினாலோ உண்டாகிறது. இது DNAவில், எந்த இடத்தில் மூலக்கூறுகளின் கூட்டல் அல்லது கழித்தல் ஏற்படுகிறதோ அந்த இடத்திற்குக் கீழ் உள்ள எல்லா கோடான்களையும் மாற்றிவிடுகிறது.

2.2.1. பதிலீட்டு திடீர் மாற்றம் (Substitution)

இந்த வகையில் DNAவின் மூன்று எழுத்து கோடானில் உள்ள ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மூலக்கூறு ஜோடிகள் நீக்கப்பட்டு, அவற்றிற்குப் பதிலாக வேறு மூலக்கூறு ஜோடிகள் ஈடு செய்கின்றன. இவ்வாறு உண்டாகும் புதிய கோடான் புரத உற்பத்தியின் பொழுது ஒரு வேறுபட்ட புரதத்தை உண்டாக்கி, அதன் விளைவாய் புதிய புறத் தோற்றப் பண்புகளை உண்டாக்குகின்றன. இத்தகைய பதிலீட்டு திடீர் மாற்றம் பெரிய அளவில் புறத்தோற்ற மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவதால், அவை மரபியல் மற்றும் பரிணாம முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும்.

பதிலீட்டு மாற்றம் அமினோ அமிலத்தின் தொடர்வரிசையில் ஒரு மாறுதலை உண்டாக்கினாலும், மரபியல் சங்கேதங்கள் மிகையாக இருப்பதால் இது போன்ற பல மூட்டேசன்கள் அமினோ அமிலங்களின் தொடர் வரிசையில் மாறுதலை செய்வதில்லை. ஆகவே அதனால் ஒரு விளைவும் ஏற்படுவதில்லை. இதற்கு ஆரவாரமில்லா பதிலீடு (Silent Substitution) என்று பெயர். ஆரவாரம் கொண்ட மூலக்கூறு ஜோடி பதிலீடு இரண்டு அடிப்படை வகைகளைக் கொண்டது :

i. தப்பர்த்த மூட்டேசன் (Missense mutation) : இது ஒரு அமினோ அமிலத்தை மாற்றுகிறது.

ii. அர்த்தமற்ற மூட்டேசன் (Nonsense mutation) : இது மூன்றில் ஒரு கோடன் நிறுத்தத்தை, (UAG or UGA) MRNAல் உண்டாக்குகிறது.

2.2.2. கழிதல் அல்லது சேர்தல் மூட்டேசன் (Frame shift Mutation)

இது முக்கியமான இரண்டாம் வகை மூட்டேசன். இதில் ஒரு மூலக்கூறு ஜோடி நீக்கியோ அல்லது இடைச் செருகியோ உள்ள புரதத்தை உண்டாக்கும்.

பல மூட்டேசன்கள் மரபியல் நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் பலவற்றிற்கு இயல்பு விளைவுகள் இல்லை.

2.3. மரபியல் மருத்துவத்தில் மூட்டேசன் விளைவுகள்

ஒரு ஜீன் குறைபாட்டினால் ஏற்படும் மனித மரபியல் குறைபாடுகளில் ஹீமோகுளோபின் (Hemoglobin) குறைபாடுகள் மிகவும் முக்கியம் வாய்ந்தது. மக்கள் தொகையில் 5% இந்தக் குறைபாட்டைத் தாங்கி நிற்கின்றனர்.

ஹீமோகுளோபின் குறைபாடுகளை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம் :

i. கட்டமைப்பு வேறுபாடுகள் - இதில் ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறு மாற்றப் பட்டுள்ளது.

ii. தளசீமியாக்கள் (Thalassemias) - இதில் ஹீமோகுளோபின் மாறுதல் அடைவதில்லை. ஆனால் அதன் எடை குறைந்திருக்கும்.

மற்றொரு வகை பாரம்பரிய வழி நிலைத்து நிற்கும் கரு ஹீமோகுளோபின் (Hereditary Persistence of Fetal Hemoglobin) (HPFH). HPFH ஒரு குறைபாட்டை உண்டாக்குவதில்லை. ஆனால் அதற்குப் பதிலாக, சாதாரண முதிர்ந்த ஹீமோ குளோபினின் குறை நிலையை ஈடு செய்யும்.

2.3.1. சிக்கில் செல் குறைபாடு

இரத்தசோகை, திசு அழிவு, பல்முறை நோய் தாக்கல் போன்ற குறைபாடு களை உண்டாக்கும். ஒரு தப்பர்த்த மூட்டேசன் ஒரு குளோபின் சங்கிலியில் அமினோ அமிலத்தில் ஏற்படுத்தும் பதிலீட்டு மூட்டேசனால் உண்டானது.

2.3.2. தளசீமியா

குளோபின் சங்கிலிகளின் அடிப்படையில், தளசீமியாக்கள் இருவகைப் படும். தளசீமியா, குளோபின் ஜீன் நீக்கப்பட்டதால் உண்டானது. இந்த ஜீன்களில் மூன்று இழக்கப்படும் பொழுது இடைநிலை கொடூரமான இரத்த சோகையினாலும், எல்லா நான்கு ஜீன்களும் இழக்கப்படும் பொழுது உயிருக்கே ஆபத்தான நிலையும் ஏற்படுகிறது.

2.4. மரபணு மாற்றக் காரணிகள் (Mutagenic Agents)

இயல்பாக நடைபெறுகின்ற மூட்டேசன்களைத் தவிர செயற்கை முறையாகவும் மூட்டேசனை உயிரினங்களில் தூண்டி விட முடியும். இத்தகைய மூடேசனைத் தூண்டப்பட்ட மூட்டேசன் (Induced Mutation) என்பர். உயிரினங்கள் கதிர்வீச்சு, வேதிப்பொருள், வெப்பம் போன்ற சூழ்நிலை காரணிகளுக்கு உட்படுத்தப்படும் பொழுது மூட்டேசன்கள் நிகழ்கின்றன. மரபணு மாற்றக் காரணிகளைக் கீழ்க்கண்ட பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம் :

i. இயற்பியல் காரணிகள் (High Energy Radiations)

ii. புற ஊதாக்கதிர்கள் (Ultra Violet Rays)

iii. வேதியக் காரணிகள் (Chemical Agents)

iv. வெப்பம் (Heat)

v. உயிரியல் காரணிகள்.

இவற்றை விரிவாகக் காணலாம்.

i. இயற்பியல் காரணிகள் : இதில் பல்வேறு கதிர்வீச்சுகள் முக்கிய இடம் பெறுகின்றன. அவை :

a) மின்காந்த கதிர்வீச்சுகள் - இவை குறைந்த அலை நீளமுடைய உயர்சக்தி கதிர் வீச்சுகள் ஆகும்.

b) ஐசோடோப்களிலிருந்து உண்டாகும் துகள் வடிவக் கதிர் வீச்சுகள் (நியூட்ரான் துகள்கள்) - இவை உயர்சக்தி கதிர்வீச்சு திறனுள்ள அணுக்களிலிருந்து தோன்று கின்றன. ஆல்ஃபா, பீட்டா, காமா கதிர்கள் நியூட்ரான் போன்ற துகள் சார்ந்த கதிர்வீச்சுகள் உயிர்செல்களில் அயனியாக்கத்தைத் (Ionization) தூண்டிவிட்டு, அதன் மூலம் செல்களிலும், மரபியல் பொருள்களிலும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

தனித்தனியான அயனிகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு அவை ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து உயர்சக்தி வேதிப்பொருட்களாகி ஜீன்கள், குரோமோசோம்கள் மற்றும் செல்லின் பல பகுதிகளில் மூட்டேசனைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

ii. புற ஊதாக்கதிர்கள் : இவை வினை ஆற்றல் மிகுந்த வேதிப்பொருள்களை உயிருள்ள செல்களில் உண்டாக்கி, மூட்டேசனை உண்டு பண்ணுகின்றன. இவை DNAவில் தைமின் டைமர்களை உண்டாக்கி, மரபியல் அணுவில் மாற்றங்களைச் செய்கின்றன.

iii. வேதியக் காரணிகள் : மரபணு மாற்றத்தை ஏற்படுத்தக் கூடிய வேதிப் பொருள்களில் முக்கியமானவைகள் சில பின்வருமாறு :

வாயுப் பொருள்கள்	-	கடுகு வாயு, நைட்ரஜன் வாயுக்கள்
தாவர எண்ணெய்கள்	-	கடுகு மற்றும் காலப்டர் எண்ணெய்
அல்கலாய்டுகள்	-	கால்ச்சிசின், கெலிடமைன்
பூச்சிக் கொல்லிகள்	-	DDT

இவை ஏற்படுத்தும் மூட்டேசன்களின் விளைவுகள் ஒரே மாதிரியானவை அல்ல. ஓர் உயிரினத்தில் கடுமையான விளைவுகளைத் தோற்றுவிக்கும் வேதிப் பொருள்கள் மற்றொரு இனத்தில் மிகவும் எளிய விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன.

iv. வெப்பம் : இயல்பான வெப்பநிலையை 3° C இலிருந்து 10°Cக்கு அதிகரிக்கும் பொழுது சில உயிர் இனங்களில் மூட்டேசன் ஏற்படுகிறது.

v. உயிரியல் காரணிகள் : சிலவகையான வைரஸ்கள் மரபணு திடீர் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய வல்லமை பெற்றவை.

2.5. DNA பழுதுபார்ப்பு (DNA Repair)

மூன்று பில்லியன் DNA மூலக்கூறு ஜோடிகளை ஒரு செல் பகுப்பில் உண்டாக்கப்பட வேண்டும் என்பதையும் ஒரு பெரும் எண்ணிக்கை கொண்ட மூட்டேசன்களை எதிர்கொண்டு வெளியே வரவேண்டும் என்கிற நிலையை நினைக்கிற பொழுது, DNA பகுப்பு ஆச்சரியப்படும் வகையில் செம்மையாக நடைபெறுகிறது. இதற்கு முக்கிய காரணம் DNA பழுதுபார்க்கும் செயற்பாங்கு. இது எல்லா உயர் உயிரினங்களின் சாதாரண செல்களிலும் நடைபெறுகின்றது. பல டஜன் கணக்கான என்சைம்கள் இந்தப் பழுதுபட்ட DNAவைப் பழுது பார்ப்பதில் ஈடுபடுகின்றன. அவைகள் கூட்டாக, ஒரு மாறுபட்ட மூலக்கூறைக் கண்டுபிடித்து, DNA புரியை வெட்டி, அதன் மூலம் அந்த மூலக்கூறை வெளியில் செதுக்கி எடுத்து, அந்த இடத்தில் ஒரு சரியான மூலக்கூறைப் பொருத்தி, மறுபடியும் DNA புரியை மூடிவிடுகின்றன. இதுபோல் ஏற்படும் 99.9% முதல் தவறுகளைப் பழுதுபார்க்கும் நுட்பம் சரி செய்துவிடுகிறது.

2.6. மரபியல் வேறுபாடுகளை DNA மட்டத்தில் கண்டறிதல் (Detection of variation at DNA level)

புரத எலெக்ட்ரோபோரசிஸ் (Protein Electrophoresis) குருதி ஊனீரில் (Serum) காணும் பல வேறுபாடுகளை உண்டாக்கும் ஜீனின் மாறுபாடுகளைக் கண்டறியக் கூடியது.

மனிதர்கள் 300 மூலக்கூறு ஜோடிகளில் ஒரு ஜோடியில் வேறுபடுகின்றனர் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆகவே மனிதனின் மூன்று பில்லியன் மூலக்கூறு ஜோடிகள் சுமாராக 10 மில்லியன் உருவ வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். ஆனால் இதில் சுமார் 100 இரத்தவகையும் புரத எலெக்ரோபோரடிக் (Electrophoretic) வேறுபாடுகள் மட்டும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆகவே இம்முறையில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை, கண்டுபிடிக்கவேண்டிய மொத்தத்தில் ஒரு சிறு துளியேயாகும். ஆனால் இந்த வேறுபாடுகளின் கண்டுபிடிப்பு ஜீன் குறிப்பிட்டிற்கும், (Gene Mapping) மரபியல் நோய் கண்டுபிடிப்பிற்கும் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. அதிர்ஷ்டவசமாக சென்ற 15 ஆண்டுகளில் புதிய மூலக்கூறு செயல் முறைகளைக் கையாண்டு பல ஆயிரம் புது வேறுபாடுகள் DNA மட்டத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

2.7. ரெஸ்ட்ரிக்சன் பிரேக்மெண்ட் லெங்த் பாலிமார்பிசம் (Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP)

முதன்முதலில் பெரிய அளவில், DNA மட்டத்தில் மரபியல் வேறுபாட்டைக் காண உதவியது பேக்டீரியாவின் என்சைம் ஆன ரெஸ்ட்ரிக்சன் எண்டோ நீயூக்கிளியேஸ் (restriction Endonuclease) அல்லது ரெஸ்ட்ரிக்சன் என்சைம் (Restriction Enzyme) ஆகும். இந்த என்சைம்கள் வெளி DNAவை பேக்டீரியாவில்

நுழைவதைக் குறிப்பிட்ட, தீர்மானிக்கப்பட்ட வரிசையில் வெட்டியும், பிளந்தும் தடுக்கின்றன. அந்த DNA வரிசைகளை ரெஸ்ட்ரிக்சன் சைட் (Restriction sites) எனக் கூறுவர். உதாரணமாக, E.Coli, ECORI என்ற என்சைமை உண்டாக்குகிறது, அது DNAவின் GAATTC வரிசையை கண்டுகொள்ளும். அந்த என்சைம் அந்த வரிசையை நிக்கும் கிக்கும் இடையில் பிளக்கிறது. இது DNA ரெஸ்ரிக்சன் பிரேக்மெண்டை (Restriction fragment) உண்டாக்குகிறது.

உதாரணமாக, ஒரு DNA பாகத்தில் பல ஆயிரம் மூலக்கூறுகள் நீளங் கொண்டதாக இருக்கட்டும். அதில் மூன்று ECORI சைட்டுகள் இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். அதன் நடுவில் ஒரு மரபியல் மாறுபாடு நிலை (பாலிமார்பிஸம்) (Polymorphism) இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம் (உதாரண மாக பல மனிதர்களில் ECORI கண்டுகொள்ளக்கூடிய GAATTC வரிசைக்குப் பதிலாக GAATTT வரிசை இருக்கும். அந்த என்சைம் GAATTT வரிசையைப் பிளக்காது. ஆனால் அது அந்த வரிசைக்கு (பாலிமார்பிசம்) இரண்டு பக்கத்திலு முள்ள இயல்பான வரிசைகளைப் பிளக்கும்.

இந்த குறிப்பிட்ட DNA துண்டு, எந்த மனிதனில் ரெஸ்ட்ரிக்சன் சைட் இல்லையோ அங்க ரெஸ்ட்ரிக்சன் சைட் உள்ள மனிதனில் உள்ளதை விட அதிக நீளமாக இருக்கும். நாம் இந்தப் பலதரப்பட்ட நீளமுடைய துண்டுகளைக் (DNA Sequences) கண்ணால் காணக்கூடுமானால், நம்மால் மனிதர்களிடையே உள்ள DNA பாலிமார்பிசத்தைக் (மரபியல் உருவ வேறுபாடுகள்) கண்டு கொள்ள முடியும்.

அதைக் காண பலபடிகள் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளன. முதலில் DNAவை ஒரு குறிப்பிட்ட திசுவிலிருந்தோ அல்லது இரத்தத்திலிருந்தோ பிரித்தெடுத்து, அதை ரெஸ்ட்ரிக்சன் என்சைமுடன் சேர்த்து விடவேண்டும். இதற்கு என்சைம் டைஜஸ்ட் (Enzyme Digest) (நுதுப்பி பக்குவப்படுத்தல்) எனப்பெயர். இந்தப் பக்குவம் 1000க்கு மேற்பட்ட DNA துண்டுகளைக் கொடுக்கும். அவைகளினுடைய நீள வேறுபாடுகளை ஜெல் எலெக்ரோபோரசிஸ் (Gel Electrophoresis) முறையில் கண்டறியலாம். ஜெல் எலெட்ரோபோரசிஸ்சும் புரதம் எலெக்ரோபோரசிஸ்சைப் போன்றது. ஆனால் DNA துண்டுகள், அவைகளுடைய நீளத்திற்குத் தகுந்தாற் போல் எலெக்ரோபோரடிக் ஜெல்லில் கீழ் நோக்கிச் செல்கிறது. புரதத்தைப் போல் மின் ஆற்றலால் செல்வதில்லை.

அடுத்தபடியில் DNAவை இரண்டு புரியிலிருந்து ஒரு புரியாக மாற்றுவர் (Denaturing). இது DNAவை காரப்பொருள் கலவையுடன் (Alkali) சேர்ப்பதால் உண்டாகிறது. DNAவினுடைய துண்டுகளுடைய நிலையை உறுதிப்படுத்த, அவைகள் ஜெல்லிலிருந்து, நைட்ரோ செலுலோஸ் போன்ற கெட்டியான சவ்வுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இது சதார்ன் ட்ரென்ஸ்பர் (Southern transfer) என்று கூறப்படுகிறது. இந்நிலையில் அந்த கெட்டியான சவ்வு சதார்ன் பிளாட்

(Southern Blot) என்று கூறப்படும். சதார்ன் பிளாட் ஆயிரக்கணக்கான DNA துண்டுகளைக் கொண்டிருக்கும். இதிலிருந்து நமக்கு வேண்டிய DNA தொடர்களைப் புரோப்ஸ்களைக் (Probe) கொண்டு கண்டறியலாம். புரோப் என்பது மாறு கொள்ளல் (Recombination) தொழில் நுட்பத்தைக் கொண்டு உண்டாக்கப் பட்டது. அது ஒரு சிறிய ஒருபுரி DNA துண்டு (சில கிலோ மூலக்கூறுகளைக் (kb) கொண்டது). இதை ஒரு பேஜ், பிளாஸ்மிட்ஸ் அல்லது காஸ்மிட் (Phage, Plasmids or Cosmid) போன்ற நுண்மம் கடத்தியினுள் (Vector) செலுத்துவர்.

மூன்றாம் படியில் அந்தப் புரோப் கதிரியக்க ஓரகத் தனிமத்தினால் முத்திரை இடப்பட்டது (labelled with Radioactive Isotope). ஆயிரக்கணக்காக முத்திரை இடப்பட்ட புரோப்களை அந்த பிளாட்டின் மேலிடுவர். அவை தகுந்த நிலையில் பொருத்தமான ஒரு புரி DNA துண்டுகளுடன் காம்லிமெண்டரி பேஸ் பேரிங் (Complementary Base Pairing) மூலம் இணையும். இது சில கிலோ பேஸ்களை மாத்திரம் கொண்டதால் புரோப்கள் பொருத்தமான DNA துண்டுகளைக் கண்டு பிடித்துவிடும், இது பெரும்பாலும் ஒன்று அல்லது இரண்டு துண்டுகளே இப்படி புரோப்களால் கண்டு கொள்ள முடியும். இந்தக் கலப்பின புரோப்பைக் காண, அந்தப் புரோப் விடும் கதிர் இயக்க ஒலி வீச்சினால் X-ரே புகைப்பட அட்டை கருப்பாவதன் மூலம் கண்டறியலாம். இதற்கு ஆட்டோ ரேடியோ கிராம் (Autoradiogram) என்று பெயர்.

2.8. RFLP பிணைப்பு முறையில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சில முக்கியமான நோய் மரபணுக்களின் குரோமோசோமின் இடம் (Examples of important disease loci that have been assigned by RELP linkage)

நோயியம்	கேரியோடைப்
டுஸ்சேன் மஸ்குலர் டிஸ்ட்ரொபி (Duchenne muscular dystrophy)	Xp 213 - p211
ஹண்டிக்டன் நோய் (Huntington's disease)	4pter - 16.3
வயதுவந்தோர் சிறுநீரக பாலிசிஸ்டிக் நோய் (Adult polycystic disease of the kidney)	16p 13.3
சிஸ்டிக் பைப்ரோசிஸ் (Cystic fibrosis)	7q31 - q32
பெமிலியல் பாலிபோசிஸ் கோலை (Familial polyposis coli)	5q21 - q22
ரெட்டினோ பிளாஸ்டோமா (Retinoblastoma)	13q14

நோயியம்	கேரியோடைப்
நியூரோபைப்ரோமடோசிஸ் (Neurofibromatosis (NF)	NF1 17q 11.2, NF2 22q 11-q13.1
பல எண்டோடிரைன் நியோபிளாசியா வகை (Multiple exndorce neoplasiva type)	10p11.2 - 111.2
ஸ்பைனல்மஸ்குளர் அட்ரொபி (Spinal muscular atrophy)	5q11.2 - 13.3
ஹைப்போஸ்பேட்டமியா (Hypophosphataemia)	Xp22.2 - p22.1
அங்ம குளோபுலினனிமியா (Agammaglobulinaemia)	Xq21.33 - q22
கொடூரமான கண்பைண்டு இம்யூனோடெபிசியன்ஸி (Severe combined immunodeficiency)	Xq13 - q21.1
சார்கோட் - மரி - பல் நோயியம் (Charcot - Marie - Tooth disease)	Xq11 - q 13
கிளப்ட் பிளேட் (Cleft palate)	Xq21.3 - q.22
ஸ்பாடிக் பாரபிலேஜியா (Spastic parapiegia)	Xq27 - 28
பிரெடரிச அட்டாஸ்ஸியா (Friedreich's ataxia)	9q13 - q21.1
பெமிலியல் ஸிசோபிரனியா (Familial schizophrenla)	5q11 - 13
பெமிலியல் அலசிமியர நோய் (Familial Alzheimer's disease)	21q21

இதிலிருந்து RFLPகள் பாலிமார்பிசங்கள் என்றும், அவைகள் ரெஸ்டிரிக்சன் துண்டுகளின் அளவு வேறுபாடுகளின் மூலம் காணப்படுகின்றன எனவும் தெரிகிறது.

DNA மட்டத்தில் பல மரபியல் மாறுபாடுகளை வெளிக்கொண்டுவர ஆயிரக்கணக்கான புரோபுகள், ரெஸ்ட்ரிசன் நொதிகள் கூட்டமைப்புகள் உள்ளன. ஆகவே RFLP மரபியல் மாறுபாடுகளையும் நோய்களையும் கண்டறிய இது மிகவும் உதவியான முறையாகும்.

2.9. வேறுபட்ட எண்களைக் கொண்ட டேண்டம் ரிபீட் மரபியல் வேறுபாடுகள் (Variable number of Tandem repeat Polymorphism or VNTRS)

இதுவும் பல வழிகளிலும் முன் கூறிய ரெஸ்ட்ரிக்சன் சைட் மரபியல் வேறுபாட்டு முறையை (Restriction site polymorphism) (RSP) ஒத்தது. RSPயில் இரண்டு அல்லிலீகளுக்கு மேலுள்ள மரபியல் மாறுபாடுகளைக் கண்டறிய

உதவாது. ஆனால் VNTRS-ல் மறுபடியும் மறுபடியும் வரும் மினி சேட்டலைட்டைக் கொண்டு (Minisatellite) பல அல்லிலீகள் கொண்ட மரபியல் வேறுபாடுகளைக் காணமுடியும். ஆகவே இது வேறுபட்ட எண்களைக் கொண்ட டேண்டம் ரிபீட் (Variable number of tandem repeats or VNTR) அல்லது VNTS என்றறியப் படுகிறது. இந்த ரிபீட்கள் வெவ்வேறு மக்கள் தொகையில் வெவ்வேறு எண்ணிக்கை கொண்டிருக்கும். அவைகள் இரண்டிலிருந்து 20 அல்லது அதற்கு மேற்பட்டும் இருக்கும். ஆகவே VNTR லோசை (Loci) பல வேறுபட்ட அல்லிலீ களைக் கொண்டிருப்பதால், அவைகள் மரபியல் மருத்துவத்திலும், மற்ற உயிர் இயல் ஆராய்ச்சியிலும் மிகவும் பயன்படுகின்றன.

2.10. பாலிமெரேஸ் வரிசை விளைவு கொண்டு DNA பெருக்கம் (DNA amplification using Polymerase chain reaction)

RFLPயும், VNTRஉம் சதார்ன் பிளாட்டையும், குளோனிங்கையும் அடிப்படை யாகக் கொண்ட முறைபாடுகள் பல வகைகளில் பயன்பட்டாலும், அதில் பல குறைகள் உள்ளன. குளோனிங் அதிக நேரம் எடுக்கும் முறை. சதார்ன் பிளாட் முறைக்கு மிக அதிகமான அளவில் சுத்திகரிக்கப்பட்ட DNA தேவைப்படும். ஆகவே பாலிமெரேஸ் வரிசை விளைவுகளைக் (PCR) கொண்டு மரபியல் வேறுபாடுகளை DNAவின் மட்டத்தில் காண ஒரு புது முறை வழக்கத்திற்கு வந்துள்ளது. குறிப்பாக PCR என்றால் செயற்கை முறையில், ஒரு சிறிய DNA தொடர் வரிசையைப் (பல kb அல்லது குறைவு) பெருக்குவது. இம்முறையில் ஒரு சிறிய DNA வரிசையை ஒரு மில்லியன் பிரதிகள் எடுக்கமுடியும். PCR வழிமுறை மூன்று நிலைகளைக் கொண்டது :

i. DNA-வை உயர்ந்த வெப்ப நிலையில், அதன் இயல்பான கட்டமைப்பை மாற்றி இரு புரிகளாகப் பிரித்தல்.

ii. குறைந்த வெப்ப நிலையில், பிரைமர் (Primer) இனக் கலப்பு.

iii. இடையிலான வெப்ப நிலையில் பிரைமர் நீண்டல்.

இம்முறையின் அதிகரித்த வேகத்தாலும், சுலபமாகப் பயன்படுத்த முடிவதாலும் இது இன்று மரபியல் நோய்களைக் கண்டறிவதிலும் தடைய இயல்புடைய வழக்குகளிலும் மிகவும் அதிகமாகப் பயன்படுகிறது.

2.11. DNA தொடர் வரிசை (DNA sequencing)

பெரும்பாலான மரபியல் படிப்பின் முக்கிய குறிக்கோள், ஒரு ஜீனின் DNA மூலக்கூறுகள் எந்த விதத்தில் வரிசையாக ஒழுங்குபட்டுள்ளன என்பதைக் காண்பதே. இந்த DNA வரிசைத் தொடர், குறிப்பிட்ட மூட்டேசனின் இயல்பையும் ஜீனுடைய தொழிலையும், இந்த ஜீனுக்கும் மற்ற ஜீன்களுக்குமுள்ள ஒற்றுமை

வேற்றுமையையும் எடுத்துக்காட்டும். ஆகவே, DNA தொடர் வரிசையை டைடிஆக்ஸி (Dideoxy) மூலம் அறிய சாத்தியமாகிறது. ஏனெனில் டைடிஆக்ஸி நூக்கிளியோடைடுகள், இயல்பான டிஆக்ஸி நூக்கிளியோடைடுகளைப் போல் பல வழிகளில் செயலாற்றும் தன்மையின் அடிப்படையில் இம்முறை வெற்றி பெற்றது. இருந்தாலும் அவைகள் ஒரு முறை DNA வரிசையில் ஒன்றிவிட்டால், அந்த வரிசையை முடித்துவிடும். ஆகவே அவைகள் குறிப்பிட்ட மூலக்கூறு களின் இருப்பிடத்தைக் குறிப்பிட முடியும்.

2.12. DNA மட்டத்தில் மூட்டேசன் கண்டுபிடித்தல் (Detection of Mutation at the DNA level)

நேரான முறையில் DNA வரிசையறிதல், மூட்டேசன்களைக் கண்டு கொள்ள மிகவும் பயனுள்ளதும், செம்மையானதும் ஆகும். ஆனாலும் அது அதிக நேரம் கொள்ளும் முறை. மற்ற சில தொழில் நுட்பங்கள், அதிக எண்ணிக்கை யுள்ள நோயாளிகளின் மூட்டேசன்களை வேகமாகச் சோதிக்கக் கூடிய வகையில் உள்ளன. இந்தத் தொழில் நுட்பங்களால் மூட்டேசனையும் அவைகள் உள்ள இடங்களையும் குறிப்பிட முடியும். அப்படிக் குறிப்பிட்ட DNA பகுதியை பின்னால் வரிசைப்படுத்த முடியும்.

சில கட்டுப்பாடுகளின் கீழ் மூட்டேசன், மின்பகுப்பு முறையில் (எலெக்ரோபோரசிஸ்) (Electrophoresis) ஜெல்லில் இயல்புமாற்றப்பட்ட ஒரு புரி DNAவின் இடம் பெயரும் தன்மையை மாற்றும் என்ற உண்மையின் அடிப்படையில் இருவகை அணுகுமுறைகள் கையாளப்படுகின்றன.

முதல் முறை : தன்மை மாறும் ஏற்ற இறக்க மாறுபாட்டுக் கூழ்மம் மின் பகுப்பு [Denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE)] முறையில் ஒரு இயல்பு மாற்றும் வெப்பம் போன்ற காரணி கொண்ட, ஏற்ற மாறுபாட்டைக் காட்டும் ஒரு கூழ்மம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒற்றைப் புரி நிச்சயப்படுத்தும் வேறுபாடுகள் (Single-strand conformation polymorphism - SSCP) இரண்டாம் நிலை DNA வரிசையின் கட்டமைப்பை மூட்டேசனால் மாற்றக்கூடும் என்ற உண்மையின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகிறது.

இரண்டாம் முறை : இது இயல்பு மாறா கூழ்மத்தில், ஓர் ஒரு புரி DNA-வின் பகுதியை இருப்பிட மாற்றத்தின் வேகத்தை மாறுதல் அடையச் செய்யும். இந்த இரண்டு முறைகளையும் பயன்படுத்தி இயல்பான DNAவின் வரிசைக்கும் நோயாளியின் DNA வரிசைக்கும் இடையிலுள்ள வேறுபாட்டைக் கண்டறிய முடியும். அந்த மாறுபாடு கண்டுபிடிக்கப் பட்டபின், நோயாளியின் DNAவின் வரிசையைக் கொண்டு மூட்டேசனின் தன்மையைத் துல்லியமாகக் கண்டு கொள்ள முடியும்.

3. மரபியல் நோய்களின் அலைவு எண்ணும் பாரம்பரிய வழிமுறையும் (The frequency and clinical spectrum of genetic diseases)

பரம்பரை பரம்பரையாக வரும் நோய்களை மரபியல் நோய்கள் என்று கூறுகிறோம். ஐம்பது ஆண்டுகளுக்கு முன் ஒரு சில நோய்களுக்கு மட்டும் காரணமாகக் கருதப்பட்ட மரபியல் வழிமுறை இன்று பல ஆயிரக்கணக்கான நோய்களின் நேர்முக அல்லது மறைமுக அடிப்படைக் காரணமென நிர்ணயிக்கப் பட்டுள்ளது. சர்க்கரை நோய், இதய நோய், புற்று நோய் போன்ற நோய்களுக்கும் மரபியலுக்கும் சம்பந்தம் இல்லை என்று கருதப்பட்ட காலம் மாறி, மிகப் பெருவாரியான நோய்கள் மரபியல் சம்பந்தப்பட்டவை என நிரூபிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வாறாக மனித நோய்களில் மட்டுமல்லாமல் மனிதர்களின் பரம்பரை குணாதிசயங்களிலும் மரபியலின் பங்கு மிகவும் முக்கியத்துவம் அடைந்து வருவதால் மரபியல் மருத்துவம் (Medical Genetics) ஒரு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தனித்துறையாக மிக வேகமாக வளர்ந்து, பல அறிவியல் துறைகளின் அடித்தளமாக அமைந்துள்ளது.

3.1. மரபியல் நோய்களின் அல்லது குறைபாடுகளின் வகைகளும் அவைகளின் பாரம்பரியமும்

i. ஒற்றை ஜீன் குறைபாடுகளும் பாரம்பரியமும்

ii. குரோமோசோம் குறைபாடுகளும் பாரம்பரியமும்

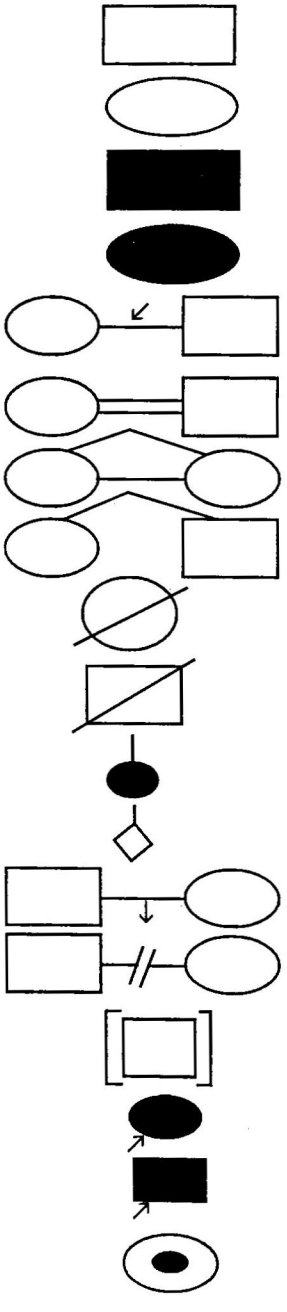
iii. பிறவிக் குறைபாடுகளும் பல சாதாரண நோய்களும் பாரம்பரியமும்

iv. மைட்டோ கான்ரியல் (Mitochondrial) குறைபாடுகளும் பாரம்பரியமும்

v. சைட்டோபிளாஸ்மிக் (Cytoplasmic) பாரம்பரியம்

vi. உடல் செல் மூட்டேசன் (Mutation) குறைபாடுகளும் பாரம்பரியமும்.

3.1.2. பாரம்பரிய வழிமுறை அட்டவணையை உண்டாக்கப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தும் குறியீடுகள் (Symbols most often used to construct a Pedigree chart)



- மரபியல் நோயில்லா இயல்பான ஆண்
- மரபு நோயில்லா இயல்பான பெண்
- மரபு நோயால் பாதிக்கப்பட்ட ஆண்
- மரபு நோயால் பாதிக்கப்பட்ட பெண்
- கணவன் மனைவி உறவு
- உறவு முறைத் திருமணம்
- ஒத்த இரட்டையர்
- வேறுபட்ட இரட்டையர்
- இறந்துவிட்ட பெண்
- இறந்துவிட்ட ஆண்
- கருச் சிதைவு
- பால் நிர்ணயிக்கப்படாதது
- குழந்தையில்லாத் தம்பதியர்
- விவாகரத்து தம்பதியர்
- தத்து எடுத்த குழந்தை
- எடுத்துக் காட்டப்பட்ட குறைபட்ட பெண்
- எடுத்துக் காட்டப்பட்ட குறைபட்ட ஆண்
- மரபு நோயைத் தன்னகத்தே கொண்டு, அந்நோயால் பாதிக்கப்படாத பெண்

ஒற்றை மரபணு குறைபாடுகள், ஓங்கிய அல்லது ஒடுங்கிய நிலை ஆட்டோசோம் அல்லது பாலியல் குரோமோசோம் சார்ந்து பாரம்பரியமாக வருபவை. அடுத்தது குரோமோசோம் இயல்பு மாற்றத்தால் பாரம்பரியமாக வரக்கூடியவை. மூன்றாவது வகை, பிறவிக் குறைபாடுகளும், நாமே உண்டாக்கிக் கொண்ட குறைபாடுகளும் சேர்ந்தவை. அதாவது மரபியல் காரணிகளும், சுற்றுப்புற சூழ்நிலையும் சேர்ந்து உண்டாக்குவது. நான்காம் வகையில் சைட்டோ பிளாசத்திலுள்ள மைட்டோகான்ரியால் ஏற்பட்ட மாறுபாட்டால் ஏற்பட்டது. ஐந்தாவது வகையில் மரபியல் செயல்பாட்டில் உடல் செல்களில் ஏற்பட்ட குறைபாடுகளினால் உண்டான புற்று நோய் போன்றவை அடங்கும்.

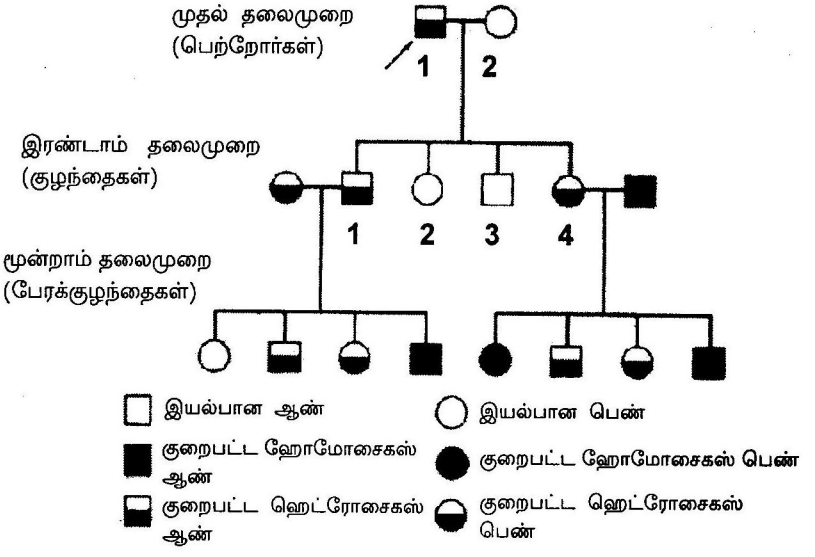
3.2. ஒற்றை மரபணு குறைபாடுகளும் பாரம்பரியமும்

நான்கு வகை ஒற்றை மரபணு குறைபாடுகள் உள்ளன: i. ஆட்டோசோம் ஓங்கு நிலை ii. ஆட்டோசோம் ஒடுங்கு நிலை iii. பால்வழி ஓங்கு நிலை iv. பால்வழி ஒடுங்கு நிலை.

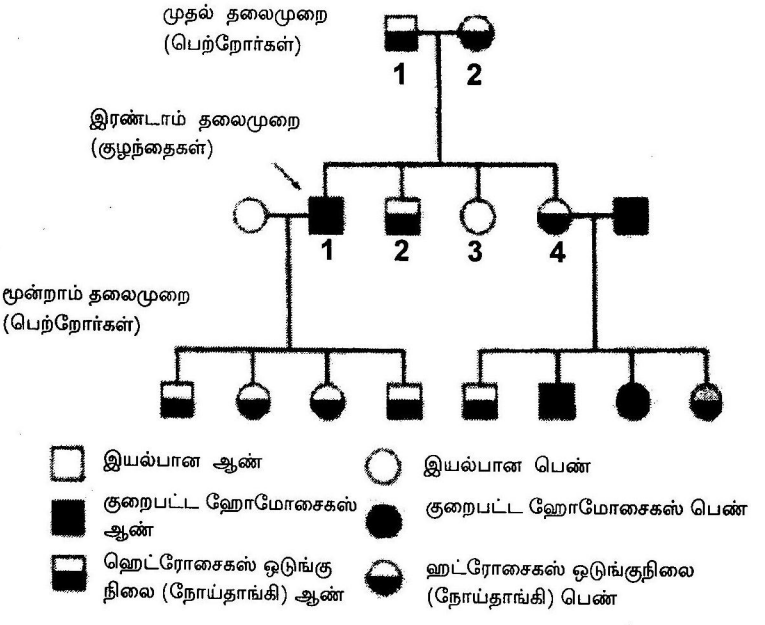
3.2.1. ஆட்டோசோம் ஓங்கு நிலை

இந்தக் குறைபாடுகளில் ஒரு சிறு பகுதி பட்டியலில் காட்டப்பட்டுள்ளன. வெளியிடப்பட்ட கணக்கீட்டிலிருந்து, ஆட்டோசோம் ஓங்குநிலை நோய்கள் 1000 பிறப்புகளில் இரண்டு முதல் ஒன்பது வரை உள்ளன. ஆட்டோசோம் ஓங்கு நிலை பாரம்பரியத்தின் ஒரு சிறப்புத் தன்மை, அது நோய்களை நேர் செங்குத்து முறையில் சந்ததிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும். சந்ததிகளைத் தாண்டாது உத்தேசமாக ஆண்களும், பெண்களும் ஒரே அளவில் நோய் வாய்ப்படுவர். தந்தையிடமிருந்து மகனுக்கு நோய் நேராகக் கடத்தப்படும்.

3.2.2. ஆட்டோசோம் ஓங்குநிலை பாரம்பரிய வழிமுறை அட்டவணை



3.2.3 ஆட்டோசோம் ஒடுங்குநிலை பாரம்பரிய வழிமுறை அட்டவணை



3.2.4. சில ஓங்குநிலை மரபியல் நோய்கள் (Some dominant inherited diseases)

மண்டலம் (System)	நோய்கள்	அலைவு எண் / 100 பிறப்புகள்
நரம்பியல்	ஹண்டிங்டன் நோய் (Huntington's disease)	0.20
	நியூரோபைப்ரோமேட்டாஸிஸ் (Neurofibromatosis)	0.25
	மயோடோனிக் டிஸ்ட்ரோபி (Myotonic dystrophy)	0.05
	டுபெரஸ் ஸ்கிளிரோசிஸ் (Tuberous sclerosis)	0.08
குடல்	பாலிபோஸிஸ் கோலி (Polyposis coli)	0.1
சிறுநீரகம்	பாலிசிஸ்டிக் நோய் (Polycystic disease)	1.0
கண்	ஓங்குநிலை குருடு (Dominant blindness)	0.1
காது	ஓங்குநிலை குழந்தைப் பருவம் செவிட்டுத் தன்மை (Dominant early childhood deafness)	0.1
	ஆட்போஸ்கிளிரோஸிஸ் (Otosclerosis)	3.0
இரத்தம்	ஹைப்பர் கோளஸ்டரால் அனீமியா (Hypercholesterolanemia)	2.0
	ஸ்பிரோசைடோசிஸ் (Spherocytosis)	0.2
பற்கள்	டெண்டிநோஜெனிஸிஸ் இம்பர்ஜபெக்டா (Dentinogenesis imperfecta)	0.1
	அமிலோ ஜெனிஸிஸ் இம்பர்ஃபெக்டா (Amelogenesis imperfecta)	0.02
எலும்பு	டயாஃபசியல் அக்லெசியா (Diaphyseal aclasia)	0.5
	ஆஸ்ட்டியோ ஜெனிஸிஸ் இம்பர்ஃபெக்டா (Osteogenesis imperfecta)	0.1
	மார்ஃபன் நோய் (Marfan syndrome)	0.1

3.3. ஆட்டோசோம் ஒடுங்கு நிலை - சில ஒடுங்குநிலை மரபியல் நோய்கள் (Some recessive inherited diseases)

மண்டலம்	நோய்கள்	அலைவு எண் / 1000 பிறப்புகள்
வளர்சிதை வினை மாற்றம் (Metabolism)	சிஸ்டிக் பைஃபொரோசிஸ் (Cystic fibrosis)	0.5 - 0.6
	ஃபைனஸ் கிட்டோனூரியா (Phenylketonuria)	0.2 - 0.5
	டே - சாக்ஸ் நோய் (Tays - Sachs disease)	0.004
	α1 ஆண்டி ட்ரிப்சின் பற்றாக் குறைவு நோய் (α1 Antitrypsin deficiency)	0.1 - 0.5
	முகோபாலிஸாகாரிடோஸிஸ் (Mucopoly-saccharidosis (several subtypes)	0.03 0.02
	காலாக்டோசிமியா (Galacotosaemia)	0.01
	ஹோமோசிஸ்டினூரியா (Homocystinuria)	0.06
	சிஸ்டினூரியா (Cystinuria)	0.02
	மெட்டாகுரோமிக் லுகோடிஸ்ரோபி (Metachormic leucodystrophy)	0.01
நரம்பியல்	நியூரோஜெனிக் மஸ்குளர் அடிரோபிகள் (Neurogenic muscular atrophies)	0.02
	ஃபெரைட்ரிச் அடாக்சியா (Friedreich at axia)	0.04
	இஸ்பைனைல் மஸ்குளர் அடிரோபி (Spinal muscular atrophy).	0.1
இரத்தம்	சிக்கில் செல் அனீமியா (Sickle cell anaemia) β தாலசிமியா (β Thalassaemia)	0.05
நாளமில்லா சுரப்பி (Endocrine)	அட்டிரினல் ஃஹைபர பளாசியா (Adrenal hyperplasia)	0.1
காது	பிறவிச் செவிடு	0.5
கண்	ஒடுங்குநிலை குருடு	0.1

பொதுவாக ஆட்டோசோம் ஒடுங்கு நிலை நோய்களில் சில பட்டியலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஓங்கு நிலையைப் போல ஒடுங்கு நிலை நோய்களிலும் அலைவு எண்களில் வேறுபாடுகள் உள்ளன. இந்த வேறுபாடுகளுக்குக் காரணம் அவைகள் காணப்படும் மக்கள் சமுதாயமும், மக்களுடைய இனங்களும் அந்த நோய்களைச் சரியாகக் கண்டறிய முடியாமையும் ஆகும். மக்கள் தொகையில் இந்த நோய்களின் எண்ணிக்கையைத் துல்லியமாகக் கண்டறிய முடியா விட்டாலும் பொதுவாக ஆயிரம் பிறப்பில் 2.5 பிறப்பு என்று ஒப்புக் கொள்ளப் பட்டுள்ளது. ஆட்டோசோமால் ஒடுங்கு நிலை பாரம்பரியத்தின் சிறப்புத் தன்மை நோய்களின் வெளித் தோற்றங்கள் கூட்டாக, இரத்த உறவினர்களில் காணப்படும்.

3.4. ஒற்றை ஜீன் ஓங்குநிலை குறைபாடுகள் - சில உதாரணங்கள்

குடும்ப ஹைப்பர்கொலஸ்டிரோலிமியா (Hypercholesterolemia) (FHC) வெகுவாகக் காணக் கூடிய குறைபாடு. 500இல் ஒரு நபர் அந்தக் குறிப்பிட்ட ஜீனின் மாறுபட்ட அல்லிலீகளைக் கொண்டவர் (Heterozygous). உடம்பிலுள்ள பெரும்பாலான உயிர் அணுக்களின் மேல் பகுதியிலுள்ள ஒரு புரதத்திற்கு குறைபட்ட ஜீன் சங்கேத குறியீட்டை அனுப்புகிறது. இந்த ஏற்பிப் புரதம் கொலஸ்ட்ராலை உயிர் அணுக்களுக்குள் கொண்டு செல்ல உதவுகிறது. கொலஸ்ட்ரால் எல்.டி.எல். (LDL) என்ற லிப்போ புரடீனால் உடலுக்குள் கொண்டு செல்கிறது. LDL உடலிலுள்ள உயிரணுக்களுக்குள் செல்ல முடியாத பொழுது அதன் அளவு இரத்தத்தில் அதிகரிக்கிறது. அதிகரித்த நிலையில் LDL கொலஸ்ட் ராலுடன் சேர்ந்து இரத்தக் குழாயின் சுவர்களைத் தடிப்பாக்கி ஆர்டீரியோ கிளிரோசிஸ் (Ateriosclerosis) என்ற நோயையும் இருதய தசைகளுக்கு இரத்தம் எடுத்துச் செல்லும் தமனி அடைப்பட்டு போகும். நோயையும் (Coronary Aretery Disease) உண்டாக்கும். ஹோமோசைகஸ் நபர்களுக்கு (சுமாராக 1,000,000ல் ஒருவர்) மிகவும் அதிகரித்த நிலையில் LDL இருப்பதால் கொரோனரி இருதய நோய் குழந்தையிலேயே உண்டாகிறது.

ஹண்டிங்டன் (Huntington) நோய் ஒரு நரம்பழிவு நோய் (Neurode-generative). இது 30 வயது வரை வெளியில் தெரிவதில்லை. இப்பொழுது எந்த வயதிலும் இந்த நோயை உண்டாக்கும் ஜீனைக் கண்டுபிடிக்க முடியும். இதனால் தனக்குப் பிற்காலத்தில் இந்த நோய் வரும் என்று தெரிந்த நபர், தன்னுடைய திருமணம் போன்ற எதிர்கால நிகழ்ச்சிகளை மாற்றியமைத்துக் கொள்ள ஏதுவாகிறது.

3.5. ஒற்றை ஜீன் ஒடுங்கு நிலை குறைபாடுகள்

3.5.1. சிஸ்டிக் ஃபைப்ரோசிஸ் (Cystic Fibrosis)

இது வெகுவாகக் காணக் கூடிய மரபியல் நோய் (200 பிறப்பில் ஒன்று). புரதத்தினுடைய இயல்பான செயல் குளோரைடு அயான்களைக் குறிப்பிட்ட உயிரணுக்களுக்குள் கொண்டு செல்வது. இந்தப் புரதத்தில் ஏற்படும் குறைபாடு, கெட்டியான கோழையை நுரையீரலிலும் மற்ற உடலின் பாகங்களிலும் சேமித்து வைக்கும். இதனால் நுரையீரல் நோய்கள் ஏற்பட்டு, ஒருவர் 30 வயதுக்கு மேல் வாழ்வது கடினம்.

3.5.2. பினைல்கிடோனுரியா (Phenylketonuria)

இது ஒரு வெகுவாகக் காணக் கூடிய மரபியல் நோய் (12000 பிறப்பில் ஒருவர்). இது பினையில் அல்லீனின் வளர்சிதை வினை மாற்றத்திற்குத் (Metabolism) தேவையான ஒரு என்சைம் (Enzyme) குறைபாட்டால் ஏற்படு கிறது. துவக்கத்திலேயே இந்த நோய் கண்டுபிடிக்கப்படாவிட்டால் அது உளநிலை குன்றலில் முடியும்.

3.5.3. சிக்கில் செல் அனீமியா (Sickle Cell Anaemia)

இது ஆப்ரிக்க இனத்தவரிடையே வெகுவாகக் காணப்படும் மரபியல் நோய். இதன் மிக அதிகரித்த அலைவு எண் இதன் ஹெட்டிரோசைகோட்டுகள் மலேரியா எதிர்ப்புத் தன்மையுடன் தொடர்பு கொண்டதாகக் கருதப்படுகிறது. இதன் ஹோமோசைகோட்டுகள் மிக ஓங்கிய நிலையிலுள்ள குறைபாடுள்ள ஹிமோகுளோபின் (Hemoglobin) என்ற இரத்தப் புரதத்தைக் கொண்டது. இந்த இரத்தப் புரதம் சிகப்பு அணுக்களுக்கு இயல்பு மாறிய வடிவங்களைக் கொடுத்து அவைகளைப் பிராணவாயு அழுத்தம் குறைந்த நிலையில் இரத்தக் குழாய்களில் சிதைவு செய்கிறது.

3.6. குரோமோசோம் சார்ந்த ஒடுங்கு நிலை குறைபாடுகள்

3.6.1. டுஸ் சேன் மஸ்குளர் டிஸ்டிராபி (Duchenne Muscular Dystrophy) :

இது ஒரு வெகுவாகக் காணப்படும் நோய் (3,500 ஆண் பிறப்பில் ஒரு ஆண்). இது ஒரு குறைபாடுள்ள தசைப் புரதத்தினால் அழிந்து, அக்குழந்தை களின் சாதாரண தசை அசைவுகளுக்குத் தேவையான சுவாசம் கூட கிடைப்ப

தில்லை. இந்தப் பையன்கள் பொதுவாக இருதய நோயால், 20 வருடங்கள் ஆவதற்கு முன் இறந்து விடுகிறார்கள்.

3.7. ஆட்டோசோம் ஓங்கிய, ஒடுங்கிய பாரம்பரியங்களின் வகைகளிலுள்ள முக்கியமான வேறுபாடுகள்

		ஓங்குநிலை	ஒடுங்கு நிலை
1.	மறுபடியும் நிகழும் அபாயம்	50%	25%
2.	வம்ச வழியில் கொண்டு செல்லும் முறை	செங்குத்து முறை ஒவ்வொரு தலைமுறையிலும் தோன்றும்	படுக்கை முறை பல இரத்த உறவு களில் தோன்றும், ஆனால் முந்திய தலைமுறைகள் பாதிக்கப்படுவ தில்லை
3.	பால் வழி பங்கீடு	ஆணும், பெண்ணும் ஒரே அளவில் பாதிக்கப் படுவர்	ஆணும், பெண்ணும் ஒரே அளவில் பாதிக்கப்படுவர்
4.	மற்றவை	தந்தையிடமிருந்து மகனுக்கு வர வாய்ப்பு உண்டு	உறவில் ஏற்படும் திருமணத்தில் சில சமயம் தோன்றும்

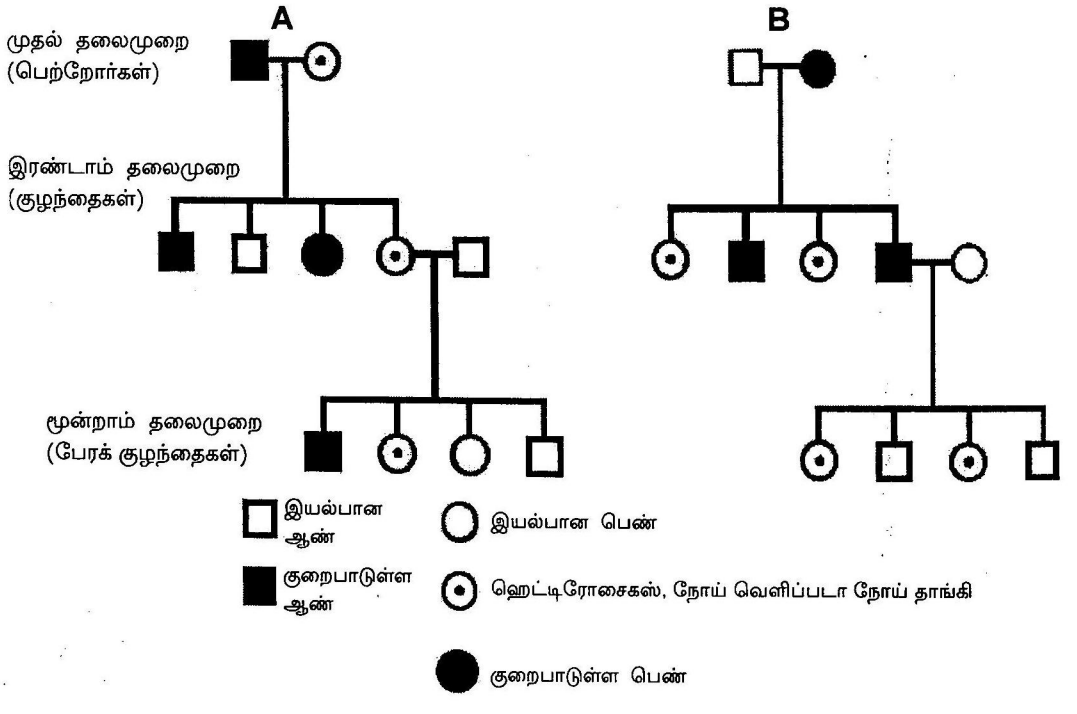
ஆட்டோசோம்களின் ஒடுங்கு நிலை, ஓங்குநிலை நோய்களை நாம் உறுதியாகப் பிரித்துக் காண முடியாவிட்டாலும் ஓங்குநிலை அல்லிலீகள் ஹெட்ரிரோ சைக்கசிலும் நோயை உண்டாக்கும். ஆனால் ஒடுங்கு நிலை அல்லிலீ ஹோமோசைக்களில் தான் நோயை உண்டாக்க முடியும்.

3.8. பால் குரோமோசோம் சார்ந்த பாரம்பரியம்

3.8.1. சில X- குரோமோசோம் சார்ந்த மரபியல் நோய்கள்

மண்டலம் (System)	நோய்கள்	அலைவு எண் / 1000 ஆண்கள் Frequency / 1000 males
இயக்கப் பண்பு Locomotor	டுஸ்சேன் மஸ்குளர் டிஸ்டிராபி (Muscular Dystrophy Duchenne)	0.3
இரத்தம்	ஹிமோபிலியா (Haemophilia)	0.1
தோல்	இகதியோசிஸ் (Ichthyosis)	0.1
மூளை	ஃபிரஜைல் X நோய் (Fragile X syndrome)	0.9
கண்	குழந்தைப் பருவக் குருடு (Childhood blindness)	0.02

3.8.2. X குரோமோசோம் சார்ந்த பாரம்பரிய வழிமுறை அட்டவணை



A. ஒரு குறைபாடுள்ள தந்தையும், ஹெட்டிரோசைகஸ் (இயல்பான) தாயும் (முதல் தலைமுறை) இயல்பான அல்லது குறைபாடுள்ள மகன்களையும் மகள்களையும் (இரண்டாம் தலைமுறை) அடைவர்.

B. இயல்பான தந்தையும், குறைபாடுள்ள தாயும் (முதல் தலைமுறை) எல்லா மகன்களும் குறைபாட்டுடனும் எல்லா மகள்களும் ஹெட்டிரோசைகஸ் ஆகவும் (இரண்டாம் தலைமுறை) இருப்பர். ஒரு இயல்பான பெண்ணும், ஒரு குறைபட்ட ஆணும் இயல்பான ஹெட்டிரோசைகஸ் மகள்களையும், இயல்பான ஆண்களையும் (மூன்றாம் தலைமுறை) உண்டாக்குவர்.

ஒரு நோய் மரபணு 'X' குரோமோசோமில் காணப்பட்டால் அது 'X' சார்ந்த ஜீன் எனப்படும். ஜீன்கள் 'Y' குரோமோசோம்களில் காணப்பட்டால் அவைகளுக்கு 'Y' சார்ந்த ஜீன்கள் அல்லது ஹோலேண்ட்ரிக் (Holandric) எனப்படும். இப்பால் குரோமோசோம்கள் சார்ந்த ஜீன்களின் மரபுக் கடத்தல், பால் குரோமோசோம் சார்ந்த பாரம்பரியம் எனப்படும். இந்தக் குறைபாடுகளின் சிறு பகுதி பட்டியலிட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

3.8.3. X. குரோமோசோம் சார்ந்த ஓங்கு நிலை பாரம்பரியம்

இதன் அடிப்படையில் வரும் நோய்கள் குறிப்பிடத்தக்க பாரம்பரிய வழியைப் பின்பற்றுகின்றன. அவைகள் ஆண்களைவிட பெண்களில் இரண்டு மடங்காகும். எல்லாத் தலைமுறைகளிலும் தோன்றக் கூடியது. இம்முறையில் நோயுள்ள மனிதன், அவன் நோயை அவனுடைய எல்லாப் பெண் குழந்தை களுக்கும் கொடுக்கின்றான். ஆனால் அவனுடைய எந்த மகனுக்கும் இந்த நோய் வருவதில்லை. 'X' குரோமோசோம் சார்ந்த ஓங்கு நிலை பாரம்பரியம் வைட்டமின் D ரெசிஸ்டன் ரிக்கெட்ஸிலும் (Vitamin D Resistant Rickets) இரத்தப் பிரிவிலும் காணப்படுகிறது.

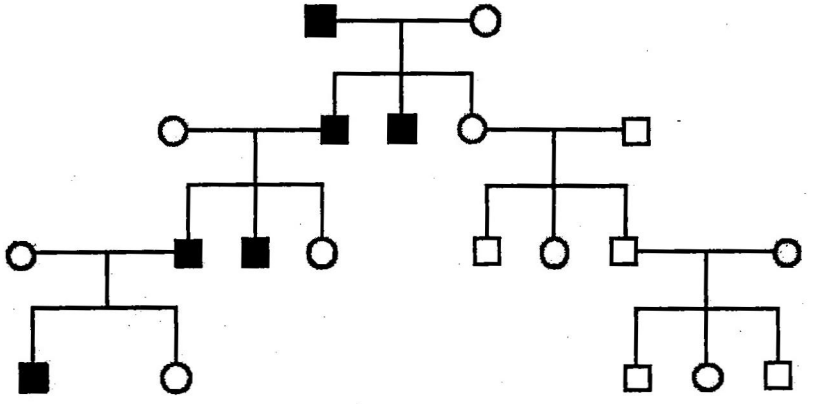
3.8.4. 'X' குரோமோசோம் சார்ந்த ஒடுங்கு நிலை பாரம்பரியம்

இந்தப் பாரம்பரிய வழியில் வரும் நோய்கள் பெண்களை விட ஆண்களிலேயே அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. குறைபாடுள்ள ஜீன்கள், 'X' குரோமோசோமில் உள்ளதால் ஆணில் உள்ள இந்த நோய்கள் மகனுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுவதில்லை. பெண்ணிலுள்ள இரண்டு 'X' குரோமோசோம்களில் ஒன்று பழுதடையாதிருப்பதால், அது பழுதடைந்த 'X' குரோமோசோமின் குறை நிலையை மறைப்பதால் இந்த நோய் பெரும்பாலும் பெண்களில் காணப்படுவதில்லை. இந்த முறை பாரம்பரிய வழிசெல்லும் நோய்களின் ஒரு சிறு பகுதி பட்டியலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

3.8.5. X - குரோமோசோமின் ஒங்கு நிலை, ஒடுங்கு நிலை பாரம்பரியங்களின் வேறுபாடுகள்

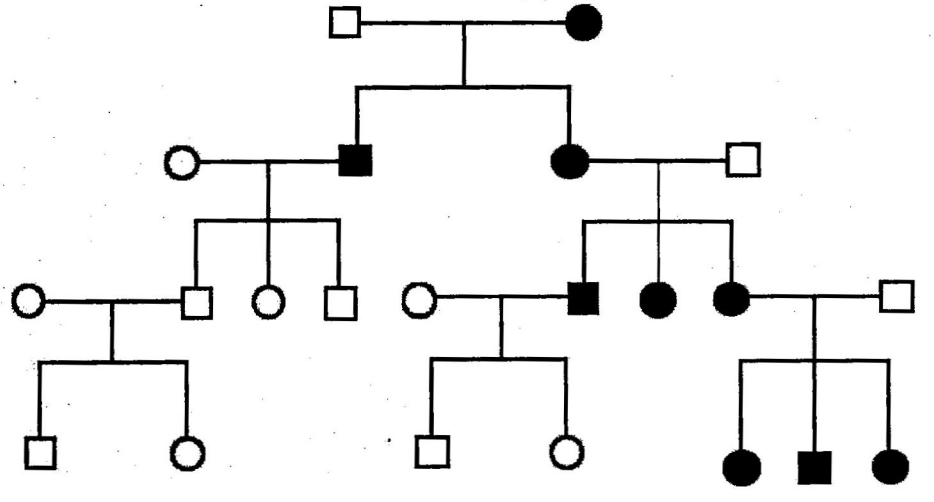
	ஒத்துப் பார்க்கும் தன்மைகள்	X-சார்ந்த ஒங்குநிலை	X-சார்ந்த ஒடுங்குநிலை
1.	ஹெட்ரிரோசைகஸ் பெண் ணுக்கும் சராசரி ஆணுக்கும் இடையே ஏற்படும் கலவியல், மறுபடி மறுபடி நிகழும் அபாயம்	50% மகன்களும் 50% மகள்களும் பாதிக்கப்படுவர்	50% மகன்கள் பாதிப்பு, 50% ஹெட்ரிரோசைகள் நோய் தாங்கி மகள்கள்
2.	பாதிக்கப்பட்ட ஆணுக்கும் சராசரி பெண்ணுக்கும் இடையே ஏற்படும் கலவியல் மறுபடி மறுபடி நிகழும் அபாயம்	100% மகள்களும் பாதிக்கப்படுவர்	100% மகள்கள் ஹெட்டிரோசைகஸ் நோய் தாங்கிகள்
3.	நோய் கொண்டு செல்லும் வம்சாவழி முறை	செங்குத்து வழிமுறை ஒவ்வொரு தலைமுறையிலும் தோன்றும்	சில சந்ததிகளில் நோய் காணப்படாம லிருக்கும் ஆனால் அவர்கள் நோய் தாங்கும் ஹெட்டிரோ சைகஸ் பெண்களாக இருப்பர்
4.	பால் வழிப் பங்கீடு	ஆண்களைப் போல பெண்கள் இரு மடங்கு பாதிக்கப் படுவர்	பாதிக்கப்பட்ட ஆண்கள் மிக அதிகமாக இருப்பர் பாதிக்கப்பட்ட பெண்கள் அபூர்வம்
5.	மற்றவை	ஆணிலிருந்து ஆணுக்கு நோய் எடுத்துச் செல்லப் பட மாட்டாது	ஆணிலிருந்து ஆணுக்கு நோய் எடுத்துச் செல்லப்பட மாட்டாது

3.9. Y - குரோமோசோம் சார்ந்த பாரம்பரியம் - அட்டவணை



ஹோலான்ரிக் அல்லது Y குரோமோசோம் வழி பாரம்பரியம் ஆண் களில் மட்டுந்தான் காணப்படும். தந்தையிடமிருந்து மகனுக்கு மட்டுந்தான் இந்த மரபுவழி நோய் எடுத்துச் செல்லப்படும். மக்களுக்குக் கொண்டு செல்லப் படுவதில்லை. சமீபத்திய ஆராய்ச்சிகள் ஹிஸ்ட்டோ கம்பேட்டபிலிட்டி ஆண்டிஜன் (X - Y - ஆண்டிஜன்) ஜீன்கள் Y குரோமோசோமில் உள்ளன. எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தக் குண நிலையும் ஹோலான்றிக் பாரம்பரிய வழியில் சந்ததிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. காதின் வெளிப்புறத்தி லுள்ள மயிர் வளர்ச்சியின் ஜீனும் Y-குரோமோசோமில் உள்ளது.

3.10. மைட்டோகான்ரியா பாரம்பரியம் - அட்டவணை



மைட்டோக்காடன்ரியாவில் அதனுடைய DNA உள்ளது. சமீப காலத்தில், மைட்டோகான்ரியாவிலுள்ள DNA-வில் ஏற்பட்ட மூட்டேசனில் உண்டாகும் மரபியல் நோய்கள் மைட்டோகான்ரிய மரபு கடத்தல் வழியில் சந்ததிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது எனக் கண்டறியப்பட்டது.

3.11. பல ஜீன்களின் கூட்டுப் பாரம்பரியம்

இவ்வகை குறைகள் குரோமோசோமிலுள்ள ஒரு ஜீனினால் உண்டாக்கப் படுவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக பல பல ஜீன்களை கொண்ட குரோமோ சோமின் ஒரு பாகத்தாலோ அல்லது ஒரு முழு குரோமோசோமிலோ இக் குறைபாடுகள் ஏற்படுகின்றன. இது விரிவாகப் பின்னால் வரும் பகுதியில் கூறப்படுகிறது.

3.12. பாரம்பரிய வழிமுறைகளைச் சிக்கல் ஆக்குகின்ற காரணிகள்

பொதுவாகப் பாரம்பரிய வழிமுறைகளில் வரும் நோய்கள் ஒரு கட்டுப் பாட்டில் முன் கூட்டியே அவைகள் வரும் முறைகளைக் கண்டு கொள்ளும் வகையில் வருவன. ஆனால் பல ட்டோசோமல் நோய்கள் சிக்கலான ஒரு ஒழுங்கிற்குக் கட்டுப்படாத மரபியல் முறையில் வருகின்றன. இதனால் அவை களைக் கண்டறிதலில் சிக்கல் ஏற்படுகிறது. இதனால் மருத்துவ ஆலோசனை கடினமாகிறது.

3.12.1. புது மூட்டேசன்கள்

புது மூட்டேசன்கள்தான் பொதுவாக முன் வரலாறு இல்லாத ஒரு நபரில் ஒரு மரபியல் நோயை உண்டாக்குகின்றன. மறுபடியும் அந்த நோய் மற்ற இரத்த உறவினர்களுக்கு வருவது மிகவும் குறைவு. ஆனால் அந்த நபருடைய குழந்தைகளில் இந்த நிலை மிகவும் அதிகரித்திருக்கும்.

3.12.2. இனச் செல் வரிசையின் பல சேர்க்கை (Germline Mosaicism)

இனச் செல்வரிசையின் பல சேர்க்கை, ஒரு பெற்றோரின் முழுமையான அல்லது பகுதியான இனச் செல்வரிசை, ஒரு நோய் மூட்டேசனால் பாதிக்கும் பொழுது உண்டாகிறது. ஆனால் உடற்செல் கூறுபாடு பாதிக்கப்படுவதில்லை. பல செல் சேர்க்கைப் பெற்றோரின் குழந்தைகளில் இந்த நோய் மறுபடியும் தோன்றும் நிலை அதிகரிக்கும்.

3.12.3. தாமதித்துப் பின் வயதில் உண்டாகும் நோய்

பல மரபியல் நோய்கள் தாமதித்துப் பின் வயதில் தோன்றுகின்றன. இதனால் பாரம்பரிய வழிமுறை அறிதல் சிக்கலாகிறது.

3.12.4. ஜீனின் குறைந்த ஊடுருவல்

பல மரபியல் நோய்கள் குறைந்த ஜீன் ஊடுருவலைக் கொண்டது. ஒரு நபரில், ஒரு மரபியல் நோயின் ஜீனோடைப் இருக்கலாம். ஆனால் அந்த நோயின் குணங்கள் (பீனோடைப்) வெளியில் கொண்டுவரப்படுவதில்லை. இருந்தபோதிலும் அந்த நோய் மரபணு அடுத்த தலைமுறைக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும். ரெட்டினோ பிளஸ்டோமா என்ற கண் நோய் இதற்கு ஒரு நல்ல உதாரணம்.

3.12.5 மாறுபட்ட நிலைகளில் வெளிப்பாட்டை உண்டாக்கும் நோய் ஜீன்கள்

பல நோய் மரபணுக்கள் வேறுபட்ட நிலைகளில் வெளிப்பாட்டை, சூழ்நிலையின் காரணத்தாலோ ஜீன் குண மாற்றக் காரணியாலோ, அல்லது வேறு வேறு மூட்டேசன்கள் நோய் மரபணுவின் அதே இடத்தில் (Locus) இருப்பதாலோ உண்டாக்குகின்றன.

3.12.6. ஜீனோமிக் இம்பிரிண்டிங் (Genomic Imprinting)

மெண்டலின் ஆராய்ச்சியிலிருந்து, ஒரு குறிப்பிட்ட அல்லிலீ ஆணில் லிருந்தாலும் பெண்ணிலிருந்தாலும் அதனால் உண்டாகும் பாதிப்பு ஒன்றாகவே இருக்கும். ஆனால் சில அல்லிலீகள் ஆணிலும் பெண்ணிலும் வேறுபட்ட விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன. உதாரணமாக குரோமோசோம் 15இன் பெரிய கை பாகத்திலுள்ள ஒரு இழப்பு தந்தையிடமிருந்து குழந்தைக்கு வரும் பொழுது அது பிரேடர் - வில்லி (Prader - Willi) நோயியத்தில் முடிவடைகிறது. அதே இழப்பு தாயிடமிருந்து குழந்தைக்கு வரும்பொழுது அது ஆங்கில் மேன் நோயியத்தில் (Angleman Syndrome) முடிகிறது. இந்த இரண்டு நோயியங்களும் அவைகளுடைய நோயின் தன்மைகளில் மிகவும் வேறுபட்டவை. இந்தக் குரோமோசோம் இழப்பு தந்தையிலும் தாயிலும் வேறுபாடு கண்டு கொள்ள முடியாதபடி உள்ளது.

3.12.7. வேறுபட்ட பல குணங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் ஜீன்கள் (Pleiotropic Genes)

மாறுபட்ட பல குணங்களை உடல் இயங்கியலிலும், உடல் கூறியலிலும் உண்டாக்கும் ஜீனுக்கு பிளியோரோபிக் (Pleiotrophic) ஜீன் எனப் பெயர்.

பிளியோரோபி மனித ஜீன்களில் சாதாரணமாகக் காணப்படும் ஜீன்கள். உதாரணமாக மார்பான் (Marfan) நோயிய ஜீன் கண், எலும்பு, இருதயம் போன்ற உறுப்புகளில் ஒரே சமயத்தில் குறைபாட்டை உண்டாக்கும்.

3.12.8. பல ஜீன்கள் பாரம்பரியம் (Polygenic Inheritance)

தெளிவான மாற்று புறத் தோற்ற வகைகளாகப் பிரித்தறியக் கூடிய பண்பு களுக்குத் தன்மைப் பண்பகள் (Qualitative Characters) என்று பெயர். ஆனால் பல பண்புகளை இவ்வாறு வெவ்வேறு தெளிவான புறத் தோற்ற வகைகளாகப் பிரித்தறிய முடியாது. அவை ஒரு எல்லையிலிருந்து மறு எல்லை வரை பல வேறுபாடுகளைக் காட்டும். மனிதர்களின் உயரம், எடை தோலின் நிறம், அறிவுத் திறன் போன்ற பண்புகள் இவ்வகைக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இப்பண்பு களை அவற்றின் நீளம், எடை எண்ணிக்கை ஆகியவற்றின் அலகுகளாகத்தான் காட்ட முடியும் என்பதனால் இவற்றை அளவுப் பண்புகள் (Quantitative Characters) என்கிறோம். மேலும் அளவுப் பண்புகள் வெளிப்படுதல் பல ஜீன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாகக் கனிகளின் எடை யைப் புறத்தோற்ற அடிப்படையில் வகைப்படுத்த முடியாது; கிராம் எனும் எடை அலகினால்தான் அளவிட முடியும். மெண்டலின் விதிகளை, தொடர்ந்த வேறுபாடுகளைக் காட்டுகின்ற அளவுப் பண்புகளுக்குப் பயன்படுத்த முடியாது.

அளவுப் பண்புகள் பல ஜீன்களின் ஒட்டு மொத்த விளைவினால் (Additive Fashin) கட்டுப்படுத்தப்படகின்றன. ஒவ்வொரு ஜீனின் விளைவும் சிறியது, ஒத்தது. எனவே ஒரு அளவுப் பண்பின் வெளிப்படும் தன்மை ஜீன்களின் எண் ணிக்கையைப் பொருத்தது. அதாவது ஒரு ஜீன் ஓரளவு தெளிவான விளைவை உண்டாக்கும். இரண்டு ஜீன்களின் விளைவு இன்னும் அதிகமாக இருக்கும். மூன்று ஜீன்களின் மொத்த விளைவு அதைவிட அதிகமாக இருக்கும். இவ்வாறாக ஜீனின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க அதிகரிக்கப் பண்ணபின் வெளிப்படும் தன்மை யும் அதிகரிக்கிறது. எனவே விளைவு படிப்படியாய் அதிகரிக்கின்றது. இத்தகைய ஜீன்கள் ஒட்டு மொத்த காரணிகள் (Cumulative Factors) அல்லது பல காரணிகள் அல்லது பல ஜீன்கள் என்றும் அத்தகைய பாரம்பரியம் பல ஜீன்கள் பாரம்பரியம் (Polygenic Inheritance) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. எனவே அளவுப் பண்புகளின் வெளிப்படும் திறன், பாரம்பரியத்தில் பெறப்படும் ஜீன்களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்தது.

3.13. வெகுவாகக் காணக்கூடிய பலகாரணிகள் கூட்டு மரபியல் நோய்கள்: (Multifactorial inheritance and common diseases)

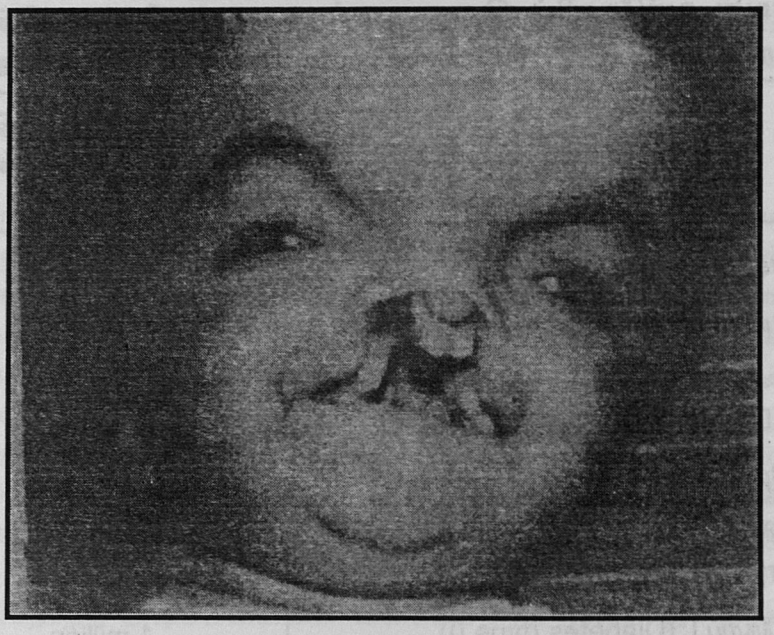
3.13.1. வயது வந்தோரில் வெகுவாகக் காணும் நோய்களின் பரவுநிலை (Prevalence data for common adult diseases)

நோய்கள்	ஏறத்தாழ பாதிக்கப் பட்டோரின் எண்ணிக்கை (USA)
அல்ககாலிசம் (Alcoholism)	10 million
அல்சிமியர் நோய் (Alzhermer Disease)	4 million
பைபோலார் டிபெக்டிங் டிஸ்ஆடர் (Bipolar Diffective Disorder)	1 million
புற்று நோய்கள் (Cancer (all types))	6 million
கோரனரி இருதய நோய்கள் (Coronary Heart Disease)	5 million
நீரிழிவு நோய் I (Diabetes (type I))	1 million
நீரிழிவு நோய் II (Diabetes (type II))	5 - 10 million
வலிப்பு (Epilepsy)	2 million
மிகை அழுத்தம் (Hypertension)	25 - 30 million
பல உறுப்பு கடினமாதல் (Multiple sclerosis)	250,000
பருமன் (Obesity)	50 million
இருமண நோய் (Schizophrenia)	2 million

பொதுவாகப் பல காரணிகள் கூட்டு மரபியல் நோய்களில் பல பிறவிக் குறைபாடுகள் அடங்கும் (பட்டியல்). மற்றவையில் இருதய நோய், புற்று நோய், நீரழிவு நோய், பெரும்பாலான மன நலக் குறைபாடுகள் போன்றவை அடங்கும். அவைகள் பொதுவான, சாதாரண நோய்களாக இருந்த போதும், அவைகளின் மரபியல் தன்மைகளைக் கண்டறிவது மிகவும் கடினமானதாக இருந்தது. இப்பொழுது அவைகளைக் கண்டறிவதில் நல்ல முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது.

3.13.2. குழந்தைகளில் பிறவிக் குறைபாடுகள் (Congenital Disorders)

சுமாராக 2% குழந்தைகள் பிறப்பிலேயே குறைபாடுகளுடன் பிறக்கின்றன. பெரும்பாலானவை பல காரணிகள் கூட்டுச் செயலால் உண்டானவை.



கிளப்ட் லிப் (Cleft Lip) பைரோலிக் ஸ்டேனோஸ் (Pyrolic Stenosis) போன்ற பிறவிக் குறைபாடுகள் சுலபத்தில் சரி செய்யக் கூடியவை. ஆகவே அவைகள் ஆபத்தான பிரச்சனையானவை அல்ல. ஆனால் நூரல் டூப் குறைபாடுகள் (Neural Tube Defects) போன்றவை மிகவும் ஆபத்தானவை. பல பிறவிக் குறைபாடுகள் மற்ற எந்தப் பிரச்சனைகள் இல்லாமல் இருந்தாலும், பொதுவாக அவைகள் மற்ற மரபியல் நோயியங்களுடன் சேர்ந்திருக்கும். உதாரணமாக ஹைட்ரோ செபேலியும் (Hydrocephaly), கிளப்ட் புட் (Cleft Foot), போன்ற பிறவிக் குறைபாடுகள், ஸ்பின்ன பைபிடா (Spina bifida), போன்ற நோயியங்களுடன் சேர்ந்தும் கிளப்ட்லிப் / பெலேட் (Cleft lip / palate) ட்ரைசோமி 13 (Trisomy 13) உடனும், பிறப்பு இருதய கோளாறு (Congeunital Heart Diseases), டவுன் சின்ரோம் (Down Syndrome) போன்ற நோயியங்களுடன் சேர்ந்தும் காணப் படுகிறது. பிறவிக் குறைபாடுகள் சுமாராக 50 பிறப்பில் ஒரு பிறப்பில் தோன்று கின்றன. பெரும்பாலானவை பல் காரணி கூட்டுச் செயல்பாட்டால் உண் டானவை. பல பிறவிக் குறைபாடுகளுக்குக் காரணமான குறிப்பிட்ட ஜீன்களும் சூழ்நிலை காரணிகளும் இன்றும் முழுமையாக அறியப்படாமலே உள்ளன.

3.13.3. பல் காரணிகளின் கூட்டுச் செயலால் ஏற்படும் வயது வந்தோர் நோய்கள்

சமீபகாலம் வரை வயது வந்தோருக்கு ஏற்படும் சாதாரண நோய்களுக்குக் காரணமான ஜீன்களைப் பற்றி ஒன்றும் தெரியாமலிருந்தது. ஆனால் பல சிறந்த ஆய்வகங்களில் பல புது தொழில் நுட்பங்களைக் கொண்டு பழைய நிலைமையை மாற்றிவிட்டனர்.

4. உயிர்ம மரபியல்
(Cytogenetics or chromosomal Genetics)

குரோமோசோம் (Chromosome) என்ற சொல் வால்டியரால் (Waldeyer) 1888ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்டது. குரோமோசோம் (இனக்கீற்று) என்பது உயிர் செல்லில் உயிர்மப் பிளவியக்கம் (மைடாசிஸ், Mitosis) செல் கருவில் (Cell Nucleus) தொடங்கும் பொழுது ஆக்கக் கருவிலிருந்து சுருங்கி, கருத்த நிறமுடைய பொருட்களைக் குறிப்பாக யூகெரியாட்டில் (Eukaryote) விளக்கப் பட்டது. இருந்தபோதிலும், 1810இன் துவக்கத்திலேயே குரோமோசோமின் முக்கியத்துவம் பல உயிரியல் அறிஞர்களால் அறியப்பட்டுள்ளது. பிளம்மிங் (Flemming) 1982இல் உடற்செல் (Somatic Cell) பகுப்பின் வரைபடத்தை வெளியிட்டு எளிதில் நிறங்கொள்ளும் இயல்புடைய கருப்பகுதியை குரோமடின் (Chromatin) என்று பெயரிட்டார். மேலும் மைடாசிஸ்ஸில் சிஸ்டர் குரோ மடின் (Sister Chromatin) பிரிவினையைக் கண்டறிந்தார். அதே ஆண்டில் ராக்ஸ் (Roux) தன் ஆராச்சியின் அடிப்படையில் செல் கருவில் உள்ள குரோமோ சோம் மரபுவழி தொடரக் காரணியாகும் என்பதைக் கண்டறிந்தார். மேலும் முதன் முறையாக குரோமோசோமிலுள்ள இக் காரணக் கூறுகள் நேர் தொடரில் அமைந்துள்ளன எனக் குறிப்பிட்டார்.

மெண்டல் பாரம்பரிய வழி, காரணியின் மூலக்கோட்பாட்டைக் கண்டு பிடித்த இரண்டு வருடங்களுக்குப் பிறகு 1902இல் பவேரி (Boveri) மற்றும் சட்டன் (Sutton) குரோமோசோம் மரபுவழி புனைக்கருத்து பற்றிய குறிப்பீட்டை முன்கொணர்ந்தனர். அதாவது மெண்டலின் காரணியின் அனுப்பீடு மெயோ ஸிஸ்ல் குரோமோசோமில் ஏற்படும் செயல்பாட்டோடு தொடர்புடையது. வெவ்வேறு உயிரின வகைகள் ஒரே குரோமோசோம் எண்ணிக்கையைத் தற்செய லாகக் கொண்டிருந்தாலும், மரபு வழிப் பண்பியல் சார்ந்த மூலப் பொருள் DNA வகையும் தொகையும் ஒரே வகையாக அமைய வேண்டும் என்பதில்லை.

குரோமோசோம்கள் ட்ரோசோபில்லாவில் (Drosophila) நான்கு; நூரோஸ் போராவில் (Neurospora) ஏழு; எனினும் ஒரு உயிர் வகையில் நூற்றுக்கணக்கிலும் ஆயிரக்கணக்கிலும் உள்ள மரபணுக்கள் இந்தக் குறைந்த எண்ணிக்கை உள்ள குரோமோசோம்களில் இடங்கண்டு கொள்ள வேண்டும். இயற்கையாகவே, ஒரே குரோமோசோமில் பல மரபணுக்கள் இணங்க வேண்டும். செல் பிரிவினை யின் போது குரோமோசோம் ஒருமமாக (unit) இடம் பெயர்வதால், அந்த குரோமோசோமுடன் இணைக்கப்பட்ட அனைத்து மரபணுக்களும் இடம் பெயர்கின்றன. இதன் காரணமாக வெவ்வேறு விலங்கு அல்லது தாவர உயிரின வகைகள் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையை உடைய சேர்ந்திணைத் தொகுதி

மரபணுக்களைக் கொண்டிருக்கும். இந்த எண்ணிக்கைக் குறித்த உயிர் வகையில் அதனுடைய குரோமோசோம் எண்ணிக்கையைப் பொருந்தியிருக்கும்.

முதன்முறையாக பேட்சனும் (Bateson) புன்னைட்டும் (Punnett) பட்டாணிச் செடியில் மரபணுக்களின் சேர்ந்திணைக்குச் (Linkage) சான்று விளக்கமளித்தனர். பிறகு சிறப்புடைய வரிசையில், குறிப்பிட்ட மரபணு, குறிப்பிட்ட குரோமோசோமில் உள்ளதாகச் சான்று விளக்கத்தை பிரிட்ஜெஸ் (Bridges) அறிவித்தார். பால்வகை குரோமோசோமகளில் அமைந்த மரபணுக்கள் பால்வகை சேர்ந்திணை என்றும், பால்வகை அல்லாதவை, பால்வகை அல்லாத சேர்ந்திணை அல்லது ஆட்டோசோம் சேர்ந்திணை என்றும் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

கி.பி. 1950இல் பீடில் (Beadle), டாட்டம் (Tatum) மற்றும் இப்ரூசி (Ephrussi) போன்றோர் மரபணுவின் செயல்முறை தன்மைகள் பற்றிய அடிப்படையை எடுத்துக்காட்டியதோடு, மரபணுவின் கருத்துப் படிவத்தையும் வலியுறுத்தியுள்ளனர். குறிப்பிட்ட மரபணு பகுக்க முடியாத கட்டமைப்பு ஒருமம், இயல் மாற்ற (Mutation) ஒருமம், செயல்முறை ஒருமம் என வருணிக்கப்படுகிறது. என்றாலும் ட்ரோசோபில்லாவில் (Drosophila) மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சியின்படி, மரபணுக்கள் குறியிடங்களாகப் (Sites) பகுக்கப்படலாம் எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.

கி.பி. 1940 மற்றும் கி.பி. 1950இல் குரோமோசோமுக்கும் மரபணுவுக்கும் உள்ள வேதியல் தொடர்பு விரித்துரைக்கப்பட்டது. மரபணு மூலப்பொருள் தான் DNA. மேலும் மரபணுவின் வரிசை முறை நியூக்கிளியோடைடுகளின் வரிசை முறை என வெளிக்கொணரப்பட்டது.

4.1. மனித உயிர்ம மரபியல் பரிணாம வளர்ச்சி

கி.பி. 1920-க்கு முன்னதாகவே மரபுப் பண்பின் தொடர்புடைய குரோமோசோமின் முக்கியத்துவம் பற்றிய வளமான தகவல்கள் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களிலிருந்தும் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன. அவற்றில் முக்கியமான சிலவற்றைக் கீழ்க் காணலாம்:

i. ஒரு உயிர் வகையின் (Species) குரோமோசோம் எண்ணிக்கை நிலையானது என்று நிறுவப்பட்டுள்ளது.

ii. பண்படிப்படையில் தனித்துத் தெரிகிற குரோமோசோம்கள் ஒவ்வொன்றும் மரபியல் சேர்ந்திணைத் தொகுதியோடு பொருந்தியிருப்பதாகக் காட்டப்பட்டது.

iii. மெயோஸ்ஸின் பொழுது குரோமோசோம்கள் செயல்பாடுகள் சேர்ந் திணைத் தொகுதியின் பிற சார்பற்ற ஒதுங்கும் முறையை விளக்குகின்றன.

iv. குரோமோசோம் மாறுகொளலில் (Recombination) மேற்கொண்ட அளவு சார்ந்த ஆராய்ச்சி, மரபணுக்கள் குரோமோசோம்களின் மீது நீளவரிசை யில் உள்ளன என்பதை விளக்குகிறது.

விலங்கு மற்றும் தாவர வகை முறையின் உயிர் மரபு வழிப் பண்பியலில் கிடைத்த தகவலும் கருத்துப்படிவமும் மனித உயிர்ம மரபியலிலும் கையாண் டிருக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். என்றாலும், இது போன்ற எதிர்பார்ப்புகள் இன்று வரையிலும் பூர்த்தி செய்யப்படவில்லை. மனித உயிர்ம மரபியலின் வளர்ச்சி மிகவும் மிதமானது.

குரோமோசோம்கள் மரபணுப் பண்பு அமைப்புகளாகக் கண்டறிந்தது முதல் மனித உடலில் உள்ள குரோமோசோம் எண்ணிக்கைகளை அறிவதற்குப் பல முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டன. என்றாலும் 1912 வரை எந்த ஒரு முயற்சியும் வெற்றிகரமானதாக அமையவில்லை. வான் வினிவார்டர் (Von Winiwarter) என்பவர் விந்தாக்கம் நடைபெறும் மெட்டாபேஸில் (Metaphase) 47 குரோமோ சோம் எண்ணிக்கை என்றும் விந்து கருவுயிரில் (Spermatocyte) 23 ஜோடிகள் என்றும் கண்டறிந்தார். முடிவாக மனித குரோமோசோம் எண்ணிக்கை பெண்ணில் 48 என்றும் ஆணில் 47 என்று கூறியதோடு, பால்வகையை நிர்ண யிப்பது ஒன்று அல்லது இரண்டு குரோமோசோம்கள் அமைப்பால் ஆனது எனக் கூறினார். அடுத்த ஆராய்ச்சி பெய்ண்டர் (Painter) என்பவரால் அறியப் பட்டது. அவர் சிறிய சீ குரோமோசோமைக் கண்டறிந்ததோடு, XY பால் வகையை நிர்ணயிக்கும் இயக்கவாதத்தையும் சரியான முறையில் தந்தார். என்றாலும் அவர் கண்ட விந்து கருவுயிரியின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை, உயிரணு பிளவியக்கத்தின் பொழுது 45க்கும் 48க்கும் இடையிலான வெவ்வேறு எண்ணிக்கை மாற்றத்தைத் தெரியப்படுத்துகிறது.

இனச் செல் பிளவின்போது பால் வகை குரோமோசோம்கள் செயல் முறையின் ஆராய்ச்சியில் x மற்றும் y குரோமோசோம்கள் கூலர் (Koller) என்பவரால் வேறுபடுத்திக் காட்டப்பட்டது. மேலும் மனித குரோமோசோம் பற்றிய பல ஆராய்ச்சிகள் ஆண் அண்டத்தின் மூலப்பொருள் கொண்டு மேற் கொள்ளப்பட்டது. ஆனால் இவ்வாராய்ச்சிகளின் முடிவுகள் பெயிண்டரின் (Painter) முடிவுகளைச் சார்ந்தே இருந்தன. உடற்கூறு சார்ந்த உயிரணு பற்றிய உடற்செல் பிளவியக்கத்தில் ஆராய்ச்சிகள் மிகவும் ஏமாற்றம் விளைவிக் கின்றவையாய் உள்ளன. இதற்குக் காரணம் திருப்திகரமான குரோமோசோம் தயாரிப்பினைப் பெறுவதில் உள்ள சில தொழில் நுட்ப கடினங்கள் ஆகும். விலங்கு மற்றும் தாவரம் போன்ற பல உயிர்வகைகளின் குரோமோசோம்

ஆராய்ச்சிக்கு மிகவும் உரியவையாக இருந்தன. மனித குரோமோசோமின் எண்ணிக்கை 46 என்று ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட 20 வருடத்திற்குப் பிறகு டிஜோ (Tijo) மற்றும் லிவானின் (Levan) (1956) ஜாக்கிரதையான அறிவிப்பான, மனித (Diploid) குரோமோசோம் எண்ணிக்கை 46 என்பது மரபியல் துறையில் ஒரு குண்டுபோல் விழுந்தது. உடற்கூறு சார்ந்த உயிரணுவில் டிப்ளாய்டு (Diploid) எண்ணிக்கை 46 என்று ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது.

பல வருடங்களாகப் பயன்படுத்தப்பட்ட மூலப் பொருளும் முறைமை களும் இந்த ஆராய்ச்சிகளில் உபயோகிக்கப்பட்டாலும், வெவ்வேறு உயிரியல் ஆராய்ச்சித் துறைகளில் உபயோகிக்கப்பட்ட புதிய தொழில்நுட்ப உத்திகள் அனைத்தும் இணைந்து இப்பொழுது உயிர்ம மரபியலில் உபயோகிக்கப்படு கிறது. அவற்றில் முக்கிய கூட்டாகக் கருதப்படுவது :

i. காலசிசின் மெடாபேசில் செல்களை நிறுத்தி வைக்கும் இயல்புடையது. இது உயிரணு பிளவியக்கக் கதிர்கோள் (Spindle Fibre) உருவாவதைத் தடுத்துச் செல்களை மெட்டாபேசிலேயே குவியச் செய்கின்றது. குரோமோ சோம்கள் புரோபேசின் போதும் மெட்டாபேசின் போதும் சுருங்கிக் கொண்டே இருப்பதால், எப்பொழுதையும் விட அதிக அளவிலான சுருங்கும் தன்மை மெட்டாபேசில் நிறுத்தப்படும்போது ஏற்படுவது ஒரு கூடுதல் பயனாகும். இதனால் குரோமோசோம்கள் எளிய முறையில் பிரிக்கப்பட்டுக் கண்டறியப்படலாம்.

ii. செல் பிளவியலின் போது ரிசிலி போன்ற ஹைப்போடோனிக் (Hypotonic) கலவையுடன் சேர்க்கும் பொழுது செல்கள் அவற்றில் பருக்கின்றன. இதனால் குரோமோசோம்கள் மேற்கொண்டு பரவ வழிவகை செய்கிறது. இதனால் குரோமோசோம்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று ஏறாமல் தனித் தனியாக நிற்கும்.

விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் உயிர்ம மரபியலில் பல சிறந்த அடிப்படை கண்டுபிடிப்புகளை மேற்கொண்ட பல ஆண்டுகளுக்குப் பின்பே மனித உயிர்மரபியலின் வளர்ச்சிக் காலம் தொடங்கியது. எனினும் மனித உயிர்மரபு பண்பியலில் இணைந்து ஒன்றுபடுத்துவதற்கு வளமான தகவல் களும் தொழில்நுட்ப ஆய்வுகளும் பிற உயிரியல் துறையில் இருந்து கிடைக்கப் பெற்றன. இயற்பியல் மற்றும் வேதியலின் முன்னேற்றம் பேரளவிலான உயிர்ம அணுக்கள் பற்றிய ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளப் பல தொழில்நுட்பங் களை அளித்தன. அத்தொழில் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தியதன் விளைவாக DNAவினுடைய கட்டமைப்பு பற்றிய ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள முடிந்தது. குரோமோசோமின் அடிப்படை மரபு வழி மூலக்கூறு கண்டறியப்பட்ட பிறகு, உயிர்மரபு பண்பியல் கல்வியில் பரிணாம வளர்ச்சி ஏற்பட்டது. நீயூக்களிக்

அமிலங்கள் (Nucleic acids) பற்றிய தகவல்களும் வளர்ந்து, மரபுவழி மூலக்கூறின் செயல்முறை பற்றி முழுமையாக அறிந்து கொள்ள முடிந்தது. இவற்றின் வளர்ச்சிக்குப் பிறப்புடன் வந்த வளர்சிதை மாற்றத்தின் (In born error of Metabolism) ஆய்வும், ஒரு என்சைம் (Enzyme) உருவாவதற்கு ஒரு மரபணுவே காரணம் என்ற பீடல் (Beadle) மற்றும் டாட்டம் (Tatum) கருத்துப்படிவமே வழி வகுத்தன. இரண்டு முக்கியமான தொழில் நுட்ப கண்டுபிடிப்புகள் மூலக்கூறு உயிரியலை உயிர்மம் சார்ந்த ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடுத்தின. ஒன்று, ஊடுகதிர்படமெடுப்பு தொழில் நுட்பத்தை (Autoradiography) அறிமுகப்படுத்தியது. கதிரியக்கம் மூலம் முத்திரை பதிந்த அணுக்களைப் (Radioactive Atoms) புதிதாக உண்டாக்கப்பட்ட நீயூக்கிளின் அமிலத்தின் அல்லது புரதத்தின் மூலக்கூறுகளில் செலுத்தி, அந்த மூலக்கூறுகளைக் கண்கூடாகக் காண வைத்தது. மற்றொன்று மின் அணு நுண்நோக்கிகளை உயிரியலில் பயன்படுத்தியது.

4.2. 1956க்குப் பிறகு மனித உயிர்ம மரபியலின் புரட்சிகர முன்னேற்றம் (The revolutionary development of human Cytogenetics from 1956)

மனிதனின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை 46 (23 ஜோடிகள்) என்று தீஜோ (Tijo) மற்றும் லிவான் (Levan) கண்டுகொண்டனர். உடலிலிருந்து ரத்த வெள்ளை அணுக்கள் செய்முறை சார்ந்து வளர்க்கப்பட்ட திசு கல்சரில் பிரிதலுக்கு ஆளாகும் நேரத்தில் உற்றுக்கவனித்தால் செல்லின் மையப் பகுதியில் சின்னஞ்சிறு நாடாக்கள் போன்ற வடிவத்தில் குரோமோசோம்கள் ஜோடி ஜோடியாக இறைந்து கிடக்கும். அந்தச் செல்லை அந்நிலையில் நிறுத்தி குரோமோசோம் படத்தை எடுக்கும் முறையை (Karyotype) மோர்ஹெட் (Moorhead) 1960ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார். இந்த உத்தியின் மூலம் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அவற்றின் தன்மையை சரிவர கண்டுகொள்ள முடிகிறது. இந்த இரண்டு கண்டுபிடிப்புகளும் செல்மரபியலில் திருப்புமுனையாக, அப்பிரிவின் வளர்ச்சிக்கு அடிகோலிட்டன.

ஆட்டோசோம் குரோமோசோம்களின் குளறுபடியால் வரும் பல ஆட்டோசோமல் நோயியங்கள் மற்றும் பால் குரோமோசோம் குளறுபடியால் வரும் ட்ர்னர் (Turner) மற்றும் கிளைன்பெளடர் (Klinefelter) நோயியங்களைக் கேரியோடைப் (Karyotype) உத்தியின் மூலம் துல்லியமாகக் கண்டறிய முடிகிறது. Ph1 குரோமோசோமின் கிரானிக் மைலோஜீனஸ் லுக்கிமியாவின் (Chronic myelogenous leukemia) தொடர்பைக் கேரியோடைப் எடுத்துக்காட்டியது.

1968இல் காஸ்பர்சன் (Caspersson) என்பவர் குனக்கிரின் மஸ்டர்டு நிறமேற்றும் (Quinacrine Mustard Staining) உத்தியைக் கொண்டு குரோமோசோமின் தனிப்பட்ட ஃபுளூரசன்ஸ் (Fluorescence) வகைப்பாடுகளைக்

கண்டறிந்தார். இதன் முக்கியத்துவம் மனித குரோமோசோமில் இம்முறையை செயல்படுத்தும்வரை அறியப்படவில்லை. காஸ்பர்சன் அவர்களின் இந்த ஆரம்பகட்ட கண்டுபிடிப்புகள், இத் துறையில் ஒரு திருப்புமுனையாக அமைந்தது. அதிலிருந்து பலவகையான பேண்டிங் உத்திகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு மனிதனின் 24 குரோமோசோம்களும் நன்கு கண்டறியப்பட்டன. சில பேண்டிங் (Banding) உத்திகளும் செல்லியல் கண்டுபிடிப்புகளும் பின்னால் கூறப்பட்டுள்ளன.

4.2. மனித கேரியோடைப்பும் அது சார்ந்த மருத்துவ நிலைகளும்

கண்டுரைக்கப்பட்ட கேரியோடைப் (Karyotypes)	மருத்துவ நிலைமைகள்	பிறப்பில் அலைவு நிலை
46 XY	சராசரி ஆண்	
46 XX	சராசரி பெண்	
(a) ட்ரைசோமீஸ்		
13 D	படௌ நோயியம் (Patau syndrome), பல்கூட்டு பிறவிக் குறைபாடுகள்	1 : 6000
18 E	எட்வர்டு நோயியம் (Edward Syndrome), பல்கூட்டு பிறவிக் குறைபாடுகள்	1 : 4000 - 5000
21 G	டௌன் நோயியம் (Down Syndrome)	1 : 600 - 700
(b) மானோசோமீஸ்		
22 G	ஷைசாய்ட், (Schizoid) மானோசோமி குன்றிய மனநிலை	மிக அபூர்வம்
21 G	XO தவிர நாம் கண்ட ஒரே ஒரு மானோசோமி முதல் ஆண்டிலேயே சாவு, கடுமையான பொருத்தமில்லா உருவமைப்பு	மிக அபூர்வம்

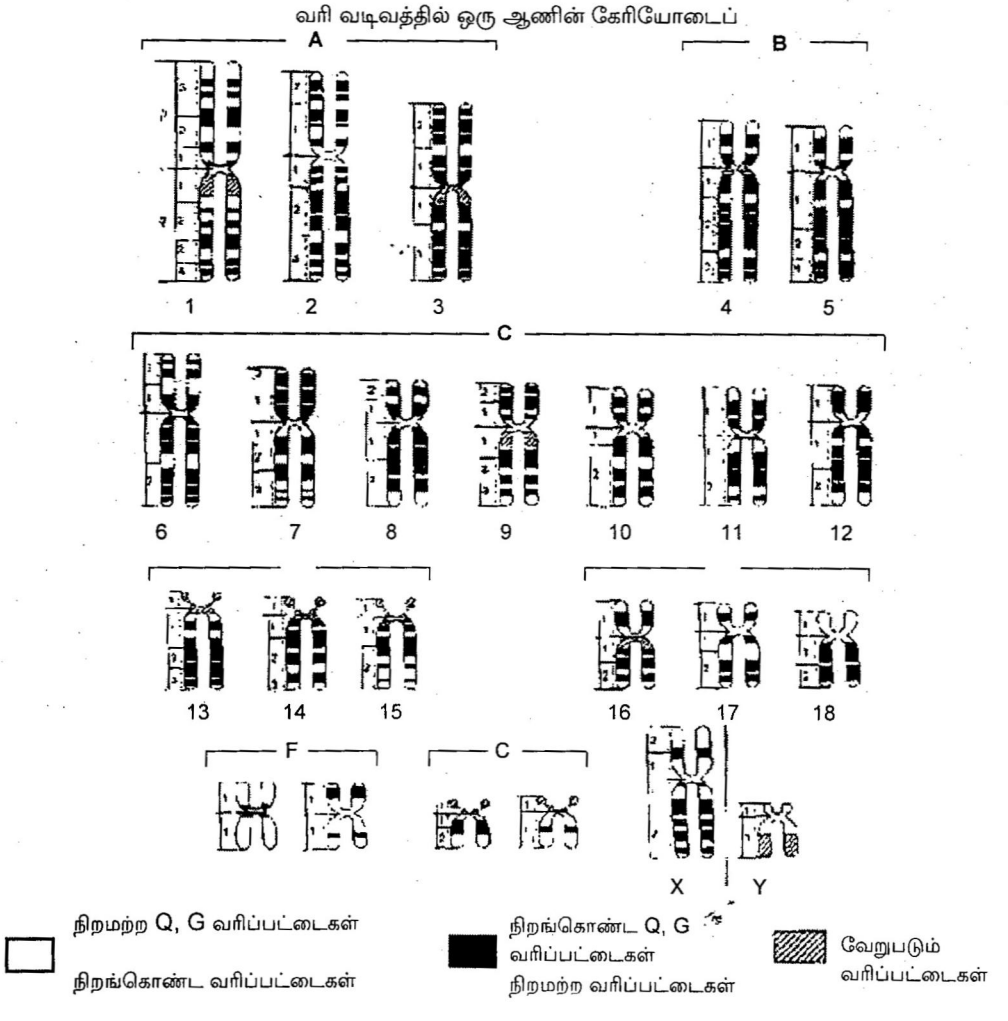
கண்டுரைக்கப்பட்ட கேரியோடைப் (Karyotypes)	மருத்துவ நிலைமைகள்	பிறப்பில் அலைவு நிலை
பால் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை மாறுபட்ட நிலை		
XO	டர்னர் நோயியம் (Turner Syndrome)	1 : 2500 பெண்கள்
XXX	மூன்று X; (Triple X)	1 : 1000 பெண்கள்
XXXX	நான்கு X; மூளை வளர்ச்சி இன்மை (Tetra X)	மிக அபூர்வம்
XXXXX	ஐந்து X; மூளை வளர்ச்சி இன்மை (Penta X)	மிக அபூர்வம்
XXY	கிளைன்ஃபெல்டர் நோயியம் (Klinefelter Syndrome)	1 : 400 ஆண்கள்
XXXY	மாறுபட்ட கிளைன்ஃபெல்டர்ஸ் நோயியம் (Modified Klinefelter's Syndrome)	மிக அபூர்வம்
XXXXY	மாறுபட்ட கிளைன்ஃபெல்டர்ஸ் நோயியம் (Modified Klinefelter's Syndrome)	மிக அபூர்வம்
XYY	YY நோயியம் மிகப்படியான ஆண்	1 : 1000 ஆண்கள்
XXYY	YY நோயியம் (Super Male) (YY Syndrome)	மிக அபூர்வம்
XO / XY	பல்வகை ஒட்டு (Mosaicism)	அடிக்கடி
XX / XY இடமாற்றம்	பல்வகை ஒட்டு (Mosaicism)	அடிக்கடி
D / G	சமன் சீர்கெட்ட டௌன் நோயியம் (Down Syndrome)	அபூர்வம்

கண்டுரைக்கப்பட்ட கேரியோடைப் (Karyotypes)	மருத்துவ நிலைமைகள்	பிறப்பில் அலைவு நிலை
D / G	சரிசம நிலையுடைய இடப்பெயர்ச்சி தாங்கிய பெற்றோர் (Transaltion Carrier Parent Genetic)	அபூர்வம்
C / G	(9 and 22) பிளடல்பியா குரோமோசோம் (Philadelphia Chromosome) (Ph^1)	அடிக்கடி
C / G	சமன்சீர் கெட்ட டௌன் நோயியம் (Down Syndrome)	அபூர்வம்
Y / X	அடிக்கடி தன்னியல் கருச்சிதைவு (Repeated Spontaneous Abortions)	மிக அபூர்வம்
இழப்பு		
B (சிறிய புயம் - 4)	பலர் இதயக் குறைபாடுகளினாலும் பலவகை உருவக் கோளாறுகளினாலும் சில மாதங்களில் இறந்து விடுவர். கண்களில் புற்றுநோய் (Retinoblastoma)	மிக அரிது
B (சிறிய புயம் - 5)	கிரை டு சேட் (Cri du chat)	அரிது
D (நீண்ட புயம் - 13)	குன்றிய மனவளர்ச்சி, பிறவிக் குறைபாடுகள்	அரிது
D (சிறிய புயம் - 13)	குன்றிய மனவளர்ச்சி, பிறவிக் குறைபாடுகள்	அரிது
E (நீண்ட புயம் - 18)	தீவிர மனவளர்ச்சி குன்றல் மற்றும் பல	அரிது
E (சிறிய புயம் - 18)	தீவிர மனவளர்ச்சி குன்றல் மற்றும் பல	மிக அரிது
Y (நீண்ட புயம்)	குழந்தை பேறு இல்லாமை	அரிது

''அரிது'' அல்லது அபூர்வம் என்பது 1000 குழந்தைகளில் ஒருவருக்காவது இக்குறைபாடு ஏற்படும். ''மிக அரிது'' என்பது பிறக்கும் ஒரு மில்லியன் (1 million) குழந்தைகளில் ஒருவருக்காவது ஏற்படும். ''அடிக்கடி நிகழ்வது'' என்பது 10,000த்தில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட குழந்தைக்கு ஏற்படுவது.

4.3. இன்றைய உயிர்ம மரபியல் நிலையும், செயல்முறைகளும்

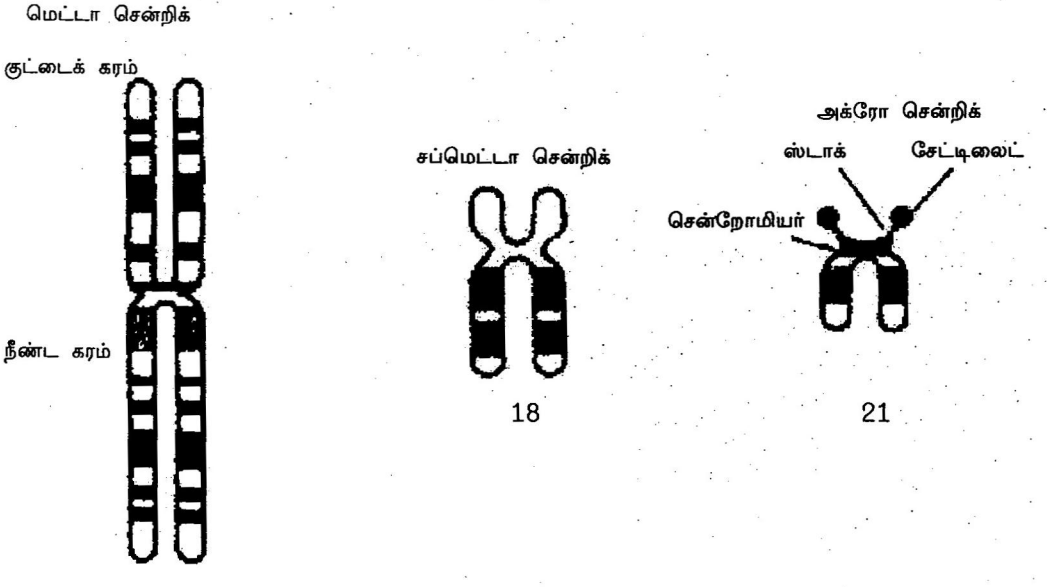
உயிர்ம மரபியல் (Cytogenetics) ஆய்வுக்கு வேண்டி குரோமோசோம்கள் (Chromosomes) இன்று பெரும்பாலும் இரத்தத்தின் வெள்ளை அணு உயிர் வளர் செயற்கை கலவையிலிருந்து (Peripheral Blood Leucocyte Culture) பெறுகின்றனர். 48 அல்லது 72 மணி நேர லூகோசைட் கல்சரிலில் முதலில் கால்சிமிட் (Colcemid) அல்லது கால்சிசினை (Colchicine) சேர்ந்து மெட்டாபேஸ் (Metaphase)



செல்களை நிலை நிறுத்தி, பின் KOH போன்ற காரப்பொருளுடன் சேர்த்து, செல்களைப் பருமனாக்கியும் செல்கருவை உடைத்தும் கண்ணாடி ஸ்லைடு களின் மேல் பரப்பி, தக்க நிறம் கொண்டு பறந்து கிடக்கும் குரோமோசோம் களை நிறமடையச் செய்வர். பின் நுண் நோக்கியின் மூலம் மெட்டாபேஸ் குரோமோசோம் பரப்புகளை நிழற்படம் எடுப்பர். பின் நிழற்படங்களிலிருந்து குரோமோசோம்களின் படிவங்களைக் கத்தரித்து 22 ஜோடி ஆட்டோசோம் களை அவைகளுடைய நீளத்திற்குத் தக்கவாறும், பால் குரோமோசோம்களை வலது பக்க மூலையிலும் சரி செய்தும் வைப்பர். இந்தக் குரோமோசோம் ஒழுங்கு முறை காட்சி அமைப்பிற்குக் கேரியோடைப் (Karyotype) எனப் பெயர்.

நீள அடிப்படையில் குரோமோசோம்கள் தர வகைப்படுத்தப்பட்ட பின் அவைகள் மேலும் குரோமோசோமில் சென்றோமியர் (Centromere) உள்ள இடத்தைக் கொண்டும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

4.4. சென்றோமியர் வகைகள்



சென்றோமியர் ஏறத்தாழ குரோமோசோமின் மத்தியில் இருக்கும் பொழுது அது மெட்டா சென்றிக் (Metacentric) என்றும், அது குரோமோ சோமின் நுனியிலிருந்தால் அக்ரோசென்றிக் (Acrocentric) என்றும், அது குரோமோசோமின் நடுவிற்கும் நுனிக்குமிடையில் இருந்தால் சப்மெட்டா-சென்றிக் (Submetacentric) என்று கூறுவர்.

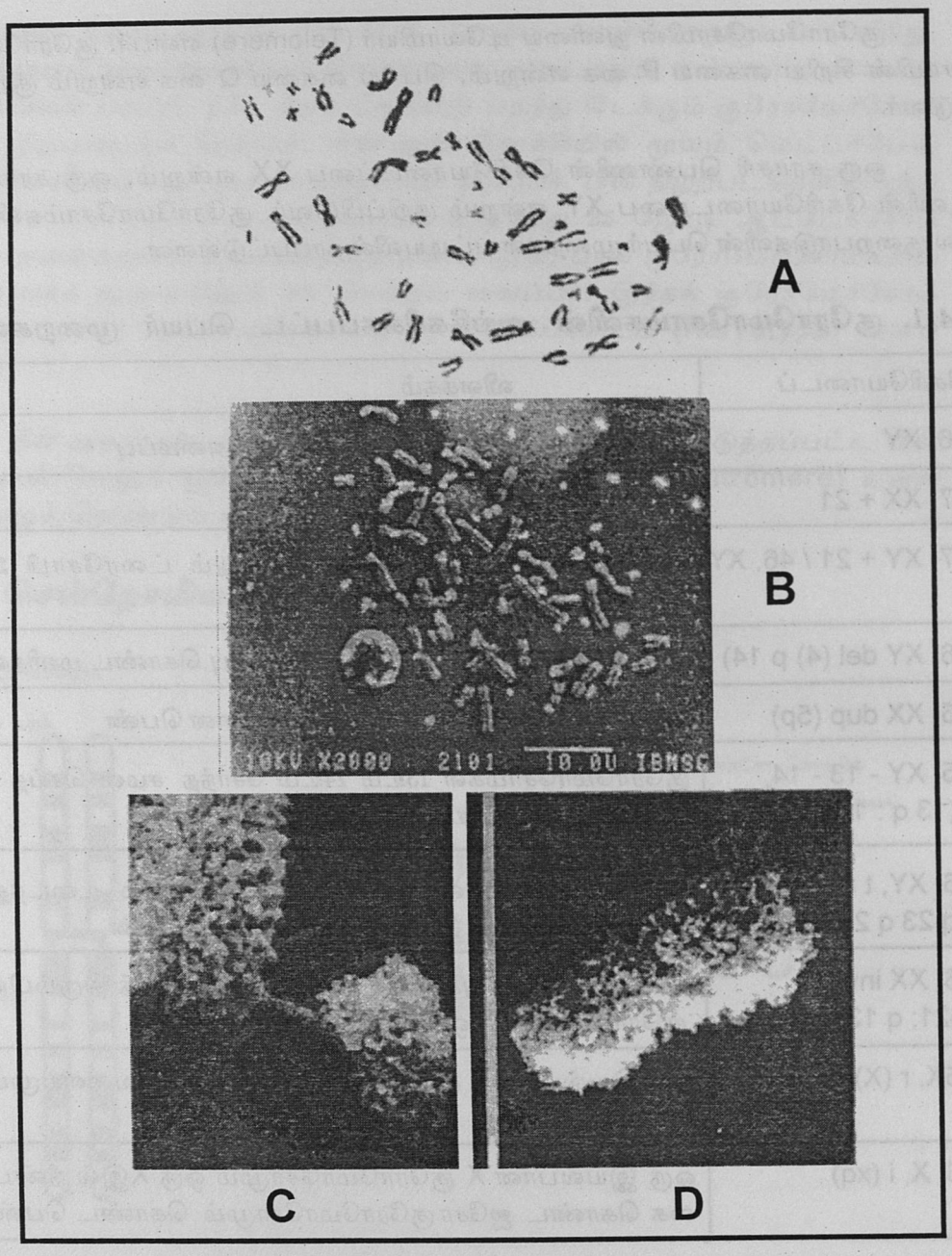
குரோமோசோமின் நுனியை டிலோமியர் (Telomere) என்பர். குரோமோசோமின் சிறிய கையை P கை என்றும், பெரிய கையை Q கை என்றும் குறிப்பிடுவர்.

ஒரு சராசரி பெண்ணின் கேரியோடைப்பை XX என்றும், ஒரு சராசரி ஆணின் கேரியோடைப்பை XY என்றும் குறிப்பிடுவர். குரோமோசோம்களின் பல குறைபாடுகளின் பெயர் முறைகள் பட்டியலில் தரப்பட்டுள்ளன.

4.4.1. குரோமோசோம்களின் அங்கீகரிக்கப்பட்ட பெயர் முறைகள்

கேரியோடைப்	விளக்கம்
46, XY	சராசரி மனிதனின் குரோமோசோம் அமைப்பு
47, XX + 21	டௌன் நோயியம் கொண்ட பெண்
47, XY + 21 / 46, XY	ஒரு ஆணின் இயல் நிலை செல்லும் ட்ரைசோபி 21 செல்லும் கொண்ட பல்வகை ஒட்டு
46, XY del (4) p 14)	குரோமோசோம் 4இல் p14இல் இழப்பு கொண்ட மனிதன்
46, XX dup (5p)	குரோமோசோம் 5இல் P இரட்டிப்பான பெண்
45, XY - 13 - 14, t (13 q : 14 q)	குரோமோசோம்கள் 13உம் 14உம் சேர்ந்த சமன் செய்த ராபெர்ட் சோனியன் இடமாற்றம்
46, XY, t (11; 22) (q 23 q 22)	குரோமோசோம்கள் 11 q 23லும் 22 q 22லும் உடைந்து பின் சமன்செய்த இடமாற்றம் கொண்ட ஆண்
46, XX inv (3) (p21; q 13)	p 21இல் இருந்து q13 வரை, தலை கீழாகத் திரும்பிய குரோமோசோம் ஒன்றைக் கொண்ட பெண்
46X, r (X)	ஒரு இயல்பான X குரோமோசோமும் ஒரு X வளையமும் கொண்ட பெண்
46, X, i (xq)	ஒரு இயல்பான X குரோமோசோமும் ஒரு Xஇல் நீண்ட கை கொண்ட ஐசோ குரோமோசோமும் கொண்ட பெண்

கேரியோடைப் முறை குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிய உதவினாலும், குரோமோசோமில் சிறு இழப்பு போன்ற குறைபாடுகளைக் கண்டறிய முடியாது. ஆயினும் மின் அணு நுண்நோக்கிகளைப் பயன்படுத்தியதன் மூலம் சில A°னே அளவுள்ள நுண்ணிய இழப்புகளை மூன்று உருவளவைகளில் ஸ்கேனிங் மின் அணு நுண்நோக்கியில் காணமுடியும்.



A - சாதாரண நுண்நோக்கியில் மனித குரோமோசோம்களின் பரப்பு
(Human chromosome spread under light microscopy)

B - ஸ்கேனிங் மின் அணு நுண்நோக்கியில் மனித குரோமோசோம்கள்
(Human chromosome spread under scanning electron microscopy (SEM))

C - மின் கதிர்களால் பாதிக்கப்பட்ட ஒரு குரோமோசோம், குரோமோசோமின் ஒரு பகுதி துண்டிக்கப்பட்டுள்ளது (Human chromosome treated with radiation (SEM))

D - ஸ்கேனிங் மின் அணு நோக்கியில் இயல்பான மனித குரோமோசோம் (Normal human chromosome (SEM))

1970இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட நிறமேற்றம் தொழில் நுட்பங்கள் குரோமோசோம்களில் வரிப்பட்டைகளைப் பேண்டு (Band) உண்டாக்கின. பேண்டுகள், தனிப்பட்ட குரோமோசோம்களைத் துல்லியமாகக் கண்டறிய வழி செய்தது மின்றி, இழப்பு, இரட்டிப்பு மற்றும் பல கட்டமைப்பு மாறிய குரோமோசோம்களையும் கண்டு கொள்ள உதவுகின்றன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலுள்ள முக்கியமான பேண்டுகள் கண்டறியப்பட்டன. உதாரணமாக 14 q 32 என்பது குரோமோசோம் 14இன் நீண்ட கையிலுள்ள மூன்றாவது பகுதியின் இரண்டாவது பேண்டைக் குறிக்கும். உயிர்ம மரபியலில் இப்பொழுது பல குரோமோசோம் பேண்டிங் தொழில் நுட்பங்கள் கையாளப்படுகின்றன.

4.5. பேண்டிங் முறைகள் (Banding Techniques)

4.5.1. Q பேண்டிங் முறை

குரோமோசோம் தயாரிப்புகளைக் குனக்கிரின் மஸ்டார்டு (Quinacrine Mustard) அல்லது குனக்கிரின் (Quinacrine) அல்லது ஹேச்ட் (Hoechst) 3325 போன்ற வண்ண ஒளிவிடும் நிறங்களால் நிறமேற்றிப் பின் வண்ண ஒளி நுண்ணோக்கியில் (Fluorescence Microscope) தனித்தனிக் குரோமோசோமையும் அதனுடைய தனித்தன்மை வாய்ந்த பேண்டிங் முறைகளையும் கொண்டு எல்லா குரோமோசோம்களையும் மெட்டபேஸிலும், y குரோமோசோமை இடைபேசிலும் (Interphase) கூடக் கண்டு கொள்ள முடியும்.

4.5.2. G பேண்டிங் அல்லது ஜீம்சா (Giemsa) பேண்டிங்

இம்முறையில் குரோமோசோம் தயாரிப்புகளை, அல்கலி, சலைன் அல்லது புரோடியோலிட்டிக் என்சைமிலும் (Alkali, Saline or Proteolitic Enzyme, பிறகு ஜீம்சா கரைசலிலும் வேதிமுறை செயல்பாடு செய்யப்படுகிறது. இதன் விளைவால் உண்டாகும் குரோமோசோம் பேண்டுகள் (G பேண்டுகள்) சிற்சில வேறுபாடுகள் தவிர, மற்றெல்லா வகையிலும் Q பேண்டுகளை ஒத்திருக்கும்.

4.5.3. R பேண்டிங் அல்லது ரிவேர்ஸ் பேண்டிங் (Reverse Banding)

இந்த முறையில் உயர்ந்த வெப்ப நிலையிலுள்ள செறிவு மாறா தாங்கியில் (Buffer) தகுந்த PHஇல் வைத்துப்பின் ஜீம்சாவில் நிறமேற்றப்படுகிறது. இதன்

விளைவால் G பேண்டுமுறை அல்லது Q பேண்டு முறைக்கு எதிர்மாறாக R பேண்டுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

4.5.4. C - பேண்டிங் (கான்ஸ்டிடுடிவ் ஹெட்டிரோகுரோமடின் (Constitutive Heterochromatin) பேண்டிங்

C- பேண்டிங் குரோமோசோமிலுள்ள கான்ஸ்டிடுடிவ் ஹெட்டிரோ குரோமோடினுக்கு நிறங்கொடுத்து வெளிக்கொண்டுவரும்.

4.6. புலோரெஸ்சென்ஸ் இன் சிட்டு ஹைபிரிடைசேசன் (Fluorescence Situ Hybridization) (FISH)

குரோமோசோம் எண் ஒன்றும் (பச்சை) குரோமோசோம் எண் மூன்றும் (இளஞ்சிவப்பு) இடமாற்றம் பெற்றது

FISH என்பது சமீப காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட குரோமோசோம் நிறமேற்றும் செயல்முறை. இதில் முத்திரை பதித்த குரோமோசோம் சார்ந்த DNAயின் ஒரு பகுதியை மெட்டபேஸ், புரோபேஸ், அல்லது இண்டர்பேஸ் குரோமோசோம்களுடன் இனக்கலப்பு செய்து, ஒளிவிடும் வண்ணங்களைக் கொண்டு நிறம் கொடுத்து, பின் அவைகளை வண்ண ஒளிவிடும் பல வண்ணங் களில், வண்ண ஒளி நுண்நோக்கியின் மூலம் காணலாம். FISH இன் ஒரு பொதுவான உபயோகம், ஒரு நோயாளியின் ஒரு பகுதி இழக்கப்பட்ட குரோமோ சோமையும், இழந்த பாகத்தையும், அது வேறு எந்தக் குரோமோசோமுடன் சேர்ந்துள்ளது என்பதையும் கண்டு கொள்ளலாம். இதேபோல் பல வகை குரோமோசோமின் கட்டமைப்புக் குறைபாடுகளையும் கண்டறியலாம்.

4.7. குரோமோசோம் குறைபாடுகள் (Chromosomal Disorders)

குரோமோசோம் குறைபாடுகளில், அந்தக் குறைபாடு ஒரு ஜீனினால் உண்டாக்கப்பட்டது அல்ல. ஆனால் அதிகரித்த அல்லது குறைந்துள்ள பல ஜீன்களைக் கொண்ட ஒரு முழுமையான அல்லது பகுதியான குரோமோசோமால் ஏற்படுகிறது. இதை நுண் நோக்கியின் மூலம் காண முடியும். இரண்டு வகையான குரோமோசோம் மாறுபாடுகள் உள்ளன. ஒன்று குறைப்பு பகுப்பின் (Meiosis) போதும் மற்றது கரு வளர்ச்சியின்பொழுதும் ஏற்படுகின்றன. முதலாவது கட்டமைப்பு மாறுபாடு என்றும், மற்றது எண்ணிக்கை மாற்றம் என்றும் கூறப்படும். ஒரு குரோமோசோமோ அல்லது அதன் ஒரு பகுதியோ இழக்கப்படும் பொழுதோ, அல்லது இரட்டிப்பு ஆக்கப்படும் பொழுதோ, பல ஜீன்கள் முறையே இழக்கப்படும் அல்லது கூடுதல் அடையும். இந்த இரு வகையிலும் ஒரு மனிதனுக்கு மரபியல் குறைபாடுகள் ஏற்படும். கூடுதலான மரபியல் பொருள்கள் குரோமோசோம்களுடன் சேர்க்கப்படுவதாலோ அல்லது குறைக்கப்படுவதாலோ, குரோமோசோம் கட்டமைப்பில் மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன.

4.8. குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையின் மாற்றம்

ஓர் உயிரினத்தினுடைய உடற் செல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் குரோமோசோம்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலும் கட்டமைப்பிலும் காணப்படுகின்றன. இந்த எண்ணிக்கையும் கட்டமைப்பும் இந்த இனத்திற்கு மட்டுமே உரியதாகும். இக்குரோமோசோம்கள் செல் பிரிவினையின் போது ஜோடிகளாகக் காணப்படுகின்றன. மனிதனின் உடற்செல்கள் ஒவ்வொன்றிலும், 46 குரோமோசோம்கள் 23 ஜோடியாகக் காணப்படுகின்றன. குரோமோசோம்களின் இந்நிலைக்கு டிப்ளாய்டு நிலை (Dipolid - இரட்டைப்படை நிலை - 2n) என்று பெயர். இவ்வுயிரினங்களின் இனச்செல்களில் மியாஸிஸ் (Meiosis) என்ற குன்றல் பிரிவு வழியில் உருவாகும். அச் செல்களில் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பாதியாகக் குறைக்கப்படுகிறது. ஆகவே மனிதனுடைய இனச் செல்கள் (விந்து மற்றும் அண்டம்) ஒவ்வொன்றிலும் 23 குரோமோசோம்களே காணப்படுகின்றன. இந் நிலைக்கு ஹேப்ளாய்டு (Haploid) நிலை (ஒற்றைப்படை நிலை - n) என்று பெயர். ஒரு இனத்தினுடைய ஹேப்ளாய்டு குரோமோசோம் தொகுதிக்கு அவ்வினத்தினுடைய ஜீனோம் (genome) அல்லது ஜீன் தொகுதி என்று பெயர்.

தனித்தனியான குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையிலோ அல்லது குரோமோசோம் தொகுதிகளிலோ ஏற்படும் மாற்றங்கள் குரோமோசோம்

சார்ந்த வேறுபாடுகளில் முடிகின்றன. குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் இத்தகைய வேறுபாடுகளுக்குப் பிளாய்டி மாற்றம் என்று பெயர். குரோமோசோம்களின் வேறுபாடுகளில் மிகவும் எளிதாகக் காண முடிவது அவற்றின் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாற்றங்களாகும். இம்மாற்றங்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

i. யூப்பிளாய்டி (Euploidy) - குரோமோசோம்களின் தொகுதி முழுவதும் மாற்றத்திற்குள்ளாவது

ii. அன்யூப்பிளாய்டி (Aneuploidy) - குரோமோசோம் தொகுதியிலுள்ள தனித் தனிக் குரோமோசோம்கள் மாற்றத்திற்குள்ளாவது.

4.8.1. அன்யூப்பிளாய்டி (Aneuploidy) (Monosomic)

இனச் செல் உருவாக்கத்தின் போது, ஒரு ஜோடி அமைப்பொத்த குரோமோ சோம்கள் மியாஸிஸ் செல் பிரிவினையின் போது சரிவரப் பிரிந்தொதுங்காமல் (Nondisjunction), ஒன்றாகவே ஒரு செல்லிற்குச் சென்றுவிடுவதால், ஒரு இனச் செல் இரண்டு அமைப்பொத்த குரோமோசோம்களையும் இழந்த நிலையும் ஏற்படுகின்றது. இத்தகைய வேறுபாடுடைய இனச் செல்கள் (கருத்தரிப்புக்கு உள்ளாகும் பொழுது உருவாகின்ற கருவுற்ற முட்டைகள்) சிலவற்றில் கூடுதலாக ஒரு குரோமோசோமும் (2n + 1) மற்றும் சிலவற்றில் ஒரு குரோமோசோமை இழந்த நிலையும் (2n - 1) காணப்படுகின்றன. முதலாவது வகை உயிரிகள் (2n + 1) ஒரு குரோமோசோமின் மூன்று அமைப்பொத்த குரோமோசோம்களைப் பெற்றிருப்பதால் அவற்றிற்கு டிரைசோமிக் (Trisomic) உயிரிகள் என்று பெயர். இரண்டாவது வகை உயிரிகள் ஒரு குரோமோசோமின் ஒரேயொரு அமைப் பொத்த குரோமோசோமைப் (2n - 1) பெற்றிருப்பதால் அவற்றிற்கு மானோ சோமிக் (Monosomic) உயிரிகள் என்று பெயர்.

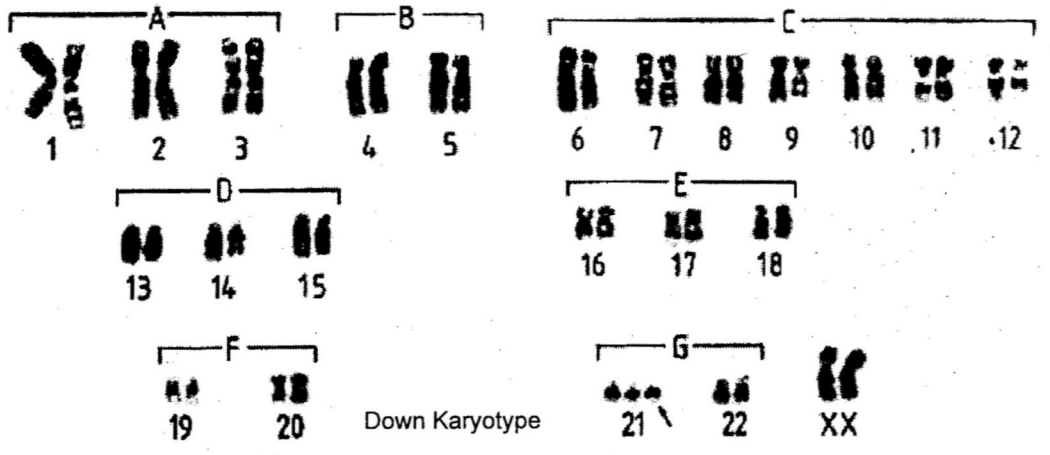
4.8.2. பிளாய்டி ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

மனித இனத்தில் யூப்பிளாய்டும், ஆன்யூப்ளாய்டும் பிறவியிலேயே சில நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. யூப்ளாய்டி மனித இனத்தில் காணப்படும் பொதுவான பாலிப்ளாய்டி (யூப்ளாய்டி - டிரிப்ளாய்டி + 2n + n = 3n) ஆகும். இத்தகைய டிரிப்ளாய்டு குறையுடைய ஆண் குழந்தை 69 குரோமோசோம் களைப் பெற்றுள்ளது. அதாவது 66 ஆட்டோசோம்கள் + 2X குரோமோசோம் கள் + 1 Y குரோமோசோம் (69 xxy).

அன்யூப்பிளாய்டி மனித இனத்தில் ஆட்டோசோம்கள் மற்றும் பால் குரோமோசோம்கள் இரண்டிலும் அன்யூப்ளாய்டு நிலை தோன்றுகிறது. இந்நிலை பல்வேறு நோயியங்களைத் தோற்றுவிக்கிறது.

ஆட்டோசோம் சார்ந்த அன்யூபிளாய்டி ஓர் ஆட்டோசோம் சேர்க்கப் படுவதனாலோ அல்லது நீக்கப்படுவதனாலோ இந்நிலை உருவாகிறது. இதனால் உருவாகின்ற சிண்ட்ரோம்கள் சில பட்டியலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

உதாரணங்கள் :



Down Karyotype

4.9. டிரைசோமி 21 (21 - Trisomy)

இது டௌன் நோயியம் (Down syndrome) எனப்படும். இது மிகவும் வழக்கமாகப் பிறப்பில் நிகழக் கூடிய ஆட்டோசோம் அன்யூப்பிளாய்டி. இந்நோய் குன்றிய மன நிலை, இரைப்பை குழாய்க் கோளாறு, இருதயக் கோளாறு கள், மூச்சுக் குழாய் நோய் தாக்கம், இரத்தப் புற்று போன்ற பல குறைபாடு களைக் கொண்டிருக்கலாம். அந்த மூன்றாவது குரோமோசோம் அதிகபட்சம் தாயிடமிருந்துதான் சேய்க்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. இந்த வகையில் செல்சேர்க்கை (Mosaicism) (46XY or XX / 47 XY or XX + 21) 2 - 3% டௌன் நோயியத்தில் காணப்படுகிறது. செல் சேர்க்கை வகை நோயின் குணங்கள் மிகக் கடுமையாகக் காணப்படுவதில்லை.

4.9.1. டிரைசோமி 18 (18 - Trisomy)

18ஆவது ஜோடி ஆட்டோசோம் ஒரு கூடுதலான குரோமோசோம் நகலைப் பெற்றிருப்பதால் இந்நிலை உருவாகிறது. இந்நிலை பிறப்பிலேயே உண்டானது. இந்நோய் உள்ள குழந்தைகளின் தலை, பக்கவாட்டில் தட்டை யாக அமைந்துள்ளது. செவிமடல் குன்றிய வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. கைகள்

குட்டையாகவும் விரல் ரேகைகள் மெல்லியதாகவும் உள்ளன. ஓராண்டுக்குள் குழந்தை இறந்து விடுகின்றது. இதை எட்வார்டு (Edward) நோயியமெனவும் கூறுவர்.

4.9.2. டிரைசோமி 13 (13 - Trisomy)

இந்நிலை படாவ் (Patau) நோயியம் என்றும் கூறப்படும். இது 10,000த்தில் ஒரு பிறவியில் காணப்படுகிறது. இதில் முக்கியமாக வாய், முகம் பிளவும், இயல்பு மாறிய சிறு கண்களும், எண்ணிக்கை அதிகரித்த விரல்களும் உள்ளவர் களாக இருப்பார்கள். மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் கோளாரும் காணப்படும்.

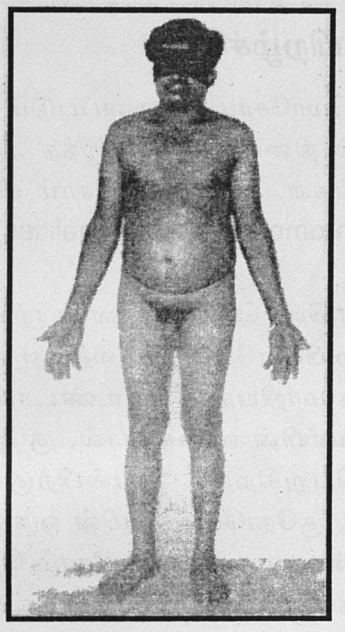
சுமாராக 80% படாவ் நோயியம் கொண்டவர்கள் முழுமையாகக் குரோமோசோம் 13ஐக் கொண்டிருப்பார்கள். மற்றோர் மாறுகொள்ளலால் குரோமோசோம் 13இன் நீண்ட கைக்கு மாத்திரம் டிரைசோமியாக இருக்கும். 95% டிரைசோமி 13 அல்லது 18 கொண்ட கர்ப்பங்கள் இயற்கையிலேயே கர்ப்பச் சிதைவடைகின்றன.

4.10. பால் குரோமோசோம்களில் ஏற்படும் அன்யூப்பிளாய்டி

மியோசிஸ் செல் பிரிவினைகளின் போது பால் குரோமோசோம்கள் சரிவர பிரிந்து ஒதுங்காததால் (Nondisjunction) சில நோயியங்கள் தோன்று கின்றன. அவற்றில் கிளைன்ஃபெல்டர் (Klinefelter) நோயியம் மற்றும் டர்னர் (Turner) நோயியம் ஆகியவை பால் குரோமோசோம்களின் அசாதாரண நிலை யினால் ஏற்படுகின்ற முக்கியமான நோயியங்கள் ஆகும்.

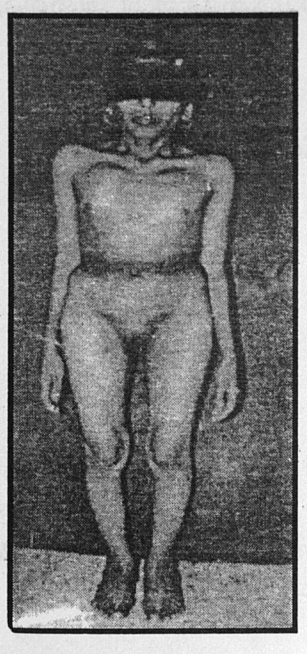
4.10.1. கிளைன்பெல்டர் நோயியம் (Klinefelter Syndrome)

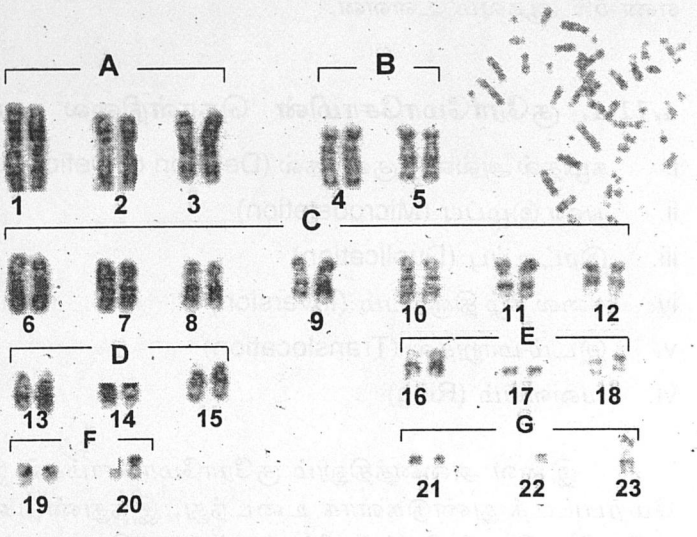
இதில் இயல்பான ஆண் குரோமோசோம் தொகுதியுடன் ஒரு X குரோமோ சோம் கூடுதலாகச் சேர்ந்து விடுவதால் 44 + XXY என்னும் நிலையை அடை கிறது. இத்தகைய மனிதர்கள் ஆணின் தோற்றத்தைப் பெற்றிருப்பார்கள். ஆனால் முதனிலை ஆண்பால் உறுப்புகள் வளர்ச்சி குன்றிய நிலையில், மலட்டுத் தன்மை பெற்றிருப்பார்கள். அதோடு பருத்த மார்பகம் போன்ற சில பெண்ணின் பண்புகளையும் பெற்றிருப்பார்கள்.



4.10.2. டர்னர் நோயியம் (Turner Syndrome)

பெண்ணின் குரோமோசோம் தொகுதியிலிருந்து ஒரு X குரோமோசோமை இழந்து விடுவதால் இந்நிலை தோன்றுகிறது. ஆகவே இவர்கள் 46 குரோமோசோமுகளுக்குப் பதிலாக 45 X கேரியோடைப்பைக் கொண்டவராக இருப்பர். இவர்கள் புறத்தோற்றத்தில் பெண்களைப் போல் இருந்தாலும் அண்டங்களும், மார்பகமும், சரிவர வளராத மலடுகளாக இருப்பர்.





4.11. குரோமோசோம் பிறழ்ச்சி

ஒரு குறிப்பிட்ட குரோமோசோமில் காணப்படும் ஜீன்களின் எண்ணிக்கை யும் அவற்றின் இருப்பிடமும் நிலையானது. இந்த அடிப்படை அமைப்பில் ஏற்படும் அசாதாரண மாற்றங்கள். குரோமோசோம் பிறழ்ச்சி அல்லது கொள் நிலை மாற்றம் எனப்படும். (Chromosomal Abnormalities).

இந்தக் குரோமோசோமின் கொள்நிலை மாற்றம், அந்தக் குரோமோ சோமில் ஏற்படும் ஒரு குறையினாலோ அல்லது அதன் மேலுள்ள மரபியல் பொருள்களின் ஒழுங்குமுறை மாறியதாலோ உண்டாவது. குரோமோசோமில் ஏற்படும் இயல்பு கடந்த நிலையின் விளைவால், குரோமோசோம் ஒரு மாறு பட்டக் கட்டமைப்பைப் பெறுகிறது. இயல்பிற்கு அதிகமான மரபியல் பொருள்கள் சேர்க்கப்பட்டோ, குரோமோசோமின் ஒரு பாகம் இழக்கப்பட்டோ அவைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. குரோமோசோம் பொருள்கள் அதிகரித்தோ அல்லது குறைந்தோ இருப்பதால் அவை உடல் செயல்களிலும், வளர்ச்சியிலும் குறுக்கீடு செய்கின்றன.

எல்லா கர்ப்பங்களும் சுமாராக 20 விழுக்காடு குரோமோசோம் குறை பாட்டைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால் பெரும்பாலான கர்ப்பங்கள் முட்டை தூம்பில் ஊன்றப்படுவதில்லை அல்லது அவை இயற்கைக் கருச் சிதைவில் முடிவடையும். குரோமோசோமின் குறைபாட்டால் ஏற்படும் இளநிலை கருச் சிதைவு அலைவு எண் 60% ஆகவும், இறந்து பிறக்கும் குழந்தைகளின் அலைவு எண் 5% ஆகவும் உள்ளன.

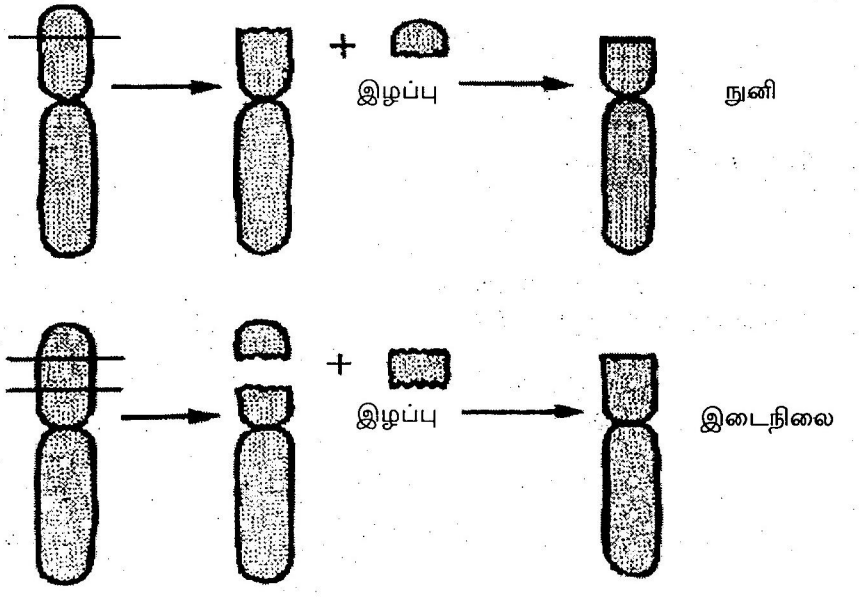
4.11.1. குரோமோசோமின் கொள்நிலை மாற்றங்கள்

i. கழிதல் அல்லது குறைதல் (Deletion or Deficiency)
ii. நுண் இழப்பு (Microdeletion)
iii. இரட்டிப்பு (Duplication)
iv. தலை கீழ் திருப்பம் (Inversion)
v. இடம் மாறுதல் (Translocation)
vi. வளையம் (Ring)

இவை அனைத்திலும் குரோமோசோம்கள் இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்டத் துண்டுகளாக உடைந்து, இத்துண்டுகள் மாறி இணைந்து அல்லது குரோமோசோமிலிருந்து நீக்கப்பட்டு, புதிய அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

i. கழிதல் அல்லது குறைதல் (Deletion)

ஒரு குரோமோசோம் உடைந்து அதிலிருந்து ஒரு துண்டு இழக்கப்படுவது கழிதல் எனப்படும். இதனால் அக்குரோமோசோமில் ஜீன்களின் எண்ணிக்கை குறைக்கப்படுவதால் இதைக் குறைதல் எனவும் கூறுவர். குரோமோசோமின் முனைப் பகுதி இழக்கப்படின் அது முனைக் குறைதல் எனவும், இடைப்பகுதி இழக்கப்படின் அது இடைக் குறைதல் எனவும் கூறப்படும். ஆட்டோசோம் அன்யூபிளாய்டுகளுக்குப் பிறகு அதிகமாக உள்ள வெளியில் தெரியும் தொகுப்பு, ஆட்டோசோம் இழப்புத் தொகுப்புத்தான். உதாரணமாக கிரை-டு-சேட் (Cri-du-chat) நன்கு தெரிந்த ஒரு நோயியம். இது குரோமோசோம் 5இன் குட்டைக் கையில் உள்ள இழப்பால் உண்டானது. 46XY, del (5p), இதில் மனநிலை குறைபாடும் சிறிய தலையும் உடையவராயிருப்பர்.



வூல்ப் ஹிரிச் ஹார்ன் (Wolf - Hirschhorn) நோயியம் மற்றொரு சிறந்த உதாரணம். இது குரோமோசோம் 4இன் குட்டைக் கையில் உண்டான குரோமோசோம் இழப்பால் உண்டானது. 18p-, 18q-, 13q- நோயியங்களும் மிகவும் முக்கியமான இழப்பு நோயியங்கள்.

ii. நுண் இழப்பு நோயியங்கள் (Microdeletion)

இது வரை கண்ட நோயியங்கள் நுண் நோக்கிகளின் மூலம் பார்க்கக்கூடிய அளவுள்ள குரோமோசோம்களின் பாகங்களை இழந்தவை. ஆனால் பல

நோயியங்களில் குரோமோசோம் இழக்கும் பகுதி நுண் நோக்கியில் பார்க்க முடியாத அளவு சிறிய இழப்பு. ஆகவேதான் அவைகளை நுண் இழப்பு நோயியங்கள் எனக் கூறுகிறோம். ஒரு நிர்ணயிக்கப்பட்ட குரோமோசோமின் ஒரு பகுதியில், ஒரு வரிசையான RFLP (Relative fragment length polymorphism) உண்டாக்கும் ஒவ்வொரு பேண்ட்டையும் (Band) இணைநோக்கின், அவைகள் மிகவும் மெல்லிய மங்களான பேண்டுகளாக இருக்கும். அவைகளிலிருந்து அந்த குரோமோ சோமின் பகுதியின் ஒரு நகல் இழக்கப்பட்டதென்றறியலாம். பிராடர்-வில்லி (Prader-willi) நோயியம் இதற்கு ஒரு நல்ல உதாரணம். நுண் இழப்பு நோயியங்களின் ஒரு சிறு பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நுண் இழப்பு நோயியங்கள் (Microdeletion syndromes)

நோயியம்	குரோமோசோமால் இழப்பு
பிராடர் - வில்லி (Prader - Willi)	15q 11 - 13
ஆங்கில் மேன் (Angelman)	15q 11
லேங்கர் கிய்டியன் (Langer - Giedion)	8q 24
மில்லர் டீக்கர் (Miller - Dieker)	17p 13.3
டி ஜார்ஜ் நோய் (Di George Anomaly / velocardio-facial syndrome)	22q 11
ரூபின்ஸ்டன் தேபி நோய் (Rubinstein Taybi)	16p 13
வில்ம்ஸ் நோய் (Williams Syndrome)	7q 1
ரெட்டினோபிளாஸ்டோமா (Retinoblastoma)	13q 14
அனிரீடியா / வில்ம்ஸ் புற்று (Aniridia / Wilms Tumor)	11p 13

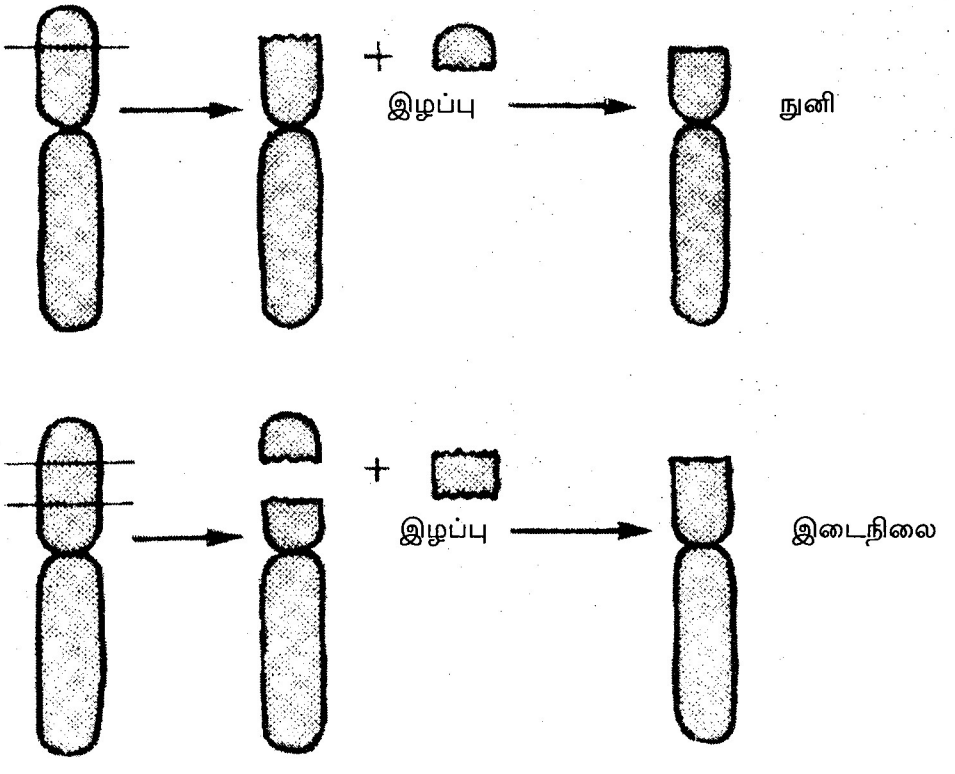
iii. இரட்டிப்பு (Duplication)

இதில் ஒரு குரோமோசோமின் ஒரு பகுதி இரட்டிப்பாயிருக்கும். இதனால் இந்தக் குறைபாடு கொண்ட மனிதனில் அந்தக் குரோமோசோமின் பகுதி இரண்டுக்குப் பதிலாக மூன்றாக இருக்கும். அதனால் இதை ஒரு நிறைவற்ற டிரைசோமி என்பர். ஒரு சம இடமாற்றம் போன்ற குரோமோசோம்களைக்

கொண்ட பெற்றோர்களுடைய சேய்களில் இது காணப்படும். இரட்டிப்பு மெயோசிஸில் சமநிலையற்ற குறுக்கேற்றத்தினால் ஏற்படுகிறது. இதற்கு ஒரு நல்ல உதாரணம் X குரோமோசோம் சார்ந்த நிறப் பார்வை லோசைகளில் ஏற்படும் குறுக்கேற்றத்தின் (Crossing over) விளைவு ஆகும்.

iv. குரோமோசோம் தலைகீழ் மாற்றம் (Inversion)

ஒரு தலை கீழ் திருப்பத்தில் (Inversion) ஒரு குரோமோசோமில் இரண்டு துண்டுகள் உண்டாகின்றன. அந்த இரண்டு துண்டுகளுக்கு இடையே உள்ள பகுதி தலைகீழாய்த் திருப்பப்பட்டு, பின் மறுபடியும் குரோமோசோமில் பொருத்தப்படுகிறது. இப்பொழுது அது குரோமோசோமின் மற்ற பாகங்களுடன் ஒட்டிக் கொண்டு குரோமோசோமின் ஒரு மாறுபட்ட கட்டமைப்பைத் தருகிறது. இந்தத் தலை கீழ் மாற்றத்தில் சென்றோமியர் சேர்ந்திருந்தால் அதற்குப் பெரிசென்றிக் (Pericentric) தலைகீழ் மாற்றமென்றும், அது சேராதிருந்தால் அது பராசென்றிக் (Paracentric) தலைகீழ் திருப்பம் என்றும் கூறப்படும்.



மக்கள் தொகையில் பல தலைகீழ் திருப்பங்கள் உள்ள குரோமோசோம் கள் காணப்படுகின்றன. அவைகள் சாதாரண மாறுபாடுகள் ஆகும். உதாரண மாக மிஸீஸ் (9)யும், வீஸீஸ் (2)யும் கூறலாம். இவைகள் குழந்தை பிறப்பில் பெரிய தீங்குகளை உண்டாக்குவதில்லை.

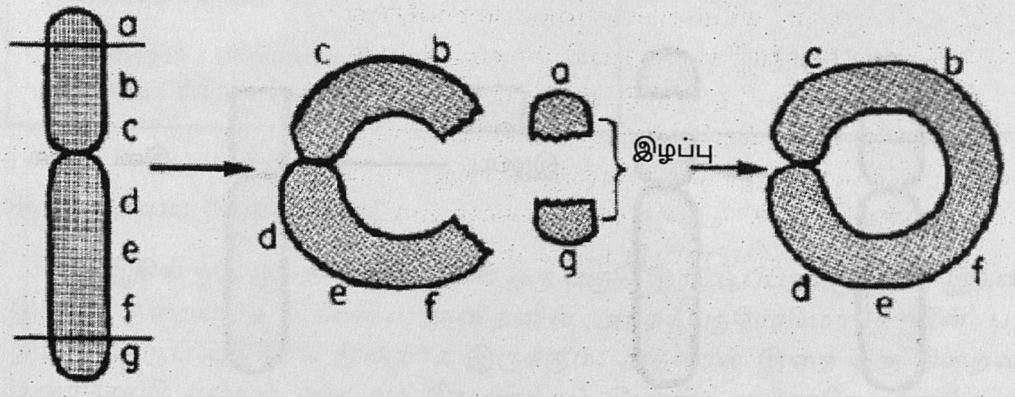
மெயோசிஸ்சில் ஒரு சாதாரண குரோமோசோமும், திருப்பம் கொண்ட குரோமோசோமும் இணையும் பொழுது ஏற்படும் குறுக்கேற்றத்தின் விளைவால் உண்டாகும் இனச் செல்கள், இழப்பும், இரட்டிப்பும் கொண்ட குரோமோ சோம்களைக் கொண்டிருப்பதால் கருச் சிதைவு ஏற்படும் அபாயமோ அல்லது வளர்ச்சிக் குறைவான குழந்தைகள் பிறக்கவோ கூடும்.

v. இடம் மாறுதல் (Translocations)

இவ்வகை இயல்பு மீறிய மாற்றத்தில் ஒத்த அமைப்பு அல்லாத (Non-homologous) இரண்டு குரோமோசோம்களிடையே குரோமோசோம் துண்டு களின் பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. எனவே இது முறையற்ற குறுக்கேற்றம் எனவும் கூறப்படும். இந்த முறையில் பங்கு கொள்ளும் குரோமோசோம்களுக்கு மரபியல் பொருளில் லாபமோ அல்லது நஷ்டமோ கிடையாது.

ராபர்ட் சோனியன் இடமாற்றம் (Robertsonian Translocation) என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வகை இடமாற்றம். இதில் சென்றோமியர்களை நுனியில் கொண்ட (13, 14, 15, 21 அல்லது 22) இரண்டு குரோமோசோமம்களில் நீண்ட கரங்களுக்கு இடையே ஏற்படும் பரஸ்பர இடமாற்றம். ஒரு சிறந்த உதாரணத்தைக் குரோமோசோம்கள் 21க்கும் 21க்கும் இடையேயும் (டௌன் நோயியம்) 14க்கும் 21க்கும் இடையேயும் காணமுடிகிறது.

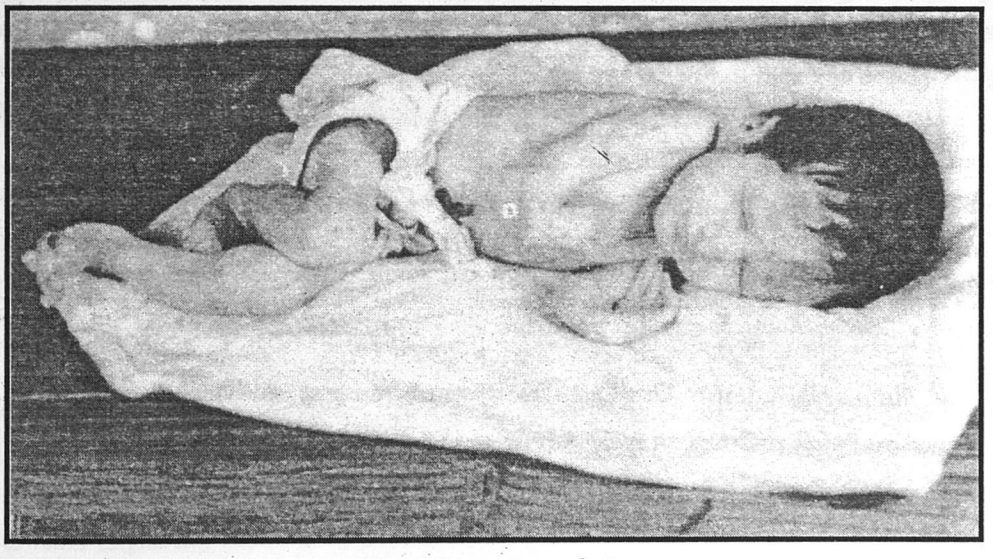
vi. வளையம் (Ring)



வளைய குரோமோசோம் இரண்டு வழிகளில் ஏற்படும். சில சமயங்களில் இழப்பு ஒரு குரோமோசோமின் இரண்டு நுனியிலும் ஏற்படுகிறது. மீதமுள்ள குரோமோசோமின் இரண்டு நுனிகளும் இணைந்து ஒரு வளைய குரோமோசோமை உண்டாக்கும். வளைய குரோமோசோம் உள்ள ஒரு பெண்ணின் கேரியோடைப் 46, Xr. இதில் அந்தப் பெண்ணின் ஒரு X குரோமோசோம், வளைய குரோமோசோமாக இயல்பு மாறி உள்ளது.

4.12. இயல்பு நிலையில்லா குரோமோசோம் நோயியம் (Chromosome Instability Syndromes)

ஜீரோடேர்மா பிக்மெண்டோசம்



ஃபேன்கோணி அநீமியா

பல ஆட்டோசோம் ஒடுங்குநிலை நோய்கள், அதிகரித்த அலைவு எண் ணிக்கைகளைக் கொண்ட குரோமோசோம் முறிவுகளைக் கொண்டவை. இதுபோன்ற இயல்பு நிலையில்லா குரோமோசோம் நோயியங்களில் அடாக்சியா-டெலன்ஜெக்டாசிய (Ataxia Telangiectasia) புளூம் நோயியம் (Bloom Syndrome), ஃபேண்கோணி அநீமியா (Fanconi Anemia), ஜீரோடேர்மா பிக்மெண்டோசம் (Xeroderma Pigmentosum, XP) போன்ற நோயியங்கள் அடங்கும். இதிலடங்கிய ஒவ்வொரு நோயியமும் அதிகரித்தப் புற்றுநோயை உண்டாக்கும் அபாயம் உடையவை. இவை DNA குறைபாடுகளைப் பழுதுபார்க்கும் ஜீனிலோ, அல்லது DNA பெருகும் பொழுது ஏற்படும் தவறாலோ உண்டாகின்றன. ஜீரோடெர்மா பிக்மெண்டோசாவில் DNA பழுது பார்க்கும் குறைபாட்டாலும் புளூம் நோயியத்தில் DNA லிகேஸ் (Ligase) செயல்பாடு குறைவாலும் ஏற்படுகின்றன.

5. குரோமோசோம் குறிப்பீடு (Chromosome Mapping)

குரோமோசோம்களில் ஒரு குறிப்பிட்ட ஜீன் இருப்பிடத்தைக் கண்டறிய முதலில் அந்த ஜீன் எந்தக் குரோமோசோமில், அதன் எந்தப் பாகத்தில் உள்ளது என்று கண்டறிய வேண்டும். இதற்குக் குரோமோசோம் குறிப்பீடு என்று பெயர். இது முதல்படி. இரண்டாவது படியில் DNA தொடர் சங்கிலியில் குறிப்பிட்ட மரபணுவின் மூலக்கூறு நிலை, அதனுடைய கட்டமைப்பு, அதே குரோமோசோமிலுள்ள மற்ற மரபணுக்களுடன் அதன் தொடர்பு ஆகியவற்றைக் கண்டறிதல். இதில்தான் குரோமோசோம்களில் மரபணுவின் இருப்பிடத்தைக் குறிப்பீடு செய்கிறோம்.

5.1. குரோமோசோமில் மரபணுவின் இடம் குறிப்பிடல் (Gene Mapping)

குரோமோசோமில் மரபணுவின் இருப்பிடத்தைக் குறிப்பீடு செய்தல் மரபியல் மருத்துவத்தின் முக்கிய குறிக்கோள். மூலக்கூறு மரபியல் தொழில் நுட்பத்தில் ஏற்பட்ட பல எதிர்பாராத முன்னேற்றத்தாலும் மரபியலில் கண்ட பல உண்மைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்ததாலும், மரபணுவின் இருப்பிடத்தைக் குறிப்பீடு செய்தல் மிக வேகமாக முன்னேறியது. தற்பொழுது புரதம் உண்டாக்கச் சங்கேத குறியீடு கொண்ட, சுமாராக 7000 மரபணுக்களின் இடங்கள் வெவ்வேறு குரோமோசோம்களில் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளன. (23 Chromosome)

இது ஒரு பாராட்டவேண்டிய முன்னேற்றம். ஆனால், இது நிர்ணயிக்கப்பட வேண்டிய 30,000த்திலிருந்து 40,000 மரபணுக்களில் ஒரு சிறு பாகமேயாகும். ஆகவே இன்றும் பெரும்பகுதி நிர்ணயிக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. மனித ஜீனோம் திட்டத்தின் முக்கிய குறிக்கோள் எல்லா மரபணுக்களுடைய இருப்பிடத்தையும் குரோமோசோம்களில் குறிப்பீடு செய்தலே. இது மரபணு நோயைப் பற்றியும், அதைக் கண்டுகொள்ளும் வழிமுறை பற்றியும், அதைக் குணமாக்கும் முறை பற்றியும் அறிய உறுதியான முதல்படியாகும். குரோமோசோமில் மரபணுவின் இருப்பிடத்தைக் கண்டறிய இரு முக்கியமான வழிகள் கையாளப் படுகின்றன.

5.1.2. குரோமோசோம்களில் ஜீன் இருப்பிடங்களின் எண்ணிக்கை (Synopsis of the Human Gene map)

குரோம் எண்	கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஜீன் இருப்பிடங்களின் எண்ணிக்கை	குரோம் எண்	கண்டுபிடிக்கப் பட்ட ஜீன் இருப்பிடங்களின் எண்ணிக்கை	குரோம் எண்.	கண்டுபிடிக்கப் பட்ட ஜீன் இருப்பிடங்களின் எண்ணிக்கை
1	730	9	275	17	433
2	462	10	257	18	107
3	376	11	477	19	492
4	285	12	387	20	169
5	373	13	130	21	110
6	439	14	233	22	171
7	355	15	205	x	471
8	252	16	282	y	34
குறியீடுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை (Total number of loci)					7505

ஒன்று மரபியல் வழி மரபணு இருப்பிடம் காணல் (Genetic Mapping). இது மெயோசிஸ்ஸில் ஏற்படும் குறுக்கேற்றத்தின் (Meiotic crossing over) அலைவு எண்ணைக் கொண்டு இரண்டு ஜீன்களின் இருப்பிடத்திற்கு இடையே உள்ள இடைவெளியைக் கணக்கிடலாகும். மற்றொன்று வெளிப்படை ஜீன் இருப்பிட குறிப்பீடு முறை (Physical Mapping). இது குரோமோசோம் மரபியல் தன்மையும் உயிர்ம மரபியல் (Cytogenetics) தொழில் நுட்பங்களையும் கொண்டு குரோமோசோமில் ஒரு மரபணுவின் குறிப்பிட்ட வெளிப்படை இருப்பிடத்தை நிர்ணயிக்கிறது. இந்தத் தொழில் நுட்பங்கள், குடும்பங்களில் மரபியல் நோய்களின் அபாயத்தை முன் கூட்டியே செம்மையாக அறியவும், நோய் மரபணுக்களைத் தனிமைப்படுத்தி குளோனிங் செய்யவும் வழிவகுக்கின்றன.

5.1.3. மரபியல் வழி மரபணு இருப்பிடம் காணல் (Genetic Mapping)

மரபணுக்களின் பிணைப்பைப் பகுத்தறிதல் (Linkage Analysis) கிரிகோர் மெண்டல் கண்டறிந்த உண்மைகளில் ஒன்று. ''ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பண்புக்குறிய காரணிகள் (மரபணுக்கள்) இனச்செல் உற்பத்தியின் போது ஒன்றையொன்று சார்ந்திராமல் தனித்தனியே பிரிந்து ஒதுங்குகின்றன'' (Law of Independent

Assortment) என்பது இதன் அடிப்படை. ஆனால் மரபணுக்கள் குரோமோசோம் களில் இடங் கொண்டுள்ளனவென்றும், ஒரே குரோமோசோமில் ஒன்றுக் கொன்று பக்கத்தில் இடங்கொண்டுள்ள மரபணுக்கள் ஒன்றாகவே சந்ததிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றனவென்றும், அப்பொழுது அவைகள் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்திருக்கும் என்பதும் மெண்டலுக்குப் பிறகு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது போன்று மரபணுக்கள் ஒரே குரோமோசோமில் இருக்கும் பொழுது அவைகளை, ''பிணைந்த அல்லது ஒன்று சேர்ந்த மரபணுக்கள்'' (Linked Genes) எனக் கூறுவர். ஆனால் ஒரே குரோமோசோமிலுள்ள இரண்டு மரபணுக்களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி அதிகமாக இருந்தால் குறுக்கேற்றம் (Crossing over) மூலமாக அந்த இரு மரபணுக்களும் பிரிந்து, வெவ்வேறு செல்களுக்குச் செல்லக் கூடும். அதாவது ஒரு குரோமோசோமில் இரண்டு மரபணுக்கள் எவ்வளவுக் கெவ்வளவு அருகாமையில் இருக்கின்றனவோ அவ்வளவு குறைவாகக் குறுக் கேற்றம் (Crossing over) ஏற்படும். அதனால் அந்த இரு மரபணுக்களும் பிணைந்தே இருக்கும். ஆகவே ஒரு குரோமோசோமிலுள்ள இரண்டு மரபணுக் களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை, அந்த இரண்டு மரபணுக்களுக்கிடையே உண்டாகும் குறுக்கேற்றத்தின் அலைவு எண்ணைக் கொண்டு அறிய முடியும்.

மரபணுக்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் செண்டி மோர்கன் (Centi Morgan) CM அளவுகளினால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இரண்டு மரபணுக்களுக்கு இடையே ஏற்படும் குறுக்கேற்றம் ஒரு விழுக்காடு இருந்தால், அந்த இரு மரபணுக் களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் ஒரு CM ஆகும். ஒரு CMமில் சுமாராக DNAவின் ஒரு மில்லியன் மூலக்கூறு ஜோடிகள் (Base Pairs) (1Mb) இருக்கும். ரீகாம்பி னேஷன் (Recombination) முறைப்படி அளவிட்டால் மனிதனுடைய ஜீனோம் 3000 CM நீளமுடையது எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

5.1.4. வெளிப்படைக் குறிப்பீடு (Physical Mapping)

மரபணுக்களின் பிணைப்பைப் பகுத்தாய்தல் ஒரு குரோமோசோமில் இரண்டு மரபணுக்களின் இடையே உள்ள தூரத்தைத்தான் நிர்ணயிக்குமே தவிர, அவைகள் எந்தக் குரோமோசோமில், எந்த இடத்தில் உள்ளன என்னும் வெளிப்படை குறியீட்டைக் கூறா. இந்த நிலை மாறி இன்று உயர் நிலை செயல் திறனின் துணைக் கொண்டு குரோமோசோம் வகையையும், அவைகளில் மரபணுக்களின் இடத்தையும் துல்லியமாகக் குறிப்பீடு செய்ய முடியும்.

மரபணு இழப்பீடு (Deletion), பெருக்கம் (Duplication), மாறு கொள்ளல் (Translocation) போன்ற கட்டமைப்பு மாறிய குரோமோசோம்கள் ஒரு ஜீனோமில் நிலையாக இடம் பெற்றிருந்தால், நோயின் ஜீனின் இடத்தைக் குரோமோசோமில் குறிப்பீடு செய்ய முடியும்.

5.2. இழப்பீடு (Deletion)

மரபணு நோயாளியின் கேரியோடைப்பில் (Karyotype) சில சமயம் ஒரு குரோமோசோமில் குறிப்பிட்ட இடத்தில் இழப்பீடு காணப்படும். இதைக் கொண்டு, அந்த நோய் மரபணு, குரோமோசோமில் இழப்பீடு நடந்த பகுதியில் தான் உள்ளது எனக் கண்டறியலாம்.

இது போலவே மரபணு நோயுடன் கூடிய மற்ற கட்டமைப்பு மாறிய குரோமோசோம்களைக் கொண்டு நோய்க்குக் காரணமான மரபணுவின் இடத்தைக் குரோமோசோமில் நிர்ணயிக்க முடியும்.

5.3. இன் சிட்டு ஹைபிரிடைசேசன் (In Situ Hybridisation)

இது ஒரு ஜீன் வெளிப்படை குறிப்பீட்டு முறை. இதன்படி ஒரு கதிர் இயக்க DNA துருவுகோலை (Probe), மெடாபேஸ் (Metaphase) குரோமோசோம் களுடன் கலந்து, பின் கதிர் இயக்க DNA எந்தக் குரோமோசோமின் எந்த இடத்தில் உள்ளது என்று ஆட்டோ ரேடியோகிராம் (Autoradiogram) மூலம் கண்டறியலாம். பொதுவாக இருந்தத் துருவுகோல் DNA நோயின் மரபணுவாக DNA இருக்கும்.

5.4. உடல் செல் இனச் சேர்க்கை (Somatic Cell Hybridisation)

மனிதனுடைய உடல் செல்களையும் மூஞ்சூறின் செல்களையும் ஒன்று சேர்த்து, அவைகளைத் திசு கல்சர் (Tissu Culture) மூலம் பெருகவிட்டு, அவற் றுடன் பாலிஎத்திலீன் கிளைகாலையோ (Polyethylene Glycol) அல்லது செண்டை (Sendai) வைரசையோ சேர்த்து, அந்த இரண்டு வகை செல்லையும் ஒரு செல்லில் கொண்டு வரலாம். அப்படி வந்த செல்லில் 86 குரோமோசோம்கள் (46 மனிதன் + 40 மூஞ்சூறு) இருக்கும். அந்தச் செல்களை மேலும் மேலும் மைடாசிஸ் முறையில் பெருக விட்டால், அந்தக் கலப்பின செல்லிலிருந்து மனித குரோமோசோம்கள் ஒன்றன் பின் வெளியேற்றப்படும். அந்நிலையில் ஒரு செல்லில் மூஞ்சூறின் 40 குரோமோசோம்களும் மனித குரோமோசோம்களில் ஏதோ ஒன்றோ இரண்டோ இருக்கும். வெவ்வேறு வகை மனித குரோமோ சோம்கள் கொண்ட வெவ்வேறு கலப்பின செல்கள் கிடைக்கும். மூஞ்சூறின் குரோமோசோம்கள் கட்டமைப்பில் மனித குரோமோசோம்களிலிருந்து வேறுபட் டிருப்பதால் அவைகளைப் பேண்டிங் (Banding) முறை மூலம் கண்டறியலாம். மனித குரோமோசோமின் வெவ்வேறு குரோமோசோம்களைக் கொண்ட கலப்பின செல்களைத் தனித்தனியே பெருகவிட்டு, அதில் எந்தக் குரோமோ சோமுடன் நோய் மரபணு சேர்ந்துள்ளது என்பதைக் கண்டறியலாம். உதாரண மாக அந்த நோய் மரபணு ஒன்றாம் நம்பர் குரோமோசோம் உள்ள கலப்பின

உயிரணுவில் மட்டும் காணப்பட்டு, மற்ற வேறுபட்ட மனித குரோமோசோம் உள்ள கலப்பின செல்களில் காணப்படாவிட்டால், அந்த நோயின் மரபணு ஒன்றாம் நம்பர் குரோமோசோமில் தான் உள்ளது எனக் கண்டறியலாம்.

5.5. பொசிசனல் குளோனிங் (Positional Cloning)

பல சமயங்களில் நோய்க்குக் காரணமான புரதம் அந்த நோயை உண்டாக்கும் மரபணுவைக் கண்டுபிடிக்கும் முன்பே தெரியும். ஆகவே அந்தப் புரதத்தின் அமினோ அமிலத்தின் வரிசைத் தொடரைக் கொண்டு DNA வரிசைக் கிரமத்தை அறியலாம். அந்த DNA வரிசை நிலையைக் கொண்டு ஒரு துருவு கோலை உண்டாக்கி, அதன் மூலம் இன்சிட்டு ஹைபிரிடைசேசனில் கூறியபடி ஆட்டோ ரேடியோகிராம் மூலம் எந்தக் குரோமோசோமில் நோய் மரபணு உள்ளது எனக் கண்டறியலாம்.

6. நோய் எதிர்ப்பு மரபியல் (Immunogenetics)

ஒவ்வொரு நாளும் நம்முடைய உடம்பு பல வைரஸ்கள், பேக்டீரியாக்கள் முதலிய நோய் உண்டாக்கும் மற்ற நுண் எதிரிகளின் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகிறது. இந்தத் தாக்குதலை எதிர்க்க நோய் எதிர்ப்புமுறை என்ற (Immune System) கூட்டமைப்பு முறையைக் கொண்டுள்ளோம். இந்த நோய் எதிர்ப்பு முறை கோடிக் கணக்கான செல்களைக் கொண்ட ஒரு சிக்கலான முறை. இது மரபியல் அடிப்படையில் நோய் எதிர்ப்பு மரபியல் (Immunogenetics) என அறியப்படும். இதை மேலும் அறிந்து கொள்ள, அடிப்படை நோய் எதிர்ப்பியலையும் (Basic Immunology), அதைச் செயல்படுத்தும் ஜீன்களையும், அது எப்படி நோய்க் கிருமிகளை எதிர்த்துப் போராடுகின்றன என்பதையும், நோய் எதிர்ப்பின்மையால் உண்டாகும் நோய்களைப் பற்றியும் அறிய வேண்டும்.

ஒரு வெளி நுண் உயிரினம் நம் உடலைத் தாக்கும் பொழுது அதை எதிர்க்கும் நம் முதல் பாதுகாப்பு அரண் பேகோசைட்ஸ் (Phagocytes) என்ற ஒரு வகை செல். இரண்டாவது அரண் துணை முறை (காம்ப்ளிமெண்டரி சிஸ்டம் - Complementary System) எனப்படும்.

பேகோசைட்ஸ் நுண்கிருமிகளை விழுங்கி அழிக்கிறது. காம்ப்ளிமெண்டரி சிஸ்டத்தில் காம்ப்ளிமெண்டரி புரதம் நுண் கிருமிகளின் செல்லின் மெல்லிய மேல் பாகத்தில் ஓட்டைகளை உண்டாக்கி அவைகளை அழிக்கும். மேலும் நுண்கிருமிகளை மற்ற எதிர்ப்புக் காரணிகளும் ஈர்க்கும் விதமாக அவைகள் நுண்கிருமிகளின் மேல் புரதத்தில் பொருளால் பூசி விடுகின்றன. இந்தத் துணை போகும் தன்மையால்தான் அது காம்ப்ளிமெண்டரி சிஸ்டம் எனப்படுகிறது. இந்த எதிர்ப்புச் சக்திகளில் உள்ள பல காரணிகள் நுண்கிருமிகளைப் பல வழிகளில் கண்டுபிடிக்கின்றன. உதாரணமாகப் பேக்டீரியாவை அது உண்டாக்கும் பார்மில் மெத்தியோனின் (Formyl Methionine) போன்ற குறிப்பிட்ட பெப்டைடுகளின் மூலமாகக் கண்டறியப்படுகின்றது. அந்த முதல் நிலை எதிர்ப்பு பிரதிபலிப்பு இன்னேட் இம்யூன் சிஸ்டம் (Innate Immune System) என்று கூறப்படும். அதனால் வெளி நுண்ணுயிர்களின் பொதுவான தன்மைகளைத்தான் கண்டு கொள்ள முடியும்.

6.1. அடாப்டிவ் நோய் எதிர்ப்பு முறை (Adaptive Immune System)

இன்னேட் நோய் எதிர்ப்பு முறை, ஒரு நோய் உண்டாவதை அந்த நோயின் முதல் நிலையில் கட்டுப்படுத்தினாலும், அந்த நோய்க் கிருமிகளை அதனால்

முழுமையாக அழிக்க முடியாது. அந்த நோய்க் கிருமிகளை முழுமையாக அழிக்கும் திறனை அடாப்டிவ் இம்யூன் முறை கொண்டுள்ளது.

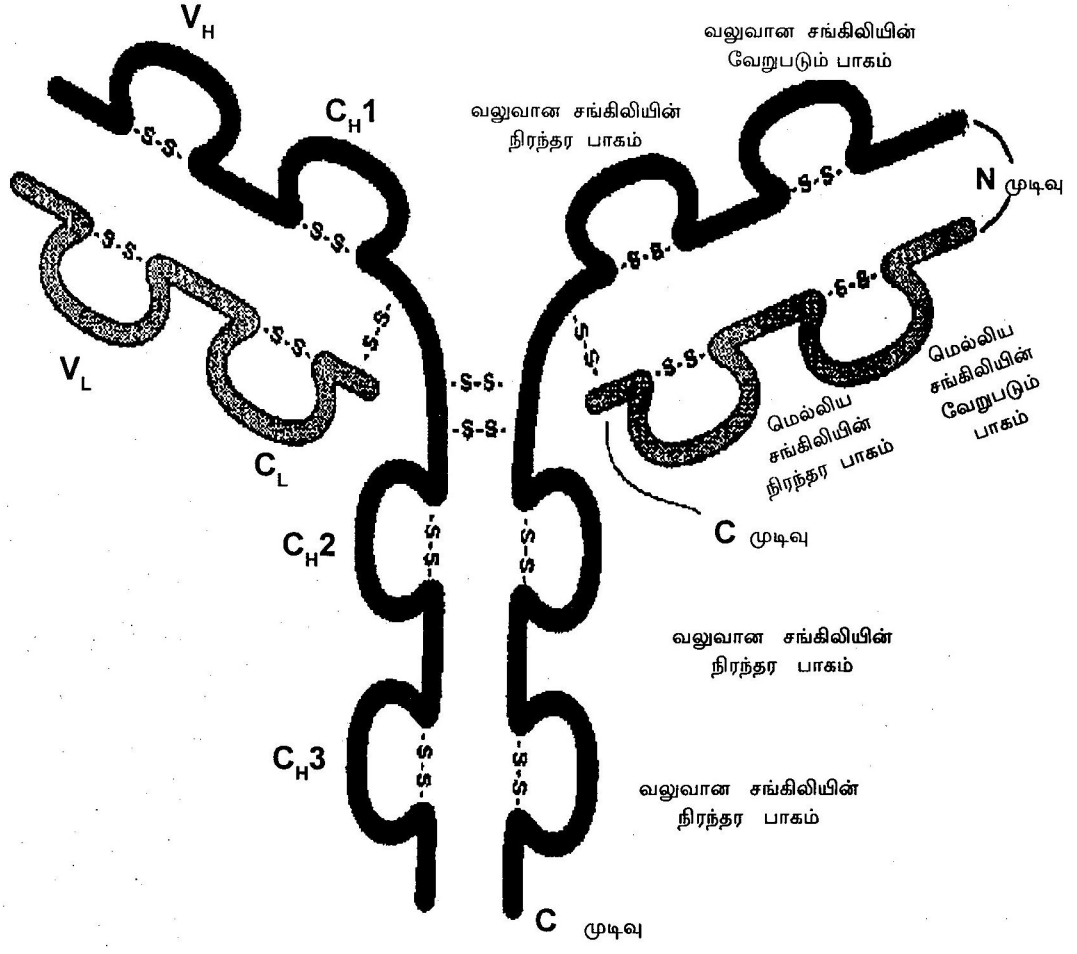
அடாப்டிவ் இம்யூன் முறையில் முக்கியமாகப் பங்கு கொள்பவை T - லிம்போசைட் (T - Limphocytes or T - Cells), B - லிம்போசைட் (B - Lymphocytes or B-Cell). B - லிம்போசைட்டுகள் நுண் நோய்க் கிருமிகளைத் தாக்கும் வகையில் இரத்தத்தில் சுற்றிவரும் உடற்காப்பு மூலத்தை (Antibodies) உண்டாக்குகின்றன. இந்தப் பகுதியின் நோய் எதிர்க்கும் முறை ஹ்யூமரல் எதிர்ப்பு முறை (Humoral Immune System) என்று கூறப்படும். அடாப்டிவ் இம்யூன் முறையின் மற்றொரு பாகமான T - செல்கள் நேர்முகமாக நுண்கிருமிகளைத் தாக்கிக் கொல்கின்றன, மேலும் அவைகள் B - செல்களின் செயலையும் ஊக்குவிக்கின்றன. இதற்குச் செல்லுலார் எதிர்ப்பு முறை (Cellular Immune System) எனப் பெயர்.

6.2. தடுப்பாற்றல் புரதங்களின் கட்டமைப்பின் அடிப்படை மரபியல் தன்மையும் அதன் மாறுபாடுகளும்

தடுப்பாற்றல் புரதத்தின் மூலக் கூறுகள் ஒத்த நிலையிலுள்ள இரண்டு வலுவான சங்கிலியாலும் இரண்டு மெல்லிய சங்கிலியாலும் சல்பைடு இணைப்பால் (S) ஆனவை. தடுப்பாற்றல் புரதம் உள்ள ஒரு முக்கிய பிரிவை வலுவான சங்கிலியின் நிலையான பாகம் (C) நிர்ணயிக்கிறது. வலுவான, இலேசான இரு சங்கிலியின் மாறுபட்டுள்ள பகுதிகள் (V) உடற்காப்பு ஊக்கிகளைக் (Antigens) கண்டுபிடித்து, அவைகளைக் கட்டுக்குள் இணைக்கும். நம்முடைய உடல் பலவகையான நுண் நோய்க் கிருமிகளால் தாக்கப்படுகிறது. நம்முடைய தடுப்பு முறைகளால் எந்த வகை நுண் உயிரினங்கள் நம்மைத் தாக்கும் என்று முன்கூட்டியே அறிய இயலாது. ஆகவே நம் தடுக்கும் முறை பல மாறுபட்ட கட்டமைப்புள்ளத் தடுப்புச் செல்களைக் கொண்ட ஒரு பெரிய களஞ்சியமாக இருந்தால்தான், சில தடுப்புச் செல்களாலாவது நம்மைத் தாக்கும் நுண் உயிர்களை எதிர்க்க முடியும்.

உண்மையிலேயே நம்முடைய ஹ்யூமரல் (Humoral) தடுப்பு முறை கட்டமைப்பினால் முற்றிலும் வேறான, குறைந்தது 10 மில்லியன் உடற்காப்பு மூலங்களை உண்டாக்க முடியும்.

6.2.1. தடுப்பாற்றல் புரதத்தின் மரபணுவும் அதனுடைய கட்டமைப்பும் இம்யூனோ குளோபுலின் மூலக்கூறின் ஒரு திட்ட வடிவம்



6.3. முக்கிய ஹிஸ்டோகம்பேடபிளிட்டி கூட்டுச் சேர்க்கை (Major Histocompatibility Complex or MHC)

MHC தொகுப்பு குரோமோசோம் 6இல் குட்டைக் கையில் 4 Mb இடத்தில் குறைந்தது 80 ஜீன்களை உள்ளடக்கியது. MHC பிரிவு 1, பிரிவு 2, பிரிவு 3, பிரிவு 4,

பிரிவு 5 என 5 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. MHC பிரிவு 1 மூலக்கூறு வெளி பெப்டைடுகளுடன் சேர்ந்து ஒரு கூட்டுச் சேர்க்கையை உண்டாக்குகிறது. அது சைடோடாக்சிக் ஜி லிம்போசைட்டின் மேலுள்ள ஏற்பால் (Receptor) கண்டுகொள்ளப்படுகிறது. பிரிவு 1இன் முக்கியத்துவம் அதனுள் அடங்கிய HLA (Human Leucocyte Antigen). HLC பிரிவு 1 மூலக்கூறுகள் முதன் முதலில் 1940 இல் மூஞ்சூறில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. HLC பிரிவு 1 அல்லிலிகள் கொடுக்கப்படும் வாங்கப்படும் இரண்டு மூஞ்சூறிகளிலும் ஒன்றாகவே இருந்தால், திசு மாற்றம் ஒதுக்கப்படுவதில்லை. இதிலிருந்துதான் சரித்திர முக்கியத்துவம் வாய்ந்த முக்கிய ''ஹிஸ்டோ கம்பேடபிளிட்டி கூட்டுச் சேர்க்கை'' (Mahor Histocompatibility Complex) என்ற சொல் வழக்கத்திற்கு வந்தது. ஹ்யூமன் லூகோசைட் உடற்காப்பு ஊக்கி A, B, C குரோமோசோம்களில், அவைகள் உள்ள ஒவ்வொரு இடத்திலும் பல டஜன் அல்லிலிகள் உள்ளன. இந்த அதிகரித்த எண்ணிக்கையால் மனிதர்களில் மிகப்பல மாறுபட்ட பிரிவு 1 MHC காணப்படுகிறது. ஆகவே மனிதர்களிடையே உண்டான இந்தப் பரந்த மாறுபாடுகள் அவர்களிடையே நோய்களைச் சுலபமாகப் பரவ விடுவதில்லை என எண்ணப்படுகிறது. MHC பிரிவு 1 நோய்வாய்ப்பட்ட செல்களின் மேல்புறம், வெளியிலிருந்து வரும் பெப்டைடுகளைச் சேர்ப்பதுடன் அந்நிய MHC மூலக் கூறுகள் சைடோடாக்சிக் T-செல்களை ஊக்குவிக்கும் பொழுது அவைகள் உடல் உறுப்பு மாற்றத்தை ஒதுக்குகின்றன.

தடுப்பாற்றல் புரதம், ஜி-செல் ஏற்பி MHC ஜீன்கள் ஆகியவை ஒரே ஜீனின் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. இவை தனி மனிதர்களுக்கு இடையே வேறுபடும்.

ஒரு பெரும் எண்ணிக்கை நோய்கள், குறிப்பிட்ட MHC அல்லிலிகளுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன. பல சம்பந்தங்கள் அவற்றின் பிணைப்பு நிலை இன்மையின் (Linkage Disequilibrium) காரணத்தால் உண்டானவை. ஆனால் அநேகமாகப் பல, தன் தடுப்பாற்றலுடன் கூடிய மேல்போக்கான சம்பந்தங்களினால் உண்டாக்கி இருக்கக் கூடும்.

6.4. ABO இரத்த வகைகள்

நோய் எதிர்ப்பு முறையில் மற்றொரு வகை, இரத்தம் செலுத்தும் பொழுது எதிர்ப்புச் சக்தியை உண்டாக்கும் மூலக் கூறுகள். மருத்துவத்தில் இரத்த வகைகள்

மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. ஏனெனில் பல்வேறு நோய்களுக்குச் சிகிச்சை அளிக்கும் போது இரத்தம் கொடுக்கப்படும் முறைக்கு இரத்தம் செலுத்துதல் (Blood Transfusion) என்று பெயர். ஒரு மனிதனுக்குத் தேவைப்படுகின்ற இரத்தம் மற்றொரு மனிதனின் உடலிலிருந்து எடுத்துச் செலுத்தப்படுகிறது. இத்தகைய இரத்தம் செலுத்தும் முறைகளைக் கையாளும் பொழுது குறிப்பிட்ட வகை இரத்தம் செலுத்தப்பட வேண்டியுள்ளது.

பெரும்பாலான இரத்த வகையில் A அல்லது B பாலிசெக்கரைடுகளுக்கான ஆண்டிபாடிகளில் (Antibody) எதிர்ப்புப் பொருள்கள் அடங்கியுள்ளன. இது ABO இரத்த வகைகளின் முக்கிய தன்மையாகும். (ஆண்டிபாடி என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட ஆண்டிஜெனின் தூண்டுதலால் இரத்த பிளாஸ்மாவில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்ற ஒரு குறிப்பிட்ட வகை புரதப் பொருள்.) ஒரு குறிப்பிட்ட வகை ஆண்டிபாடி ஒரு குறிப்பிட்ட வகை ஆண்டிஜெனுடன் மட்டுமே வினைபுரிந்து, அதைச் செயலிழக்கச் செய்யும்.

ABO இரத்த வகைகளும், அவற்றின் ஜீனோ டைப், ஃபீனோ டைப்; அவற்றில் காணப்படும் ஆண்ட்டிஜென்கள், ஆண்ட்டிபாடிகள்; இவற்றிடையே உள்ள தொடர்புகள் ஆகியவற்றைக் கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்:

ஃபீனோ டைப்	சிவப்பு செல் ஆண்டிஜென்	பிலாஸ்மா ஆண்டி-பாடிகள்	ஜீனோடைப்	இரத்தம் கொடுக்க உகந்த இரத்த வகை	இரத்தம் பெற உகந்த இரத்த வகை
A வகை	A	எதிர் B	$I^A I^A$ அல்லது $I^A I^O$	A, AB	O, A
B வகை	B	எதிர் A	$I^B I^B$ அல்லது $I^B I^O$	B, AB	O, B
AB வகை	A மற்றும் B		$I^A I^B$	AB	O, A, B, AB
O வகை		எதிர் A		O, A, B, AB	O
		எதிர் B	$I^O I^O$	O, A, B, AB	O

ஒவ்வொருவருக்கு இரத்தம் செலுத்தும்போது, A இரத்த வகை மனிதனுக்கு B இரத்தவகையைச் செலுத்தினால், உடனடியாக A இரத்த வகை மனிதனின் இரத்தச் செல்கள் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக் கொண்டு, இரத்தம் கட்டியாகி விடுகிறது. ஆண்ட்டிஜென் Aக்கு எதிராகத் தோன்றும் எதிர் - B ஆண்ட்டிபாடி இரத்தச் செல்களின் திரட்சியை உருவாக்குகின்றது. இச் செயல் முறைக்கு அக்ளூடினேஷன் (Agglutination) என்று பெயர். இதன் விளைவாக மரணம் ஏற்படுகிறது.

ஆனால், O வகை இரத்தத்தை எந்த மனிதருக்கும் செலுத்தலாம். ஏனெனில் O வகை ரத்தத்தில் A, B ஆண்ட்டிஜென்கள் கிடையாது. அதனால் இரத்தச் செல்கள் ஒட்டிக் கொள்ள வாய்ப்பில்லை. எனவே O இரத்த வகையைச் சேர்ந்த வர்கள் யுனிவெர்சல் டோனர் (Universal Donor - அனைவருக்கும் வழங்குபவர்கள்) எனப்படுவர். இதேபோன்று, AB இரத்தவகையைச் சேர்ந்தவர்கள், அனைவரிட மிருந்தும் எந்த இரத்த வகையையும் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். ஏனென்றால் A, B வகை மனிதர்கள் யுனிவெர்செல் ரெசிப்பியண்ட்ஸ் (Universal Recipient - அனைவரிடமிருந்தும் பெறுபவர்கள்) எனப்படுவர்.

6.5. B) Rh - காரணி

மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததும் சிறப்புமிக்கதுமான ஒரு ஆண்ட்டி ஜென் Rh- காரணி ஆகும். இது 1940ஆம் ஆண்டு கே. லேண்ட் ஸ்டெயினர் (Karl. Landsteiner) மற்றும் ஏ.எஸ். வெயினர் என்பவர்களால் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. அவர்கள் மகாகா ரீசஸ் (Macaca Rhesus) என்னும் ரீசஸ் குரங்கின் இரத்தத்தை முயலின் இரத்தத்தோடு ஆராய்ச்சி செய்யும் போது இதனைக் கண்டுபிடித்தார்கள்.

ஒரே குரோமோசோமில் மிக அருகருகே அமைந்துள்ள மூன்று ஜீன்கள் தான் (C, D, E) இக்காரணி உண்டாவதற்குக் காரணமானவை என்பதை ஆர்.ஆர். ரேஸ், ஆர்.ஏ. ஃபிஷர் (R.A. Fisher) மற்றும் பல ஆய்வாளர்கள் கண்டறிந்தனர். எந்த உயிரியின் இரத்தச் செல்கள், Rh ஆண்ட்டிபாடிகளுடன் வினைபுரிகின் றனவோ அவை Rh பாசிடிவ் அல்லது Rh + (Rh - ஆண்டிஜென்) என்றும் அவ்வாறு வினை புரியாதவைகள் Rh நெகடிவ் அல்லது Rh - எனவும் அழைக்கப் படுகின்றன. Rh என்னும் இவ்விரண்டு எழுத்துகளும் ரீசஸ் குரங்கின் இனப் பெயரிலிருந்து வந்தவை ஆகும்.

6.6. எரித்ரோப்ளாஸ்டோசிஸ் ஃபீட்டேலிஸ் (Erythroblastosis Fetalis)

தாயின் இரத்தத்தில் காணப்படும் Rh ஆண்ட்டிபாடிகள், தாய் - சேய் இணைப்புத் திசு மூலமாகச் சென்று கருப்பையிலுள்ள கருவின் இரத்த சிவப்புச் செல்களைத் தாக்கும் போது கருச்சிதைவு ஏற்படுகிறது. இது எரித்ரோஃபிளாஸ் டோசிஸ் ஃபீட்டேலிஸ் எனப்படும். ABO இரத்த வகை ஆண்ட்டிபாடிகள் பொதுவாக பிளாசென்டா (தாய் - சேய் இணைப்புத் திசு) மூலமாக ஊடுருவிச் செல்ல இயலாது. ஆனால் Rh ஆண்ட்டிஜென்களுக்கான ஆண்ட்டிபாடிகள், ABO இரத்தவகை ஆண்ட்டிபாடிகளை விட அளவில் சிறியனவாதலால், அவை எளிதாக பிளாசெண்டா மூலம் நுழைந்து செல்ல முடிகின்றது.

Rh நெகடிவ் பெண் (dd), ஒரு ஹிடிரோசைகஸ் Rh பாசிடிவ் (Dd) ஆணைத் திருமணம் செய்து கொள்வதால் Rh இரத்த நோய் உண்டாகின்றது. இந்த Dd வகை பெண் Rh + (Dd) கருவை ஒன்றன்பின் ஒன்றாகக் கருத்தரிக்கும் போது, முதல் கருவின் இரத்த சிவப்புச் செல்கள் Rh ஆண்ட்டிஜென் Dயைத் தந்தை யிடமிருந்து பெறுகின்றன. இவற்றில் சில சிவப்புச் செல்கள் பிளாசெண்டா மூலம் தாயின் இரத்தத்தை அடைகின்றன. உடனடியாகத் தாயின் இரத்தம் ஆண்ட்டிஜென் Dக்கான Rh ஆண்ட்டிபாடிகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த ஆண்ட்டிபாடிகள் போதிய அளவிற்குத் தாயின் (Dd) இரத்தத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படாத ஒரே காரணத்தால், முதல் குழந்தை எந்தவித பாதிப்பும் இல்லாமல் பிறக்கின்றது. ஆனால் இத்தாய் அடுத்தடுத்து, Rh + கருவைக் (Dd) கருப்பையில் தாங்கும்போது, அக்கருவிற்கு ஹீமோலைடிக் நோய் என்னும் Rh இரத்த வகை நோய் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. அதாவது முதல் கருவுறுதலின் போது அத்தாயின் உடலில் உண்டாகி நிரந்தரமாக இருந்து கொண்டிருக்கும் Rh ஆண்ட்டிபாடிகள், இரண்டாம் கருவுறுதல் காலத்தில் போதுமான அளவு உற்பத்தி யாயிருப்பதால் அவை பிளாசெண்டா மூலம் ஊடுருவி, தற்சமயம் கருப்பை யிலிருக்கும் Rh + கருவின் இரத்தத்தை அடைகின்றன. கருவின் இரத்தத்திலுள்ள D ஆண்ட்டிஜென்னுடன், இந்த Rh ஆண்ட்டிபாடிகள் எதிர்வினை புரிந்து, அதன் காரணமாகச் சேயின் சிவப்புச் செல்கள் ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டிக்கொண்டு சிதைந்து விடுவதால் சேய் இறக்க நேரிடுகிறது. இதுவே எரித்ரோப்ளாஸ்டோசிஸ் ஃபீட்டேலிஸ் எனப்படும். தாயின் எதிர் Rh + ஆண்ட்டிபாடிகள் பிளாசெண்டா வழியாக Rh+ கருவை அடைந்து, அதன் சிவப்புச் செல்களை அழித்துவிடு கின்றன. இருப்பினும் இத்தாயின் கருவில் உண்டாகும் ஸிலீ - நெகடிவ் கருக்கள் (Dd) இந் நோயால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. இதிலிருந்து சேய்களைப் பாதிக்கும் ஹீமோலைடிக் நோய்க்கு Rh பாசிடிவ் ஆண்டிஜென் D தான் காரணம் என்பது தெரிகிறது.

6.7. தடுப்பாற்றல் குறைவால் ஏற்படும் நோய்கள்

தடுப்பாற்றல் அணுவின் ஒரு பகுதி நீக்கப்பட்டிருப்பதாலோ அல்லது அதனுடைய செயல் இழப்பாலோ தடுப்பாற்றல் குன்றிய நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. மரபியல் தடுப்பாற்றல் குறைபாடுள்ள செல்களின் குறைப்பாட்டினால் முதல் நிலை தடுப்பாற்றல் குன்றிய நோய்களும், தடுப்பாற்றல் முறையிலுள்ள ஒரு பாகம் மாறுபட்டிருப்பதாலோ அல்லது HIV வைரஸ் நுண் அணுக்கதிர் அல்லது வேதிப் பொருள்களால் அழிக்கப்பட்டிருப்பதாலோ, இரண்டாம் நிலை தடுப் பாற்றல் குன்றிய நோய்களும் உண்டாகின்றன. தடுப்பாற்றல் முறையில் முக்கிய பாகமான CD_4 T - லிம்போசைட்டை HIV வைரஸ் தாக்கும் பொழுது எயிட்ஸ் நோய் உண்டாகிறது. இதனால் தடுப்பாற்றல் மிகவும் குறைந்து நோய்க்குள் ளாகிறது. பல நோய்கள் தாக்குதலுக்கு இலக்காகிக் கொள்கின்றன. சில தடுப் பாற்றல் குன்றிய நோய்கள் பட்டியலிலே தரப்பட்டுள்ளன :

சில தடுப்பாற்றல் குன்றிய நோய்கள்

நோய்கள்	பாரம்பரியம்	சிறு விளக்கம்
X-சார்ந்த அகமம் குலோபுலினிமா (X - linked Agamma Globulinema)	X குரோமோசோம் ஒடுங்குநிலை (XR)	B - செல்கள் இல்லாமை, போக்டிரிவின் பல முறை தாக்கு தலுக்கு எதிர்ப்பு இல்லாமை.
தீவிரமான ஒன்று சேர்ந்த தடுப்பாற்றல் குறை (Severe Combined Immunodeficiency, (SCID))	X அல்லது ஆட்டோசோம் ஒடுங்குநிலை (XR, AR)	T - செல்கள் குறைவு, ஹீமாரல் தடுப்பாற்றல் முறையில் கேடு விளைவிக்கிறது. எழும்புச் சோறின் மாற்று உறுப்போ, அல்லது ஜீன் மருத்துவமோ இல்லாவிட்டால் சாவு நேரிடலாம்.
டிஜார்ஜ் நோயியம் (Di George Syndrome)	ஆட்டோசோமல் திடீர்த் தோற்றம் (AD, sporadic)	வேறுபட்ட முக பாவங்கள், பிறவி இருதய நோய் ஜி - செல் குறைபாடுகளை உண்டாக்கும் தைமஸ் குறைபாடுகள் போன்ற பிறவிக் குறைபாடுகள்.
அடாஸ்சியடலென் ஜெக்டாசியா (Ataxiatelengiectasia)	ஆட்டோசோம் ஒடுங்குநிலை (AR)	DNAவை சரிசெய்யும் குறை பாடுகளின் தன்மைகளான தள்ளாடும் நடை, விரிவடைந்த சிறு ரத்தக் குழாய்கள், T-செல் குறைபாட்டை உண்டாக்கும் தைமஸ் குறைபாடுகள்.
விஸ்காட் - ஆல்ரிட்ச் நோயியம் (Wiskott - Aldrich Syndrome)	X குரோமோசோம் ஒடுங்குநிலை (XR)	சிறிதும் குறைபாடுள்ளதுமான இரத்தத் தட்டுகள், தோல் படை, நோய்க்கு வழிவகுக்கும் T-செல் மாறுபாடுகள்.
நீண்டநாள் கிராநுலோ மோடஸ் நோய் (Chronic Granulomatous disease)	ஆட்டோசோமல் ஒடுங்குநிலை (XR, AR)	பேகோசோசைட்ஸ் நுண்கிருமி களை விழுங்கக் கூடும். ஆனால் அவைகளைக் கொல்ல முடியாது, குருணைக்கட்டி நோய்களை உண்டாக்கும் பல முறை நோய்த் தாக்கல்.

7. புற்று நோய் மரபியல் (Cancer Genetics)

தற்போது கிடைத்துள்ள ஆராய்ச்சியின் முடிவுகளின்படி மக்களில் சுமாராக 30-40% புற்று நோயால் மடிகின்றனர். நம்முடைய சமுதாயத்தில் வயதானோர் எண்ணிக்கை ஏறிக்கொண்டே போவதால் புற்று நோயின் எண்ணிக்கையும் அதிகரித்துக் கொண்டே போகும். ஏனெனில் பொதுவாகப் புற்று நோய் வயது சார்ந்தது. புற்று நோய் தோன்றக் காரணங்கள் மரபியலும் சூழ்நிலையும் சேர்ந்த ஒரு கதம்பம். வெகுவான மூலக்கூறு உயிரியல் முன்னேற்றமும், மரபியலும் இன்று அடிப்படை புற்று நோய் மூலக்கூறுகளின் ஆதாரப் பொருளையும் விளக்கியுள்ளன. மேலும் அவை புற்று நோயை உண்டாக்கும் செல்களில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளையும் ஒரு சுருக்கமான திட்டத்தின் மூலம் வெளிப்படுத்தி யுள்ளன. இந்த அறிவு நாம் புற்று நோயைக் கட்டுப் படுத்த அத்தியாவசிய மானது. அத்துடன் அது சிறப்பான முன்னேற்ற சிகிச்சை முறைக்கும், நோயைத் தடுக்கும் முறைக்கும் ஒரு ஆரம்ப நிலையை உண்டாக்கும்.

எடுத்துக்காட்டாகக் கட்டுக்கடங்கா வளர்ச்சியைக் கொண்ட பல பொது நோய்களின் கூட்டுச் சேர்க்கைதான் புற்று நோய். இந்த வளர்ச்சி ஒரு கட்டியாகி நியோபிளாசம் (Neoplasm) அல்லது டூமர் (Tumour) என்று பெயர் பெறுகிறது. (மருத்துவக் களஞ்சியம் தொகுதி 8ஐக் காண்க.)

உடம்பிலுள்ள எல்லா செல்களும் தங்களை விருத்தி செய்யவும், வளர்ச்சிக் காகவும், மாறுபாடு அடையவும், பின் பல சிக்கலான உயிர் வேதியியல் செயல்பாட்டின் மூலம் இறக்கவுமாக, அவைகளில் மரபியல் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது. இந்தத் திட்டத்தின் ஏதாவது ஒரு நிலையில் கட்டுப்பாடு குறையும் போது, குறையுள்ள செல்கள் தோன்றி, பெருக்கமடைகின்றன.

7.1. புற்று நோயின் காரணங்கள்

புற்று நோய் உண்டாவதற்கு அடிப்படை காரணம், குறிப்பிட்ட மரபணுவில் ஏற்பட்ட தீங்கு. பொதுவாக இந்த மரபணுக்களில் உண்டாகும் திடீர் மாற்றங்கள், பல வருடங்களாக உடல் செல்களில் சேகரிக்கப்பட்டு அவைகளில் ஒரு செல், வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தும் பல முறைகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக் கையை இழக்கும் பொழுது புற்று நோயை உண்டாக்குகிறது.

ஒரு மனிதனில் அந்த ஜீனுக்கு ஏற்பட்ட தீங்கு, இனச் செல்களில் ஏற்பட்டால் அதனால் உண்டாகும் மாறுபட்ட மரபணு குழந்தைகளுக்கும் கடத்தப்படும். அந்தக் குழந்தைகள் எளிதில் புற்று நோய் ஏற்படும் வாய்ப்புக்குள்ளாகின்றன.

சுற்றுச் சூழ்நிலை காரணிகள் புற்று நோயியத்தில் முக்கிய பங்கு கொள்கின்றன. ஒரே சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையில் உள்ள பல நபர்களுக்குப் புற்று நோய் ஏற்படுகிறது. ஆனால் அதே சூழலில் வாழும் பலருக்கு அந் நோய் வருவதில்லை. ஆகவே புற்று நோய் அபாயம் மரபியல் காரணிகளுக்கும் சூழ்நிலைக் காரணிகளுக்கும் இடையே உண்டாகும் இடைவினையைப் பொருத்தது.

7.1.2. பாரம்பரிய புற்றுநோய் ஜீன்கள்

செல்களின் பெருக்கமும் அவைகளின் மாறுபடலும் ஒழுங்குபடுத்தப்படாத நிலையில் புற்று நோய் ஏற்படுகிறது. சென்ற பத்தாண்டுகளில் சாதாரண நிலையில் செல் வளர்ச்சியையும், அவை மாறுபடுதலையும் கட்டுப்படுத்திய 100க்கு மேற்பட்ட புற்றுநோய் ஜீன்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

சாதாரண நிலையில் செல் வளர்ச்சியையும் அதன் மாறுபடுதலையும் கட்டுப்படுத்திய ஜீன்கள் எந்த வகையில் அந்தச் செல்களை ஒழுங்கறச் செய்து, புற்று நோயினை உண்டாக்குகின்றன என்பதையும் இன்று அறியமுடிகிறது.

செல் வளர்ச்சியின் கட்டுப்பாட்டைச் செயல்முறைப்படுத்த பல காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன.

7.2. சில புற்றுநோயுடன் சார்புடைய குரோமோசோம் மாறுபாடுகள் (Some cytogenetic changes associated with cancer)

நோயியம்	குரோமோசோம் வேறுபாடுகள் (Chromosomal Rearrangements)
நியூரோபிளஸ்டோமா (Neuroblastoma)	del (1(p 32 - 36)
தீவிர லிம்போசிடிக் அல்லாத இரத்தப்புற்று (Acute non lymphocytic Leukaemla (ANLL)	t (13) (p 36; q 21)
தீவிரமாகப் பரவும் மெலனோமா (Malignant Melanoma)	del (1) (p 12 - p 22)
தீவிர லிம்பேடிக் இரத்தப்புற்று (Acute Lymphatic Leukaemla (ALL)	t (1; 19) (q 23; p 13.3)
பர்கிட் லிம்போமா (Burkitt Lymphoma - BL)	t (2; 8) (p 12; q 24)
ANLL, மைலோடிஸ்பிளேசியா (ANLL, Myelodysplasia - MD)	t (2; 11) (p 21; q 23)
கருப்பை சார்ந்த புற்றுநோய் (Ovarian Carcinoma)	t (6; 14) (q 21; q 24)
காற்றுக்குழாய் சார்ந்த புற்றுநோய் (Bronchial Carcinoma)	del (3) cp 14 - p 23
நீண்டகால மைலாய்டு இரத்தப்புற்று (Chronic myeloid Leukaemla - CML, ALL, ANLL)	t (9; 22) (q 34; q 11)
வில்ம்ஸ் புற்று (Wilms tumour) (ANLL - M4, ANLL - M5) (ANLL)	del (11) (p 13) t (11; 17) (q 23; q 25) t (11' 19) (q 23; p 13)
ஈவிங் இணைப்புத் திசு புற்று (Ewing Sarcoma) (ANLL)	t (11; 22) (q 24; q 12) del (12) (p 11 - p 13)
ரெட்டினோ பிளஸ்டோமா (Retinoblastoma)	del (13) (q 14.1)
T- செல் நீண்ட கால லிம்போசிடிக் இரத்தப்புற்று (T-cell chronic Lymphocytic Leukaemla - CELL)	inv (14) (q 11; q 32)
B - செல் கிரானிக் லிம்போசிடிக் இரத்தப்புற்று (B-cell - CLL)	del (14) (q 22 - q 24)
மெனின் ஜியோமா, கிலையோமா (Meningioma, Glioma)	del (22) (q11)

i. ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்குக் குறியீடுகளை எடுத்துச் செல்லும், செல் வளர்ச்சி காரணி பெப்டைடு. (Peptide)

ii. செல்லின் மேல் பாகத்திலுள்ள செல் வளர்ச்சி காரணி தாங்கிகள் (Receptors)

iii. தொடர்ச்சியான பாஸ்போரிலேட்டிவ் (Phosphorylative) செயல்பாடுகளை செல்களில் உண்டாக்கும் மூலக்கூறுகளுக்குக் குறியீடு அனுப்புதல்

iv. செல்லிலிருந்து ஜீன்களைப் பிரதி எடுக்கும் காரணிகள்.

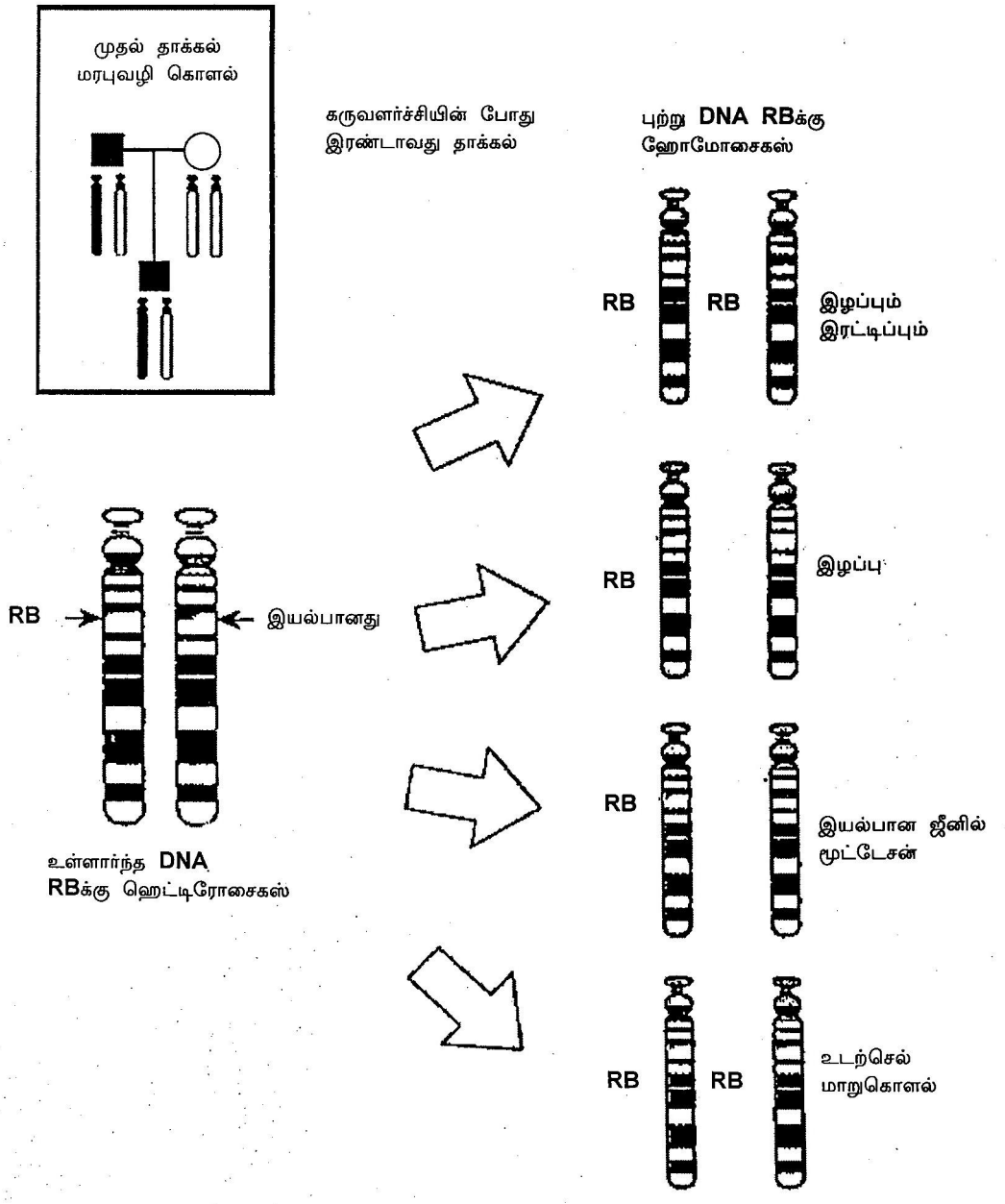
மூட்டேசன்கள், செல் வளர்ச்சியையும் மாறுபடுதலையும் கட்டுப்படுத்தும் செயல்களை எந்த நிலையிலும் ஏற்படுத்தும். அந்த மூட்டேசன்கள் ஒரு செல்லின் சந்ததி வழியில் அதிகரித்து ஒன்றாகச் சேரும் பொழுது வளர்ச்சியில் ஏற்படும் கட்டுப்பாட்டின்மை மேலும் மேலும் வளர்ந்து ஒரு செல்லின் சந்ததிகளில் புற்று நோயை உண்டாக்குகின்றன. புற்று நோயை உண்டாக்க ஒரு மூட்டேசனுக்கு மேல் தேவைப்படும் என்பதை ''புற்று நோயின் பல தாக்கல் கோட்பாடுகள்'' (Multihit Concept of Carcinogenesis) மூலம் அறியலாம். இதற்கு உதாரணமாக, மலக்குடல் (Colorectal) புற்று நோயைக் கூறலாம்.

7.3. புற்று நோயிதயத்தில் இரட்டை தாக்குதல் முறை

1971-இல் கணுட்சனுடைய (Knudson) ரெட்டினோபிளாஸ்டோமாவின் (Retinoblastoma - RB) ஆராய்ச்சியின் கருதுகோள், புற்று நோயின் தோற்ற நுட்பத்தை அறிய வழிவகுத்தது. மரபியல் வழி RBயில் ஒரு பெற்றோர் நோய் வாய்ப்படக் கூடும். ஆனால் ஒவ்வொரு குழந்தைக்கும் அந்த ஜீனைக் கடத்த 50% வாய்ப்புள்ளது. அவ்வாறு திடீரெனத் தோன்றும் RBஇல், பெற்றோர்களையும் தாக்க வாய்ப்பில்லை, அவர்களின் அடுத்த குழந்தைகளுக்கும் கூடுதல் அபாயம் இல்லை. மரபியல் வழி RBக்கும், திடீரெனத் தோன்றும் RBக்கும் உள்ள வித்தியாசம் முன்பு கூறியதில் இரண்டு கண்களும் (Bilateral) பாதிக்கப்படுகின்றன, இரண்டாம் வகையில் ஒரு கண் (Unilateral) மாத்திரம் பாதிக்கப்படும். இதற்கு கணுட்சன் கொடுத்த விளக்கம், RBயை உண்டாக்கக் குறைந்தது இரு மூட்டேசன்களாவது தேவைப்படும். முதல் மூட்டேசன் RBயின் ஜீனில் மாற்றத்தை உண்டாக்கும். அப்படி உண்டாக்கப்படுவது இனச் செல் வரிசையில் ஏற்பட்டால், அந்த ஜீன் குழந்தைகளின் எல்லா செல்களுக்கும் கொண்டு செல்லப்படும். இரண்டாவது மூட்டேசன் முதலிலேயே மாறுபட்ட ஜீன் உள்ள செல்லில் ஒரு கூடுதலான குறிப்பிடப்படாத மரபியல் செயல். இரண்டாவது மூட்டேசன் ஏன் தேவைப்படுகிறதென்பதை கணுட்சன் விளக்கினார். முதலிலே RB ஜீன் கொண்ட ஒரு சிறுபகுதி மக்களிடையே உள்ள டெர்டினோ பிளாஸ்ட்கள்

நோய் புற்றை உண்டாக்க, இரண்டாவது மூட்டேசன் தேவைப்படுகிறது கணுட்சனுடைய இந்தக் கருதுகோள் ''புற்று நோயியத்தின் இரண்டு தாக்கல் மாதிரி'' (Two hit model of carcinogenesis) என்று கூறுவர்.

7.3.1. இருமுறை தாக்கலில் புற்று உண்டாதல்



RB மூட்டேசனை மரபுவழியில் அடையும் நபர்களின் எல்லா உடற் செல்களும், அந்த மூட்டேசனுக்கு ஹெட்டிரோசைகஸ் இரண்டாம் தாக்குதல் கருவளர்ச்சியின் போது உண்டாகின்றன. இதில் ஒரு புள்ளி மூட்டேசன் இழப்பும், இயல்பான குரோமோசோம் இழப்பும், குறைபாடுள்ள குரோமோசோமில் இரட்டிப்பும், உடற்செல் மாறுகொளலும் அடங்கும். ஒவ்வொரு செயலும் குறைபட்ட RB அல்லிலீயை ஹொமோசைகஸாக்க வழிவகுத்துப் புற்று நோயை உண்டாக்குகிறது.

கணுட்சனுடைய இந்தக் கருதுகோள் எப்படிக் கடத்தப்பட்ட ஒரு குறைபட்ட ஜீனை, ஒரு புற்ற நோய் உண்டாக்கும் ஜீனாக மாற்ற வழி செய்கிறது என்பதை விளக்குகிறது. ஒரு செல் புற்ற நோயை உண்டாக்க, அந்தச் செல்லில் இரண்டு குறைபட்ட அல்லிலீகள் இருக்க வேண்டும்.

7.4. RB ஜீன்களும் புற்று நோய் அமுக்கிகளும் (The RB gene and tumour suppressor)

மாறுபட்ட RB ஜீனின் ஒரு நகலைப் பரம்பரை முறையில் பெற்ற ஒரு மனிதனுடைய உடல் செல்களில் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ரெட்டினோ பிளாஸ்டில் மறுபடியும் மூட்டேசன்கள் ஏற்பட்டு, ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ரெட்டினோபிளாஸ்ட்கள் உண்டாகின்றன. மூட்டேசன் ஏற்படாத ஒரு கருவினுடைய ரெட்டினோ பிளாஸ்டில் இரண்டு உடல் செல் மூட்டேசன்கள் ஏற்பட்டு, ஒரு RB திடீரெனத் தோன்றும்.

மற்றொரு கண்டுபிடிப்பில் குரோமோசோம் 13இல் ஒரே இடத்திலுள்ள இரண்டு அல்லிலீகளையும் ஒரே சமயத்தில் செயல் இழக்கச் செய்தால்தான் RB உண்டாகும். இதிலிருந்து ஒரு மாறுபட்ட (Mutant) அல்லிலீயும், ஒரு இயல்பான அல்லிலியும் கொண்ட செல்லில் புற்ற நோய் உண்டாவதில்லை. ஆகவே ஒரு செல்லில் ஒரு இயல்பான அல்லிலீ இருந்தாலும் அதன் விளைபொருள் RB புற்று உண்டாவதைத் தடுத்து விடும். இது ''புற்று அமுக்கும் ஜீன்'' (Tumour Suppressor gene) கோட்பாட்டிற்கு வழிவகுத்தது. புற்று நோய் தடுப்பிற்கு இந்தப் புற்று அமுக்கும் ஜீன் தத்துவம் மிகவும் முக்கியமானதாகிறது.

7.5. மற்றொரு வகை புற்று நோய் ஜீன்கள்

இரண்டாம் வகை ஜீன்கள் (ஆன்கோ ஜீன்கள் - Oncogenes ie Cancer Genes). பெரும்பாலான ஆன்கோ ஜீன்கள் புரட்டோ ஆன்கோ ஜீனிலிருந்து (Proto-oncogenes) உண்டாகின்றன. இவை செல் வளர்ச்சியைக் கட்டுப் படுத்தும் நான்கு வகை அடிப்படை நுட்பங்களைக் கொண்டவை: i. வளர்ச்சிக் காரணிகள், ii. அவைகளுடைய ஏற்புகள், iii. தொடர் செல் செயல்பாடுகளை

ஊக்குவிக்கக் குறியீடனுப்பும் மூலக்கூறுகள், iv. செல்லிலிருந்து ஜீன்களைப் பிரதியெடுக்கும் காரணிகள்.

ஒரு புரட்டோ ஆன்கோ ஜீனில் மூட்டேசன் ஏற்படும் பொழுது ஆன்கோ ஜீன் உண்டாகிறது, அது உண்டாக்கும் மூலக்கூறு செல் வளர்ச்சியையும், மாறுபாட்டின் இயல்பான போக்கையும் கெடுத்து விடுகிறது. ஒரு ஆன்கோ ஜீனால் ஒழுங்காக நடைபெறும் செல் வளர்ச்சியை ஒழுங்கற்ற நடைமுறைக்குக் கொண்டு வரப்பட்ட தன்மை மாறிய செல்ட்ரென்ஸ்பாம்டு (Transformed) செல் என்று கூறப்படும். மற்ற அமுக்கும் ஜீன்கள் போல் அல்லாமல் ஆன்கோ ஜீன்கள் செல்களில் ஓங்கு நிலையிலிருக்கும். குறைபட்ட ஒரு ஆன்கோ ஜீனின் ஒரு பிரதி புற்று நோயை உண்டாக்கும் பல வரிசை செயல்களை உண்டாக்கப் போதுமானது.

7.6. P53 ஜீன்

குரோமோசோம் 17Pயில் உள்ள குறைபட்ட P53 ஜீன் சுமார் 50% புற்று நோய்களில் காணப்படுகிறது. குறைபட்ட அல்லிலீகள் சில சமயம் ஓங்கு நிலை ஆன்கோஜீன் மாதிரியை ஒத்திருக்கும். மற்ற சமயங்களில் ஒடுங்கு நிலை அமுக்கும் ஜீனின் மாதிரியை ஒத்திருக்கும். சாதாரண நிலையிலுள்ள P53 ஜீன் செல் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்பாட்டில் வைக்கும். அத்துடன் திட்டமிட்ட செல் அழிவின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்பாட்டில் வைக்கும். அத்துடன் திட்டமிட்ட செல் அழிவை (Apoptosis) குறைபட்டுள்ள செல்களில் உண்டாக்கும்.

7.7. சாதாரணமாகக் காணும் புற்று நோய்களில் மரபியல் ஜீன் கடத்தலின் முக்கியத்துவம்

மக்கள் சமுதாயத்தில் புற்று நோய் ஜீன்கள் உள்ளனவா எனக் கண்டறிய ஒரு சிறந்த வழியை, இன்று நாம் ஆயிரக்கணக்கான ஜீன்களை மனித ஜீனோம் திட்டத்தின் மூலம் கண்டறிந்துள்ளோம். அவற்றுள் செல் வளர்ச்சியைத் தாக்கி புற்று நோய்க்குக் கொண்டு செல்லும் குறைபட்ட ஜீன்கள் எவை எவை என்பதைக் கண்டறிதலின் மூலம் மக்களிடையே உள்ள புற்று ஜீனைக் கண்டு கொள்ளலாம். மேலும் புற்று நோய் ஜீன்கள்தானா எனச் சந்தேகிக்கப்படும் ஜீன்கள் (Candidate genes) DNA வைப் பழுது பார்க்கும் ஜீன்களுக்குக் கேடு செய்யும் ஜீன்களில் அடங்கும். சமீபத்தில் இரண்டு DNA மிஸ் மேட்ச் ரிப்பேர் ஜீன்கள் (DNA Mismatch Repair Genes) மலக்குடல் புற்று நோயில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

8. ஜீன் மருத்துவம் (Gene Therapy)

நோய் ஜீன்களைத் தனிமைப்படுத்தி வார்ப்பெடுப்பதில் (Clonning) கண்ட வெற்றி, மரபியல் நோய்களைப் பற்றி மேலோங்கிய நிலையில் அறிந்து கொள்ளவும், கண்டுகொள்ளவும் ஒரு வாய்ப்பை அளித்தது. அத்துடன் இயல்பான ஜீன் வார்ப்புகளின் நகல்களை மரபியல் நோய் கொண்டோரில் புகுத்தவும் சாத்தியமாகிறது. இது ஜீன் மருத்துவம் (Gene Therapy) எனப்படும். ஜீன் மருத்துவம் இன்னும் குழந்தைப் பருவத்திலிருந்தாலும், அது இப்பொழுதுதான் நோயாளிகளின் வாழ்க்கையைத் தொட ஆரம்பித்திருந்தாலும், மீண்டிணைத்தல் DNA (DNA Recombination) தொழில் நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தி மரபியல் நோய்களைக் குணப்படுத்தும் உள்ளார்ந்த ஆற்றல் கொண்டது ஆகும். அது தொழில் வல்லுநர்களிடமும், சாதாரண மனிதனிடமும் ஒரு பெரிய ஆர்வத்தை உண்டாக்கியது. 1995 வரை 100க்கு மேற்பட்ட ஜீன் மருத்துவ முயற்சிகள் கையாளப் பட்டன.

8.1. உடல்கூறு அல்லது உடற்செல் சிகிச்சை (Somatic Cell Therapy)

உடல் செல் ஜீன் மருத்துவம்தான் ஜீன் மருத்துவ ஆராய்ச்சியின் குவிமையம். இதில் ஒரு குறிப்பிட்ட குறைபாட்டிற்குச் சிகிச்சை செய்ய இயல்பான ஜீனை அந்த நோயுள்ள மனிதனின் உடல் செல்களில் புகுத்த வேண்டும். இதில் பெரும்பகுதியான வெற்றி சரியான உடல் செல்களைச் சிகிச்சைக்காக தேர்ந்தெடுப்பதில் உள்ளது. இதற்கு மிகவும் ஏற்ற செல்கள் எலும்பு ஊண் செல்கள். ஜீன் மருத்துவத்தை, ஒரு குறைபட்ட அல்லது ஜீன் வினை பொருளை இழந்த ஒரு ஒடுங்கு நிலை நோயில் வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்த இயலும். இங்குப் புகுத்தப்பட்ட இயல்பான ஜீன், நோய் ஜீன் இழந்த வினைப் பொருளைக் கொடுக்கமுடியும். பெரும்பாலான ஒடுங்கு நிலை என்சைம் குறைபாடுகள் சரி செய்யப்படும் நிலையில் உள்ளபோதிலும் இயல்பு ஜீனின் சுமார் 10% என்சைம் நிலை மாத்திரம் அவைகளில் உண்டாக்கப்படுகிறது.

ஆகவே பகுதி பலன் அளிக்கக் கூடிய ஜீன் தெரபி திட்ட முறை கூடக் குறிப்பிடத்தக்க நன்மைகளை அளிக்கவல்லது. பல வழிகளில் ஒரு செல் ஜீன்களை மற்றொரு செல்லுக்குள் புகுத்த முடியும். குறிப்பாகச் செல் இணைப்பு, கால்சியம் பாஸ்பேட் கோப்ரிசிபிடேசன் (Calcium Phosphate Coprecipitation) (செல் சவ்வுகளின் இயல்பைக் கெடுத்து, வெளியிலிருந்து வரும் DNAவை உள் நுழையவிடும் வேதிப் பொருள்கள்), நுண்செலுத்தல், எலெக்ட்ரோ போரேசன் (Electroporation) (மின் ஆற்றல் அதிர்ச்சி மூலம் வெளி DNA செல்

சவ்வின் வழியாகச் செல்லினுள் செல்லக் கூடும்). அடுத்தது லிபோசோம் பிணைப்பு.

உடல் செல் ஜீன் மருத்துவத்தின்படி மனிதரின் உடல் செல்களில் ஏற்பட்டுள்ள மரபியல் ஜீன்களைச் சரி செய்ய இயல்பான மரபியல் ஜீன்களை உடல் செல்களினுள் செலுத்தப்படுகிறது. வெகுவாக இன்று உபயோகத்திலுள்ள இரண்டு செல் உள் செலுத்து செயல்முறைகளைக் காண்போம் :

8.1.1. ரெட்ரோவைரஸ் (வெக்டார்ஸ்) நுண்மக் கடத்திமுறை (Retroviral Vectors)

ரெட்டிரோவைரஸ்கள் தங்களுடைய ஜீனோமின் RNAவை ரிவெர்ஸ் ட்ரேன்ஸ்கிரிப்சன் (Reverse-transcription) மூலம் DNA வாக மாற்றி, பின் ஓம்புனர் செல்லுக்குள் (Host cells) செலுத்துகிறது. அவைகள் ஓம்புனர் DNAக்குள் மிகவும் வேகமாக ஒன்றிவிடுகின்றன. ரெட்ரோவைரசுகள் தாங்களாகவே பெருக முடியாதபடி அவற்றின் பெரும்பகுதியின் ஜீனோம் மாறுசேர்க்கை DNA தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் நீக்கப்படுகின்றது. நீக்கப்பட்ட ஜீனோமின் பகுதி இயல்பான மனித ஜீனின் பிரதிகள் மூலம் நிரப்பப்படுகிறது. ரெட்ரோ வைரசுகள் 8 kb வரையுள்ள இடைச்செருகைத் தன் ஜீனோமில் எடுத்துக் கொள்ள முடியும்.

இந்தப் பெருகும் தன்மை இழந்த ரெட்டோவைரசுகளை அந்த இழப்பை ஈடு செய்யும் பேக்கேஜிங் (Packaging) செல்களில் (இவைகள் உதவும் செல்கள் எனவும் கூறப்படும்) பெருக விடுகின்றனர். இது மனித ஜீன் கொண்டதும் பெருக முடியாததுமான ரெட்ரோவைரஸ்களின் பல பல பிரதிகளை உண்டாக்கும். இந்த ரெட்ரோவைரஸ் உள்ள பொருள்கள் நோயாளியின் உடற் செல்களில் சேர்த்து (எலும்பு ஊண் செல்கள் அல்லது லிம்போசைட்ஸ்) சீர் வெப்பப்பெட்டியில் வைக்கப்படுகிறது. இந் நிலையில் மாறுபடுத்தப்பட்ட ரெட்ரோவைரஸ் தன்னிடமுள்ள இயல்பான மனித ஜீனை ஓம்புனர் செல்லின் DNA விற்குள் இடைச்செருகுகிறது.

இயல்பான ஜீன் தன்னுடைய சங்கேதக் குறியீடு மூலம் ஒரு இயல்பான தன்மையுடைய ஜீன் பொருட்களை நோயாளியின் உடற் செல்களில் உண்டாக்குகின்றது. இந்த வழிமுறை ஆரம்பத்தில் அடினோசின் டி அமினேஸ் (Adenosine Deaminase) குறைபாட்டை நீக்க வெற்றிகரமாக இருந்தது. ரெட்ரோ வைரஸ் ஜீன் சிகிச்சை நம்பிக்கையுள்ளதாக இருந்தாலும் அதில் பல குறைபாடுகள் உள்ளன. அவை :

i. கீழ்நிலை நிலையற்ற செயல்திறன் : ஜீன் உண்டாக்கும் பொருள்களைச் சிகிச்சைக்குப் பலன் இல்லாத கீழ்நிலையில் (சாதாரணமாக 1%க்குக் கீழ்) இருக்கும்.

ii. குறிப்பிட்ட திசுவை அடைவதில் சிரமம் : உதாரணமாக மத்திய நரம்பு முறை குறைபாடுகளுக்குக் காரணமான நரம்பணு இலக்கை அடைவதில் மிகவும் சிரமம் உள்ளது.

iii. ஆங்கோஜெனிசிஸ் (Oncogenesis) உண்டாக வழிவகை செய்யும் ரெட்ரிரோ வைரஸ் குறிப்பிட்ட முறையில்லாமல் ஓம்புனர் DNAவின் இடையே செருகுவதால், அது ஒரு புரோடோ ஆங்கோஜீன் பக்கத்தில் இடைச் செருகக் கூடும். இதனால் புரோடோ ஆங்கோஜீன் செயல்பட்டு, புற்று நோயை உண்டாகக் கூடும்.

iv. ரெட்ரோவைரஸ் வேகமாகப் பெருகும் (dividing) செல்களைத்தான் தாக்கும்.

இப்போது இந்தக் குறைபாடுகளை நீக்க எண்ணற்ற ஆராய்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன.

8.1.2. அடினோவைரஸ் நுண்கடத்திமுறை வெக்டர்கள் (Adenovirus Vectors)

ரெட்ரோவைரசுகள் பெருக்கத்தில் இல்லாத (nondividing) செல்களைத் தாக்க முடியாது. அதை ஈடுகட்ட மற்ற முறைகள் தேவைப்படுகின்றன. அவைகளில் ஒன்று அடினோவைரஸ் வெக்டர் முறை. அடினோவைரஸ் ஒரு இருபுரி DNA வைரஸ். இதைக் கொண்டு ஒரு நல்ல இயல்பான CFTR ஜீனை ஏரோசால் (Aerosol) முறைப்படி எப்பிதீலியல் (Epithelial) செல்களுக்கு வினியோகிக்கப் படுகிறது. இந்தச் சிகிச்சை முறை குளோரின் அயான் வழிச் செயல்பாட்டை CF நோயாளிகளில் மாற்றிவிடும் என்று நம்பப்படுகிறது. இதிலுள்ள ஒரு குறைபாடு, இது நோயாளிகளில் அழற்சியை உண்டாக்கும். லைபொசோம் போன்ற மற்ற நுண்மக் கடத்திகள் (Vector) இந்தக் குறைபாட்டை நீக்கக்கூடும்.

8.2. இனச் செல் வரிசை சிகிச்சை (Germline Therapy)

உடல் செல் சிகிச்சை குறிப்பிட்ட உடல் செல் மாற்றத்தை மாத்திரம் கொண்டது. ஆகவே அது மற்ற வகையான மருத்துவக் குறுக்கீட்டுத் தத்துவத்திலிருந்து மாறுபட்டதல்ல (உதாரணம் எழும்பு, ஊண் பெயர்த்துப் பொருத்தல்). இதற்கு மாறாக இனச் செல் வரிசை சிகிச்சையில் இனச் செல் உள்ளாக உடம்பின் எல்லா வகைச் செல்களிலும் மாறுதல் செய்யக் கூடும். ஆகவே இந்த வகை ஜீன்

சிகிச்சையால் நோயாளி மட்டும் பாதிக்கப்படுவதில்லை அவருடைய குழந்தைகளும் பாதிக்கப்படுவர். இம்முறையில் 1983இல் மூஞ்சூறில் வெற்றிகண்டனர். ஆனால் கொள்கையளவில் இது மனிதரில் சாத்தியமானது. என்றாலும் இதில் பல சிக்கல்கள் வந்துள்ளன. வழக்கமாக ஜீன் செலுத்தப்பட்ட கருக்கள் இறந்துவிடுகின்றன. சிலவற்றில் புற்று நோய் ஏற்படுகிறது, சிலவற்றில் தவறான உருவ நிலை உண்டாக்கப்படுகிறது. அத்துடன் மனிதப் பண்பாட்டை மீறியதெனப் பலரால் கருதப்பட்டதாலும் இனச் செல் வரிசை ஜீன் சிகிச்சையில் முன்னேற்றம் ஏற்படவில்லை.

9. பிறப்பிற்கு முன் மரபியல் கோளாறுகளையும் பிறவிக் குறைபாடுகளையும் கண்டறிதலும் மரபியல் அறிவுரையும்

(Prenatal diagnosis of genetic disorders and congenital defects and genetic counselling)

பிறப்பிற்குமுன் மரபியல் குறைபாடு கண்டறிதல், மரபியல் நோய் கண்டறிதலில் ஒரு பெரிய குவி மையம். பல தொழில் நுட்பங்களின் வளர்ச்சி இந்தப் பணிக்குப் பேருதவியாகக் கிடைத்துள்ளது. தனுடைய முக்கியக் குறிக்கோள், நோய் அபாயத்திலுள்ள குடும்பங்களில் கர்ப்பம் தரிக்கும் பொழுது அவர்களுக்கு அந்த நோயின் தன்மைகளையும், அவைகள் எப்படிச் சந்ததிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன என்பதை விளக்கி, அவர்கள் ஒரு நல்ல முடிவை எடுக்க உதவி செய்வது. இது அந்தக் குடும்பத்தினரும், அக்குடும்பத்தின் வைத்தியரும் அந்த நோயை எப்படிக் கையாளுவது என்பதற்கு வழிகாட்டியாக அமையும். மேலும் கர்ப்பக் கலைப்பைப் பற்றி மாறுபட்ட கருத்துகள் இருந்தாலும் பிறப்பிற்கு முன் செய்யும் இந்த தொழில் நுட்பத்திலிருந்து கிடைத்த முடிவுகளில் 98% சாதாரண நிலை கர்ப்பங்கள் என்றமைந்தன. ஆகவே பெரும்பாலான குடும்பங்கள் அந்த நோய்க்குப் பயப்பட வேண்டியதில்லை என்ற உறுதியை அளிப்பதால், அந்தக் குடும்பங்களின் தேவையற்ற பயம் நீக்கப்படுகிறது. நோய் கண்டுபிடிப்பின் முடிவு உடன்பாடானதாக இருந்தாலும் அது கர்ப்பத்தின் மீதமுள்ள வாரங் களைச் சமாளித்து நடத்தவும், கர்ப்பத்தின் முடிவைக் கண்டறியவும், பிறப்பில் ஏற்படக் கூடிய விபரீதங்களைப் போக்கத் திட்டம் தீட்டவும், கைக்குழந்தையில் ஏற்படும் வேண்டாத மரபியல் தன்மைகளை நீக்கத் திட்டமிடவும், அந்தக் கர்ப்பத்தை நீடிக்கலாமா என்பதைத் தீர்மானிக்கவும், பிற்காலத்தில் ஏற்படும் கர்ப்பங்களை சமாளிக்கும் வழிகளைப் பற்றி அறியவும் மிக உதவியாக இருக்கும்.

9.1. பிறப்பிற்கு முன் மரபியல் நோயைக் கண்டறியும் முறைகள்

பிரி நேட்டல் நோய் கண்டறிதலில் தடுத்துதவு (screening) முறையும் கண்டு கொள்ளல் முறையும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிரி நேட்டல் கண்டுபிடிப்பு முறையில் பலவகையான தொழில் நுட்பங்கள் கையாளப்படுகின்றன. அவற்றில் ஆயுதங்களை உடலுள் செலுத்தியும் (invasive) உடலுக்கு வெளியிலிருந்தும் (Non invasive) கண்டறியும் முறைகளும் அடங்கும். அவற்றில் மிகவும் முக்கிய மானவை :

i. கேளா ஒலி வரைவி. இது அல்ட்ராசோனோகிராபி (Ultrasonography) எனப்படும்.

ii. கருவின் வெளியுறை திசு ஆய்வு. (கொரியானிக் வில்லஸ் பயாப்சி (Chorionic Villus Biopsy) எனப்படும்.

iii. தாயின் இரத்தத்திலுள்ள கருச்செல் ஆய்வு. இது (ஃபீட்டல் பிளட் செல்ஸ் இன் மெடெர்னல் பிளட் (Fetal blood cells in maternal blood) எனப்படும்.

iv. தாயின் ஊனீர் ஆல்ப்பா கருப் புரதம். இது (மெட்டெர்னல் சீரம் ஆல்ப்பா - பீட்டோ புரோட்டீன் - (Maternal Serum Alpha - Fetoprotein) எனப்படும்.

v. தாயின் ஊனீரின் பீட்டா-எச்.சி.ஜீ. ஆய்வு (மெடெர்னல் சீரம் பீட்டா எச்.சி.ஜீ. - (Maternal Serum Beta - HCG.) எனப்படும்,

vi. தாயின் ஊனீர் எஸ்ட்ரியால், (Maternal Serum Estrol) என கூறப்படும்.

9.2. அம்னியோசெண்டீசீஸ் (Amniocentesis)

இது உடலுக்குள் ஆயுதம் செலுத்தும் முறை (Invasive). இம்முறையில் ஒரு கூர் அறுவை கருவியை, தாயினுடைய அடிவயிற்றுக்குக் கீழ் செலுத்தி கருப்பையிலுள்ள பனிக் குடத்திலிருந்து தேவையான பனி நீரை எடுத்து, அதிலுள்ள கருச் செல்களைச் செயற்கை திசு வளர்ப்பு மூலம் பெருகவிட்டு, அப்படிப் பெருகும் செல்களிலிருந்து குரோமோசோம் கேரியோடைப்பும், உயிர் வேதி ஆராய்ச்சியும் செய்யப்படுகிறது. தேவையான அளவு பனிக்குட நீர், 14 வார கர்ப்பத்திற்குப் பிறகு கிடைக்கும். அம்னிசெண்டீசீஸ் கர்ப்பமாகி 14லிருந்து 20 வாரத்திற்குள் செய்யப்படுகிறது.

9.3. கொரியானிக் வில்லஸ் திசு ஆராய்ச்சி (CVS)

ஒரு வடிகுழாயை யோனி அல்லது அடிவயிற்றின் சுவற்றின் வழியாக நுண் ஒலி அலகிடு (Ultrasound Scanning) உதவியுடன் சிறிது கொரியானிக் வில்லால் திசுவை உறுஞ்சி எடுத்து அதிலிருந்து 48 மணி நேரத்தில் குரோமோசோம் ஆய்வோ, அல்லது அந்தத் திசுவைச் செயற்கை முறையில் பெருகவிட்டுப் பின் குரோமோசோம், உயிர் வேதி ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளவோ முடியும். இதனால் குரோமோசோம் குறைபாடுகளையும், பிறவி வளர்சிதை வினை மாற்றக் குறைபாடுகளையும் அறியலாம் (In born error of metabolism).

9.4. பீடாஸ்கோபி (Fetoscopy)

இந்த முறையில் தாயும், கருவும் அதிகரித்த மயக்கமருந்து கொடுக்கப்பட்டுப் பின் ஒரு எண்டாஸ்கோப்பை அடிவயிற்றில் செலுத்திப் பின் ஓர் கூர் அறுவை கருவியைக் குழாய் வழியாகச் செலுத்திக் கருவின் சிறிது இரத்தத்தையோ,

ஈரல் அல்லது தோலின் திசுவையோ எடுத்து, அவற்றிலிருந்து மரபியல் குறைபாடு களைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

9.5. கேளா ஒலி வரைவி (Ultrasonography)

இது அதிகமாகப் புழக்கத்திலுள்ள ஒரு முறை. இதில் அல்ட்ராசோனின் அலைகளைக் (காதில் கேட்க இயலாத நுண் ஒலி கதிர்வீச்சு வரைவி) கொண்டு கருவை அலகிடவோ அல்லது அளக்கவோ முடியும். கருவை ஒரு திரையில் காணமுடியும். அதனால் அந்தக் கருவின் எழும்புக் குறைபாடுகளைக் கண்டு கொள்ள முடியும்.

9.6. மரபியல் அறிவுரை (Genetic Counselling)

மரபியல் அறிவுரை, மரபியல் மருத்துவத்தின் குவிமையங்களில் ஒன்று. 1975இல் மனித மரபியலின் அமெரிக்கன் சொசைட்டி, மரபியல் அறிவுரைக்கு ஒரு சொற்பொருள் விளக்கம் தந்துள்ளது. அது இன்னும் காலத்தை வென்று நிலை கொண்டுள்ளது.

மரபியல் அறிவுரை என்பது ஒரு செய்தித் தொடர் வழிமுறை. அது ஒரு குடும்பத்தில் ஏற்பட்ட அல்லது ஏற்படும் அபாய நேர்வுள்ள மரபியல் குறைபாடுகளுடன் சம்பந்தப்பட்ட மனித சிக்கல்களைப் பற்றிக் கூறுவது இந்த வழிமுறை ஒரு மனிதனுக்கோ அல்லது குடும்பத்திற்கோ உதவி செய்ய ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட, முறையாகப் பயிற்சி பெற்ற மனிதர்களின் ஒரு முயற்சி. இதில் ஐந்து வேலைச் சுமைகள் அடங்கும்:

i. மருத்துவ உண்மைகளையும், நோயைக் கண்டறிதலையும், அந்த நோய் வந்த வழியையும், அவைகளைக் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய முறைகளையும் அறிதல்.

ii. அது எந்தப் பாரம்பரிய வழிமுறையில் வந்தது. அதனால் மற்ற உறவினர் களுக்கும் ஏற்படும் அபாய நேர்வைக் கண்டறிதல்.

iii. மற்ற மாற்று வழிகளில் அது மறுபடியும் வராமல் தடுக்க வழிமுறைகள் காணல்.

iv. அந்தக் குடும்பத்தின் அறவியல்களையும், மத நம்பிக்கையையும் அவர் களுடைய குடும்பக் குறிக்கோள்களையும், அந்தக் குடும்பத்திற்கு அந்த நோயினால் வரும் அபாய நேர்வையும் மனதில் கொண்டு, அதற்கேற்றார் போல் செயல்முறை முடிவெடுத்தல்.

v. மரபியல் குறைபாட்டால் தாக்கப்பட்ட ஒரு குடும்பத்தினருக்கோ அல்லது அந்த நோய் மறுபடியும் வரும் அபாய நேர்வுக்கோ ஏற்றவாறு முடிந்தவரை பக்குவப்படுத்திக் கொள்வது.

பகுதி - 2

நோய் எதிர்ப்பாற்றல் மண்டலத்தின் அடிப்படைகள்

டாக்டர் ரெ. ஷீலாதேவி
டாக்டர் அ. நமசிவாயம்
டாக்டர் ச.ப. தியாகராஜன்

1. நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி

நம்மைச் சுற்றியுள்ள சுற்றுப்புறச் சூழலில் பாக்டீரியா, வைரஸ், பூஞ்சைக்காளான் மற்றும் ஓர் உயிரணுவோ அல்லது பல உயிரணுக்களைக் கொண்ட நுண்ணுயிரிகளோ மனிதர்களைத் தாக்கி, நோய்களை உண்டு பண்ண வாய்ப்பு உள்ளது. சில நோய்களின் கடுமையினால் மனிதர்கள் இறக்கும்படி நேரிடுகிறது. சில சமயங்களில், சில நாட்களே நோய்வாய்ப்பட்ட போதும் அவற்றின் பாதிப்புகள் நிரந்தரமாக நம் உறுப்புகளைச் செயல் இழக்கச் செய்வதும் உண்டு. இத்தகைய நோயினை உருவாக்கும் கிருமிகளிடம் இருந்து காத்து, நமது ஆரோக்கியத்தைப் பராமரிக்கின்ற ஒரு சக்தியை நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி என்று கூறுகின்றோம்.

1.1. நோயும் எதிர்ப்புச் சக்தியும்

நோய்களை உண்டு பண்ணுகின்ற நுண்ணுயிர்கள் பல வகையில் வேறுபட்டுச் செயல்படுவதால், நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியும் பலவிதமாகச் செயல்பட நேரிடுகிறது. நோய்க்கிருமிகள் உடம்பினுள் எந்த இடத்தில் நுழைகின்றன, அவற்றின் தன்மை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து, நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி, எதிர்ப்பு ஆற்றலை உண்டாக்கி செயல்படுகின்றது. வைரஸ் போன்ற நுண்ணுயிர்கள் பிற உடலினுள் நுழைந்து அவற்றின் உயிரணுக்களில் தமக்குப் பொருத்தமானவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து, அவற்றை ஆதிக்கம் செய்து இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. மேலும், இவை நம் உடலில் உள்ள நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியைத் தரவல்ல சில உயிரணுக்களைக் கண்டறிந்து அவைகளையும் செயல் இழக்கச் செய்கின்றன. பாக்டீரியா, ஒட்டுண்ணி (Parasite) போன்றவை திசுக்கள், இரத்தம், மற்றும் உடலில் உள்ள நீர்ப் பகுதிகளில் காணப்படும் போது அவற்றை எதிர்க்கின்ற விதமும் ஆற்றலும், சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்றவாறு மாறி அமைகின்றன. நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி கீழே தரப்பட்ட வேலைகளைச் செய்யும் ஆற்றல் பொருந்தியவை.

i. அவை தன் உடம்பில் உள்ள திசுக்களைப் பற்றி அறிந்து வைத்துக் கொள்கின்றன. இதனால் தன் உடல் திசுக்களை எதிர்த்துச் செயல்படாமல் இருக்க முடிகிறது.

ii. உடம்பின் உள் நுழையும் அயல் உயிரணுக்கள், மூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றை இனம் பிரித்து, அயலான் என்பதை அறிகின்றன.

iii. அவ்வாறு அறிந்த பின் நோய் உண்டாக்கும் கிருமியின் தன்மைக்கு ஏற்ப, நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை உருவாக்குகின்றன. அவ்விதம் உருவாக்கப்படுகின்ற நோய் எதிர்ப்பு ஆற்றல் தனித்தன்மை (Specific) பெற்றவைகளாக இருக்கின்றன.

iv. நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியில் ஒருவகை, நோயின் தன்மைக்கு ஏற்றபடி மாறாமல் ஒரே விதமாக எல்லாவித நோய்க் கிருமிகளையும் எதிர்த்துச் செயல்படு கின்றன. இவை இயல்பு எதிர்ப்புச் சக்தி (Native Immunity) என்று அழைக்கப் படுகின்றன. நோயின் தன்மைக்கு ஏற்ப தன்னை மாற்றி அமைத்து, தான் செயல்படும் விதத்தைத் தேர்ந்து எடுத்துச் செயல்படுவது தனித்தன்மை வாய்ந்த எதிர்ப்புச் சக்தி (Specific Immunity) என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

v. ஒருமுறை தன்னைத் தாக்கிய நோய்க் கிருமிகளை எதிர்த்த விதத்தைத் தன் ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொண்டு மறுமுறை அதே நோய்க்கிருமிகள் தாக்கும் போது, அவற்றை வெகுதுரிதமாக, திறமையாகச் செயல்பட்டு மிகத் திறமையாக அழிக்கின்றன. இச்செயல் திறனே தடுப்பு ஊசி (Vaccination) கண்டுபிடிக்க அடிப்படைக் காரணமாக அமைந்தது என்றும் கூறலாம்.

நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியின் மூல காரணம் வெள்ளை அணுக்கள் (Leucocytes) என்று கூறப்படுகின்ற, சில வகை உயிரணுக்கள் ஆகும். இவை தவிர இண்டர்பெரான், இண்டர்லூகின்கள், குறை ஈடுசெய்யவல்ல மூலக்கூறுகள் (Complements) எனப்படும் புரத மூலக்கூறுகளும் முக்கிய பங்கேற்கின்றன.

நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை இயல்பு எதிர்ப்புச் சக்தி, தனித்தன்மை வாய்ந்த எதிர்ப்புச் சக்தி என்று நாம் செயற்கையாகப் பிரித்தாலும் இயற்கையில் இவை ஒன்றை ஒன்று சார்ந்தே செயல்படுகின்றன. ஏனென்றால், உயிரணு விழுங்குதல் அல்லது உயிரணு உண்ணுதல் போன்ற தொழிலில் ஈடுபடும் உயிரணுக்கள், நேரடியாக உயிரணுக்களைத் தாக்கி அழிக்கும் இயல்பான கொலையாளி உயிரணுக்கள் (Natural killer cells) போன்றவை இயல்பு நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியின் அங்கங்களாகும். பராமரிப்பு மற்றும் அயலான் எனக் கருதப்படும் நுண்ணுயிரி அல்லது மூலக்கூறு களை அறிந்து உடற்காப்பு ஊக்கிகளைப் (Antigen) பக்குவப்படுத்தி, உடற்காப்பு மூலத்தை (Antibody) உருவாக்கும் உயிரணுக்களிடம் தரவல்ல எல்லா வேலை களையும், இயல்பு நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை அளிக்கவல்ல உயிரணுக்களே செய்து வருகின்றன. இதனால் தனித்தன்மை வாய்ந்த சக்தியினால் உண்டாக்கப்படும் உடற்காப்பு மூலம் உருவாக, இயல்பு எதிர்ப்பாற்றலை அளிக்கவல்ல உயிரணுக்களே காரணமாகின்றன. ஒரு உடலின் உள்ளே நோய்க் கிருமி நுழைகின்ற போது அவற்றை முதலில் இனம் கண்டு எதிர்ப்பது இயல்பு சக்தியைப் பராமரிக்கின்ற உயிரணுக்கள் ஆகும். அக்கிருமிகளை அவற்றால் அழிக்க இயலாத போது தனித் தன்மை வாய்ந்த எதிர்ப்புச் சக்திகள் செயல்படத் தொடங்குகின்றன. அவற்றின் ஆற்றலும் செயலிழக்கும் போது நோய்க் கிருமிகள் நோயினை உண்டுபண்ணு கின்றன. தனித்தன்மை வாய்ந்த நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி செயல்படும் போது (i) உடற்காப்பு ஊக்கிகளை அழித்து உடலில் இருந்து வெளியேறச் செய்யவும், (ii) நோய்க் கிருமிகள் வெளிப்படுத்தும் நச்சுப் பொருட்களை நடுநிலையாக்கவும் (Neutralization), (iii) நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளைச் சிதைத்து அழிக்கவும்

(Lysis), அவற்றைத் திரட்டி ஒன்று சேர்க்கவும் (Agglutination), வேதியியல் முறிவு (Precipitation) முறையில் சிதைக்கவும் செய்கின்றன.

நோய் எதிர்ப்புச் சக்திக்கு வெள்ளை அணுக்களும் அவை சுரக்கும், கரைகின்ற மூலக்கூறுகளும் (Soluble mediators and antibodies) காரணமாம். இந்த வெள்ளை அணுக்கள் பல உறுப்புகளில் காணப்படுகின்றன. முக்கியமான உறுப்புகளாக மண்ணீரல், தைமஸ், எலும்பு மஜ்ஜை, குடலில் காணப்படும் திட்டுகள், நிணநீர் முடிச்சுகள் என்று பர்வி காணப்படுகின்றன. எளிய முறையில் அவற்றை வலைப்பின்னல் கொண்ட உள் அணு அடுக்குத் திசு என்று (Reticulo endothelial system) குறிப்பிடுகிறார்கள்.

1.2. வெள்ளை அணுக்களும் அவற்றின் வகைகளும்

இவை எலும்பு மஜ்ஜையில் உண்டாக்கப்பட்டு, அதில் சில வகை வேறு இடங்களில் முதிர்ச்சியையும் அடைந்து இரத்த ஓட்டத்தில் சுற்றுகின்றன. வெள்ளை அணுக்கள் சாயத்தை ஏற்கும் போது நியூட்ரோபில், இயோசினோபில், பேசோபில் என்றும் மானோசைட்டுகள், லிம்போசைட்டுகள் என்றும் அடையாளம் இடப்படுகின்றன. இதில் நியூட்ரோபில், இயோசினோபில், பேசோபில் என்பவை நுண்ணிய குறுமணிகளைத் திசு உள்பாய்மத்தில் (Cytoplasms) பெற்று இருப்பதால் குறுமணிகள் கொண்ட வெள்ளணுக்கள் (Granulocytes) என்று பெயரிடப்படுகின்றன. இத்தகைய குறுமணிகள் தெளிவாக மோனோசைட், லிம்போசைட் திசு உள்பாய்மத்தில் காணப்படாததால் அவை குறுமணி இல்லாத வெள்ளணுக்கள் (Agranulocytes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இதில் மோனோசைட்டுகள் இரத்த ஓட்டத்திலிருந்து பிரிந்து சென்று திசுக்களில் தங்கும் போது உருமாற்றம் அடைந்து பின் அவை பெரும் விழுங்கணுக்கள் (Macrophage) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்தப் பெரும் விழுங்கணுக்களும் நியூட்ரோபில் உயிரணுக்களும் உயிரணு விழுங்கிகளாகச் செயல்படுகின்றன. பேசோபில்கள் உருமாற்றம் அடைந்து மாஸ்ட் செல்களாக மாறி அழற்சியை உண்டு பண்ணக் காரணமாகின்றன.

லிம்போசைட்டுகள் முதிர்ச்சி அடையும் இடத்தைக் கொண்டு டி லிம்போசைட் (T lymphocyte) என்றும் பி லிம்போசைட் (B lymphocyte) என்றும் பெயரிடப்படுகின்றன. டி லிம்போசைட்கள், தைமஸிலும், பி லிம்போசைட்கள் சிறுகுடலில் காணப்படும் பேயரின் திட்டுகளிலும் (Peyer's Patch) முதிர்ச்சி அடைகின்றன. இதில் டி லிம்போசைட்கள் உயிரணு வழி காப்பு என்ற (Cell mediated immunity) ஒரு வகை வினையில் ஈடுபடுகின்றன. இத்தகு வினையின் போது சம்பந்தப்பட்ட டி லிம்போசைட்கள் தேவைப்படுகின்ற இடத்திற்குத் தானே நேரில் சென்று செயலில் பங்கு ஏற்கின்றன. பி லிம்போசைட்கள் குழைந்த நீர்மக் காப்பு என்ற காப்பு முறையில் உடற்காப்பு மூலக்கூறுகளைச் (Antibody)

சுரந்து, இரத்தத்தின் மூலம் தேவைப்படும் இடங்களுக்கு அனுப்புகின்றன. இவற்றின் விரிவான விளக்கங்களைப் பின்வரும் பகுதிகளில் காணலாம்.

நோயற்ற தன்மையைத் தரவல்ல இந்த எதிர்ப்புச் சக்திகள் நோயையும் ஏற்படுத்தக் கூடியவை. நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை அளிக்கவல்ல உயிரணுக்கள் தன் உடலின் திசுக்களை இனம் அறிந்து அவற்றிற்கு எதிராகச் செயல்படாது இருத்தல் அவசியம். ஒரு சில சமயங்களில் ஒரே மூலக்கூறுகள், உடல் திசுக்களின் புரத மூலக்கூறுகளைச் சில சமயம் ஒத்து இருப்பதால் உடற்காப்பு மூலம் நமது உடல் திசுவுக்கே உண்டாக்கப்படுகிறது. இவற்றைத் தான் தடுப்பாற்றல் சீர்குலைவு (Auto immune disorder) என்கின்றனர்.

இவற்றைத் தவிர ஒரு நோய்க் கிருமி உள்ள இடத்திற்கு நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியுள்ள உயிரணுக்களை ஒன்று சேர்க்க அழற்சி (Inflammation) என்ற மாறுதல் திசுக்களிடையே உண்டாகின்றது. எப்போது அவை தன் அளவில் வேறுபட்டு மிகைப்படுத்தப்படுகின்றனவோ அப்போது அவை ஒவ்வாமை (Allergy) என்ற நோய் நிலையை உருவாக்கும். இவற்றால் மிகை உணர்வு என்ற (Hyper sensitivity) விளைவையும் உண்டாக்குகின்றன.

இந்த நோய் எதிர்க்கும் சக்தியைத் தரவல்ல உயிரணுக்களில் காணப்படும் மூலக்கூறுகள் ஒருவரிடம் இருந்து மற்றொருவரிடம் முற்றிலும் வேறுபடு கின்றன. ஆகவே ஒருவரின் உறுப்பு செயல் இழந்த நிலையில், மற்ற ஒருவரின் உடல் உறுப்பைப் பொருத்தும் போது அவற்றின் மூலக்கூறுகள் சிறிது வேறுபட்டு இருந்தாலும் அவற்றை லிம்போசைட்கள் தாக்கி, அவ்வுறுப்பைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. இவ்வினைகள் மாற்று உறுப்பை நிராகரிக்கும்படிச் செய்கின்றன.

நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம் என்றாலும் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி கூடினாலும் குறைந்தாலும் அவை நோயைத் தருவதால் உடலில் செயல்படும் இந்த எதிர்ப்புச் சக்தியின் விளைவுகளும் அதில் பங்கேற்கும் உயிரணுக்களும் பலவித கட்டுப்பாட்டுகளுக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.

2. தடுப்பாற்றலை உருவாக்குகின்ற உடற்கூறு இயல் (Anatomy of Immune System)

2.1. மூல உயிரணுக்கள்

கரு உருப்பெற்ற 6ஆவது வாரத்தில் ஈரலில் பலவித வெள்ளை அணுக்களைத் தரவல்ல மூல உயிரணு (Stem cell), மைலோ பிளாஸ்ட் (Myelo blast) என்ற மூல உயிரணுக்கள் காணப்படுகின்றன. மூல உயிரணு பலமுறை பிரிந்து பல உயிரணுக்களை உருவாக்கவல்லவை. ஐந்து மாதங்கள் ஆன பின்புதான் உருப்பெற்ற கருவில் உள்ள எலும்பு மஜ்ஜையிலிருந்து வெள்ளை அணுக்கள் உருவாகின்றன. மைலோ பிளாஸ்ட் உயிரணுவில் இருந்து நியூட்ரோபில், பேசோபில், இயோசினோபில் என்பவை தோன்றுவதால் இவை அனைத்தும் மைலாய்ட் தொடர் என்று ஒரு சேர அழைக்கப்படுகின்றன. இவை கீழ்க் கூறிய நிலைகளை ஒன்றன்பின் ஒன்றாகக் கடந்த பின் முதிர்ச்சி அடைகின்றன:

பல தரப்பட்ட வெள்ளை அணுக்களை உண்டு பண்ண வல்ல
மூலமான பிளாஸ்ட் உயிரணு (Stem cell)

↓

நுண்ணுயிர்க் குழுக்களை உருவாக்கும்
உயிரணுக்களின் குழு (Colony forming unit)

↓

குறிப்பிட்ட உயிரணு வகைகளை உண்டாக்கவல்ல
உயிரணுக்கள் (Committed stem cells - Myelo blast)

↓

முந்தைய மைலோசைட்கள் (Promylocyte)

↓

குறியிடப்பட்ட மைலோசைட் (Myelocyte proper)

↙	↓	↘
நியூட்ரோபில் இடைப்பட்ட மைலோசைட் (Neutrophil metamylocyte)	இயோசினோபில் இடைப்பட்ட மைலோசைட் (Eosimophil metamylocyte)	பேசோபில் இடைப்பட்ட மைலோசைட் (Basophil metamylocyte)
↓	↓	↓
நியூட்ரோபில் 60-70%	இயோசினோபில் 1-4%	பேசோபில் 0.2-1%

2.2. மொத்த வெள்ளை அணு எண்ணிக்கை

இவை லீஸ்மனின் சாயங்களை ஏற்கும் போது அவற்றின் உள் உருவ அமைப்புத் தெளிவாக இவற்றை வேறுபடுத்திக் காண்பிக்கின்றன. வெள்ளை அணுக்களை வேறுபடுத்திப் பார்க்காமல் ஒரு கன மில்லி மீட்டரில் மொத்தமாகக் கணக்கெடுக்கும் போது அவற்றை மொத்த வெள்ளை அணு எண்ணிக்கை (Total WBC count) என்று குறிப்பிடுகிறார்கள். அவை பொதுவாக 5000 முதல் 10000 வரை 1 கன மி.மீட்டரில் காணப்படுகின்றன.

நோய் நிலைகளின் போது, இவைகளின் எண்ணிக்கை நோயின் தன்மைக் கேற்ப கூடவோ குறையவோ செய்கின்றன. பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரிகள் நம் உடலில் நுழையும் போது இவைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது. இதை லுக்கோ சைட்டோசிஸ் (Leucocytosis) என்று அழைக்கின்றனர். டைபாய்டு போன்ற சில நோய் நிலைகளில் இவற்றின் எண்ணிக்கை குறைவடைகிறது. இதை லுக்கோபீனியா (Leucopenia) என அழைக்கின்றனர்.

வெள்ளணுக்களை உருவாக்க இண்டர்லூக்கின்கள் என்னும் மூலக்கூறுகள் மிகவும் தேவைப்படுகின்றன. இந்த இன்டர்லூக்கின் மூலக்கூறுகள் நோய் எதிர்ப்பைத் தரவல்ல உயிரணுக்களால் வெளியிடப்படுகின்ற ஒன்றாகும். வெள்ளணுக்கள் முழுமையாக முதிர்ச்சி அடைந்த பின் தான் இரத்த ஓட்டத்தை அடைகின்றன. முதிர்ச்சியடைந்த வெள்ளை அணுக்களே முழுமையாகச் செயலாற்றும் திறனைப் பெற்று இருக்கின்றன.

2.3. மோனோசைட்கள்

மோனோபிளாஸ்ட் என்ற உயிரணுவில் இருந்து முதிர்ச்சியடையாத மோனோசைட்டுகளாக மாறிப் பின்னர் மோனோசைட்களாக முதிர்ச்சி அடைகின்றன. இவை இரத்த ஓட்டத்தில் சிறிது நாட்கள் சுற்றிய பின், திசுக்களிடையே தங்கிப் பெரும் விழுங்கணுக்களாக (Macrophage) மாறுகின்றன. பெரும் விழுங்கணுக்கள். அவை தங்கி இருக்கும் திசுக்களைப் பொறுத்து பெயரிடப்பட்டு அழைக்கப்படுகின்றன. (i) ஈரலில் கூப்பரின் பெரும் விழுங்கணு என்றும், (ii) மண்ணீரலில் மண்ணீரலின் பெரும் விழுங்கணு என்றும், (iii) நுரையீரலில் மூச்சு சிற்றறைப் பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்றும், (iv) திசுக்களுக்கு மத்தியில் திசுப் பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்றும், (v) மூளையில் நுண்ணிய நரம்பு இயல் உயிரணு என்றும், (vi) வயிற்று உள் அறையில் வயிற்று உள் அறை பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

2.4. லிம்போசைட்கள்

லிம்போபிளாஸ்ட் உயிரணுவில் இருந்து இளம் லிம்போசைட்களாக மாறிப் பின்னர் லிம்போசைட்களாக மாறுகின்றன. இவை தைமஸில் முதிர்ச்சி அடைந்தால் டி லிம்போ சைட்களாகவும், சிறு குடலில் உள்ள பேயரின் திட்டுகளில் முதிர்ச்சி அடைந்தால் பீ லிம்போசைட்களாகவும் மாறுபடுகின்றன. இவை இரத்த ஓட்டத்தில் 5-15% வரை காணப்படுகின்றன. டீ லிம்போசைட்கள் (70-80%) தங்கள் உயிரணு ஜவ்வில் பலதரப்பட்ட மூலக்கூறுகளைப் பெற்று இருக்கின்றன. ஒரு உயிரணுவின் மூலக்கூறிலிருந்து மற்றொரு உயிரணுவின் மூலக்கூறு வேறுபடுகின்றன. இவை அவற்றின் செயல்படும் விதத்தைப் பொருத்து 4 வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. டி உதவியாளர் (T-helper) என்றும், டி - கொலைகார உயிரணு அல்லது உயிரணுவை விசத்தன்மையால் அழிக்க வல்லதுமான உயிரணுக்கள் T-killer/cytotoxic cells) என்றும், டி-நினைவாற்றல் உள்ள உயிரணு (T-memory cells) என்றும் வகைப்படுத்தியுள்ளனர்.

2.5. அடையாள மூலக்கூறுகள்

இவற்றின் ஜவ்வில் உள்ள மூலக்கூறுகள் வேறுபடுவதால், இவற்றை ஒரே குழுவில் இருந்து ஒரே விதமாகப் பெறப்பட்ட உடற்காப்பு மூலப் பொருட்களினால் மிகவும் குறிப்பாக அடையாளமிடப்படுகின்றன. இதைத் தவிர செல் பாரம்பரியத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும் (Lineage marker), படிப்படியாக ஒரு உயிரணு எவ்விதம் முதிர்ச்சியடைகிறது. (Maturation marker) எனக் கண்டறியவும் இவைகள் உதவுகின்றன. இவ்வாறு ஒரு குழுவில் இருந்து பெறப்பட்ட உடல் காப்பு மூலத்தை வேறுபடுத்த உதவுவதால் குழும வேறுபடுத்தி (Clonal differentiation) என்பதைக் குறிக்க CD என்று ஆங்கிலத்தில் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய அடையாள மூலக்கூறுகள் தூண்டப்பட்ட செல்களில் மட்டும் சென்று சேருவதால் உயிரணுக்களைப் பலவிதமாக தூண்டக் கூடிய ஊக்கிகளைப் பயன்படுத்தி, அவை உயிரணுக்களைத் தூண்ட உதவுகிறதா என்று கண்டறிய முடிகிறது. CD1 என்பது வளர்ச்சியின் முதிர்ச்சியைக் கண்டறிய உதவுகிறது. CD3 என்பது T உயிரணு உருவாக்கத்தைக் கண்டறிய உதவுகிறது. CD4+ என்கின்ற அடையாள மூலக் கூறுகளை ஏற்பவை டி உயிரணுக்கள். இவற்றில் உதவியாளர் டி லிம்போ சைட்கள் CD29 என்பவற்றையும், வினை குறைக்கும்/கொலைகார டி லிம்போ சைட்கள் CD8+ என்னும் மூலக்கூறுகளை ஏற்றுக் கொள்ளுகின்றன. உதவியாளர் டி லிம்போசைட்கள் Th1 என்றும் Th2 என்றும் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் Th1 என்பவை இண்டர்பிரான் மற்றும் இண்டர்லூக்கின்-2 என்பவற்றை வெளியிடு கின்றன. Th2 என்பவை இண்டர்லூக்கின் - 2, இண்டர்லூக்கின் - 4, இண்டர் லூக்கின் - 5, இண்டர்லூக்கின் - 6 இண்டர்லூக்கின் - 10 என்பவற்றை வெளியிடு கின்றன. இத்தகைய இண்டர்லூக்கின்கள் என்பவை உயிரணுக்களில் இருந்து வெளிப்படுவதால் உயிரணு தெடார்பாளர்கள் (Cytokine) என்று விவரிக்கப் படுகின்றன.

பி லிம்போசைட்கள் பெரும்பாலும் MHC II (Major histocompatability) உடல்காப்பு ஊக்கிகளைத் தன்னிடத்தே கொண்டுள்ளன. இந்த மூலக்கூறுகளே டி செல்களுடன் கலந்து ஒத்துழைக்க உதவுகின்றன. பி லிம்போசைட்கள் இரத்தத்தின் ஓட்டத்திலிருந்து வெளியேறி மண்ணீரல் அல்லது நிணநீர் முடிச்சுகளில் தங்கி, பிளாஸ்மா உயிரணுக்களாக மாறுகின்றன. அதன் பின் அவை குறிப்பிட்ட உடற்காப்பு மூலப்பொருட்களை வெளியிடுகின்றன.

2.6 இயற்கையான கொலைகார உயிரணுக்கள் (NK Cells & Natural Killer Cells)

இவை இரத்தத்தில் 15% காணப்படுகின்றன. இவை மிலி-2 என்று சொல்லக்கூடிய இண்டர்லூக்கின் மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளதால் மிலி-2 அளவு உடலில் தூண்டப்படும் பொழுது அவை இந்த இயற்கையான கொலைகார உயிரணுக்களைத் தூண்டுகின்றன. இந்த உயிரணுக்கள் புதியதாகக் கட்டிகளை (Tumor) உருவாக்கும் உயிரணுக்களையும், வைரஸ் என்ற நுண்ணுயிரி தாக்கிய உயிரணுக்களையும், புற்றுநோய் உண்டாக்கும் உயிரணுக்களையும் அழிக்க உதவுகின்றன. அச்சமயத்தில் உடல்காப்பு மூலம் G பிரிவு (IgG), அவ்வுயிர் அணுக்கள் மீது படிந்துள்ள போது தாக்கி அழிப்பதால் இவற்றைத் தடுப்பாற்றல் சார்ந்துள்ள நச்சுத்தன்மை பெற்ற உயிரணு (Antibody dependent cytotoxic) என்றும் அழைக்கிறார்கள். டி, பி மற்றும இயற்கை கொலைகார உயிரணுக்களின் வெளி ஜவ்வில் பொதுவாக உள்ள மற்ற மூலக்கூறுகளும் காணப்படுவதால் இவை உயிரணுக்கள் ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டி, தொடர்பு கொள்ள பெரும் உதவியாக உள்ளன.

2.7. உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தித் தரவல்ல உயிரணுக்கள்

பெரும் விழுங்கணுக்களைத் தவிர உடற்காப்பு ஊக்கியை பக்குவப்படுத்தி பி லிம்போசைட்டுகளுக்கு அளிக்கவல்ல மற்ற உயிரணுக்கள் லாங்கர்கான் (Langhrhan) உயிரணு, பாலிகுலார் டென்ரைட் (Follicular dendrit) உயிரணு, திசுக்களுக்கு இடையே (Inter digitating) காணப்படும் உயிரணுக்களும் ஆகும். இவைகளும் எலும்பு மஜ்ஜையில் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை வேறு வகையான பலதரப்பட்ட வெள்ளை அணுக்களை உண்டுபண்ண வல்ல மூலமான பிளாஸ்ட் உயிரணுவை ஒத்த உயிரணுக்களில் இருந்து தோன்றுகின்றன. சில உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி அளிக்கவல்ல உயிரணுக்கள் தைமஸின் உள்ளே, கரு உருப்பெறுகின்ற நாட்களிலேயே காணப்பட்டாலும், எலி போன்றவற்றின் குட்டிகளுக்கு, உடற்காப்பு ஊக்கியை உடலின் உள் செலுத்தினால் அவை உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்குவது இல்லை. ஆனால் முதிர்ச்சி அடைந்த உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி அளிக்கும் உயிரணுக்களையும் சேர்த்து

உடலின் உள் செலுத்தினால் அவை உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்குகின்றன. எனவே இந்த உயிரணுக்கள் முதிர்ச்சியடைந்து திறமையாகச் செயல்பட, பிறந்த பிறகு சில காலம் தேவைப்படுகின்றது என்பது தெளிவாகிறது.

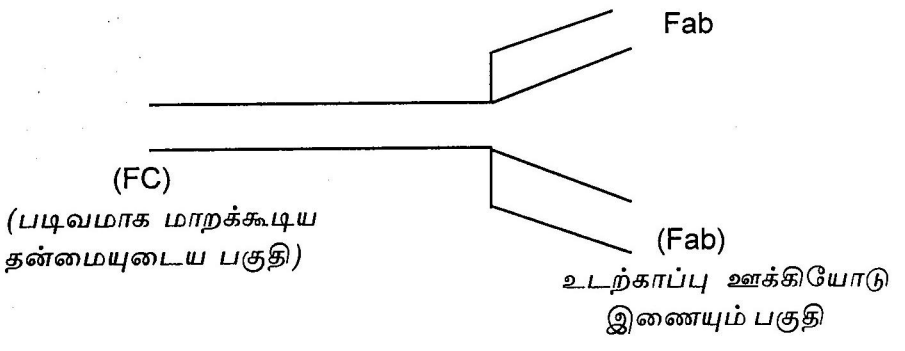
2.8. குறையை ஈடுசெய்ய வல்ல மூலக்கூறுகள் (Complement C_1 - C_9)

காம்பிளிமெண்ட்டுகள் எனப்படும் குறையை ஈடுசெய்ய வல்ல இருபதிற்கும் மேற்பட்ட புரத மூலக்கூறுகள் இரத்தத்தில் சுற்றிக் கொண்டு இருக்கின்றன. இவை நோய்க் கிருமிகளிடம் இருந்து பாதுகாப்பை உயிரினங் களுக்கு அளிப்பதில் முக்கிய பங்கேற்கின்றன. இவை தடுப்பாற்றல் புரதம் M (IgM) உண்டாவதற்கு முன்பே வளர்ச்சியடைந்த கருவில் காணப்படுவதால் பரிணாம உருமலர்ச்சியின் போது உடற்காப்பு மூலம் தோன்றுவதற்கு முன் தோன்றியிருக்க வேண்டும் என்று எண்ணத் தோன்றுகிறது.

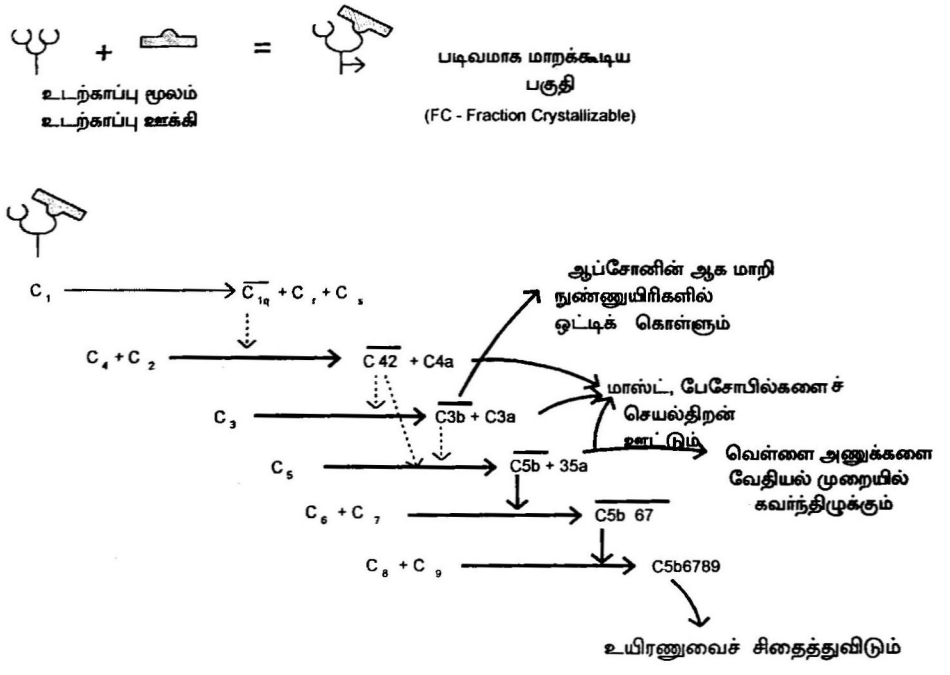
குறையை ஈடுசெய்ய வல்ல மூலக்கூறுகள் செயலற்ற நிலையில் சுற்றிக் கொண்டு உள்ளன. இவை செயலாக்கம் பெரும் விதம், இரத்தம் உறைவதற்கு நிகழ்கின்ற தொடர் விளைவுகளை ஒத்ததாக உள்ளது. இவற்றில் முக்கியமான 9 புரதங்கள் செயலாக்கம் பெறுவதற்கு இரண்டு வழிகள் உள்ளன. ஒன்று மரபு செயலாக்கம் (Classical pathway). மற்றொன்று, பிராபர்டின் வழி அல்லது மாற்று வழி (Properdin pathway) எனப்படுகிறது. படிப்படியாக அவை செய லாக்கம் பெறும்போது ஒவ்வொன்றும் முக்கியமான செயலில் ஈடுபடுகின்றன. இந்த 9 புரதங்களும் சி1-சி9 வரை குறியிடப்பட்டு, அவை கீழ்க்கண்ட வகையில் செயலாற்றுகின்றன:

2.8.1. மரபு வழி செயலாக்கம்

உடற்காப்பு மூலம் (Antibody) படிவமாகக் கூடிய ஒரு பகுதியையும் (Fraction crystalizable) உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் பகுதியையும் (Fraction antigen binding) கொண்டுள்ளது.



மரபு வழி செயலாக்கம் C1புரதமானது படிவமாக மாறக்கூடிய பகுதியில் உடற்காப்பு ஊக்கியுடன் இணைந்த உடற்காப்பு மூலத்தில் எப்போது சேருகின்றதோ அப்போதே இந்த மரபு வழி செயலாக்கம் தொடர்ச்சியாகச் செயல்படத் தொடங்குகிறது. இவற்றின் செயலாக்க முறை கீழே வரைபடமாக எளிய முறையில் தரப்பட்டுள்ளது. மேலே வருகின்ற கோடு அந்தப் புரதம் செயலாற்றத் தொடங்கியதைக் குறிக்கின்றது.



மரபு வழி செயலாக்கம் பெறும் போது அவைகள் நொதிகளாக மாறிச் செயல்படுகின்றன.

i. ஆப்சோனின் (Opsonin) ஆக மாறி நுண்ணுயிரிகளிடம் சென்று ஒட்டிக் கொள்வதால் அத்தகைய நுண்ணுயிரிகளை நியூட்ரோபில்களும், பெரும் விழுங்கணுக்களும் விழுங்குவதற்கு உதவி செய்கின்றன. இவற்றின் உதவியினால் மேற்கூறிய உயிரணுக்களின் அழிப்பாற்றல் பலநூறு மடங்கு அதிகரிக்கின்றது.

ii. சிதைத்தல் (Lysis): C5b6789 என்பன ஒன்று சேர்ந்து ஒரு உயிரணுவில் சென்று இணையும் போது நுண்ணுயிரின் ஜவ்வில் ஒரு துளையை உண்டு பண்ணி, அந்த நுண்ணுயிரிகளைச் சிதைக்கின்றன. C5b67 இணையும்போது அவை கொழுப்பு நிறைந்த ஜவ்வின் இரு அடுக்கில் போய்ச் சேர்ந்து C8 C9 ஐ அதில் பொருத்து சவ்வில் மூலக்கூறுகளில் ஓட்டையை உருவாக்கும்.

iii. திரட்டுதல் (Agglutination) : செயலாற்றல் பெற்ற இந்த மூலக்கூறுகள் சென்று படிவதால் நுண்ணுயிரின் மேல் பரப்பில் மாற்றத்தை உண்டு பண்ணி அவை ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டிக் கொள்ளும்படி செய்து திரட்டுகின்றன.

iv. நச்சுத்தன்மையை முறித்தல் : அதி நுண்ணுயிரிகளின் பரப்பில் உள்ள சில மூலக்கூறுகளை இத்தகு குறையை ஈடு செய்யவல்ல மூலக்கூறுகள் தாக்கி அழிப்பதால் அவற்றின் நச்சுத்தன்மை முறிக்கப்படுகின்றது.

v. வேதியல் ஈர்ப்பு : முக்கியமாக C5a என்ற மூலக்கூறு எதிர் நுண்ணுயிரிகள் உள்ள இடத்திற்குப் பெரும் விழுங்கணுக்களையும், நியூட்ரோபில், மோனோ சைட்களையும் கவர்ந்து இழுக்கும், ஈர்ப்புதன்மை உடைய வேதியல் பொருளாகச் செயல்படுகின்றது.

vi. மாஸ்ட் உயிரணுக்களையும் பேசோபில்களையும் செயலாக்கம் பெறச் செய்வது : C3a, C4a, C5a இவை அனைத்து மூலக்கூறுகளும் மாஸ்ட் உயிரணுக்களையும் பேசோபில்களையும் செயலாக்கம் பெறச் செய்து அவற்றின் திசு உள் பாய்மத்தில் (Cytoplasm) காணப்படும் திசு அமீன்களை (Histamine) வெளியேறச் செய்கின்றன. இந்தத் திசு அமீன்கள் இரத்தக் குழாய் களை விரிவடையச் செய்வது மட்டுமல்லாமல், இரத்தக் குழாயில் உள்ள துளைகளைப் பெரிதுபடுத்துவதால் இரத்தக் குழாய்களின் அளவு பெரிய தாகி, இரத்த ஓட்டத்தை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. இதனால் வெள்ளை அணுக்கள் திசுக்களிடையே வருவதற்கு ஏதுவாகிறது.

vii. உடனடி ஒவ்வாமை (Immediate hypersensitivity) : C3a என்பன உடனடி ஒவ்வாமையைத் தோற்றுவிக்கும். இவை மிக அதிக அளவில் உடலில் உள்ள எல்லா மாஸ்ட் உயிரணுக்களில் இருந்தும் திசு அமீன்களை ஒரே சமயத்தில் வெளியேற்றுகின்றன. இதனால் இரத்தக் குழாய்கள் அனைத்தும் விரி வடைந்து இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் இரத்தப் பற்றாக்குறை ஏற்பட்டு, இரத்த ஓட்டத்தைப் பாதித்து அதிர்ச்சியுண்டுபண்ணி, மனிதர்களை மயக்க நிலையை அடையச் செய்யும். சில சமயங்களில் இத்தகு நிகழ்ச்சிகள் மனிதர்களை மரண அபாய நிலைக்குக் கொண்டு சென்று விடுவதும் உண்டு.

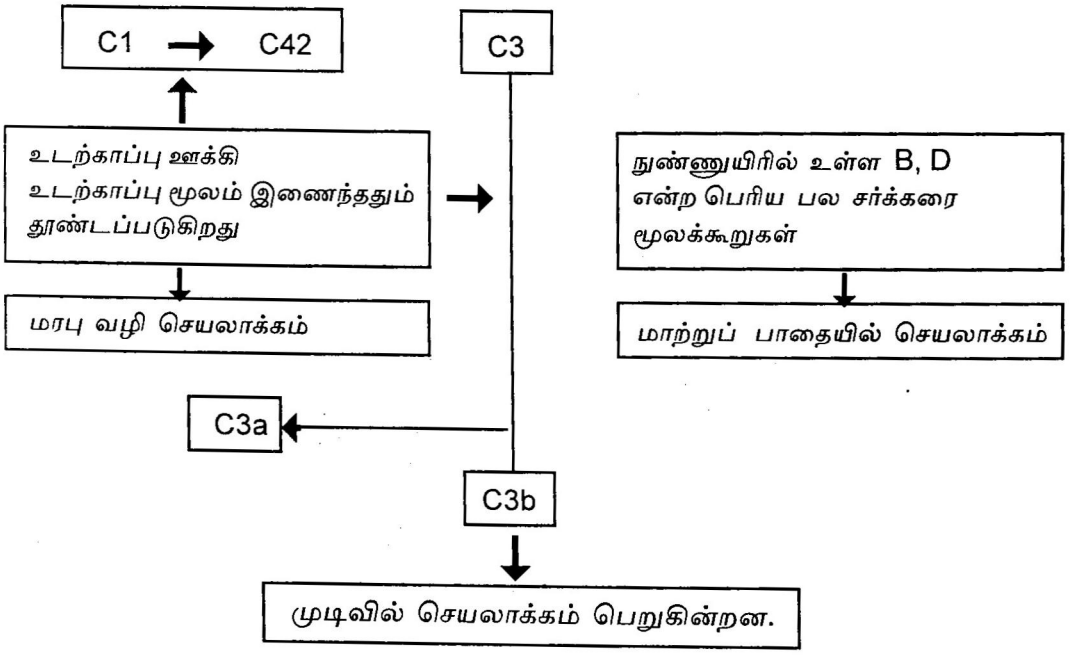
viii. அழற்சியினால் ஏற்படுகின்ற மாற்றங்கள் : இவையும் மாஸ்ட் செல்களில் இருந்து வெளிப்படும் திசு அமீன்களால் உண்டாகும் மாற்றங்களாகும். முதலில் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் அதிப்படும். தந்துகி யிலிருந்து இதனால் புரதங்கள் ஊநீரில் (Plasma) வெளிப்பட்டு அங்கே திரட்டல் ஏற்படுகிறது. வெளியில் இருந்து வந்த நுண்ணுயிர்களைப் பரவ விடாமல் தடை செய்ய உதவுகிறது.

2.8.2. பிராபர்டின் அல்லது மாற்று வழி செயலாக்கம்

இந்த வழியில், உடற்காப்பு ஊக்கி வினையுடன் இணைந்த உடற்காப்பு மூலம் குறை ஈடு செய்யவல்ல மூலக்கூறுகளைச் செயலாக்கம் செய்யத் தேவைப்படுவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக நுண்ணுயிரியின் ஜவ்வின் மேற்பரப் பில் உள்ள பெரிய பலவிதமான சர்க்கரை மூலக்கூறுகளே குறை ஈடு செய்ய வல்ல மூலக்கூறுகளைச் செயலாக்கம் பெறச் செய்கின்றன. இதில் B, D என்று சொல்லப்பட்ட மூலக்கூறுகள் C3 யை நேரடியாகத் தூண்டுகின்றன. அதன் பின் மேற்சொன்ன முறையில் உடற்காப்பு ஊக்கி அல்லது நுண்ணுயிரிகளின் மூலக் கூறுகளே குறை ஈடுசெய்யவல்ல மூலக்கூறுகளைத் தூண்டுகின்றன. எனவே இவை முதன்மையான ஒன்றாகக் கருதப்படுகின்றன.

இதில் B என்று கூறப்படும் மூலக்கூறு செயல்படும் அமைப்பில் C2வைப் பெரும்பாலும் ஒத்து இருப்பதால் அவை C3b யுடன் இணைகின்றன. அப்போது Ba என்ற சிறிய பகுதியை வெளிவிட்டு C3bBb என்று மாறியதும் மிகுதியான அளவில் C3 மூலக்கூறுகளைச் செயலாற்றல் பெறச் செய்கின்றன. C3 செய லாற்றல் பெற்றதும் தொடர்கின்ற மற்ற வினைகள் மரபுவழி செயலாக்கத்தைப் போலவே உள்ளன.

2.8.3. இரண்டு வழிகளையும் ஒப்பிடல்



2.9. விதிமுறைகளின் கட்டுப்பாடு

குறை ஈடு செய்யவல்ல மூலக்கூறில் செயலாக்கப்பட்ட C5b67 ஜவ்வினுள் உள்ள இரண்டு அடுக்கு கொழுப்புப் படலத்தில் தன்னைச் சொருகிக் கொண்டு பதிந்து விடும் தன்மை உள்ளதாலும் உடனே அவை C89 மூலக்கூறுகளை பதியவைத்துத் துளைகளை உருவாக்கி உயிரணுக்களைச் சிதைப்பதால் நம் உடலில் உள்ள சாதாரண உயிரணுக்களையும் பாதிக்கலாம். அவற்றைத் தடுத்து நிறுத்தக் கூடிய புரத மூலக்கூறுகள் திரவ நிலையில் நமது இரத்தத்தில் இருப்பதால், C5b67 ஜவ்வில் சென்று இணையும் முன் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. அவை SC5b67 என்ற கூட்டுப் பொருளாக மாறிய பின் ஜவ்வில் சென்று பதிய முடியாத நிலையை அடைகின்றன.

இதைத் தவிர குறை ஈடுசெய்யவல்ல மூலக்கூறுகள் தங்களைத் தாக்காமல் இருக்க நம் உடலின் உயிரணுக்கள் இத்தகு புரத மூலக்கூறுகளை ஜவ்வின் மேற்பரப்பில் கொண்டுள்ளதால் நம் உடம்பின் உயிரணுக்கள் தம்மையே காத்துக் கொள்கின்றன. இதைப் போன்றே CD59 என்கின்ற புரதம் தன்னை நங்கூரம் போல் ஜவ்வுகளில் ஆழப் பதித்துக் கொண்டு C5b-8 ஜவ்வில் இணைவதைத் தடை செய்கின்றன. இதனால்தான் நமது உடலில் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் இவைகளால் அழிக்கப்படாமல் இருக்கின்றன. ஆனால் வேறு இனத்தைச் சேர்ந்த சீமை எலி போன்றவற்றில் வேறுபட்ட (Non-homologous) குறை ஈடுசெய்யவல்ல மூலக்கூறுகளால் நமது இரத்த அணுக்களை அழிக்க முடிகிறது. பெரும்பாலும் உட்கரு உள்ள உயிரணுக்கள் (Nucleated cells) இவற்றை எதிர்த்துக் காத்துக் கொள்ளும் தன்மையை அதிகம் பெற்றவைகளாக உள்ளன.

இந்த மூலக்கூறுகளுக்கு உரிய ஏற்பிகள் (Receptors) தடுப்பாற்றல் தரவல்ல உயிரணுக்களிலும் காணப்படுகின்றன. அவை அந்த உயிரணுக்களின் ஏற்பியில் சேரும் போது அந்த உயிரணுக்களின் செயல்திறனை ஊக்குவிக்கப் பயன்படுகின்றன. மேலும் இவ்வாறு இந்த மூலக்கூறுகள் நியூட்ரோபில், மோனோசைட், பெரும் விழுங்கணுக்களின் மேல் படியும் போது விழுங்குதலை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. ''பி'' லிம்போசைட்டுகளின் ஏற்பியில் சேரும் போது இந்த (முக்கியமாக சி3) மூலக்கூறுகள் பி, (Memory) லிம்போசைட்களைத் திறமையுள்ளவைகளாக மாற்றுகின்றன. இதனால் இரண்டாவது முறை அதே உடற்காப்பு ஊக்கி உடலின் உள் நுழையும் போது மிகச் சிறந்த முறையில் செயல்படச் செய்கின்றன.

2.10. தடுப்பாற்றலைத் தரவல்ல உயிரணுக்களைக் கொண்ட உறுப்புகள்

நோய் எதிர்ப்பைத் தரவல்ல உயிரணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து நிசுக்களை உருவாக்கி, அவை தம் செயலை மிகத் திறம்பட

செய்வதற்காக சில உறுப்புகளையும் பெற்றுள்ளன. இதை நிணநீர் மண்டலம் (Lymphoid system) என்றும் கூறலாம். இந்தப் பிரிவின்கீழ் லிம்போசைட்கள், மற்றும் அவற்றுக்கு உதவுவதற்குத் தேவையான மற்ற உயிரணுக்கள், பெரும் விழுங்கணுக்கள், உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தித் தரவல்ல உயிரணுக்கள் ஆகியவற்றோடு புறச்சிதப்படல (Epithelium) உயிரணுக்களையும் கொண்டுள்ளன. அவை நேரடியாக மெல்லுறைகளால் மூடப்பட்ட உறுப்புகளாகவும் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் முதன்மையான லிம்போசைட்களைக் கொண்ட உறுப்புகளாகக் கருதப்படுவது எலும்பு மஜ்ஜையும், தைமஸ் போன்ற முக்கிய மைய உறுப்புகளாகும். இரண்டாவதாக லிம்போசைட்களைக் கொண்ட உறுப்புகளாகக் கருதப்படுவது வால்டேயரின் வளையம் என்று சொல்லக் கூடிய பகுதி, உள்நாக்கைச் சுற்றி அமைந்திருப்பது, நுரையீரலில் மூச்சுக்குழாயைச் சார்ந்து அமைந்துள்ள சில லிம்போசைட்களைக் கொண்ட திசுக்கள், உடலில் பரவிக் காணப்படும் நிணநீர் கணுக்கள், மண்ணீரல், பேயரின் திட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுபவை (சிறுகுடலில் காணப்படுகின்றன), குடலைத் தாங்குகின்ற குடல் இணையத்தில் (Omentum) காணப்படும் நிணநீர் கணுக்கள், குடல்வால் போன்றவைகளாகும்.

முதன்மையான லிம்போசைட்களைக் கொண்ட உறுப்புகளில் லிம்போசைட்கள் உருவாகி முதிர்ச்சி அடைகின்றன. பாலூட்டிகளில் டி லிம்போசைட் உயிரணுக்கள் தைமஸிலும் பி லிம்போசைட் உயிரணுக்கள் பேயரின் திட்டுகளிலும் முதிர்ச்சியடைகின்றன. பறவைகளில் 'பி லிம்போசைட்கள் முதிர்ச்சியடைய சிறுகுடலின் கடைசிப் பகுதியில் பர்சா ஆப் பேப்ரிக்ஸ் என்னும் பகுதி இருப்பது முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் அவை பி லிம்போசைட்கள் என்று பெயரிடப்பட்டன. இங்கு உயிரணு வழி காப்பும் (Cell mediated), குழைந்த நீர் மண் காப்பும் (Humoral) நடைபெறுகின்றதனால் நினைவாற்றல் பி லிம்போசைட்கள் உருவாகின்றன. ஒரு லிம்போசைட் முதிர்ச்சியடைந்ததாகக் கருதப்படுவதற்கு அவற்றின் பரப்பில் உள்ள ஜவ்வில் உடற்காப்பு ஊக்கிகளை ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய ஏற்பிகள் உருவாகி இருத்தல் அவசியம். அப்பொழுதுதான் அவை உடற்காப்பு ஊக்கிகள் உடலின் உள் நுழையும்போது சமாளிக்க முடியும். லிம்போசைட்கள் நிறைந்த உறுப்புகள் ஒவ்வொன்றும் பொறுப்பாக ஒவ்வொரு பகுதியையும் கண்காணித்துப் பாதுகாத்து வருகின்றன. மண்ணீரல் இரத்தத்தின் மூலம் பரவும் உடற்காப்பு ஊக்கிகளைக் கண்டறிந்து அழிக்கின்றன. நிணநீரில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை நிணநீர் கணுக்கள் அடையாளம் கண்டு தாக்கி அழிக்கின்றன. டான்சில் என்ற உள்நாக்கைச் சுற்றியுள்ள, வால்டேரின் வளைய அமைப்பில் அமைந்துள்ள லிம்போசைட் மிகுந்த திசுக்கள் பேயரின் திட்டுகள் மற்றும் மென் ஜவ்வு சார்ந்துள்ள லிம்போசைட் மிகுந்த திசுக்கள், மென் ஜவ்வினை ஊடுருவி வரும் நுண்ணுயிரிகளை எதிர்த்துப் பாதுகாப்புத் தருகின்றது. முக்கியமாக இரண்டாவதாகக் கருதப்படும் லிம்போசைட் நிறைந்த உறுப்புகள் லிம்போசைட்கள் உடற்காப்பு ஊக்கிகளை நேரிடையாகச் சந்தித்து இடை

வினைகளை ஏற்படுத்தக்கூடிய சூழ்நிலையைத் தருகின்ற இடங்களாக அமைகின்றன. இங்குப் பெரும் விழுங்கணுக்களும், உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி அளிக்கின்ற உயிரணுக்களும் டி, பி உயிரணுக்களோடு சேர்ந்து செயல்புரிகின்றன. இரண்டாவதாக லிம்போசைட்டுகளைக் கொண்ட உறுப்பு களில் சில இறுக்கமான இணைப்பு, திசுக்களால் ஆன ஜவ்வுகளைக் கொண்டு மூடப்பட்டுள்ளன. அவை மண்ணீரல், நிணநீர் கணுக்கள் ஆகும். மற்றவை லிம்போசைட்டுகளைக் கொண்டு குழுக்களாக் காணப்படுபவை. மென் ஜவ்வு களைச் சார்ந்த லிம்போசைட்களைக் (Mucosa associated lymphoid) கொண்ட திசுக்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

2.10. தைமஸ்

இது பாலூட்டிகளில் இரண்டு மடல்களாக மார்புப் பகுதியிலும் இருதயத் தின் மேலுமாகக் காணப்படுகின்றது. இந்த மடல்கள் நுண்ணறைகளாக இணைப்புத் திசுக்களால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த நுண்ணறைகளில் வெளிப் புறணியாகவும் (Cortex) உள்ளே உள் அகணி யாகவும் (Medulla) அமைக்கப் பட்டு, அவைகளில் தைமோசைட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இதில் வெளிப்புறணி யில் தைமோசைட்கள் மிக அடர்த்தியாக, நெருக்கமாக அடுக்கினாற்போல் காணப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் முதிர்ச்சி அடையாத இனப்பெருக்கம் செய்கின்ற தைமோசைட்களாகும். அகணியில் உள்ளவை, பெரும் முதிர்ச்சி அடைந்த தைமோசைட்டுகள் ஆகும். போக்குவரத்தில் ஈடுபட்டுள்ள தைமோ சைட்டுகளிலும் டி லிம்போசைட்டுகளிலும் காணப்படும் CD44 மூலக்கூறுகள் அகணி தைமோசைட்டுகளிலும் காணப்படுகின்றன. நுண்ணறையின் உள்ளே வலை போன்ற புற அமைப்பிலும் வேறுபட்ட மூன்று விதமான புறச் சீத உயி ரணுக்கள் (Peripheral epithelial cells) காணப்படுகின்றன. இவை எலும்பு மஜ்ஜையில் இருந்து வந்த மூலமான பிளாஸ்டு என்று பிரியும் தன்மையுள்ள உயிரணுக்களை டி உயிரணுக்களாக மாற்றும் வேயில் ஈடுபடுகின்றன. வெளிப் புறணியில் இந்தப் புறச் சீதப்படல் உயிரணுக்கள் செவிலியர் உயிரணுக்களின் செயல்படுகின்றன. அகணியில் பெரும்பாலும் இந்த உயிரணுக்கள் கொத்தாக ஒரே இடத்தில் காணப்படுகின்றன. இதைத் தவிர பெரிய விழுங்கணுக்கள், உயிரணு இடையே விரல் பின்னலைப் போல அமைந்து உயிரணுக்களீன் வெளிப்புறணியும் அகணியும் இணையும் இடத்தில் பெரும்பாலும் காணப் படுகின்றன. போக்குவரத்தில் ஈடுபட்டுள்ள டி லிம்போசைட்டுகள் பெரிய உள் அணு அடுக்குத் திசு உள்ள சிறை இணப்பிகள் வழியாக தைமசை விட்டு வெளியேறவும் உள்ளே வரவும் செய்கின்றன. மேற்கூறிய புறச்சீதப்படல உயிரணுக்கள், பெரும் விழுங்கணுக்கள், உயிரணு இடையே விரல் பின்னலைப் போல் அமைந்த உயிரணுக்கள் முதலியன. முதிர்ந்த திசுக்களின் ஒற்றுமையை விளக்கக் கூடிய மூலக்கூறுகளைக் (MHC) கொண்டுள்ளன. இவை டி செல்கள் முதிர்ச்சியடைய மிகவும் அவசியமாகும்.

ரோசா இதழ்களின் அடுக்கினையொத்த ஹேசல்கார்பசல் (Hazel's) என்ற அமைப்பு அகணியில் காணப்படுகின்றது. இவற்றின் உண்மையான வேலை என்ன என்று இன்னும் தெளிவாகக் கூற இயலவில்லை. இருப்பினும் இவற்றில் இறந்துவிட்ட புறச்சீதப்படல உயிரணுக்கள் தென்படுகின்றன. ஆகையினால் இறந்த உயிரணுக்களை அழிக்கும் வேலையில் இவை பங்கு வகிப்பதாகக் கருதப்படுகிறது.

தைமசில் முதிர்ச்சியடையும் உயிரணுவே, உடலில் உண்டாகும் உயிரணு வழி காப்புத் தன்மைக்குக் காரணமாகும். தைமசில் தைமோ சைட்கள் பெருமளவில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. தைமோசைட்டுகள் நீண்ட காலம் வாழக்கூடியவை. ஆனால் பெரும்பாலான டி லிம்போசைட்கள் தைமசிலேயே அழிக்கவும்படுவதாகத் தோன்றுகிறது. அப்படி அழிக்கப்படுபவை நமது உடல் திசுக்களில் உள்ள உயிரணுக்களின் மூலக்கூறுகளுக்கு எதிராக செயல்படுபவை என்று ஒரு கருத்து தெரிவிக்கப்படுகிறது. அதற்குக் காரணம் உடலின் திசு மரபுப் பிறழ்வு (Mutation) இங்கு நடைபெறுவதுதான். வேறுபட்ட மாற்றங் களை உண்டு பண்ணுவதற்கு திசு மரபுப் பிறழ்வு அவசியமாகின்றது. அப்போது தான் ஆயிரக்கணக்கான வேறுபட்ட உடற்காப்பு ஊக்கிகளை அறிந்துகொள்ளவும், எதிர்க்கவும் இயலும்.

தைமசின் செயல்கள், அவற்றின் உள்ளேயே செயல்படுகின்ற உயிரியல் கடிகாரத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுவது போலத் தோன்றுகிறது. தைமஸ் செயல்படும் திறன் உச்சகட்ட நிலையைக் குழந்தை பருவத்தில் அடைகின்றது. தைமஸ் முழு வளர்ச்சியடைந்து மிகப் பெரிய அளவில் காணப்படுவது பருவமடையும் வயது வரைதான். அதன்பின் தைமஸ் மெதுவாகச் சுருங்க ஆரம்பிக்கின்றது. வயதான ஒருவரின் உடம்பில் இருந்து தைமசை எடுத்து விட்டால் மிகப் பெரிய அளவில் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியில் மாற்றங்கள் தெரிவதில்லை. ஆகவே நீண்ட நாட்கள் வாழும் டி லிம்போசைட்கள் தன்னிச்சையாகச் செயல்பட ஆரம்பித்து விடு கின்றன. தைமஸ் முதலில் புறணியில் சுருங்க ஆரம்பிக்கின்றது. பின்னர் முற்றிலு மாகப் புறணி சுருங்கி மறைந்து விடுகிறது. கடைசியில் முழுவதும் சுருங்கி விட்ட தைமசில் மீதம் உள்ளவை அகணியில் உள்ள சில பாகங்களே ஆகும்.

தைமசில் உள்ள புறணியின் சுருக்கம் கார்ட்டிகோ ஸ்டீராட்டுகள் என்ற இயக்கு நீரினால் (Hormone) துரிதப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த இயக்குநீரின் அளவு, கர்ப்பம் அதிகரிக்கச் செய்யும் துன்பத்தைத் தரவல்ல நெருக்கடியான சூழ்நிலை களில் தைமசை வெகு சீக்கிரத்தில் சுருக்கி விடுகிறது.

2.11. பர்சா ஆப் பேப்ரிக்சும் (Bursa of Fabricius) அதன் இணையான பேயரின் திட்டுகளும் (Peyer's patches)

இங்கு பி செல்கள் முழு வளர்ச்சியடைந்து முதிர்ச்சியடைகின்றன. பர்சா என்பது பறவைகளின் முதுகுப்புறத்தில் மாறுதல் அடைந்த புணர்ச்சிக் கழிவு பொதுவாயின் சுவர்ப் பகுதியாகும். இவற்றில் சிறுகுடலில் காணப்படுகின்ற விரல்களையொத்த மடிப்புகள் காணப் படுகின்றன. பர்சாவில் உள்ள லிம்போசைட் அமைப்புகளில் புறணியும் அகணியும் காணப்படுகின்றன. புறணியானது புறப்பரப்பில் உள்ள புறச்சீதப்படலத்திற்கு வெகு அருகாமையில் உள்ளது. பாலூட்டிகளில் இத்தகு அமைப்பு இல்லை. மாறாக பி இரத்த அணுக்களை உண்டு பண்ணும் திட்டுகளைச் சிசுவின் ஈரலிலும் பின் எலும்பு மஜ்ஜையிலும் காணமுடிகிறது. இதனால் எலும்பு மஜ்ஜையை இரண்டாவதாக, லிம்போசைட் களைக் கொண்ட உறுப்பிலும் சேர்த்துக் கொள்ளுவதுண்டு. மனிதனின் சிறு குடலில் உள்ள பேயரின் திட்டுகளில் இந்த பி லிம்போசைட்கள் முதிர்ச்சி அடைகின்றன.

சாதாரண நுண்ணோக்கியின் மூலமாக டி (அல்லது) பி லிம்போசைட்டு களைப் பிரித்து இனம் காண முடியாது. உருவத்தில் ஒன்றுபோலத் தோன்றும் அவைகளை நிணநீர் கணுக்களில் இருக்கும் இடத்தை வைத்து அடையாளம் காட்ட முடிகிறது. அவைகள் வெளிப்புற ஜவ்வில் உள்ள மூலக்கூறுகளினால் பெரிதும் வேறுபடுத்தப்படுகின்றன.

2.12. மண்ணீரல்

இது வயிற்றுப் பகுதியின் இடப்புறம் உதரவிதானத்திற்குக் கீழும் இரைப்பையின் பின்புறமாகவும் அமைந்துள்ளது. இதன் வெளிப்புறம் அழுத்த மான வெண் இணைப்புத் திசுக்கள் மூடப்பட்டுள்ளது. இவை மண்ணீரலின் மூலத்திசுக்களையும் ஊடுருவி வலைபோல் பின்னப்பட்ட திசுக்களோடு சேர்ந்து, மண்ணீரலின் உள்ளே உள்ள வேறுபட்ட உயிரணுக்களைத் தாங்குகின்றன. மண்ணீரலில் சிகப்புத் திசுக்களால் ஆன கூழ் பகுதியும், (Red pulp) வெண் திசுக் களால் (Whitepulp) ஆன கூழ் பகுதியும் காணப்படுகின்றன. சிகப்புத் திசுக்களால் ஆன கூழ் பகுதி இரத்தச் சிவப்பணுக்கள், பிளேட் லெட்டுகளையும் சேர்த்து வைத்து இருக்கவும், வயதாகி முதிர்ந்த சிவப்பணுக்களையும் பிளேட்லெட்டு களையும் அழிக்கவும் பயன்படுகிறது. இவற்றில் சில லிம்போசைட்களும் பெரும் விழுங்கணுக்களும் காணப்படுகின்றன. மண்ணீரலில் சேமித்து வைக்கப் பட்ட இரத்தச் சிவப்பணுக்களும் பிளேட்லெட்டுகளும் தேவையான பொழுது இரத்த ஓட்டத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றன. வெண் திசுக்கூழ் மண்ணீரலின் பெரும் பகுதியில் காணப்படும் லிம்போசைட்டுகளைக் கொண்டதாகும். இதில் நடுவே அமைந்துள்ள நுண்தமணியைச் சுற்றி லிம்போசைட்கள் உறை போன்ற

அமைப்பில் காணப்படுகின்றன (Periarteriolar lymphoid sheath). நடுவில் அமைந்துள்ள நுண்தமணியைச் சுற்றி டி லிம்போசைட்கள் காணப்படுகின்றன. டி லிம்போசைட்கள் தூண்டப்படாத முதன்மையான குழுத் திரள்களாகவோ (Primary-follicle), தூண்டப்பட்ட இரண்டாவது குழுத் திரள்கள் புதிதாக உயிரணுக்களை உண்டாக்கக் கூடியதாகவோ (Germinal center) அமைந்துள்ளன. இந்தப் புதிய உயிரணு உண்டாகக் கூடிய இடத்தில் டென்ரைடிக் உயிரணுக்களும், பெரும் விழுங்கணுக்களும் காணப்படுகின்றன. டி உயிரணுக்களும், பி லிம்போசைட்களும் நுண்தமணியைச் சுற்றி அமைந்துள்ள லிம்போசைட்கள் நிறைந்த உறை அமைப்பின் உள்ளேயும் வெளியேயும் எளிதாகச் சென்று வர இயலும். பிளாஸ்மா பிளாஸ்ட் (Plasma blast) உயிரணுக்கள் வெண் திசுக்களால் ஆன கூழ் பகுதியில் இருந்து சிகப்புத் திசுக்கள் இருக்கும் கூழ் பகுதிக்கு, இவற்றின் இடையே அமைந்துள்ள எல்லையைத் தாண்டிச் செல்லுகின்றன. இங்கு இரத்த ஓட்டத்தில் உள்ள சிகப்பணுக்கள், வெள்ளணுக்கள், பிளேட்லெட்டுகள் எளிதில் உள்ளே வருவதற்குத் தகுந்தாற் போல நுண்தந்துகிகளில் மென் அடுக்குத் திசுக்களில் உள்ள இடைவெளி பெரிதாகக் காணப்படுகின்றது. இத்தகு அமைப்பைச் சைனசஸ் (sinusoids) என்று அழைக்கிறார்கள். மண்ணீரல் இரத்தத்தில் சுற்றிக் கொண்டு இருக்கும் நுண்ணுயிரி மற்றும் ஊக்கிகளை இரத்தத்தில் இருந்து பிரித்து எடுக்கும் வேலையைத் திறமையாகச் செய்கின்றது.

2.13. நிணநீர்க் கணுக்கள் / நிணநீர் முடிச்சுகள் (Lymph nodes)

நிணநீர் மண்டலத்தில் பல இடங்களில் நிணநீர்க் கணுக்கள் காணப் படுகின்றன. இவை திசுக்களிடை காணப்படும் எதிரியைக் கண்டு வடிகட்டி, அவற்றை எதிர்த்து உடலுக்குப் பாதுகாப்பைத் தருகின்றன. இவை மிகுந்து கொத்துக் கொத்தாக கழுத்து, அக்குள், மார்பு இடைச்சுவர், வயிற்றுள் உள்ள குழிவுப் பகுதிகளிலும் தொடையின் உட்பகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. மனித நிணநீர்க் கணுக்கள் 1-15 மி.மீட்டர் அளவு குறுக்களவைக் கொண்டவை. சிறுநீரக வடிவிலோ, உருண்டையாகவோ காணப்படும் ஹைலம் எனப்படும் குழிவான பகுதியின் உள்ளே இரத்தக் குழாய்கள் நுழைவதையும் வெளியேறுவதையும் காணலாம். நிணநீர், நிணநீர் நாளத்தின் பல கிளைகள் வழியாக நிணநீர்க் கணுக்களில் உள்ளே செல்லுகின்றன. ஆனால் ஒரே ஒரு நிணநீர்க் குழாய் தான் ஹைலம் வழியாக வெளியேறச் செல்லுகின்றது. நிணநீர்க் கணுக்களும் மண்ணீரல் போன்றே வெண் இணைப்புத் திசுவால் ஆன ஜவ்வினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இவை ஊடுருவிச் சென்று வலை போன்ற நார் இழைகளோடு இணைந்து, இதில் உள்ள உயிரணுக்களைத் தாங்குகின்றன.

நிணநீர்க் கணுக்களுக்கு உள்புறம் கார்டெக்ஸ் எனப்படும் புறணியில் பி லிம்போசைட்களும் பாரா கார்டிகல் என்ற பகுதியில் டி லிம்போசைட்

களும் இருக்கின்றன. அகணி எனப்படும் மெடுல்லாவில் நிறைய நார் போன்ற இழைகளுக்கு நடுவே பி, டி மற்றும் பெரும் விழுங்கணுக்களும் காணப்படுகின்றன. பாரா கார்டிகலில் உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கிகளைத் தரவல்ல இண்டர் டிஜிடேட்டிங் உயிரணு எனப்படும் திசு இடை உயிரணு, முதன்மையாகத் திசுக்களின் ஒத்துக்கொள்ளக்கூடிய தன்மையை விளக்கும் MHC II வகுப்பு மூலக்கூறுகளை அவற்றின் புறப்பரப்பில் கொண்டுள்ளன. லிம்போசைட், திசுக்கள் புறணியிலும், பாரா கார்டெக்ஸ்ஸில் இருந்தாலும் சில இடங்களில் அகணி உள்ளும் அவை ஊடுருவி உள்ளன. நிணநீர்க் கணுக்களின் மேல் மூடியுள்ள ஜவ்வின் அடிப்புறப் பரப்பில் விளிம்பைச் சார்ந்த நிணநீர் சைனஸ் (Marginal sinus) என்று அழைக்கப்படும் விரிந்த பகுதி காணப்படுகிறது. இவை மெடுலரி சைனஸ் என்ற பகுதியுடன் இணைகின்றன. இந்த நிணநீர் சைனஸ் நாளங்களின் அருகில் விழுங்கணுக்கள், முக்கியமாக அகணி பகுதியில் துகள்களாக உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கிகளை விழுங்கி விடுகின்றன. பின்னர் அவற்றை நிணநீர் கணுக்களுக்கு உள்ளேயே உள்ள லிம்போசைட்கள் உள்ள பகுதிகளுக்கு அனுப்பி விடுகின்றன. உடல் காப்பு ஊக்கி செலுத்தப்பட்ட பின் இரண்டாவதாகக் கருதப்படும் ஜெர்மினல் செண்டர்கள் எனப்படும் பகுதியில் இனப்பெருக்கம் செய்து பெருகக் கூடிய நிலையில் லிம்போசைட்டுகள் மாறுவதைக் காணலாம். இனப்பெருக்கம் செய்யக் கூடிய பீ லிம்போசைட்டுகளில் மிகத் தெளிவான உட்கருவைக் காண முடியும். சைனஸ் நாளங்களை ஒட்டியுள்ள பெரும் விழுங்கணுக்கள் ஞாபக சக்தியுடன் கூடிய பீ உயிரணுக்களை உருவாக்குவதிலும் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன.

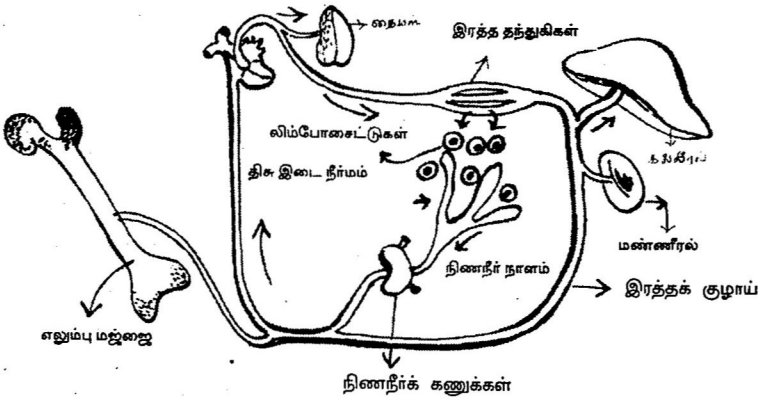
2.14. மென் ஜவ்வினைச் சார்ந்துள்ள லிம்போசைட் திசுக்கள் (Mucosa associated lymphoid tissue)

நமது உடலில் பல இடங்களில் லிம்போசைட்கள் திரளாக வெண் இணைப்பு ஜவ்வினால் மூடப்படாமல் (Non encapsulated) லாமினா புரோபிரியா என்று சொல்லக் கூடிய இடங்களில் மென் ஜவ்விற்கும் கீழே காணப்படுகின்றன. இதில் லிம்போசைட்கள் இடைவெளிவிட்டு தனியாகவோ திரளாகவோ காணப்படுகின்றன. மனிதனின் உள்நாக்கைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் திரளாக லிம்போசைட்டுகள் வட்டமாக அல்லது நீள் வட்டமான அமைப்பில் ஜெர்மினில் மையங்களோடு காணப்படுகின்றன. உள்நாக்கைச் சுற்றியுள்ள இத்தகைய லிம்போசைட் குழுக்களை வால்டேரின் வளையம் என்று அழைக்கிறார்கள். இவை உணவுப் பாதையின் துவக்கத்திலும் மூச்சு செல்லும் பாதையிலும் இருப்பதால் உணவு மற்றும் காற்றில் கலந்து வரும் நோய்க் கிருமிகளை உடம்பின் உள் பரவாமல் தடுக்கின்றன. இத்தகு குழுக்கள் மூச்சினை உள்ளே இழுத்து வெளி விடும் பாதைகளிலும் உள்ளன. அவை மூச்சுக் குழாய் சார்ந்த லிம்போசைட் திசுக்கள் (Bronchial associated lymphoid tissue) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மற்றும் உணவுப் பாதையில் மென் ஜவ்வின் அடிப்பரப்பில் பெரும்பாலான

இடங்களில் திரளான லிம்போசைட்கள் காணப்படுவதால் மொத்தமாக அவற்றைக் குடல் சார்ந்த லிம்போசைட் திசுக்கள் (Gut associated lymphoid tissue) என்று அழைக்கிறார்கள். இத்தகு மிகுதியாக லிம்போசைட் நிறைந்த திசுக்கள் மென் ஜவ்வின் அடிப்பரப்பில் அதிகமாகக் காணப்படுவது முக்கிய மான ஒன்றாகும். உணவின் மூலமும் மூச்சுக் காற்றின் மூலமுமாகத்தான் நோய்க் கிருமிகள் சாதாரணமாக உடம்பின் உள் நுழைகின்றன. மென் ஜவ்வினைச் சார்ந்துள்ள லிம்போசைட் திசுக்கள் அதனைத் தடுத்து நிறுத்துவதற்காக அமைக்கப்பட்ட பாதுகாப்பு அமைப்பு ஆகும். இதைத் தவிர சிறுநீர் இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் பொது வழிப்பாதையில் உள்ள மென் ஜவ்வுகளுக்குக் கீழும் இத்தகு லிம்போசைட்டுகளின் திரள்கள் காணப்படுகின்றன. குடல் சுவரிலும் சிதறல் களைப் போல் இடைவெளி விட்டு அமைந்த லிம்போசைட்டுகள் காணப்படு கின்றன. குடலில் உள்ள இலியத்தின் கடைசிப் பகுதியில் பேயரின் திட்டுகள் எனப்படும் லிம்போசைட்டுகளின் திரள்கள் காணப்படுகின்றன. இவைகள் நுண்ணுயிரிகளைத் தடுப்பதும் அல்லாது, அவற்றின் உடற்காப்பு ஊக்கிகளை உடம்பின் உள்ளே உள்ள லிம்போசைட் கொண்ட திசுக்களுக்கு அனுப்பியும் வைக்கின்றன. குடலின் உட்பகுதியில் மென் திசுக்களில் மிகுந்த நுண்ணிய மடிப்புகள் உள்ளதால் 'எம்' உயிரணுக்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. தடுப்பாற்றல் புரதத்தில் ஒரு பிரிவான ஏ என்பவை (IgA) குழைந்த நீர்க் காப்பு முறையில் எதிர்ப்பாற்றலைத் தருகின்றன. லாமினாபுரோ பிரியாவில் பெரும் பாலும் 'டி' லிம்போசைட்டுகளே காணப்படுகின்றன. இங்குள்ள பிளாஸ்மா உயிரணுக்களும் முக்கியமாகத் தடுப்பாற்றல் புரதம் IgA என்பவற்றையே வெளிவிடுகின்றன. இவை மென் ஜவ்வுகளில் உள்ள புறச்சீதப்படல உயிரணுக் களைத் தாண்டி உணவுப் பாதையை வந்து அடைகின்றன.

2.15. லிம்போசைட்டுகளின் நடமாட்டம்

லிம்போசைட்டுகள் உருவானதில் இருந்து அவற்றின் நடமாட்டம் கீழ்க்கண்டவாறு அமைகின்றது :



லிம்போசைட்டுகளில் முன்னோடியான உயிரணுக்கள் எலும்பு மஜ்ஜை யில் காணப்பட்டாலும் அவை முழு முதிர்ச்சியை அங்கேயே பெறாமல் இரத்த ஓட்டத்தின் மூலம் தைமசை அடைந்து டி உயிரணுக்களாகவோ அல்லது பேயரின் திட்டுகளை அடைந்து பி லிம்போசைட்டுகளாகவோ மாற்றம் அடைகின்றன. அதன் பின்னும் இரத்த ஓட்டத்தின் மூலம் அவை கல்லீரல், மண்ணீரல் போன்ற லிம்போசைட் நிறைந்த திசுக்களை அடைகின்றன. அழற்சியின் போது இரத்த நுண் தந்துகிகளில் இருந்து வெளியேறி திசுக்களிடையே சென்று பின் அங்கிருந்து நிணநீர் நாளங்கள் வழியாக நிணநீர்க் கணுக்களையும் அடை கின்றன. மேற்கண்ட படத்தில் அதனை விபரமாகக் காணலாம். ஒரு முறை முதிர்ச்சி அடைந்த லிம்போசைட் இவ்வாறு ஒரு முழுச் சுற்று வருவதற்கு 24 முதல் 48 மணிநேரம் வரை எடுத்துக் கொள்ளுகின்றது. மொத்த வெள்ளணுக்களின் எண்ணிக்கையில் 20-30% லிம்போசைட்டுகள் உள்ளன. பொதுவாக அவை பெரிதாகவும் சற்றுச் சிறியதாகவும் காணப்படுவதால் பெரிய லிம்போசைட்டுகள், சிறிய லிம்போசைட்டுகள் என்றும் இரத்த வெள்ளணுக்களை சாயம் ஏற்றிக் காணும்போது கூறப்படுகின்றன. சிரை தந்துகிகளில் காணப்படும் உயர்ந்த உள் அணு அடுக்குத் திசுவில் உள்ள க்யூபாய்ட் எபிதிலியம் என்று சொல்லப்படு கின்ற உயிரணுக்களில் ஒட்டிக்கொள்ளக்கூடிய மூலக்கூறுகள் காணப்படு கின்றன. இவை சைட்டோகைன் என்று அழைக்கப்படும் உயிரணு ஊக்கிகளால் செயலாக்கம் பெருகின்றன. இவற்றில் சில முக்கிய சைட்டோகைன்கள் இன்டர் பெரான், இன்டர்லூகின்-1, ட்யூமர் நெக்ரோசிஸ் ஃபாக்டர் (TNF) ஆகும். இந்த உயிர் அணுக்களை ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்கின்ற மூலக்கூறுகள் (Adhension molecule) தடுப்பாற்றல் புரதத்தின் குடும்பத்திலேயே உயர்ந்த வகையாக ICAM-1, ICAM-2 மற்றும் E செலக்டின், P செலக்டின், போன்றவையாகும். இவை உயிரணுக்கள் தூண்டப்படும் பொழுது புறப்பரப்பிற்கு வேகமாக நகர்ந்து வந்துவிடுகின்றன. இவ்வகையான குறிப்பிட்ட மூலக்கூறுகள் குறிப்பிட்ட உறுப்புகளில் ஊக்குவிக்கப்படுவதால் லிம்போசைட்டுகள் தன் வினைக்குரிய உறுப்புகளைத் தெரிந்துகொள்வதற்கு மட்டுமல்லாது, அவை இரத்த நாளங் களை விட்டு வெளியே செல்லவும் உதவுகின்றன. அவற்றில் சில உயிரணுக்கள் தந்துகிகளின் சுவர்களில் இரத்த ஓட்டத்தை விட்டு ஒட்டிக்கொள்ளவும் (Margination), தந்துகிகளின் உட்புறத்தில் உள்ள அடுக்குத் திசுக்களில் உருண்டு செல்லவும் (Rolling), அவற்றோடு இணையவும் (Attachment) இரத்த தந்துகி களில் உள்ள நுண்துளை வழியாக நுழைந்து வெளியேறுவதற்கு (Diapedesis) உதவுகிறது. மேலும் உள் அணு அடுக்குத் திசுவின் உள்ளே சென்று மறுபுறம் வருவது போன்றவை (Emperipolesis) மூளையில் நடைபெற உதவுகிறது. ஏனென்றால் மூளையில் தந்துகிகளுக்கு இடையே இடைவெளி கிடையாது.

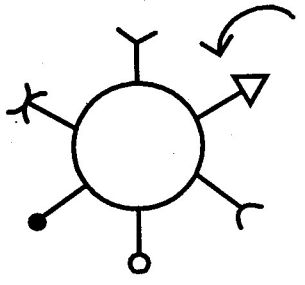
லிம்போசைட்டுகள் நிணநீர்க் கணுக்களில் உள்ளே செல்லும் நாளங்கள் வழியாக உள்ளே நுழைந்து வெளிவரும் நாளங்கள் வழியாக வந்து, பின் அவை மார்பு நிணநீர் நாளங்கள் மூலம் சப்கிளேவியன் (Sub clavian) சிரையுடன்

இணைந்து சென்று சேருகின்றன. மொத்த லிம்போசைட்டுகளில் 1-2% எப்பொழுதும் போக்குவரத்தில் ஈடுபட்டுக் கொண்டு இருக்கின்றன. இத்தகைய போக்குவரத்தால் தகுந்த உரிய உடற்காப்பு ஊக்கியை உடலின் எந்தப் பகுதியில் உள்ள நிணநீர்க் கணுக்களில் தங்கி இருந்தாலும் அறிந்து அதன்பின் அங்கேயே தங்கி, அவற்றை அழிக்கின்றன. இதனால் அத்தகு லிம்போசைட்டுகள் போக்குவரத்து தற்காலிகமாக நிறுத்தி வைக்கப்படுகிறது. முக்கியமாக பிளாஸ்ட் லிம்போசைட்டுகள் போக்குவரத்தில் ஈடுபட அனுமதிக்கப்படுவதில்லை. இதனால் சாதாரணமாக இரத்தத்தில் பிளாஸ்ட் எனப்படும் இனப்பெருக்கம் செய்யும் லிம்போசைட்டுகள் காணப்படுவதில்லை. அப்படித் தென்பட்டால் அவை இரத்தப் புற்றுநோய் என்ற நோயினைக் குறிக்கின்றன. இதேபோல் பேயரின் திட்டுகள் உள்ள லிம்போசைட்டுகள் அந்தப் பகுதியில் உள்ள நிணநீர் நாளங்களை அடைந்து பின் இரத்தத்திற்குச் செல்லவும் அங்கிருந்து மறுபடி பேயரின் திட்டுகளைச் சென்று அடையவும் முடியும்.

3. உடற்காப்பு ஊக்கியும் உடற்காப்பு மூலமும் (Antigen & Antibody)

3.1 உடற்காப்பு ஊக்கி

உடற்காப்பு ஊக்கி எனப்படுவது ஒரு உடலின் உள்ளே உடற்காப்பு மூலம் உருவாகுவதற்குத் தூண்டும் மூலக்கூறுகள் ஆகும். உடற்காப்பு மூலம் என்பது உடற்காப்பு ஊக்கியினால் தூண்டப்பட்டு உருவாகி, அதன் பின் குறிப்பாகத் தான் உருவாகக் காரணமாக இருந்த உடற்காப்பு ஊக்கியுடன் இணைகின்ற தன்மை உடையதாகும். உடற்காப்பு ஊக்கிகள் பலவிதங்களில் பலதரப்பட்டவைகளாக இருக்கின்றன. உடற்காப்பு ஊக்கி ஒன்றின் முழுப் புற அமைப்பின் மூலக் கூறுகள் அனைத்திற்கும் உடற்காப்பு மூலம் உண்டாவது இல்லை. உடற்காப்பு ஊக்கி உண்டாவதைத் தூண்டக் கூடிய அத்தகு மூலக்கூறுகளைக் குறிக்கோள் கொண்ட உடற்காப்பு ஊக்கி மூலக்கூறுகள் (Antigenic determinant) என்று அழைக்கிறார்கள். இதனால் ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கியில் உள்ள வெவ்வேறு மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியாக அதற்குரிய உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டு பண்ணுகின்றன. இதனால் ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கிக்குப் பலதரப்பட்ட உடற்காப்பு மூலம் சென்று இணைகின்றன. சில சமயங்களில் உடற்காப்பு ஊக்கிகளால் உள்ள ஒரு மூலக்கூறு மிகவும் செயலாக்கம் மிக்கதாக, உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்குவதில் திறம் மிக்கதாக உள்ளது.



(அ) உடற்காப்பு ஊக்கியாகச் செயல்படும் மூலக்கூறுகள்

படத்தில் உள்ளவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு உடற்காப்பு ஊக்கியில் உள்ள மூலக்கூறுகள். இவை அனைத்தும் உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டு பண்ண வல்லவை என்றாலும் 'அ' என்று குறியிட்ட மூலக் கூறு சக்தி வாய்ந்த உடற்காப்பு மூலத்தை உடம்பில் உண்டு பண்ணக் கூடியதால் அதனை எதிர்ப்பாற் றலை உருவாக்கும் சக்தி வாய்ந்த பகுதியாகக் (Immuno dominant region) கூறுகின்றார்கள். இதனால் ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கியில் 1%க்கும் குறைவான பாகமே உடலின் எதிர்ப்பாற்றலைத் தூண்டப் பயன்படுகிறது. மீதம் உள்ளவை மிக வேகமாகச் சிதைத்து அழிக்கப் படுகின்றன. உடற்காப்பு ஊக்கி சிதைக்கும்போது தான் முக்கிய மூலக்கூறுகள் தேர்ந்தெடுக்கப்படு கின்றன. இதனை உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப் படுத்துதல் என்று அழைக்கிறார்கள் (Antigen processing).

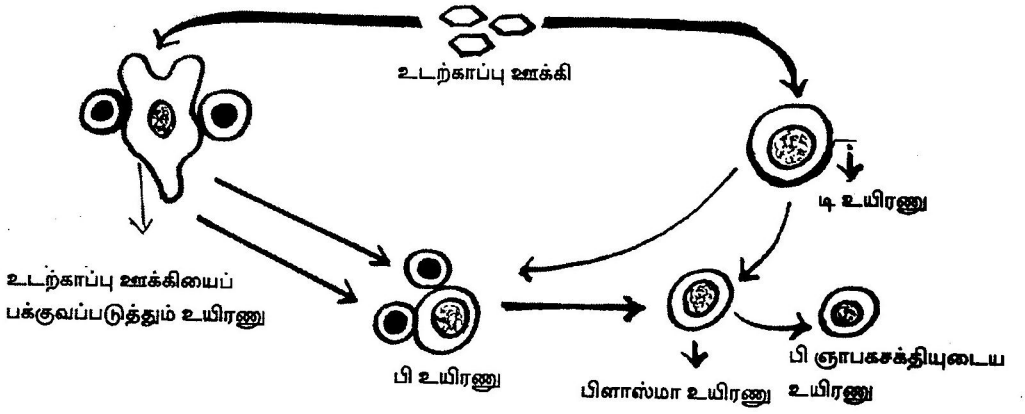
உடற்காப்பு ஊக்கியாக அவை செயல்பட ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு எடை (Molecular weight) அத்தகைய மூலக்கூறுகளுக்குத் தேவைப்படுகின்றன. அவ்வாறு இல்லாத மூலக்கூறுகளை ஹாப்டன் (Hapten) என்று அழைக்கிறார் கள். ஆனால் இவற்றின் எடையை அதிகரிக்க ஒரு சிறு மூலக்கூறை இரசாயனத் தோடு இணைத்து உடலில் செலுத்தினால் இவற்றிற்கு எதிரான உடற்காப்பு மூலம் உண்டாகின்றது. இதனால்தான் வைரஸ் எனப்படும் அதிநுண்ணுயிரிகள் உடலினைத் தாக்கும் போது எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி அத்தனை எளிதாக எல்லோர் உடலிலும் செயல்படுவது இல்லை. இவ்வாறு ஒரு புரதத்தோடு ஹாப்டன்களை இணைக்கும்போது அவற்றிற்கு எதிராகத் தோன்றும் உடற்காப்பு மூலம் ஹாப்ட னுக்கு மட்டும் உண்டாகாமல் அதனோடு இணைக்கப்பட்ட புரதத்திற்கும் உண்டாகின்றது. இவ்வாறு இதை இணைப்பட்ட புரதத்திற்கு உண்டாவதால், தாங்குவதனால் வந்த (Carrier effect) விளைவு என்று அழைக்கிறார்கள். இதனாலேயே ஹாப்டன்களை வரையறுத்துக் கூறும் போது, சிறிய மூலக்கூறு, உடற்காப்பு ஊக்கியாகச் செயல்பட முடியும் என்றாலும் தானாக அவை உடற் காப்பு மூலத்தை உண்டுபண்ண முடியாதவை என்று கூறுகிறார்கள். பரிசோதனை கள் மூலம் இந்த இணைக்ப்பட்ட புரதத்தை டி உதவியாளர் உயிரணுக்களும் உடற்காப்பு ஊக்கியினை பி உயிரணுக்களும் அடையாளம் கண்டுகொள்ளு கின்றன. பொதுவாக 2,4, டை நைட்ரோபினைலை ஹாப்ட்களுக்கு உதாரண மாகக் கூறலாம். அவை மாடுகளின் ஊநீரில் உள்ள அல்புமின்களோடு (Bovine serum ablumin) அல்லது முட்டையில் உள்ள அல்புமின்களேடு (evalumin) இணைக்கப்பட்டு, பின் அதனை உடலின் உள் செலுத்தினால் மட்டுமே உடற் காப்பு மூலம் உண்டாகின்றது.

உடற்காப்பு ஊக்கி பக்குவப்படுத்தப்பட்ட பின், அத்தகு மூலக்கூறுகளைத் தரவல்ல உயிரணுக்கள் (Antigen presenting cells) அவற்றை 'டி' உயிரணுக் களிடம் தந்துவிடும். பின் 'டி' உயிரணுக்கள் அத்தகு மூலக்கூறுகளுக்குத் தகுந்த உயிர்க்காப்பு மூலத்தைத் தரும் வகையில் பி உயிரணுக்களை மாற்றமடையச் செய்யும். இத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கிகளை டி உயிரணு சார்ந்த உடற்காப்பு ஊக்கி (Tdependent) என்று அழைக்கிறார்கள். இதனால் டி உயிரணுக்களுடனும் பின் பி உயிரணுக்களுடனும் இவை இணைகின்றன. சில உடற்காப்பு ஊக்கிகள் நேராகத் தாங்களே பி லிம்போசைட்டுகளைத் தூண்டிச் செயலாக்கம் பெறச் செய்கின்றன. இத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கிகளை டி உயிரணுக்களைச் சாராத உடற்காப்பு ஊக்கிகள் என்று அழைக்கிறார்கள். இவைகள் பல பக்கங்களிலும் (Polymeric) புரதக் கூறுகளைக் கொண்டு, அளவில் பெரியதாக உள்ளன. இதைப் பெரும்பாலும் ஊடற்காப்பு ஊக்கிகளாகப் பக்குவப்படுத்தப்படும்பொழுது சிதையாமல் தற்காத்துக் கொள்ளுகின்றன. இவற்றில் உள்ள பல பக்கப் புரதம் இவற்றை பி உயிரணுக்களோடு எளிதில் இணையும்படி செய்கின்றன. இத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கி மூலக்கூறுகள் நுண்ணுயிரிடயிடமும், அவற்றின் உள் உள்ள நச்சுப் பொருட்களிலும் (Endotoxin) காணப்படுகின்றன. உதாரணமாகச் சொல்ல வேண்டுமென்றால் லீவன்ஸ் என்ற இரசாயனப் பொருள் நுண்ணுயிரியின்

புறப்பரப்புச் சுவர் போன்ற ஜவ்வுகளிலும், பிளாஜலின் என்ற மூலக்கூறு பிளாஜெல்லம் என்னும் உறுப்பிலும் (இவை நுண்ணுயிரி ஓர் இடம் விட்டுப் பெயர்ந்து மற்றொரு இடம் செல்ல உதவியாக உள்ளவை) காணப்படுகின்றன. இவை தாமே பி உயிரணுக்களைத் தூண்டுகின்றன. இவைகளே பெரும் விழுங் கணுக்களைத் தூண்டி இண்டர்லூக்கி-1 (IL-1) இண்டர்லூக்கி-6 (IL-6) கட்டி களைச் சிதைக்கும் காரணி (Tumour necrosis factor) போன்றவற்றைச் சுரக்கச் செய்கின்றன. இதில் மற்றும் ஒரு முக்கிய வேறுபாடு, டி சாராத உடற்காப்பு ஊக்கியினால் வரும் முதன்மையான எதிர்ப்பாற்றலும், இரண்டாவதாக அதே உடற்காப்பு ஊக்கிக்குத் தோன்றும் எதிர்ப்பாற்றலும் IgM புரதத்தை மட்டுமே உருவாக்குது ஆகும். ஆயின் டி சார்ந்த உடற்காப்பு ஊக்கி முதலில் IgM உடற் காப்பு மூலம் இரண்டாவது முறை உடற்காப்பு மூலத்தை உருவாக்குவதால் டி சார்ந்த உடற்காப்பு ஊக்கி பலமானதாகக் கருதப்படுகிறது.

ஆகவே ஒரு எதிர்ப்பாற்றலை உடலில் உண்டுபண்ண டி லிம்போசைட்டு கள், பி லிம்போசைட்டுகள் மற்றும் உடற்காப்பு ஊக்கிகளை அளிக்கவல்ல உயிரணுக்களின் செயலாற்றல், வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் எதிர்ப்பாற்றலைத் தரவல்ல மண்டலத்திற்குத் தேவைப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் உடற்காப்பு மூலத்தை உருவாக்கும் பொருட்டு உடற்காப்பு ஊக்கிகளை உடலில் செலுத்தும் போது அவற்றை அட்ஜுவண்ட் (Adjuvant) என்ற பொருள் கலந்து செலுத்துவது உண்டு. அட்ஜுவண்ட் என்பது எதிர்க்காப்பு ஆற்றலைப் பல மடங்கு அதிகரிக்கச் செய்ய, எதிர்க்காப்பு ஊக்கிகளுக்கு உதவுவதாகும். அட்ஜுவண்டுகள் லத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்ட சொற்கள் ஆகும். அவை உதவி என்ற பொருளைக் குறிக்கின்றன. பரிசோதனையின் போது, கரையும் தன்மையுள்ள எதிர்க்காப்பு ஊக்கிகள், நுண்ணுயிரியின் சில மூலக்கூறுகளோடு சேர்ந்து உடலின் உள் செலுத்தப்படும் போது அவை டி, பி உயிரணுக்களுடன் தொடர்புடைய விளைவுகளைப் பலமுடையதாகச் செய்கின்றன. இவற்றில் குறிப்பாக ஃபிருண்ட்ஸ் அட்ஜுவண்ட் (Freund's adjuvant) என்பதைக் கூறலாம். இதில் கொல்லப்பட்ட மைக்கோ பாக்டீரியம் ட்யூபர் கொலோசிஸ் நுண்ணுயிரி எண்ணெய்யுடன் கலந்து பின் நீரில் கரைந்துள்ள உயிர்க்காப்பு ஊக்கிகளோடு சேர்க்கப்பட்ட பால்மம் அல்லது குழம்பு ஆகும் (Emusified). ஆனால் இதனால் உண்டாகும் விளைவுகள் சாதாரணமாக ஒரு நுண்ணுயிரி நுழையும் போது ஏற்படுவதில் இருந்து வேறுபடுகிறது. மேலும் ஃபிருண்ட் அட்ஜுவண்ட்டுகள் மனித உடலில் செலுத்தப்படும் போது அவை பல தேவையற்ற விபரீதமான விளைவுகளைத் தருவதால் மனிதனுக்கு ஏற்றதாகக் கருதப்படவில்லை. அதற்குப் பதிலாகச் செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட ம்யூரமைல் பெப்டைட் (Muramyl peptide), ஸ்குவாலின் போன்ற எளிதில் வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்குகொள்ளக் கூடிய எண்ணெய் வகைகளில் கரைக்கப்பட்டு மனித உடலில் செலுத்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன.

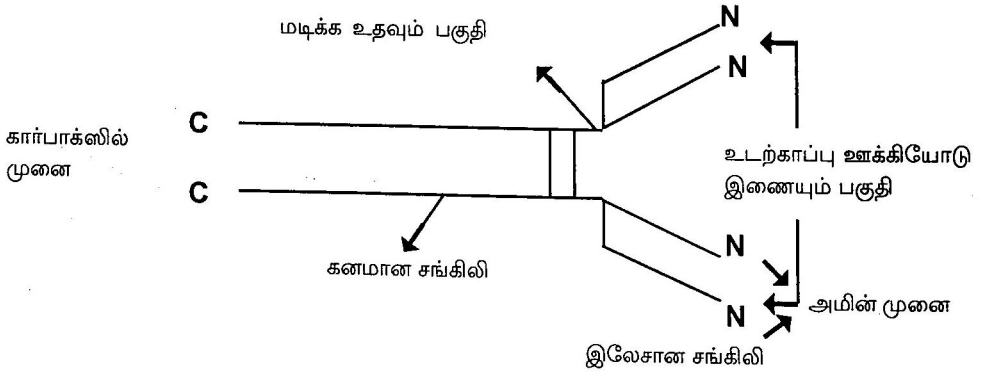
அடுத்து வரும் வரைபடம் உடற்காப்பு ஊக்கிகளுடன் டி,பி உயிரணுக்கள் செயல்படும் விதத்தை விளக்குகின்றது.



3.2. உடற்காப்பு மூலம் (Antibody)

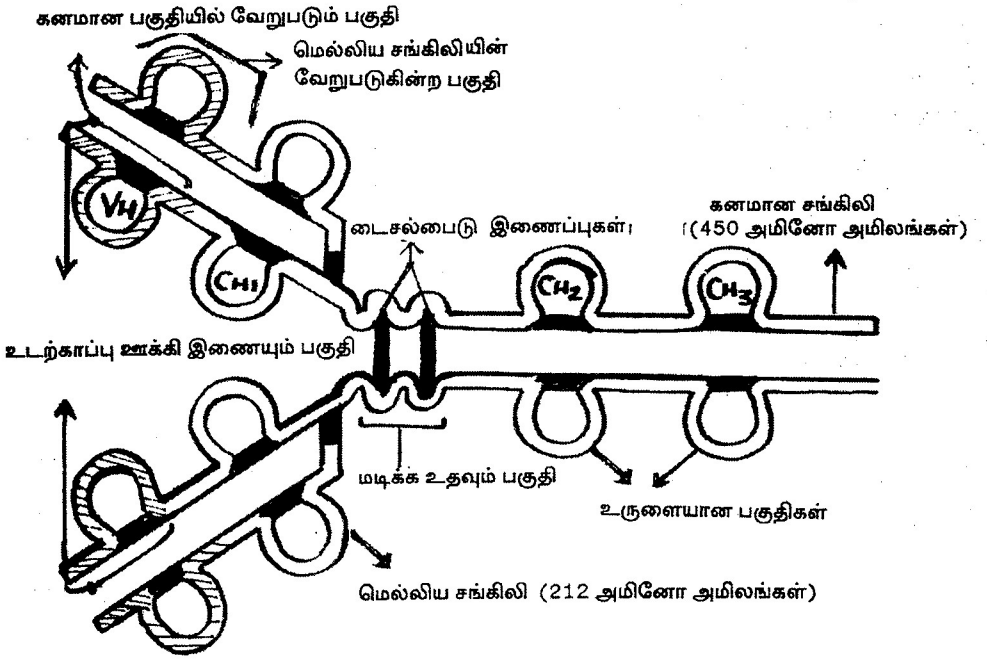
தடுப்பாற்றல் புரதம் என்றும் உடற்காப்பு மூலத்தை அழைக்கின்றார்கள். இவை ஐந்து வகையாக IgM, IgG, IgA, IgD, IgE என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை அமினோ அமிலங்களின் தொகுப்பிலும், அவற்றில் உள்ள கார்போ ஹைட்ரேட்டுகளின் அளவுகளிலும், அவற்றில் காணப்படும் எதிர்மின் சுமை அல்லது நேர்மின் சுமைகளிலும் (Charge -/+) மாறுபடுகின்றன. இவ்வேறுபாடு களினால், மின் பகுப்பு முறையில் இவற்றை ஊநீரில் எளிதாகப் பிரிக்க முடிகிறது.

இவற்றின் உருவ அமைப்பில் அமைந்துள்ள சங்கிலி போன்ற அமைப்பைக் கீழே காணும் படத்தில் விளக்கமாகக் காணலாம்:



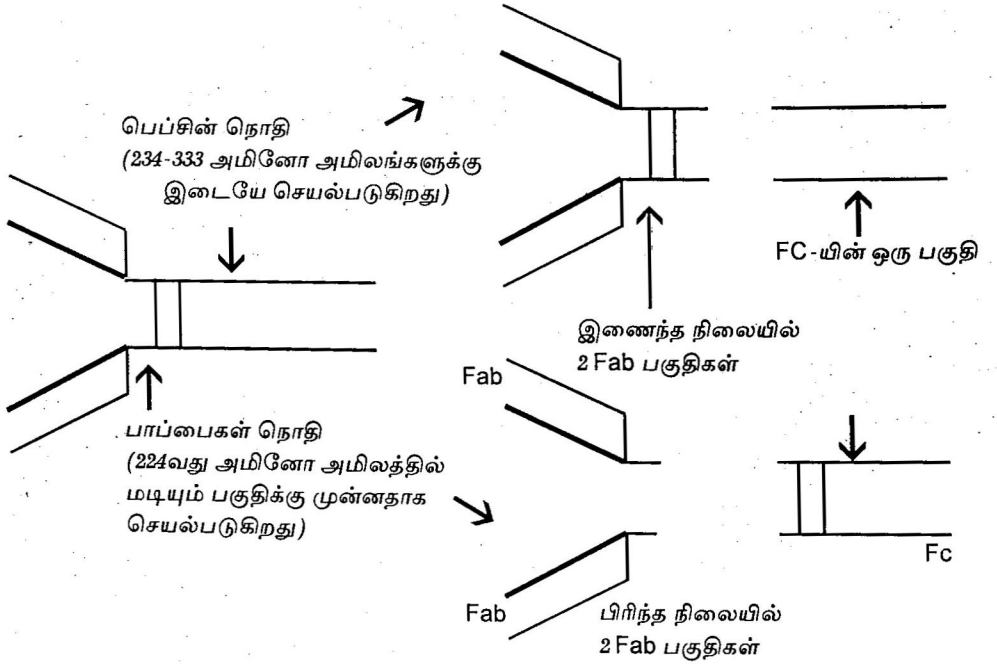
தடுப்பாற்றல் புரதத்தில் ஒரே மாதிரியான இரண்டு கனமான சங்கிலியும், இரண்டு இலேசான சங்கிலியும் காணப்படுகின்றன. அவை இரண்டு சல்பைட் பாண்டுகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கனமான சங்கிலிகளின் வகைகள் அவை எந்த வகுப்பு, எந்தப் பிரிவின் கீழ் வருகின்றன என்பதைப் பொறுத்து வேறுபடுகின்றன. மனிதனில் IgG புரதம் 4 வேறுபட்ட, IgG1, IgG2, IgG3, IgG4 என்ற உட்காணப்படும் பிரிவுகள் உள்ளன. γ_1, γ_2, γ_3, γ_4 என்று 4 வேறு கனமான வேறுபட்ட சங்கிலிகள் உள்ளதே இந்த வேறுபாட்டிற்குக் காரணம். இவை முறையே 66%, 23%, 7% மற்றும் 4% என்ற விகித முறையில் மேற்கூறிய வரிசையில், மனிதனில் காணப்படுகின்றன. IgA, எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்திலும் IgA_1, IgA_2 என்னும் இரண்டு உட்பிரிவுகள் காணப்படுகின்றன. ஆயின் IgM, IgD, IgE எதிர்ப்பாற்றல் புரத வகைகளில் இவற்றின் உட்பிரிவுகளைப் பற்றி எதிலும் ஆராய்ந்து குறிப்பிடப்படவில்லை.

எளிமையான IgG எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தின் நுண்ணிய வேறுபாடுகளைக் கீழ்க்கண்ட படத்தின் மூலம் அறியலாம் :



VH என்பது அமினோ அமிலங்களில் உள்ள அமின்களை ஆரம்பமாகக் கொண்ட பகுதி. CH_1, CH_2, CH_3 என்பன உருளையான (Globular) பகுதிகள். அவை இரண்டு சல்பைட் பாண்டுகளால் உறுதியாக்கப்படுகின்றன. இதனால் டொமைன் என்று கூறப்படுகின்ற கூண்டு போன்ற பகுதிகள் உருவாகின்றன. எதிர்க்காப்பு புரதத்தில் உள்ள கனமான சங்கிலிகளின் எடை 50,000 - 70,000 வரை அவற்றின் வகுப்பு அவற்றின் உட்பிரிவைப் பொறுத்து வேறுபடுகிறது. இலேசான சங்கிலியின் எடை 25,000 என்பது எல்லாவற்றிலும் வேறுபடாமல் உள்ளது.

உடற்காப்பு மூலத்தில் உள்ள Fab, FC போன்ற பகுதிகளின் வேலைகளைக் கண்டறிய அவை வெவ்வேறு நொதிகளால் சிதைக்கப்படுகின்றன. இந் நொதிகள் கனமான சங்கிலிகளை இணைக்கும் டை சல்பைடு பிணைப்புகளுக்கு முன்னாலோ, பின்னாலோ சிதைக்கும் போது உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் Fab பகுதி தனித்தனியாகவோ அல்லது இணைந்தோ கிடைக்கின்றன. மிகவும் அதிகமாகக் காணப்படும் IgG எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தைப் பாப்பைன் (Papin) என்ற நொதிப்பி கொண்டு சிதைக்கும் போது 2 Fab என்று சொல்லக் கூடிய எதிர்க்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் இரண்டு தனித்தனி புரதப் பகுதி களும், மற்றும் ஒரு பகுதி FC எனப்படும் பகுதியும் கிடைக்கின்றன. FC பகுதி எதிர்க்காப்பு ஊக்கியோடு இணைவது இல்லை. FC பகுதி காம்பிளிமெண்டு களோடு இணையவும், திசுக்களோடு இணையவும், பிளாசெண்டாவைக் கடந்து செல்லவும் உதவுகின்றன. இந்தப் பகுதியைப் (FC = Fraction crystalizable) படிகங்களாக மாற்ற இயலும்.



பெப்சின் நொதிப்பி சிதைக்கும் போது 2 எதிர்க்காப்பு ஊக்கியுடன் இணையும் ஒரு பகுதியும் FC என்ற மற்றொரு பகுதியம் கிடைக்கிறது.

இலேசான சங்கிலியில் கப்பா (κ), லாம்டா (l) என்று சொல்லப்படும் இரண்டு விதமான சங்கிலிகள் காணப்படுகின்றன. இந்த இரண்டு விதமான இலேசான சங்கிலிகளும் எல்லா விதமான கனமான சங்கிலிகளோடு இணைந்தாலும் ஒரு உடல்காப்பு எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தில் கப்பாவோ அல்லது லாம்டாவோ மட்டுமே இணைகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இலேசான சங்கிலியில் உள்ள 212 அமினோ அமிலத் தொடரில் 107 அமினோ அமிலங்களின் தொகுப்பு கார்பாக்ஸில் பகுதியில் இருந்து எப்போதும் வேறுபடாமல் நிரந்தரமாக உள்ளது (Constant region). இந்தப் பகுதி உருவ ஒற்றுமை உடைய பகுதி (Homology domain) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. அவற்றில் மீதமுள்ள அமினோ அமிலங்கள் தொடர்ந்து எப்பொழுதும் எதிர்க்காப்பு ஊக்கிக்குத் தகுந்தாற்போல் மாறிக்கொண்டே இருக்கின்றன. அவை வேறுபட்ட பகுதியாக (Variable region) அழைக்கப்படுகின்றன. இத்தகு வேறுபட்ட பகுதி அமினோ அமிலங்களின் அமீன்கள் முடிவாக இருக்கும் பக்கத்தில் காணப்படுகின்றன. சில இடங்களில் குறிப்பாக அத்தகு வேறுபாடு மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. அவை அதி வித்தியாசமான பகுதிகளாகும். அத்தகு அதி வித்தியாசமான பகுதி இலேசான சங்கிலியில் மூன்றும், கனமான சங்கிலியில் நான்கும் (Hyper variable) காணப்படுகின்றன. இந்த வித்தியாசமான அமினோ அமிலங்களில் தொடர்ச்சியும், அமைப்பும் தான் உடற்காப்பு மூலம் ஒவ்வொன்றும் அதற்குரிய உடற்காப்பு ஊக்கியோடு மட்டுமே இணைய காரணமாகின்றன. மேலும் உடற்காப்பு ஊக்கிகள் வேறுபடும் பொழுது உடற்காப்பு மூலமும் வேறுபட இயலுகிறது. இந்தப் பகுதியில் அவை மாறுபடும் போது அதற்கே உரிய உடற்காப்பு ஊக்கிக்கு இணையாக அமைவதால் இதைக் காம்பிளிமெண்டரியாக (Complimentory) முடிவு செய்யப்படும் பகுதி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இங்கு உடற்காப்பு ஊக்கிகள் இணையும் பகுதியில் ஐந்தில் இருந்து ஏழு அமினோ அமிலங்கள் கொண்ட ஒரு சிறு புரதம் அல்லது ஐந்திலிருந்து ஏழுவரை உள்ள குளுகோஸ் மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட பாலிசாக்கரைடுகளை ஏற்றுக் கொள்ள வசதி உள்ளது. ஆகவே இவை உண்மையில் எதிர்க்காப்பு ஊக்கிகளாகச் செயல்படத் தேவைப்படும் மூலக்கூறு அளவு இவ்வளவுதான் என்பனவற்றை அளவிட்டுக் கூற முடிகிறது. எதிர்ப்பாற்றல் தரவல்ல புரதத்தில் வளையும் தன்மை வாய்ந்த பகுதி இவற்றின் செயல்திறனை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. இதனால் இவை இரு வேறு எதிர்ப்பாற்றல் ஊக்கிகளோடு இணைய முடிகிறது.

3.2.1. IgG

இவை ஊநீரில் (Serum) (70-75%) அதிகம் உள்ளவையாகும். இரண்டாவது தடவையாக அதே எதிர்ப்பாற்றல் ஊக்கி உடலில் நுழையும் போது IgG உண்டாவதால்

(Secondary response) மிகச் சிறப்பாக அவற்றைத் தாக்கி அழிக்க முடிகிறது. இவற்றில் உள்ள உட்பிரிவுகளில் IgG1, IgG2, IgG3, IgG4 போன்றவற்றில் உள்ள கனமான சங்கிலிகளுக்கும் இலேசான சங்கிலிகளுக்கும் இடையே உள்ள இணைப்புகளின் எண்ணிக்கை IgG1, IgG4 புரதங்களில் இரண்டாகவும், IgG2 புரதத்தில் நான்காகவும், IgG3 இல் பதினைந்தாகவும் உள்ளது. IgG புரதம் நச்சுத் தன்மையைச் செயலிழக்கச் செய்வதில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றது. IgM பொதுவாக மேற்சொன்ன உடற்காப்பு மூலத்தில் ஐந்து மூலக்கூறுகளைச் சேர்த்து இணைந்து காணப்படுகிறது. சுண்டெலி மற்றும் மனிதனில் சில சமயங்களில் IgM இல் ஆறு மூலக்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. இவை ஊநீரில் 10% காணப்படுகிறது. இவற்றில் உள்ள கனமான சங்கிலி μ என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவை γ சங்கிலியிலிருந்து வேறுபடுகிறது. இதன் எடை 65000 ஆகும்.

3.2.2. IgM

முதன் முதலாக ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கி உடலின் உள் நுழையும் போது முதலாவதாகத் தோன்றும் உடற்காப்பு மூலம் ஆகையால் இதை முன்னதாக வரும் உடற்காப்பு மூலம் (Early antibody) என்று குறிப்பிடுகிறார்கள். இதில் உள்ள வளையும் பகுதியும் IgG யிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. ஆனால் இந்த வேறுபாடான வளைவுப் பகுதி நிலையான உருவ அமைப்பைத் தருவதோடு அல்லாமல் காம்பிளிமெண்டுகளைச் செயலாற்றல் பெறச் செய்யவும் உதவுகிறது. IgM மூலக்கூறுகளில் μ சங்கிலியில் ஆலிகோசாக்ரைட்டு மூலக்கூறுகள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. இவை தவிர J சங்கிலி என்ற ஒன்றும் காணப்படுகிறது. இந்த J சங்கிலி பிளாஸ்மா உயிரணு, IgM மூலக்கூறுகளை வெளியனுப்பும் முன்பே இரண்டு சல்பைடு பிணைப்புகளால் இணைகிறது. இந்த J சங்கிலி 137 அமினோ அமிலங்களைக் கொண்டது. இந்த J சங்கிலி சரியாகக் கிடைக்காத போது, மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட IgM உருவாகின்றது. ஐந்து மூலக்கூறு உடைய IgM இல் 10 எதிர்க்காப்பு ஊக்கிகள் இணைய முடியும்.

3.2.3. IgA

இவை ஊநீரில் மொத்த எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தில் 15-20% காணப்படுகின்றன. இவற்றில் α என்ற கனமான சங்கிலிகள் காணப்படுகின்றன. மனிதனில் IgA மூலக்கூறுகள் தனியாகக் (Monomer) காணப்படுகின்றன. ஆனால் மிகுதியான பாலூட்டிகளில் அவை இரண்டாக இணைந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு இரட்டையான மூலக்கூறுகள்தான் உடலில் சுரக்கின்றன. திரவங்களில் எச்சில், பால் கொலஸ்டரம், சீம்பால், மூச்சுக் காற்று செல்லும் குழாய் மற்றும் மூச்சுச் சிற்றறை வரை உள்ள பாதையிலும், உணவு செல்லும் உணவுக் குழாயின் பாதைகளிலும் இவை சுரக்கின்றன. அவ்வாறு சுரக்கின்ற போது மற்ற நொதிகளின் செயலுக்கு உட்படாது இருக்க, இவற்றில் ஒரு தனிப்பட்ட புரதம்

இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அது சுரப்பு மூலக்கூறு பகுதியாகும். இவற்றிலும் IgM மூலக்கூறில் உள்ளது போல J சங்கிலி உள்ளது. சுரப்பு மூலக்கூறு பகுதி புறச்சீதப்படலத்தில் உள்ள உயிரணுக்களால் உண்டாக்கப்பட்டு, IgAவுடன் இணைகிறது. J சங்கிலிகள் மூலக்கூறுகளுக்கு ஒரு ஸ்திரத்தன்மையைத் தரவல்லதாக இருக்கின்றன. IgA1, IgA2 இரண்டையும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது IgA2 பெரும்பாலும் IgA1 வுடன் உணவுப்பாதை, மூச்சுப் பாதைகளில் அதிகநேரம் நிலைத்து நின்று உட்புகும் நோய்க் கிருமிகளை அழிக்கின்றது.

3.2.4. IgD

இவை ஊநீரில் 1%க்கும் குறைவாக உள்ளன. இவை வெகு எளிதில் நொதிப்பிகளால் அழிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் உள்ள கனமான சங்கிலி δ என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவை அதிகமான அளவில் லிம்போசைட்களில் வெளிப்புற உயிரணுவின் (ஜவ்வு) சுவர்களில் (Membrane) காணப்படுகின்றன. இவற்றின் உண்மையான வேலை என்ன என்பது இன்னும் தெரியவில்லை. என்றாலும் இவை எதிர்க்காப்பு ஊக்கியால் செயலாற்றல் பெரும் லிம்போ சைட்டுகள் தேவையான மாற்றம் அடைய உதவியாக உள்ளன. இவற்றின் கனமான சங்கிலிகளுக்கு நடுவே இரண்டு சல்பைடுகளுக்கு இடையே உண்டான ஒரு பிணைப்பு உள்ளது. கனமான சங்கிலியில் நிறைய கார்போஹைட்ரேட்டு களில் ஆலிகோ சாக்ரைட்டுகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் ஒரு மூக்கூறு N-அசிடைல் காலக்டோஸ் அமின் கொண்டதாக உள்ளது. இவை காம்பிளிமெண்டு களைப் பதிய வைப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

3.2.5. IgE

இதில் ∈ என்கிற கனமான சங்கிலிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் எடை 72,500. இவற்றை ரியாஜினிக் உடல்காப்பு மூலம் என்று அழைக்கிறார்கள். இந்த எடை கூடுவதற்குக் காரணம் IgE மிக அதிகமான அமினோ அமிலங் களைக் கொண்டுள்ளமை ஆகும். இவை ஊநீரில் மிகக் குறைவாகக் காணப் படுகின்றன. இதைத் தவிர மூக்கின் உட்பகுதியிலும், மூச்சுக் குழாய்களின் உட்பகுதியில் உள்ள மென் ஜவ்வின் மேல் பரப்பிலும் காணப்படுகின்றன. இந்த உயிர்க்காப்பு மூலம் அழற்சியை உண்டுபண்ணும் தன்மை உடையது. ஆஸ்துமா மற்றும் ஹேசுரம் (Hay fever) போன்ற நோய்களுக்குக் காரணமாகின்றன. இவை குறிப்பாக வயிற்றில் உள்ள புழு (ஹெல்மின்தஸ்) போன்ற ஒட்டுண்ணி உயிரினங்களை அழிப்பதில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றது. இவை உடனே தோன்றும் மிகுதியாக்கப்பட்ட உணர்வுகளினால் உண்டாகும் (Immediate hyper sensitivity) வினைகளுக்குக் காரணமாக அமைகின்றன. இந்த மூலக்கூறுகள் அதிகமாக உணவுப் பாதையிலும் மூச்சுப் பாதையிலும் காணப்படுகின்றன.

3.3. உடற்காப்பு மூலத்தில் இருக்கும் FC என்ற பகுதியின் செயல்கள்

i. FC பகுதி இணையக் கூடிய வகையில், அவற்றை ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடிய ஏற்பிகள் (Receptors) பெரும் விழுங்கணுக்கள் போன்ற உயிரணுக் களில் காணப்படுகின்றன. உடற்காப்பு ஊக்கியோடு உடற்காப்பு மூலம் இணைந்தபின் இந்த FC பகுதி பெரும் விழுங்கணுக்கள், நியூட்ரோபில் ஆகியவற்றோடு இணையும் போது, அவற்றின் விழுங்கும் தன்மை அதிகரிக்க மிகவும் உதவியாக உள்ளது.

ii. FC பகுதிதான் IgG உடற்காப்பு மூலம் பிளாசாண்டாவைத் தாண்டி வளரும் சிசுவிற்கு உள் சென்று நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையை அளிக்கின்றது.

iii. உயிர்க்காப்பு மூலம் உண்டாவதற்கும் அவை பின் சிதைக்கப்படுகின்ற விதத்தையும் இந்த FC பகுதி கட்டுப்படுத்துகின்றது.

iv. உடற்காப்பு மூலம், உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைந்தவுடன் அவற்றை உடம்பில் இருந்து வெளியேற்றவும் FC பகுதி உதவுகிறது.

FC பகுதி செயலாக்கம் பெறுவது, உடற்காப்பு ஊக்கி, உடற்காப்பு மூலத்தின் Fab பகுதியில் இணையும் போது ஏற்படுகிறது.

3.4. தன் உடலில் உள்ள புரதக்கூறுகளை உடற்காப்பு ஊக்கியாகக் கருதாது அவற்றை அறிந்து ஏற்றுக் கொள்ளும் விதம் (Recognition of self)

மனித இனத்தின் ஒவ்வொருவர் உடம்பில் உள்ள திசுக்களிலும் உயிரணுக் களில் உள்ள புரத மூலக்கூறுகள் வேறுபடுகின்றன. இதனால் ஒத்துவராத இரத்தத்தை ஒருவருக்குத் தரும்போது, அல்லது உறுப்பைத் தானம் செய்யும் போது உண்டாகும் விளைவுகள் விபரீதமாக உள்ளன. ஆகவே உடம்பில் உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கியாகப் பயன்படுகின்ற மூலக்கூறுகளை எப்படி அறிந்து, எதிராக உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்காமல் இருக்கின்றன என்று ஆராயும் போது கீழ்க்கண்ட விளக்கங்கள் அளிக்கப்படுகின்றன:

i. நம் உடலில் உள்ள திசுக்களின் உயிரணுவில் உள்ள புரத மூலக்கூறுக்கும், உடற்காப்பு ஊக்கியின் மூலக்கூறுக்கும் சேர்ந்து, எதிர்ப்பாற்றல் மண்டலத்திடம் நமது உடலுக்கு எதிராக உடற்காப்பு மூலம் உண்டாக்கும் குழுக்களைத் தைமஸ் கண்டறிந்து, அத்தகைய குழுக்களை நீக்கம் செய்து, அத்தகு உடல் காப்பு மூலம் உண்டாவதைத் தடை செய்கிறது (Clonal deletion).

ii. எப்பொழுது உடற்காப்பு மூல உயிரணுக்கள் அதிக அளவு உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கு, லிம்போகைன் என்று சொல்லப்படுகின்ற உயிரணு ஊக்கிகள் இல்லாத போது அறிமுகமாகிறதோ அந்த சமயம், அந்த உயிரணுக் களின் செயலாற்றல் நீண்ட காலத்திற்குக் கணிசமாகக் குறைக்கின்றது (Clonal annergy).

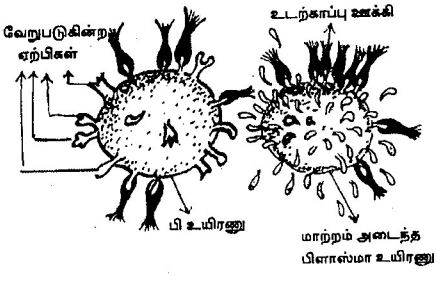
iii. தடுத்து நிறுத்தக்கூடிய செயல் குறைப்பு உயிரணுவின் (T suppressor) செயல்கள் இதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

உதாரணமாகக் குழந்தை தாயின் கருவில் இருக்கும் போது தாயின் மரபணுவும் குழந்தையின் மரபணுவும் மிகவும் வேறுபட்டு இருக்கின்றன. ஆயினும் அந்த சந்தர்ப்பத்தில் எதிர்ப்பாற்றல் தன்மை தூண்டப்பட்டு, சிசு நிராகரிக்கப்படுவது இல்லை. இதற்கு அடிப்படை காரணம் முதிர்ந்த திசுக் களின் ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் I மற்றும் II பிரிவுகளைக் (MHC 1 x MHC II) குறிக்கும் மூலக்கூறுகளை வெளிப்படுத்தும் மரபணுக்கள் பிளாசாண்டாவின் ட்ரோபோபிளாஸ்ட் (Trophoblast) என்ற உயிரணுக்களில் காணப்படுவது இல்லை. மேலும் ஒரு தாயின் கர்ப்ப காலத்தின் போது உடற்காப்பு மூலம் உண்டாகும் தன்மை வெகுவாகக் குறைந்து விடுகிறது. இவ்வாறு கரு உண்டாவதில் இருந்து வளர்ந்த பின்னும் நம் உடல் திசுக்கள், நம் உடலில் உள்ள திசு எதிர்ப்பு சக்திகளிடம் இருந்து பல வகைகளில் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

3.5. உடற்காப்பு மூலம் உண்டாகும் விதம் : கொள்கைகள் / கோட்பாடுகள்

3.5.1. எர்லிச்சின் பக்க சங்கிலி கொள்கை (Ehrlich's Side chain theory)

இந்தக் கொள்கையின்படி உடற்காப்பு ஊக்கி, பி உயிரணுக்களில் முன்னதாகவே அமைந்துள்ள, ஏற்பிகள் போன்று செயல்படுகின்ற சங்கிலி போன்ற புரதங்களில், தகுதியான ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்து இணைகிறது. அதன் பின் அந்த பி உயிரணு உடற்காப்பு ஊக்கி இணைந்த ஏற்பிகள் போன்ற புரத மூலக்கூறுகளை உடற்காப்பு மூலமாகச் சுரக்கும்.



i. உடற்காப்பு ஊக்கி சரியான ஏற்பியைத் தேர்ந்து எடுக்கிறது.
ii. அதே போன்ற பல ஏற்பிகள் தோன்றி, பின் அவை உடற்காப்பு மூலமாக வெளியிடப்படுகின்றன.

3.6. உடற்காப்பு மூலத்திற்கு எதிரான வாதங்கள்

தற்போது இரசாயன முறையில் எத்தனையோ புதிய உடற்காப்பு ஊக்கிகள் உருவாகின்றன. இதனால் அத்தனை உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கும் முன்கூட்டியே ஏற்பிகளும் அவற்றிற்கு உரிய ஜீன்களும் பிளாஸ்மா உயிரணுவில் இருக்கும் என்பது ஒத்துக்கொள்ள இயலாத ஒன்றாகிறது.

3.6.1. குறிப்புகள் தரப்பட்ட கோட்பாடு

பொதுவாக ஒரு குறிப்பான புரதம் உண்டாக அதற்குரிய குறிப்புகள் டி.என்.ஏ வில் காணப்படுகின்றன.

இந்தக் கோட்பாட்டின் படி உயிர்க்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்கக் கூடிய உயிரணுவின் புறப்பரப்பில் வளைந்து (flexible) தரக்கூடிய மூலக்கூறுகள் நிறைய காணப்படும். அத்தகு மூலக்கூறில் உடற்காப்பு ஊக்கி வந்து இணையும் போது அதன் குறிப்புகள் அறியப்படுகின்றன. இதனால் அதற்கு இணைவான உடற்காப்பு மூலம் குறிப்புகளில் உள்ளபடி உருவாகின்றது. அதன்பிறகு அதே போல் அதிக அளவில் உடற்காப்பு மூலம் உருவாகிறது. இந்தக் கோட்பாட்டை ஒத்துக்கொள்ள இயலாது என்பதற்கான காரணம், அத்தகு குறிப்புகளால் மரபணுக்களை மாற்றுவது இயலாது என்பதால்தான்.

3.6.2. ஜெர்ன் + பர்னெட்டின் கோட்பாடு

அதன்பின் ஜெர்ன் என்பவரும் பர்னெட் (Jerne & Burnt) என்பவரும் சேர்ந்து தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோட்பாடுகளை அறிவித்தனர். அதன்படி, குழுக்களின் தேர்ந்தெடுப்பைப் பற்றி விவரித்தனர். ஒவ்வொரு லிம்போசைட்டும் ஒரு குறிப்பிட்ட வகையான எதிர்க்காப்பு மூலத்தை அதாவது IgG, IgM, IgA போன்றவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றை மட்டுமே உண்டாக்கும் தன்மை உடையன. உடற்காப்பு ஊக்கிகள் எந்த லிம்போசைட்டுகளைச் செயலாற்றல் பெறச் செய்கிறதோ அந்த லிம்போசைட்டுகள், அந்த வகையான மூலக்கூறுகளை வெளி விடும். ஆயினும் உடற்காப்பு மூலமானது பல வகையான கோடிக்கணக்கிலுள்ள வித்தியாசமான உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கும் தகுந்தாற்போல் வேறுபடுவதை இக்கோட்பாட்டால் விளக்க இயலாது.

3.6.3. மரபணு கோட்பாடு

இதன்படி உடற்காப்பு மூலத்தில் உள்ள நிலையாக வேறுபடாமல் இருக்கும் பகுதி (Constant region) ஒரு மரபணுவில் (Gene) இருந்தும், வேறுபடுகின்ற பகுதி (Variable region) வேறு மரபணுக்களில் இருந்தும் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

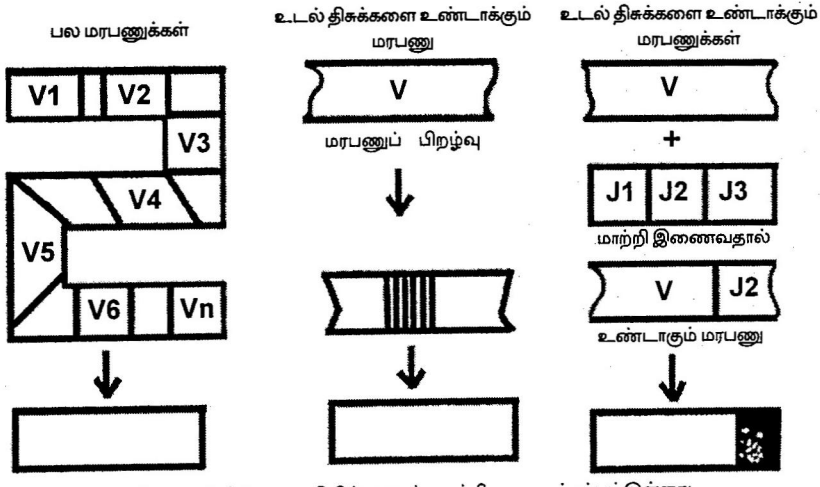
இந்தக் கோட்பாட்டின்படி பல மரபணுக்களை விளக்க வேண்டியது அவசியமாகிறது. இதற்கு விளக்க உடல் உயிரணுக்களில் உள்ள மரபுப் பிறழ்வைப் (Somatic mutation) பற்றித் தெரிந்து கொள்வது அவசியமாகிறது. உடற்காப்பு மூலத்தை உருவாக்குவதில் ஈடுபடுவதை, சில ஜெர்ம் வரிசை எனப்படும் உயிரணுக்கள் தோன்றக் காரணமான அடிப்படை உயிரணுக்களின் (Germ line) வாழ்நாள் முழுவதும் பல தடவை மரபுப் பிறழ்வு அடைந்த மரபணுவை உண்டாக்குவதால் இது சாத்தியமாகிறது. மேலும் முழுமையாக ஒரு வேறுபட்ட பகுதியை உயிர்க்காப்பு மூலத்தில் தர, பல மரபணுவின் வெளிப்பாடு, பல விதத்தில், பல பகுதிகள் இணைந்த பின்தான் முடிகிறது.

இத்தகு கோட்பாடு மூன்று முக்கியமான விடையை வேறுபட்ட உடற்காப்பு மூலம் தோன்றுவதற்குக் காரணமாகக் கூறுகிறது:

i. வேறுபட்ட பல மரபணுக்களில் உள்ள, வேறுபட்ட பகுதிகள் (Variable region V) உடற்காப்பு மூலத்தை உருவாக்குகின்றன.

ii. உடலில் உள்ள மரபணு மறுபடி இணைவதால் உண்டாகும் புது மரபணுக்கள் (Recombination) வேறுபட்ட பகுதி உடற்காப்பு மூலத்தில் உருவாகின்றன.

iii. உடல் உயிரணுக்களின் மரபுப் பிறழ்வு.



வேறுபடுகின்ற பகுதியில் புரதம் மாற்றி அமைக்கப்பட்டுள்ளது

இந்த மூன்றுமே பாலூட்டிகளில் உடற்காப்பு மூலம், உடற்காப்பு ஊக்கிக்குத் தகுந்தாற்போல் குறிப்பிட்டு அமையக் காரணமாகின்றன. சுறாமீன்களில் உடற் காப்பு மூலம் உண்டாகப் பலவேறுபட்ட அதிக மரபணுக்களையே அவை கொண்டுள்ளன. இதனால் இவற்றில் மரபுப் பிறழ்வு அதிகம் நடைபெறத் தேவையில்லை. பறவைகளில் உடற்காப்பு மூலம் உண்டுபண்ணும் மரபணுக்களில் மிகப் பெரிய அளவில் மரபுப் பிறழ்வு உண்டாகின்றது.

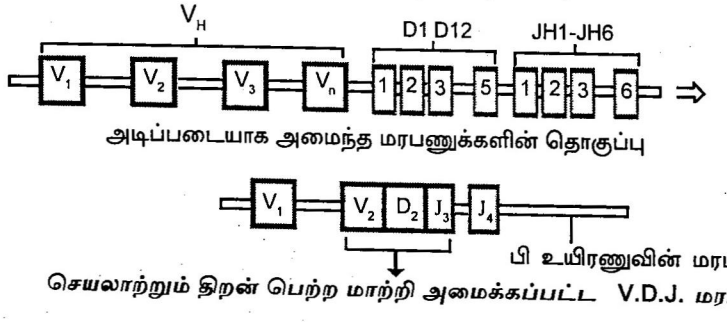
3.7. எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தில் தென்படும் வித்தியாசங்கள்

எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தில் கனமான சங்கிலிகளும் இலேசான சங்கிலி களும் உள்ளன. இவை இரண்டிலும் காணப்படும் வேறுபட்ட பகுதிகள்தான் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைகின்ற பகுதிகளாகும். தனிப்பட்ட முறையில் மாறுதல்களை உண்டு பண்ணும் வழிமுறைகள் செயல்படும் வகையில் வெவ்வறு குரோமசோம்களில் அவை குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. மேலும் வேறுபட்ட பகுதியை ஆராய்ந்து பார்க்கும் போது மூன்று அதிகம் வேறுபட்ட (Hyper variable) பகுதிகள் ஒரு சில இடங்களில் மட்டும் மாறுபட்ட பகுதிகளுக்கு நடுவில் அமைந்துள்ளன. இந்த அதிகம் வேறுபட்ட மூன்று பகுதிகள்தான் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைகின்ற பகுதிகளாகும்.

3.7.1. கனமான சங்கிலிகளை உருவாக்கும் மரபணு மாற்றி அமைக்கப்படும் விதம்

கனமான சங்கிலிகளுக்குரிய மரபணு V மற்றும் J பாகத்திற்குரிய மரபணுக்கள் ஆகும். இவற்றில் மாற்றத்தை (Diversity) உண்டுபண்ண மூன்றாவ தாக D பாகத்தில் உள்ள மரபணுவும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. D என்ற பகுதி மாற்றங் களை உண்டுபண்ணுவதால் அந்தப் பெயரைப் பெற்றது (D=Diversity). சில இடங் களில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட D பாகம் இணைந்து மிகப் பெரிய D பகுதியைத் தருகின்றன. இந்த D பகுதி 3 பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டு நடுவில் நிறுத்தக்கூடிய கோடான்கள்என்ற அமைப்பு இல்லாமல் வாசிக்கப்படும் போது மிகுந்த வேறுபாடுகளை அதிகமாகப் பெற இயலுகிறது. V, D மற்றும் J பாகங்களின் கலவையால் உண்டாகும் கனமான சங்கிலிகள் முக்கியமாக உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் பகுதியாகும்.

VDJ மாற்றி அமையும் விதம்



இவ்வகை மாற்றத்தினால் பல ஆயிரக்கணக்கான, வித்தியாசமான மரபணுக்கள் பி உயிரணுவில் இருந்து தோன்றுகின்றன.

எல்லா வகையான உடற்காப்புப் புரதமும் உண்டாகும்போது வேறுபடுகின்ற மரபணுக்களை ஒன்றுபோல் செயல்படுத்துகின்றன. எப்போது ஒரு வகுப்பிலிருந்து மற்றொன்றாக மாறுகிறதோ அப்போதே பி செல் பிளாஸ்மா உயிரணுவாக மாறி, உடற்காப்பு மூலங்களை உண்டு பண்ணுகிறது. ஒரே ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கிக்கு IgMம், IgG உடற்காப்பு மூலமும் உண்டாகும் போது அவற்றின் இலேசான சங்கிலியிலும், கனமான சங்கிலிகளின் வேறுபட்ட பகுதியிலும் (Variable region) எந்தவித மாற்றமும் இல்லை. அவற்றின் கனமாக சங்கிலிகளின் நிலையான பகுதியில் அந்த வகுப்பிற்கு உரிய μ அல்லது γ காணப்படுகிறது. இந்த விதமான ஒற்றுமை அமைப்புகளில் IgM, IgD இரண்டும் ஒரே சமயத்தில் லிம்போசைட்டுகளின் புறப்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. கனமான சங்கிலிகளை உண்டுபண்ணும் மரபணுக்கள், J மரபணுவில் இருந்து கீழே உள்ள பகுதிகளில் இறங்குமுகமாக அமைந்துள்ளன. சுண்டெலியில் $\nu\varepsilon$ மற்றும் α இன வகையைச் சார்ந்தவற்றை உருவாக்கத் தனியாக ஒரு மரபணுவும் அமைந்துள்ளது. மனிதனில் எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தில் நிரந்தரமாக உள்ள பகுதிக்குரிய மரபணுக்கள் குழப்பத்தைத் தரும் வகையில் அமைந்துள்ளன. இவற்றில் ஒரு பகுதி மரபணு இரட்டித்தும் (Dublication) மாறுதலுக்கு (Diversification) உட்படுத்தப்பட்டும் இருக்கக் கூடும் என்று தோன்றுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தில் இருந்து மற்றொரு எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தை மாற்றும் தன்மை, உடலின் உயிரணுவில் உண்டாகும் மரபுப் பிறழ்வு (Somatic mutation) முதலியன உண்டாக்குகின்றன. இவை எதிர்ப்பாற்றல் தன்மை முதிர்ச்சியடையவும் பெரிதும் உதவுகின்றன. இவற்றைத் தவிர டி.என்.ஏ. வில் உள்ள முழு பாகமும் மாறுதல் அடைந்த வெட்டி ஒட்டுகின்ற முறையினால் α தூது செல்லும் ஆர்.என்.ஏ.க்கள் உருவாகலாம். IgM, IgE போன்ற எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தில் மாற்றங்கள் உருவாக குரோமசோம்களுக்கு நடுவே நடைபெறும் ஒரு பகுதி இடமாற்றமும் (Segment exchange) காரணமாகிறது.

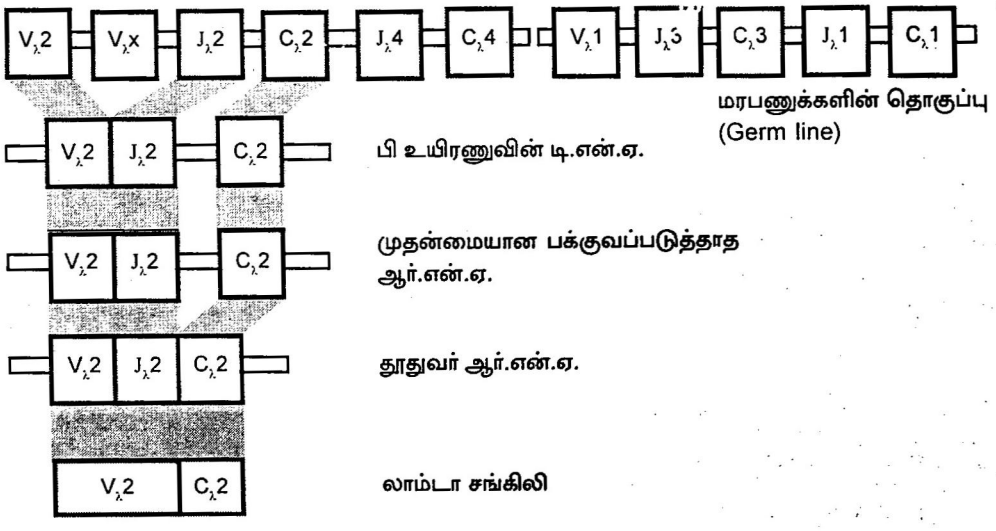
3.7.2. இலேசான சங்கிலிகளுக்குரிய மரபணுக்கள் மறுபடி இணையும் விதம்

ஒரு புரதம் உருவாக டி.என்.ஏ தேவைப்படுகிறது. அதிலிருந்து வெளிப்படும் தூதுவரைப்போல் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் மொழிபெயர்க்கப்படும் போது புரதம் உருவாகிறது. ஆயினும் டி.என்.ஏ. வின் முழுப்பகுதியும் இதில் ஈடுபடுவதில்லை. புரதமாக மொழிபெயர்க்கப்படும் பகுதி எக்ஸான் என்றும் புரதமாக மொழி பெயர்க்கப்படாத பகுதி இன்ட்ரான் (Intron) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

λ சங்கிலிக்குரிய டி.என்.ஏ.ஐ வரையறுக்கப்பட்ட எண்டோ நியூகிளியோஸ் என்ற நொதியை உபயோகித்துப் பகுக்கும் போது கீழ்வரும் விபரங்களை

அறிந்தனர். உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்கும் உயிரணுக்களில், டி.என்.ஏ.யில் கனமான சங்கிலிக்கு குறிப்பிடப்பட்ட மரபணுவும் இலேசான சங்கிலிக்குக் குறிப்பிடப்பட்டவைகளின் மரபணுவும் மிகவும் அருகே குரோமசோம்களில் - அமைக்கப்பட்டுள்ளன. உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டுபண்ணாத உயிரணுக் களில் உள்ள டி.என்.ஏ.யில் கனமான சங்கிலிக்குக் குறிப்பிடப்பட்ட மரபணு வும் இலேசான சங்கிலிக்குக் குறிப்பிடப்பட்ட மரபணுவும் மிகவும் தொலைவில் குரோம்சோமில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மாறுதல் அடைந்த பி லிம்போசைட்டு களிலும் கூட அவை சேர்ந்து இருப்பதில்லை. பெரும்பாலும் 1500 அடிப்படை மூலக்கூறுகள் தள்ளி அமைந்துள்ளன. வேறுபட்ட பகுதிக்கும், நிரந்தரமாக உள்ள உடற்காப்பு மூலத்தினைக் குறிக்கும் டி.என்.ஏ.யில் இரண்டிற்கும் நடுவே J என்ற பாகம் காணப்படுகிறது. இதன் விளக்கம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது :

லாம்டா (λ) சங்கிலி சுண்டெலியில் உண்டாகும் விதம்



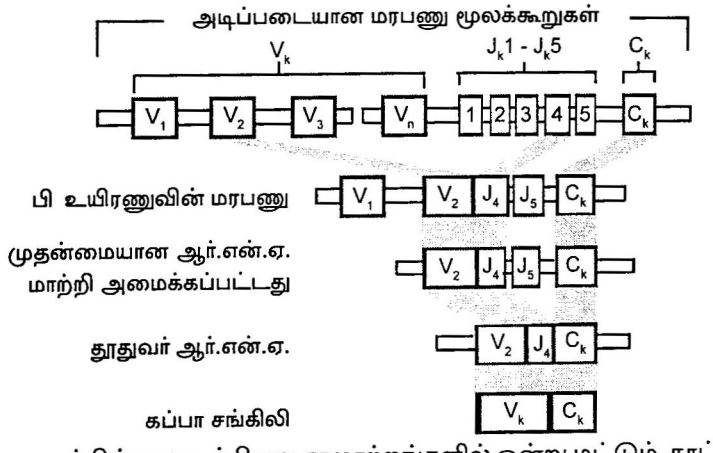
முதலில் V - J ஜோடி இணைவது தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

அதன்பின் நடுவில் மொழிபெயர்க்கப்படாத இண்ட்ரான்கள் விலக்கப் பட்டு தூதுவர் ஆர்.என்.ஏ. உருவாகின்றது.

V (Variable) மரபணு என்பது வேறுபட்ட பகுதிக்கு உரியது. என்றாலும் அவை ஒரு குறிப்பிட்ட, (உதாரணமாக) 96 அமினோ அமிலங்களைக் குறிக் கிறது என்றால், மீதமுள்ள வேறபட்ட பகுதியின் அமினோ அமிலங்களை J பிரிவின் கீழ் உள்ள மரபணுக்கள் உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு வேறுபட்ட பகுதிக்கும் ஆரம்பத்தில் தலைமையாக அமைந்த வரிசை (Leader sequence) ஒன்று நீரில் விருப்பமில்லாத (Hydrophobic) தொடர் ஒன்றை அமைக்க வல்லதாக உள்ளது. இந்தத் தொடர் உடற்காப்பு மூலம் மொழிபெயர்ப்பின் போது (Translation) எண்டோபிளாஸ்மிக்ரெடிகுலத்தின் ஜவ்வுகளின் வழியாகச் செல்வதற்கு வகை செய்கிறது. சங்கிலிகள் உருவான பின்பு இந்தத் தலைமை யாக அமைந்த வரிசைகள் அகற்றப்படுகின்றன. இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள J பாகம் IgG, IgA போன்ற உடற்காப்பு மூலங்களில் உள்ள J சங்கிலியிலிருந்து வேறுபட்ட ஒன்றாகும்.

K சங்கிலி முற்றிலும் அதிகமாக வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. ஏனென்றால் அவைகளை உண்டாக்க V பகுதிகளில் மிகுந்த மரபணுக்கள் காணப்படு கின்றன. உதாரணமாக 350 என்று வைத்துக் கொள்வோம். V என்ற வேறுபட்ட மரபணு பகுதிக்கும் C என்ற நிலையான பகுதிக்கும் நடுவே ஐந்து Jமரபணு காணப்படுகிறது. இவை ஒரு பொழுதும் தம் தன்மையை வெளிப்படுத்துவ தில்லை. எப்போது லிம்போசைட்டுகள் தூண்டப்பட்டு மாறுதல் அடைகின்றவோ அந்தச் சமயத்தில் டி.என்.ஏ.யில் மரபணு அமைப்பு மாறி அமைகிறது. அப்போது ஒவ்வொரு V பாகத்தில் உள்ள மரபணுவுக்கு இடையே ஒரே ஒரு J மரபணு வந்து இணைகிறது.

3.7.3. கப்பா சங்கிலி சுண்டெலியில் உண்டாகும் விதம்



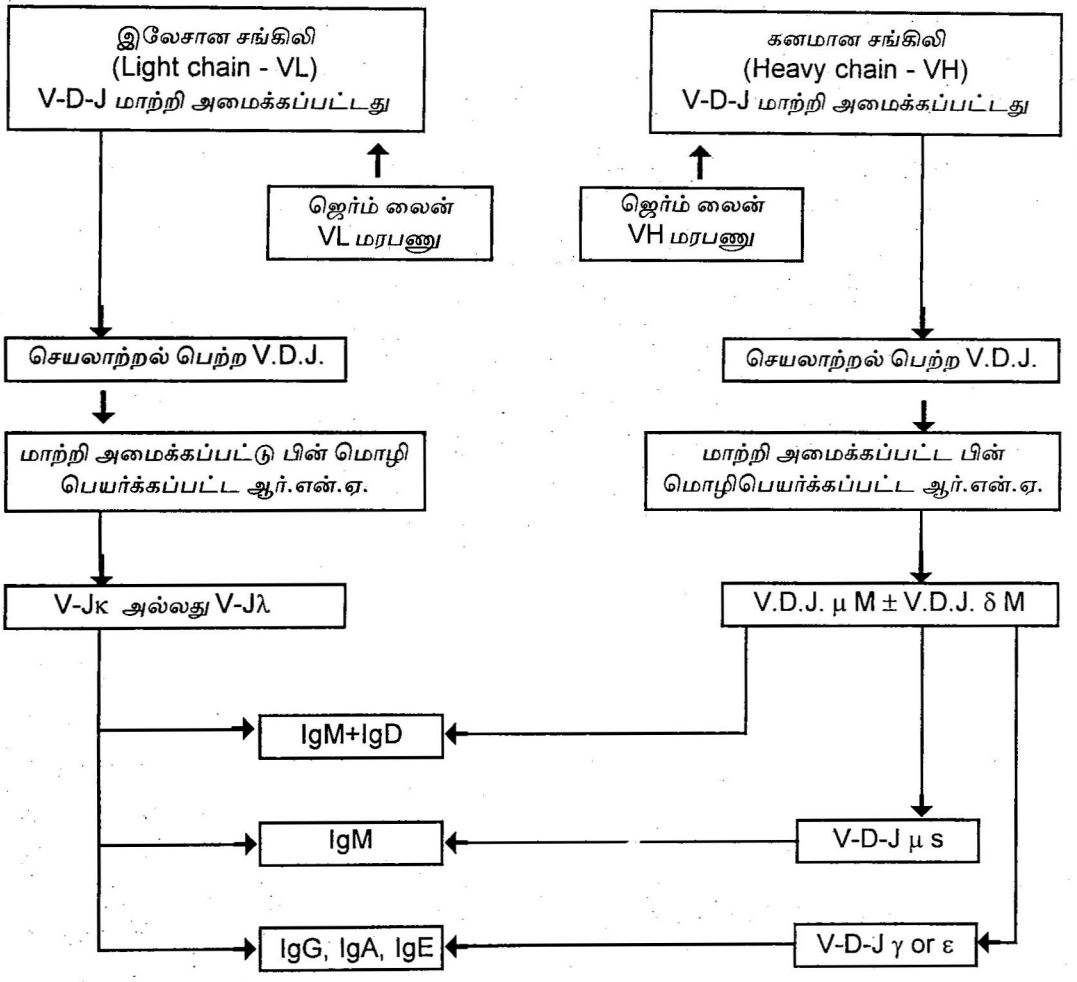
இவ்வரைபடத்தில் பல சாத்தியமான மாற்றங்களில் ஒன்று மட்டும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இதனால் K சங்கிலியின் வேறுபட்ட பகுதிகள் (350 X 4) 1400 விதங்களில் மாறுபடுவது சாத்தியமாகிறது. இவற்றைத் தவிர நடுவே ஒரு இடைவெளி விட்டு இண்டிரான்கள் J பகுதி மரபணுவுக்கும் நிலையான சங்கிலிகளை அமைக்கும் மரபணுவுக்கும் இடையே அமைந்துள்ளன. இந்த அனைத்து மரபணுக்களும் இண்டிரான் உட்பட டி.என்.ஏ.வில் இருந்து மாற்றி எழுதப்பட்டு உட்கருவின் ரைபோ நியூக்ளிக் ஆசிட் (ஆர்.என்.ஏ.) என்றும் பக்குவப்படுத்தப் படாத தூது செல்லும் ஆர்.என்.ஏ. என்றும் அழைக்கப்படுகிறது (Unprocessed mRNA). ஆர்.என்.ஏக்கள் பின் துண்டுகளாக மாற்றப்பட்டு இண்டிரான்கள் அகற்றப்பட்டு மீண்டும் ஒட்டப்படுகின்றன. இதனை ஸ்ப்ளைசிங் (Splicing) என்று கூறுவர். இவ்வாறு பக்குவப்படுத்தப்பட்ட தூதுவ ஆர்.என்.ஏ. பின் புரதங்களாக மொழிபெயர்க்கப்படுகின்றன.

3.7.4. எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் உண்டாகும் விதம்

தொகுத்துக் கூற வேண்டும் என்றால் இண்ட்ரான்களுக்கு இருபுறமும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆர்.என்.ஏ. தொடர் உள்ளது. அவற்றைக் கொடுப்பதற்கும், ஏற்றுக் கொள்வதற்கும் உள்ள தொடர் என்று குறிப்பிடுகிறார்கள். இண்டிரான் களை வெட்டி எடுத்தபின் மேற்சொன்ன இரண்டும் இணைந்து தூதுவர் ஆர்.என்.ஏ.ஐ உண்டுபண்ணுகின்றன. இந்த தூதுவர் ஆர்.என்.ஏ. உட்கரு ஜவ்வினைக் கடந்து எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெடிகுலத்தின் ஜவ்வுகளைக் கடந்து மொழி பெயர்க்கப்பட்டு புரதம் ஆனபின் கனமான சங்கிலியும் இலேசான சங்கிலிகளும் சரியாக இணைக்கப்படுகின்றன. திசுக்களிடையே இருக்கும் எதிர்ப்பாற்றல் புரதமும், சுரக்கின்ற எதிர்ப்பாற்றல் புரதமும் வெவ்வேறு விதமாக அவற்றின் குறிப்பிட்ட இடத்தை அடைகின்றன. ஆனால் அவை எவ்விதம் சரியாகச் செயல்படுகின்றன என்பதற்கு விளக்கம் இன்னும் அறியப்பட வில்லை.

எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் உண்டாகும் விதத்தின் தொகுப்பு



i. முதன் முதலாக உடற்காப்பு ஊக்கி, தூண்டும் போது வரும் முதலாவது எதிர்ப்பாற்றல் வெளிப்படுவதால் IgM புரதம் உண்டாகும்.

ii. இரண்டாவது முறையாக அதே உடற்காப்பு ஊக்கி வந்து தூண்டும் போது T உயிரணுக்களின் உதவியினால் டி.என்.ஏ.வில் உண்டாகும் மாற்றம் (VH மற்றும் VL பகுதிகளில் மரபுப் பிறழ்வு ஏற்படலாம்) இதனால் வெளி வரும் புரதம் IgG, IgA அல்லது IgE ஆக இருக்கின்றது.

4. உடற்காப்பு மூலத்தை உருவாக்க உதவும் உயிரணுக்கள் : உடற்காப்பு மூலத்தின் உருவமைப்பும் உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தும் முறையும்

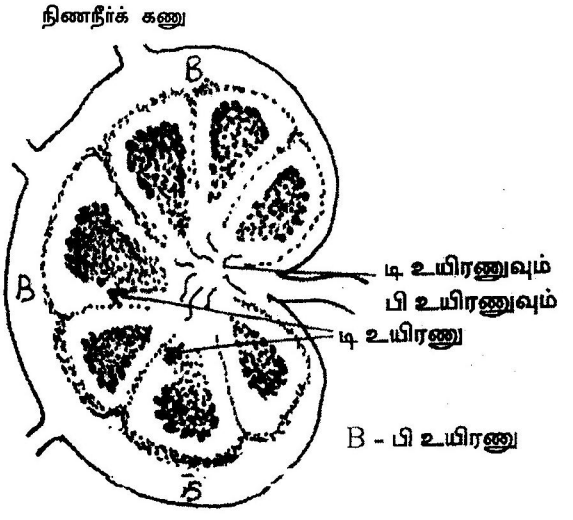
4.1. உடற்காப்பு ஊக்கியை உடற்காப்பு மூலம் உண்டு பண்ணும் பிளாஸ்மா உயிரணுவிடம் அறிமுகப்படுத்தும் உயிரணுக்களும், டி உயிரணுவும்

டி உயிரணுவானது வேறுபட்ட பல உயிரணுக்களிடையே இடை வினையில் ஈடுபடுகின்றது. அவ்வாறு டி உயிரணுவுடன் வினைபுரிகின்ற உயிரணுக்களே உடற்காப்பு ஊக்கியை அறிமுகப்படுத்தும் (Antigen presenting cells) உயிரணுக்கள் என்று பொதுவாகக் குறிப்பிடுகிறார்கள். இவற்றுக்கு இடையே உண்டாகும் வினை அதிக எதிர்ப்பாற்றலை, நோயை எதிர்க்கும் எதிர்ப்பாற்றல் உயிரணுக்களுக்குத் தருவதால் இத்தகு உயிரணுக்களைப் பற்றி பெரும் அளவில் ஆராய்ந்து கண்டறிந்துள்ளனர். டி உதவியாளர் உயிரணுக்கள் சரியான அளவில் தூண்டப்படும்போது பி உயிரணுக்கள் மிகவும் தூண்டப் படுகின்றன. எப்போது டி உதவியாளர் உயிரணு சரியாகத் தூண்டப்பட வில்லையோ அப்போது எதிர்ப்பாற்றல் தன்மை மாறி அவற்றைச் சகித்துக் கொள்கின்ற (Immunological tolerance) தன்மை உருவாகின்றது.

4.2. உடற்காப்பு ஊக்கியை அளிக்கவல்ல உயிரணுக்கள்

உடற்காப்பு ஊக்கியை அறிமுகப்படுத்தவல்ல உயிரணுக்கள் பல உள்ளன. அவற்றை உடற்காப்பு ஊக்கி எந்த இடத்தில் முதன் முதலில் சந்திக்கின்றது என்பதைப் பொறுத்து அவை வேறுபடுகின்றன. டி உயிரணுக்களைச் சார்ந்து செயல்படும் உடற்காப்பு ஊக்கியை அறிமுகப்படுத்தவல்ல உயிரணுக்கள் மண்ணீரல், நிணநீர்க் கணுக்களில் காணப்படுகின்றன. திசுவின் உயிரணுக்களின் இடைப்பட்ட டென்ரைட்டிக் உயிரணுக்கள் (Interdigitating) என்று இவை அழைக்கப்படுகின்றன. இவை மிகவும் திறமையாக டி உதவியாளர்கள் CD4+ என்று சொல்லுகின்ற உயிரணுக்களைத் தூண்டுகின்றன. இவற்றின் வெளிப்புற ஜவ்வுகளில் பருவமடைந்த திசுக்களின் ஒற்றுமையை (MCHII) அறியவல்ல இரண்டாவது பிரிவை அதிக அளவில் வெளிப்படுத்திக் கொண்டு இருக்கின்றன. மேலும் இந்த உடற்காப்பு ஊக்கியை அறிமுகப்படுத்தவல்ல திசு இடைப்பட்ட உயிரணுதான் முதலாவது எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி (Primary immune response) ஏற்படும் போது முக்கிய பங்கேற்று, டி உயிரணுக்களின் பெருக்கத்தை அதிகரிக்கச்

செய்கின்றன. பெரும் விழுங்கணுக்களும் டி உதவியாளர் உயிரணுக்களை அதிகரிக்கச் செய்தாலும் அவை திசு இடைப்பட்ட உயிரணுக்களை விடச் சற்றுத் திறமை குறைவாகவே டி உயிரணுக்களைப் பெருக்குவதில் செயல்படுகின்றன.

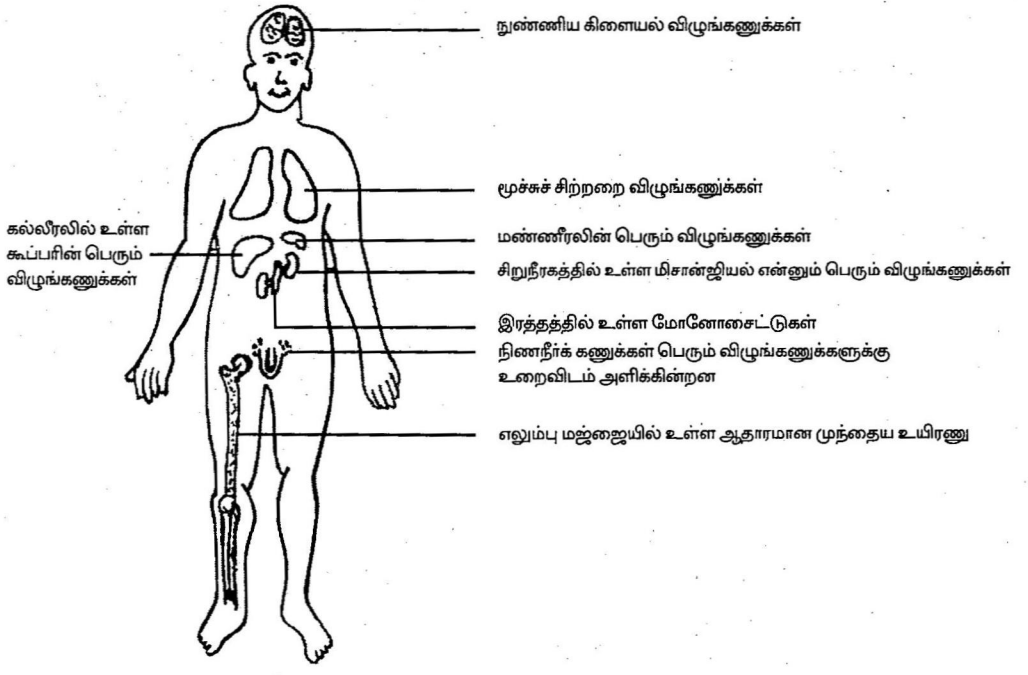


4.3. நிணநீர்க் கணுக்களில் டி, பி உயிரணுக்கள் காணப்படும் இடங்கள்

நிணநீர்க் கணுவுக்குள் வரும் உடற்காப்பு ஊக்கியை டி உயிரணுக்கள் நிறைந்த இடத்தில் திசு இடைப்பட்ட உயிரணுக்களும், அகணியில் பெரும் விழுங்கணுக்களும், பி உயிரணுக்கள் நிறைந்த வேர் போன்று (Follicle) அமைந்துள்ள இடங்களில் (Follicular dentritic cell) பாலிகுலார் டென்ரைட்டிக் உயிரணுக்களும், நிணநீர்க் கணுக்களின் வெளிப்புறச் சுவருக்கு உட்பகுதியில் கீழே இருக்கும் பகுதிகளில் பெரும் விழுங்கணுக்களும் சந்திக்கின்றன. பெரும் விழுங்கணுக்களில் புறணியில் உள்ளவை பெரும்பாலும் குறிப்பாகப் பலவித சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை எடுத்துக் கொண்டு அவைகளைப் பல மாதம், சில சமயங்களில் வருடக்கணக்கில் சேமித்து வைத்துக் கொள்கின்றன. உடற்காப்பு ஊக்கியிலிருந்து அகணியில் உள்ள பெரும் விழுங்கணுக்களும் எடுத்துக்கொள்ளும் உடற்காப்பு ஊக்கி மூலக்கூறுகள் சில தினங்களோ அல்லது வாரங்களோ மட்டுமே இருக்கின்றன. தோலில் இருந்து வரும் லாங்கர்ஹான்ஸ் உயிரணுக்கள் நிணநீர்க் கணுக்களில் வந்து சேரும்போது உருமாற்றம் பெற்றுத் திசு இடை உயிரணுவாக மாறு கின்றன. இவைகளிடம் பெரும் விரல்களைப் போன்ற துருத்த வளர்ச்சி (Process) இருப்பதால் எளிதாக டி உயிரணுக்களோடு நெருக்கமாகத் தொடர்பு கொள்கின்றன.

4.4. ரெட்டிக்குலோ எண்டோதிலியல் அமைப்பு

இவை ஒரு உறுப்பிலோ ஒரு இடத்திலோ என்று குறிப்பிட்டுச் சொல்லும் படி அமைந்தவை அல்ல. ஊநீரில் சுற்றிவரும் மோனோசைட்டுகள், வெவ்வேறு திசுக்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்குப் பின் இடம்பெயர்கின்றன. அதன் பின் அளவில் பெரியதாக வளர்ச்சி அடைந்து மாற்றம் அடைகின்றன. இதன் பின்னர், மாக்ரோபாஜ் (Macrophage) அல்லது பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை லிம்பாய்ட் உறுப்புகளில் எல்லாம் முக்கியமான உயிரணுவாக ரெடிகுலோ எண்டோதிலியல் எனப்படும் வலைப்பின்னல்களில் காணப்படுகின்றன. இவை எந்த உறுப்புகளில் காணப்படுகின்றனவோ அந்த இடத்தைப் பொறுத்து பெயர் பெறுகின்றன.



இவைகள் ஈரலில் - கூப்பர் உயிரணுக்கள் எனவும், நுரையீரலில் மூச்சுச் சிற்றறை பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. மண்ணீரலில், மண்ணீரலின் பெரும் விழுங்கணுக்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. வயிற்று மென்திசுப் படலத்தில் பெரும் விழுங்கணுக்கள் (Peritoneal) மென் திசுத் திரவத்தில் சுதந்திரமாக மிதக்கின்றன. இத்தகு பெரும் விழுங்கணுக்கள் மூளையில் நுண்ணிய கிளையல் உயிரணு என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும் விழுங்கணுக்கள் திசுக்களிடையே காணப்படும்போது திசு பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்று அழைக்கப்

படுகின்றன. தோலின் அடிப்பகுதியில் காணப்படுபவை கிளாஸ்மடோசைட் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

இவை பெரும் அளவில் அதிநுண்ணுயிரிகளை ஒரே நேரத்தில் தன்னுள் எடுத்துக் கொள்ளும் தன்மை பெற்றதால்தான் பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்று பெயர்பெற்றன.

வலைப்பின்னல் போன்ற இத்தகு அமைப்பில் (Reticulo endothelial) உள்ள உயிரணுக்கள் உண்ணுதல் என்ற முறையில் நுண்ணுயிரிகளை விழுங்கி அழித்துவிடும் ஆற்றல் பெற்றவை. மேலும் அவற்றின் உயிர்க்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி உயிர்க்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்கும் உயிரணுக்களிடம் அளித்து உதவுகின்றன. இதனால் மோனோசைட்டுகளும் அவற்றில் இருந்து பின்னர் மாற்றம் அடைவதால் உருவாகும் பெரும் விழுங்கணுக்களும் இயற்கையான எதிர்ப்பாற்றலை (Natural immunity) பாதுகாக்க உயிரணு விழுங்குதல் என்ற முறையிலும், பின் உயிர்க்காப்பு மூலத்தைப் பெரும் விழுங்கணுக்கள் பக்குவப்படுத்தி பி உயிரணுவிடம் தருவதால் பெறப்படுகின்ற எதிர்ப்பாற்றல் (Aquired immunity) தன்மையையும் அதிகரிக்கின்றன. இதனால் இவற்றை இயற்கையான எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியையும் பெறப்படுகின்ற எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியையும் இணைக்கும் பாலம் என்று கருதலாம். மேலும் பெரும் விழுங்கணுக்கள் வெளிப்படுத்தும் உயிரணு ஊக்கிகள் (Cytokine) டி உயிரணுக்களின் செயலை ஊக்குவிக்கக் காரணமாகின்றன. இவைகள் பழுதடைந்து முதிர்ந்த இரத்தச் சிவப்பணுக்களை இரத்தத்திலிருந்து பிரித்து, அவற்றை அழிக்கின்றன. மேலும் வலைப்பின்னல் அமைப்பு (RES) நச்சுத்தன்மை உடைய பொருட்களை வேறு மூலங்களோடு இணைத்து, அவற்றின் நச்சுத் தன்மையைச் செயலிழக்கச் செய்து, வெளியேற்றவும் உதவுகின்றன.

இரத்தத்தில் உள்ள மோனோசைட்டுகளை ஆராய்ந்து படிக்கும்போது, அவை உடற்காப்பு ஊக்கி மூலக்கூறுகளை அளிப்பது மட்டுமல்லாது, டி உயிரணுக்கள் பெருகவும், டி உதவியாளர்கள் பணியைச் செய்யவும் தூண்டுகின்றன. உயிர்க்காப்பு ஊக்கியை அளிக்கவல்ல எல்லா உயிரணுக்களும் எதிரி உயிரணுக்களை விழுங்குவது இல்லை. மோனோசைட், பெரும் விழுங்கணுக்கள், மைக்ரோகிளையா (இந்த உயிரணு மூளையில் காணப்படுவது) மற்றும் கல்லீரலில் காணப்படும் கூப்பர் உயிரணுக்களும் விழுங்கும் தன்மையோடு உடற்காப்பு ஊக்கியை அளிக்கவல்ல திறனும் பெற்று விளங்குகின்றன.

4.5. உடற்காப்பு ஊக்கிகளின் வடிவமைப்பு

ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கிக்கு எதிராகப் பல வகையான உடற்காப்பு மூலம் உருவாகின்றன. இதற்குக் காரணம் உடற்காப்பு ஊக்கி B உயிரணுக்களுக்குப் பலதரப்பட்ட மூலக்கூறுகளை உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்குவதற்கு அளிக்கிறது. உடற்காப்பு ஊக்கியின் முப்பரிமாண உருவ அமைப்பில் இத்தகு

மூலக்கூறுகள் பலதரப்பட்டவைகளாக அவற்றின் மேற்பரப்பில் காணப்படு கின்றன. அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட பலவகையான மூலம் பெரும்பாலானவை ஒரே எதிர்ப்பைத் தருவதில் முதன்மையான (Immuno dominant) பகுதி என்று விவரிக்கப்படுகிறது. இவை பெரும்பாலும் உடற்காப்பு ஊக்கியில் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் இத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கி மூலக்கூறுகள் இடம் விட்டு இடம் மாறும் புறப்பரப்பு பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இத்தகு வித்தியாசமான அமைப்புகளை ஆராய்ந்த நோய் எதிர்ப்பு பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இத்தகு வித்தியாசமான அமைப்பு களை ஆராய்ந்த நோய் எதிர்ப்பு சக்தி ஆய்வாளர்கள், உடற்காப்பு ஊக்கி உடற்காப்பு மூலத்தோடு இணையும் பகுதி மிகவும் முக்கியமானது என்று கருதுகின்றனர்.

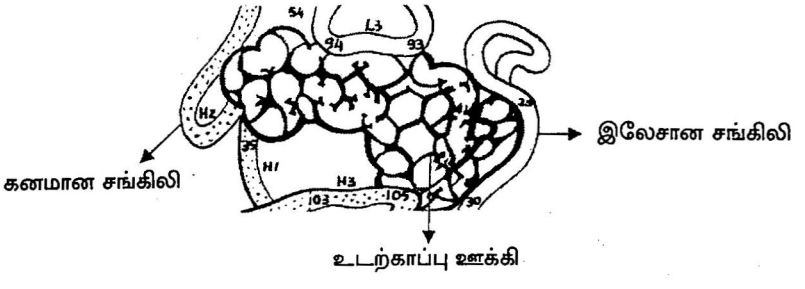
5. உடற்காப்பு ஊக்கியும் உடற்காப்பு மூலமும் இணையும் விதம்

5.1. நிலையான பகுதியும் வேறுபடுகின்ற பகுதியும்

உடற்காப்பு மூலமும் T உயிரணுவின் ஏற்பியும் உடற்காப்பு ஊக்கியை ஏற்று இணைகின்றன. இவை இரண்டிற்கும் இடையே நிறைய பொதுவான பண்புகள் காணப்படுகின்றன. இரண்டிலும் நிலையான பகுதிகளும் (Constant-C) வேறுபடுகின்ற பகுதிகளும் (Variable-V) காணப்படுகின்றன. இவை இரண்டும் மரபணுக்கள் மறுபடி இணைந்து புதிய விதமான மரபணு உண்டாவதால் (V,D மற்றும் J மரபணுப் பகுதிகள்), இவை இரண்டின் ஏற்பிகளுமே ஒன்று போல் இருக்கின்றன. ஆயினும் அவை உடற்காப்பு ஊக்கியை அறிந்து கொள்ளும் விதம் முற்றிலும் வேறுபட்டுள்ளது. உடற்காப்பு மூலம், உடற்காப்பு ஊக்கிகள் திரவங்களில் இருக்கும் போதோ அல்லது உயிரணுக்களின் வெளிப்புறச் சுவர்களில் இருக்கும்போதோ அறிந்து கொள்கின்றன. ஆயினும் உயிரணுக்களின் ஏற்பிகள், உடற்காப்பு ஊக்கிகள் பருவமடைந்த திசுக்களின் ஒற்றுமையைக் குறிக்கவல்ல (MHC) மூலக்கூறுகளுடன் தரப்பட்டால் மட்டுமே உடற்காப்பு ஊக்கியை அடையாளம் கண்டு ஏற்கின்றன.

மேலும் உடற்காப்பு மூலம் பிளாஸ்மா உயிரணுக்களால் வெளியிடப்படுகின்றது. வெளியிடப்பட்ட உடற்காப்பு மூலத்தில் இரண்டு வேறுபட்ட பகுதிகள் எப்.ஏபி (Fab) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை இரண்டுமே இரண்டு உடற்காப்பு ஊக்கிகளோடு இணையும் தன்மை பெற்றதால் இரண்டு இணைத்திறன் (Valency) உடையன. ஆயினும், உயிரணுக்களில் உள்ள ஏற்பிகள் காணப்படும் V என்ற கூண்டு போன்ற பகுதி உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையவும் C என்ற கூண்டு போன்ற பகுதியானது தனது திசுக்களோடு இணையவும் செய்கிறது.

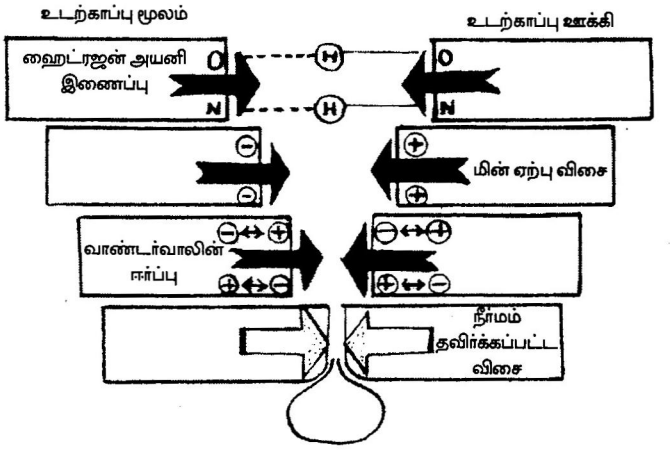
எக்ஸ்ரே கிருஸ்டலோகிராபி மூலம் உடற்காப்பு மூலத்தை ஆராயும் போது V பகுதியில் உள்ள அதிகம் வேறுபடுகின்ற பகுதிகள் கொத்துக் கொத்தாக எப்.ஏபி பகுதியின் இறுதியில் காணப்படுகின்றன. அவை பிளவு போன்ற



அமைப்புகளைக் கனமான சங்கிலியிலும், இலேசான சங்கிலியிலும் இடையே உருவாகக் காரணமாகின்றன. இந்தப் பிளவுப் பகுதிகள் உடற்காப்பு ஊக்கி இணைய ஏதுவாக உள்ளது.

5.2. மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உண்டாகும் ஈர்ப்பு விசை

உடற்காப்பு ஊக்கியும் உடற்காப்பு மூலமும் இணையும் போது உண்டாகும் பிணைப்பு, சக பிணைப்பல்லாத பல்வேறுபட்ட இணைப்புகள் ஆகும். அவை கவர்ந்து இழுக்கும் விசைகளால் உண்டாவதாகும். அவை ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு, மின்நிலையியல் விசை (Electrostatic), வாண்டர்வால்ஸ் விசை, ஹைரோபோபிக் விசை என்று பலவகைப்படுகின்றன. ஆனால் அவை சக பிணைப்பை விட வலிமை குறைவானவை. ஆனால் அவை பல விசைகளாக இணைப்பை ஏற்படுத்துவதால் போதுமான இணையும் சக்தியை அளிக்கின்றன.



5.3. பிணைப்புகள்

ஒத்த நிலையில் உள்ள ஹைட்ரஜன் இருவேறு மூலக்கூறுகளில் காணப்படும் போது ஏற்படும் இணைப்பு, ஹைட்ரஜன் அயனி பிணைப்பு எனப்படும். மின்நிலையியல் விசை என்பது, எதிர் மின் ஏற்றம் பெற்ற இரு புரத பக்க சங்கிலிகளில் உள்ள, பக்க குழுக்களுக்கு இடையே ஏற்படுவது. வாண்டர் வால்ஸ் விசை என்பது, உண்டாக்கப்பட்டு அசையும் இருதுருவ ஈர்ப்பு (Dipole) மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உண்டாகும் விசையால் உருவாக்கப் படும் எலக்ட்ரான் மேகங்கள் போன்ற விசையாகும்.

5.3.1. ஹைட்ரோபோபிக் விசை

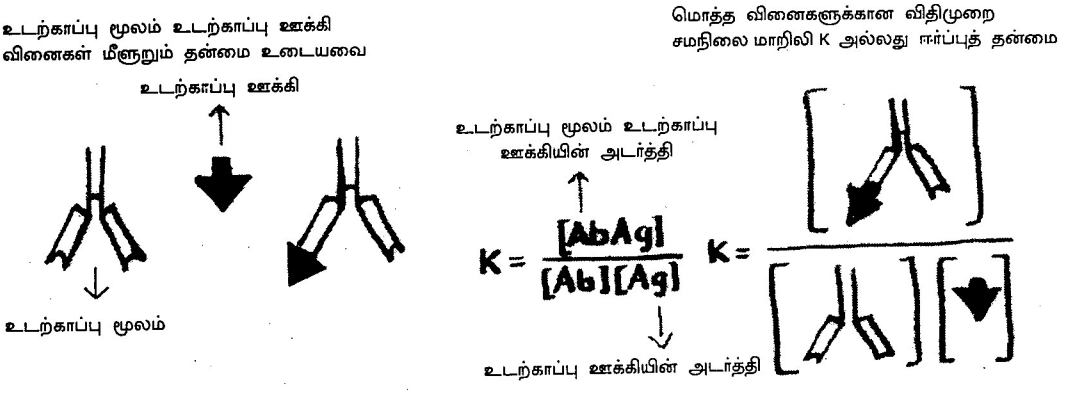
இது நீருடன் இணையாத, ஹைட்ரோபோபிக் என்று சொல்லக் கூடிய, நீரை விரும்பாத மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உண்டாகும் விசையாகும்.

இந்த சக பிணைப்பு அல்லாத பிணைப்புகள் ஏற்படுவதற்கு இணைப்பை உண்டாக்கும் மூலக்கூறுகள் எத்தனை தூரத்தில் உள்ளன என்பது மிக முக்கிய மாகிறது. அவை அருகே வரும் போதுதான் இந்த இணைப்புகளை உண்டாக்கும் விசை சொல்லும்படி முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. உடற்காப்பு ஊக்கியில் உள்ள எதிர்ப்புத் தன்மையை உருவாக்கும் மூலக்கூற்றில் (Epitope) உள்ள அணுக்கள் உடற்காப்பு மூலத்தில் உள்ள மூலக்கூற்றை விட மாறுபட்ட மின் சுமையைக் கொண்டதாக, உருவ அமைப்பு உடற்காப்பு மூலத்தில் பதியும்படியாக இருந்தால்தான் பலவிதமான சக பிணைப்பில்லாத பிணைப்பு (Non-covalant bonds), ஒரே சமயத்தில் உருவாகின்றது.

5.4. உடற்காப்பு மூலத்தின் ஈர்க்கும் தன்மை

ஒரு உடற்காப்பு மூலம் மற்றொரு உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் இணைப்பில் உள்ள பலம் மேற்சொன்ன பல்வேறுபட்ட விசைகளின் மொத்த விசைகளால் உருவாகிறது. இது ஈர்ப்பு விசையிலிருந்து விலகும் விசையைக் கழித்துக் கணக்கிடுவதால் கிடைக்கிறது. வெப்ப இயக்க இயல் (Thermodynamics) மூலமாக உடற்காப்பு மூலமும், உடற்காப்பு ஊக்கியும் இணையும் போது உண்டாகும் இடைவினைகளை (Interaction) ஆராய முடிகிறது. இவ்வாறு உண்டாகும் ஈர்ப்புத் தன்மையை அளவிடுவதற்கு, ஒரே ஒரு இணையும் இடம் மட்டுமே இருத்தல் அவசியம். அதனால் ஒரு இணையும் தன்மை உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கி அல்லது மூலக்கூறு அல்லது ஹாப்டன்களைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வாறு சக பிணைப்பு அல்லாத இணைப்புகள் உடற்காப்பு மூலத்திற்கும் உடற்காப்பு ஊக்கிக்கும் இடையே தோன்றினாலும் அவை மீளுறும் (Reversible) தன்மை பெற்றவை. இதனால் மொத்த வினைகளுக்குரிய விதிமுறைகளை (Law of mass action) இந்த வினைக்குச் சமநிலை மாறிலி (Equillibrium constant) K கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. இதுவே ஈர்ப்பு மாறிலி ஆகும்.

உடற்காப்பு மூலத்தின் ஈர்ப்புத் தன்மையைக் கணக்கிடுதல்



[ ] இந்த அடைப்பு, வினையில் ஈடுபடும் பொருட்களின் எத்தனை அடர்த்தி என்பதைக் குறிப்பிடுகிறது.

5.5. ஈர்ப்புத் தன்மையும் (Affinity) பலமுள்ள இணையும் திறனும் (Avidity)

ஒவ்வொரு உடற்காப்பு மூலமும் 2 உடற்காப்பு ஊக்கிகளோடு இணையும் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. உடற்காப்பு மூலம் இதனால் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பல உடற்காப்பு ஊக்கிகளோடு இணையும் திறன் பெற்றுள்ளன. ஹாப்டன்களை எடுத்துக் கொண்டால் அவை ஒரே ஒரு உடற்காப்பு மூலத்தின் இணையும் பகுதியில்தான் இணைய முடியும். அதனால் அதன் இணைதிறன் (Valency) ஒன்று. ஆயினும், உடற்காப்பு ஊக்கிகளில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்கவல்ல மூலக்கூறுகள் உள்ளன. நுண்ணுயிரிகள் அனைத்திலும் அத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கி மூலக்கூறுகள் அதிகம். அத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கிகளோடு உடற்காப்பு மூலம் இணையும் போது அவற்றின் இணையும் சக்தி அதிகம் காணப் படுகிறது. ஏனென்றால் அத்தகு உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் பிரிவதற்கு ஒரே சமயத்தில் அத்தனை பிணைப்புகளையும் உடைத்துக் கொண்டு அவை தனித்தனியே செல்ல வேண்டும்.

பல இணைதிறன் பெற்ற உடற்காப்பு மூலம், பல இணைதிறன் கொண்ட உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையத் தேவையானது, பலமுள்ள இணையும் திறன் ஆகும். அது அவற்றின் ஈர்ப்புத் தன்மையைப் பொறுத்தே அமைகிறது. ஆகை யினால் பலமுள்ள இணையும் திறன் ஒரு உடற்காப்பு மூலம், ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் போது ஏற்பட்ட அனைத்து இணைப்புகளில் உள்ள பலத்தைக் குறிப்பிடும் போது, பலமுள்ள இணையும் திறன் (Avidity) என்று குறிப்பிடுகிறார்கள். ஈர்ப்புத் தன்மையினால்தான் நிலையாக ஊடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் கூட்டுக் கலவைகளை (Complex) உண்டாக்கு கின்றன. இயக்கவியலில் ஒரு வினையில் முன்னேற்ற வினையின் வேகத்தின் மாறிலியும் மீளுறும் வினையின் வேகத்தின் மாறிலியும் ஒன்றாக இருக்கும் போது சமநிலை ஏற்படுகிறது. அந்தச் சமநிலை மாறிலி உடற்காப்பு மூலத்தின் ஈர்ப்புத் தன்மைக்குச் சமமானதாகக் கருதப்படுகிறது.

சமீப கால ஆராய்ச்சி மூலம் பி உயிரணுக்களைத் தேர்ந்தெடுத்து, அவை முதிர்ச்சி அடைந்த உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்கத் தூண்டப்படும் போது, அவை உடற்காப்பு மூலம் எவ்வளவு விரைவாக, உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணை கிறது என்பதை இயக்கவியல் தேர்வும் (Kinetic test), அவை எவ்வளவு இருக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன (ஆற்றல் வெப்ப இயல் தேர்வு) (Thermodynamic selection) என்பதை இயல் தேர்வு மூலமாகவும் கண்டு அறிந்துள்ளனர்.

5.6. உடற்காப்பு மூலத்தின் குறிப்பறிந்து இயங்கும் தன்மை

உடற்காப்பு மூலம், உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் போது அவை மிகத் துல்லியமாகக் குறிப்பறிந்து, அவற்றுக்குரியவற்றோடு இணைகின்றன. உதாரணமாகச் சின்ன அம்மையின் அதி நுண்ணுயிரிக்குரிய உடற்காப்பு மூலம் அந்த அதி நுண்ணுயிரியுடன் மட்டுமே இணையும் தன்மை உடையது. அந்த உடற்காப்பு மூலம், போலியோவை உண்டாக்கும் அதி நுண்ணுயிரியோடு இணைவது கிடையாது. உடற்காப்பு ஊக்கியில் உள்ள, உடற்காப்பு மூலம் உண்டாவதைத் தூண்டக்கூடிய மூலக்கூறுகள் பல உள்ளன. அவை அத்தனை மூலக்கூறுகளுக்கும் மொத்தமாக உடற்காப்பு ஊக்கி உண்டானாலும் அந்தக் குறிப்பிட்ட உடற்காப்பு ஊக்கி, அதற்குரிய உடற்காப்பு மூலம் சென்று சேருகிறது. ஆயினும் சில சமயங்களில் அ என்னும் மூலக்கூறும் இ என்ற மூலக்கூறும் உருவ அமைப்பில் சிறிது ஒத்துப் போவதால் உடற்காப்பு ஊக்கியினால் வந்த உடற்காப்பு மூலம் அ, இ இரண்டு மூலக்கூறுகளுடனும் இணைய வாய்ப்பு உண்டு. இதனைக் குறுக்கீடு செயல்வினை (Cross reactivity) என்று அழைக்கிறார்கள்.

உடற்காப்பு மூலம் ஒவ்வொரு அமினோ அமிலமாகச் சரிபார்த்து, உடற் காப்பு ஊக்கியோடு இணைவதில்லை. அவை மொத்த உருவ அமைப்பையே அடையாளமாக அறிந்து கொள்கின்றன என்று சில ஆய்வுகள் கூறுகின்றன. ஆயினும் உடற்காப்பு மூலத்தினால் புரத உடற்காப்பு ஊக்கிகளில் உள்ள முதன்மையான அமினோ அமிலங்களில் உள்ள தொடர்ச்சியில் காணப்படும் சிறு வேறுபாட்டையும் கண்டறிந்துகொள்வதோடு, அவற்றில் உள்ள மின் ஏற்றம், முப்பரிமாண உருவ அமைப்பு ஆகியவற்றில் உள்ள வேறுபாட்டையும் அறிந்து கொள்கிறது. இதனால்தான் அவை குறிப்பறிந்து இயங்கும் தன்மை உள்ளதாக கூறப்படுகிறது. உடற்காப்பு மூலக்கூறு, அது உண்டாகக் காரணமான உடற்காப்பு ஊக்கியுடன் மட்டுமோ அல்லது பல பகுதிகளாக அந்த உடற்காப்பு ஊக்கி பிரிக்கப்பட்டாலும் மூன்று பக்க உருவ அமைப்பை விட்டு விலகாமலும், பல இடங்களில் உடற்காப்பு மூலத்தோடு பிணைப்பை ஏற்படுத்தவல்ல உடற் காப்பு ஊக்கிகளுடன் மட்டுமே இணைகிறது. இதனால் மிகப் பெரிய உடற் காப்பு ஊக்கிகளை முழுமையாகப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக சிறிய, செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கியின் அடிப்படை உருவை எதிர்ப்பாற்றலைப் பெருக்குவதற்கு உடலின் உள் செலுத்துகிறார்கள். இவற்றால் மிக எளிதில் உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டு பண்ண முடிகிறது.

5.7. வடிவமைக்கப்பட்ட உடற்காப்பு மூலம்

ஒரே வகை குழுக்களால் உருவாக்கப்படும் உடற்காப்பு மூலத்தை (Monoclonal antibodies) குறிப்பிட்ட ஈர்ப்புத் தன்மையோடும், தனித்தன்மை யோடும் உருவாக்க, மூலக்கூறு உயிரியல் (Molecular biology) வகை செய்கிறது.

இந்த அறிவியல் முன்னேற்றத்தால் ஒரு உடற்காப்பு மூலத்திற்குரிய மரபணுவை நம்மால் பிரித்து எடுக்க முடியும். மிகச் சிறிய அளவில் இணையான பகுதிகளில் ஒரு இனத்தில் இருந்து மற்றொரு இனத்தில் உள்ளவற்றின் வேறுபட்ட பகுதியில் இணைக்கவும் முடிகிறது. இதைத் தவிர மிக மிகச் சிறிய அளவில் இணையும் பகுதியில் உள்ள ஒரு தனிப்பட்ட மூலக்கூறில் உள்ள பகுதியை மாற்றி அமைத்து, உடற்காப்பு மூலத்தின் ஈர்ப்புச் சக்தியை அதிகரிக்க முடியும்.

5.8. அதிக ஈர்ப்புத் தன்மை உள்ள உடற்காப்பு மூலத்தினால் ஏற்படும் இயல்பான முக்கியத்துவம்

உடற்காப்பு மூலத்தின் ஈர்ப்புத் தன்மையையும், பலமுள்ள இணையும் திறனையும் அறிந்து கொள்ள வேண்டும் என்பதற்காக மட்டும் அல்லாது இயற்கையான நிலையிலும், நோயுற்ற நிலையில் (Pathological) இவற்றின் ஈர்ப்புத் தன்மையும் பலமுள்ள இணையும் திறனும் மாறபடுவதால் இவற்றின் தன்மையை அறிவது அவசியமாகிறது. மிகவும் ஈர்ப்புத் தன்மை உள்ள உடற் காப்பு மூலமே மிகச் சிறந்ததாக, சிறிதளவே ஈர்ப்புத் தன்மை உடைய உடற்காப்பு மூலத்தை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போதும், உயிரியல் வினைகளின் போதும் கருதப்படுகிறது. சிறிதளவே ஈர்ப்புத் தன்மை உடைய உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் இணைந்தபின் இரத்த ஓட்டத்தில் வெகுநேரம் நிலைத்துச் சுற்றிக் கொண்டே உள்ளது. மேலும் இதனால் இவை சிறுநீரகத்தில் வடிமுடிச்சு களில் உள்ள அடிப்படை ஜவ்வுகளில் சென்று படிவதால் சிறுநீரக வடிமுடிச் சுழற்சி உண்டாகின்றது. இதனால் சிறுநீரகங்களில் செயல்திறன் பெரும்பாலும் பாதிக்கப்படுகிறது. மாறாக அதிக ஈர்ப்புத் திறன் பெற்ற உடற்காப்பு மூலமும் ஊக்கியும் வெகு எளிதாக இரத்த ஓட்டத்தில் இருந்து வெளியேற்றப்படுவதால் சிறுநீரகங்களுக்குப் பாதிப்பு வருவதில்லை.

உடற்காப்பு மூலத்தின் ஈர்ப்புத் தன்மை, டி உயிரணுவைச் சார்ந்த உடற்காப்பு ஊக்கிகளால் தடுப்பாற்றல் தூண்டப்படும் போது அதிகரிக்கின்றது. இத்தகு ஈர்ப்புத் தன்மையை எதிர்ப்பாற்றலைத் தூண்டக்கூடிய ஆய்வுகளின் குறிப்புகள் சிலவற்றினைச் செய்வதன் மூலம் அதிகரிக்கச் செய்ய முடியும். சில துணை ஊக்கிகளால் உடற்காப்பு மூலத்தின் அளவை மட்டும் அதிகரிக்காமல் அவற்றின் ஈர்ப்புத் தன்மையையும் அதிகரிக்கச் செய்ய முடியும். ஈர்ப்புத் தன்மை உடற்காப்பு மூலத்தின் செயல்படும் திறனை அதிகரிக்கச் செய்வதால் (IFNγ) இண்டெர்பிரான் காமா ஒரு முக்கியமான துணை ஊக்கியாகக் கருதப்படுகிறது.

5.9. உடற்காப்பு ஊக்கிகளின் ஈர்ப்புத் தன்மையையும் பலமாக இணையும் தன்மையையும் அறியும் விதம்

பலதரப்பட்ட வழிகளில் உடற்காப்பு ஊக்கிகளின் ஈர்பபுத் தன்மையை அறிய முடியும். எல்லா வழிகளிலும் முதலில் உடற்காப்பு ஊக்கியையும் உடற்காப்பு மூலத்தையும் இணையச் செய்து சமநிலைக்கு வரும்படி செய்கின்றனர்.

உடற்காப்பு மூலம் + உடற்காப்பு ஊக்கி $\rightleftharpoons$ உடற்காப்பு மூலத்துடன் இணைந்த உடற்காப்பு ஊக்கி

இதன்பின் இணையாமல் இருக்கும் உடற்காப்பு ஊக்கியையும், இணைந்த உடற்காப்பு மூலத்தின் அளவையும் தனித்தனியாக அவற்றின் பிணைப்பு நிலை மாறாமல் கண்டறிய வேண்டும். இதனைக் கூழ்மாற்றி (Dialysis), கூழ்மத்தில் வடிகட்டுதல் (Gel filtration), மைய விலக்கல் (Centrifugation) முறைகளிலும் மற்றும் குறிப்பாக வேதியல் முறிவு ஏற்படுத்துவதன் மூலமாகவும் (Specific precipitation) அறியலாம். இதைத் தவிர சிலர் கிளர் ஒளிர்வு முறையினாலும் அவற்றின் அளவை அறிகின்றனர். நிலைகளின் வினைக்குரிய கோட்பாடு களைக் (law of mass action) கொண்டு சமநிலை மாறிலி K ஐ அறிய

$$K = \frac{\text{உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும்}}{\left[\begin{array}{c}\text{(தனியாக உள்ள உடற்காப்பு}\\ \text{மூலத்தில் உள்ள உடற்காப்பு}\\ \text{ஊக்கி இணையும் பகுதி)}\end{array}\right]\left[\begin{array}{c}\text{(தனியாக உள்ள}\\ \text{உடற்காப்பு ஊக்கி)}\end{array}\right]}$$

என்ற வாய்பாடு பயன்படுகின்றது.

சரிபாதி அளவே உடற்காப்பு மூலத்தில் உடற்காப்பு ஊக்கி இணைந்து இருந்தால் K = 1/(உடற்காப்பு ஊக்கி என்று அமையும்). இன்னும் விளக்கமாகக் கூறவேண்டும் என்றால் மிகுந்த ஈர்ப்புத்தன்மை கொண்ட உடற்காப்பு மூலத்திற்கு மிகக் குறைந்த அளவு உடற்காப்பு ஊக்கி தேவைப்படுகிறது. மாறாக மிகக் குறைந்த ஈர்ப்புத் தன்மை உடைய உடற்காப்பு மூலத்திற்கு மிக அதிகமான அளவு உடற்காப்பு ஊக்கி தேவைப்படுகிறது.

6. இயற்கையான எதிர்ப்பாற்றலும் அவற்றின் விளைவுகளும்

எல்லா உயிரினங்களும் சுற்றுப்புறச் சூழலில் உள்ள எதிர்ப்புகளைச் சந்திக்க வேண்டியுள்ளது. ஆகவே உயிர்வாழ அவற்றை எதிர்க்கவும், உறுதியாக இருக்கவும் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி அத்தியாவசியமான ஒன்றாகிறது. சில எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி குழந்தை பருவத்தில் இருந்தே காணப்படுகின்றன. முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் இத்தகு எதிர்ப்பாற்றலைப் பிறந்ததில் இருந்து பெறப்பட்ட இயற்கையான எதிர்ப்பாற்றல் என்றும் அனுபவத்தில் பெறப்பட்ட எதிர்பாற்றல் என்றும் இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். பிரிவாகப் பிரிக்கப்பட்டாலும் இவை ஒன்றை ஒன்று சார்ந்தே செயல்படுகின்றன. இந்தப் பகுதியில் இயற்கை எதிர்ப்பாற்றலைப் பற்றி காணலாம்.

6.1. இயற்கையான எதிர்ப்பாற்றல்

தற்காலத்தில் சுற்றுப்புறச் சூழலின் தூய்மை குறைந்து காணப்படுவதால் அவற்றில் நோயினை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி, அதி நுண்ணுயிரி, காளான் மற்றும் பல உயிரணுக்களை உடைய ஒட்டுண்ணி போன்ற நோய்க்கிருமிகள் அதிகம் காணப்படுகின்றன. இவை உடலின் உட்புகும்போது நோயினை மட்டும் உண்டாக்குவதில்லை. சில சமயங்களில் இவை நோயாளிகளை மரணமும் அடையச் செய்கின்றன. பெரும்பாலான நோய்க்கிருமிகள் மிகக் குறுகிய காலம் மனித உடலில் வாழ்ந்து, சிறிய அளவில் பாதிப்பை உண்டாக்குகின்றன.

நோய்க்கிருமிகள் ஒரு உயிரணுவில் இருந்து பல உயிரணுக்களைக் கொண்டதாக உள்ளதால் அவற்றை எதிர்க்கும் முறைகளும் வேறுபடுகின்றன. முதன்மையானது என்று சொல்லும்போது தோல் போன்றவை தடுப்புச் சுவர் போன்று அமைந்து நோய்க் கிருமிகளை உடலின் உள்ளே நுழையாதபடி தடுக்கின்றன. இதேபோல் உணவுப் பாதையில் சுரக்கின்ற ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், உமிழ்நீர் மற்றும் சளி போன்றவற்றோடு எண்டோதிலியா என்னும் மென்திசுவும் பாதுகாப்பு அளிக்கின்றன. சிறுகுடல் பகுதியில் வந்து சேரும் பித்த நீரும் மற்றும் உள்ள புரதத்தைச் செரிக்கக் செய்யக்கூடிய நொதிகளும் பாதுகாப்பைத் தருகின்றன.

உமிழ்நீரில் லைசோசைம் நொதியும் தையோசையனைட் போன்ற நுண்ணுயிரைத் தாக்கவல்ல பொருட்களும் உள்ளன. இதேபோன்று தோலில் சுரக்கும் வியர்வையிலும் அமிலத் தன்மையுள்ளது. தோலில் உள்ள எண்ணெய்ச்

சுரப்பிகள் கொழுப்பு அமிலங்களையும், லைசோசைம் என்னும் நொதிகளையும் வியர்வை மூலமும் வெளிப்படுத்தும் போது அவை நுண்ணுயிரிகளைத் தாக்கி அழிக்கவல்லவைகளாக உள்ளன.

மூச்சுக் காற்று செல்லும் பாதையில் மூக்கின் உட் துவாரம் நேரான அகன்ற பாதையைக் கொண்டதாக இல்லாது மேடு போன்ற அமைப்பையும், குறுகிய துவார அமைப்பையும் கொண்டதாக உள்ளது. இத்தகைய அமைப்பு சீரான காற்று ஓட்டத்தைத் தராது, காற்றைச் சுவர்களில் மோதச் செய்வதால் சுழற்சி ஏற்பட்டு சளி போன்ற சுரப்பு நீரில் மோதும் போது காற்றில் உள்ள தூசு மற்றும் நுண்ணுயிரிகளைத் தடுத்து நிறுத்துகிறது. இவற்றை அடுத்து, நுரையீரலுக்குள் செல்லும் மூச்சுக் குழாயின் மேற்பகுதியில் மயிர் இழை (Cilia) உடைய அடுக்குத் திசு காணப்படுவதால் உள்ளே செல்லும் காற்றில் உள்ள நோய்க் கிருமிகளையும், தூசு துகள்களையும் அவை தடுத்து நிறுத்துகின்றன. மேலும் அவை ஒரே பக்கமாக வெளிப்புறம் நோக்கி நகரும் திறன் உள்ளதால் தூசு மற்றும் மூலக்கூறுகளை வெளியே தள்ள ஏதுவாக உள்ளன. உள்ளே சென்ற காற்றில் உள்ள தூசு மற்றும் பெரிய மூலக்கூறுகள் இருக்கும் போது, அவற்றை வெளியேற்ற தும்மல் மற்றும் இருமல் போன்ற அனிச்சை செயல்கள் தூண்டப் பட்டு, காற்று மிக வேகமாக நுரையீரலை விட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. அப்போது அக்காற்று அந்தக் கனத்த துகள்களை வெளியேற்றுகிறது.

மேற்கூறிய அனைத்தும் எளிதாக நோய்க்கிருமிகள் நுழையவிருக்கும் பாதையில் பாதுகாப்பைத் தருகின்ற இயற்கை நோய்த் தடுப்பாற்றல் அமைப்பு களாகும். இருப்பினும் உணவுப் பாதை வழியாகவும், சிறுநீரக, இனப்பெருக்கப் பாதை வழியாகவும் பொதுவாக நோய்க் கிருமிகள் பெரும்பாலும் உடலின் உள் நுழைகின்றன.

6.1.1. இயற்கை எதிர்ப்பாற்றலின் பொதுத் தன்மைகள்

நோய்க்கிருமிகள் உடம்பின் உள் நுழைகின்ற இடத்தைப் பொறுத்தும் நோய்க்கிருமிகளின் தன்மையைப் பொறுத்தும் எதிர்ப்பாற்றல் முறை வேறு படுகிறது. முக்கியமான வேறுபாடாகக் கூற வேண்டுமென்றால் சில நோய்க் கிருமிகள் உள் நுழைந்ததும் உடலின் உயிரணுக்களில் உட்புகுந்து இனப் பெருக்கம் செய்து உயிர் வாழ்கின்றன. இதற்குச் சில வகை நுண்ணுயிரிகள், அதி நுண்ணுயிரிகள், புரோட்டோஸோவா வகையைச் சேர்ந்தவற்றை உதாரண மாகக் கூறலாம். இத்தகு நுண்ணுயிரிகளை எதிர்ப்பாற்றல் உயிரணுக்களும் இடமறிந்து தாக்கி அழிக்க வேண்டியதாகிறது. மற்றொரு வகை நோய்க் கிருமிகள், திசு இடைநீர்மத்திலும், இரத்த மண்டலத்திலும் காணப்படுகின்றன. இத்தகு நோய்க் கிருமிகளைத் தாக்கி அழிப்பது சிறிது எளிதாகவும் வேறுபட்ட முறை யாகவும் உள்ளது. பொதுவாக எல்லாவித நோய்க் கிருமிகளும் இரத்த மண்டலத்தின்

மூலமாகத்தான் திசுக்களுக்கப் பரவுகின்றன. இத்தகு சந்தர்ப்பத்தில் அவற்றை உடலின் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியால் திறமையாக அழிக்க இயலாதபோது, அவை திசுக்களுக்குப் பரவி நோயை உண்டாக்குகின்றன.

நோயினை எதிர்க்கும் வழிமுறைகள் பலவாறு வேறுபட்டாலும் நோய் எதிர்பாற்றல் சக்தி சில பொதுவான தன்மைகளை உடையதாக உள்ளது. அதில் மிக முக்கியமானது:

i. தன் உடலின் உயிரணுக்களை, நுண்ணுயிரிகள் போன்ற வேற்று உயிரணுக் களிலிருந்து இனம் பிரித்து அடையாளம் கண்டு கொள்கின்றது. இதனால் இவை நம் உடலின் உயிரணுக்களுக்கு எதிராக வினைபுரியாமல் இருக் கின்றன.

ii. உட்கிரப்பு மூலம் குறிப்பாக செயல்படுவது எப்படியென்றால், ஒரு உடற் காப்பு ஊக்கி உள்ளே நுழைந்தாலும் அவற்றின் அனைத்து மூலக்கூறு களை அவை அடையாளம் கண்டு, உடற்காப்பு ஊக்கியாகக் கருதுவது இல்லை. சில மூலக்கூறுகளையே உடற்காப்பு ஊக்கியாகத் தேர்ந்து எடுக்கின்றன. மேலும் அவ்வாறு தேர்ந்து எடுக்கப்பட்ட ஒன்றிலிருந்து மற்றொரு உடற்காப்பு ஊக்கியை வேறுபடுத்தி அறிந்து, அதற்குரிய உடற் காப்பு மூலத்தை உருவாக்குகிறது.

நோயினை உண்டாக்கும் நோய்க்கிருமிகள் தோல் போன்ற தடுப்புச் சுவர்களையும், அமிலம் மற்றும் சுரப்பி நீர்களையும் தாண்டி உடலின் உள்ளே நுழையும்போது அவை நேராக இரத்தக் குழாய்களை அடைவது இல்லை. இவைகள் திசுக்களிடையே இருக்கும்போது, இவற்றை இயற்கையான எதிர்ப் பாற்றல் உயிரணுக்கள் அறிந்து கொள்ள உதவுவது அழற்சி (Inflammation) வினையாகும். இதற்கு அடிப்படையாக அமைவது நுண்ணுயிரிகள் தாக்குவதால் சிதைவடையும் திசு உயிரணுக்கள் ஆகும். இவை சிதைவடையும் போது சில இடைவினை புரியக் கூடிய தூதுவர்களாகப் பணியாற்றும் இரசாயன மூலக் கூறுகளை வெளியிடுகின்றன. இத்தகு இரசாயனக் கூறுகளில் முக்கிய மானவை ஹிஸ்டமின், செரடொனின் போன்றவைகள் ஆகும். இவற்றினால் விழுங்கணுக்களும் மற்றும் ஊநீரில் உள்ள பல மூலக்கூறுகளும் நுண்ணுயிர்கள் திசுக்களைச் சிதைக்கும் இடத்திற்கு வந்தடைய முடிகிறது.

6.2. அழற்சி வினை

அழற்சி உண்டாவதைப் படிப்படியாக இத்தகு இரசாயன மூலக்கூறுகள் கீழே காணும் முறையில் உருவாக்குகின்றன. முதலில் இவை இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில்:

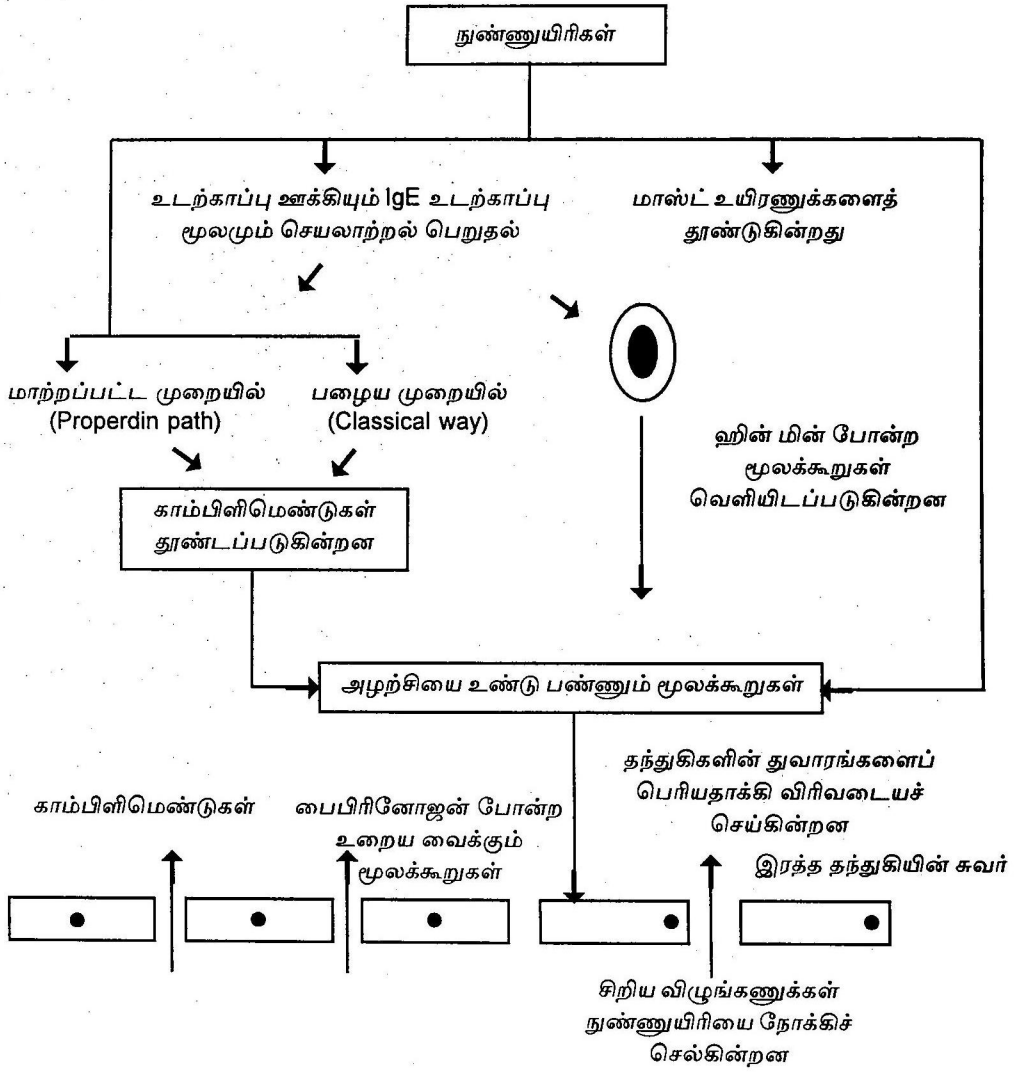
i. தனது அருகே உள்ள பகுதியில் மாற்றத்தை உருவாக்குகின்றன. முதலில் இரத்த நாளங்களின் குறுக்களவை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன (Vasodilation). மேலும் நுண் தந்துகிகளின் சுவர்களில் உள்ள உயிரணுக்களின் இடையே உள்ள இடைவெளியை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. இந்த மாற்றம் நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்களில் மட்டுமல்லாது, ஆர்டிரியோல் எனப்படும் குழாய்கள் சிரைகள் வரையும் மெதுவாகப் பரவுவதால் அழற்சியின் அறிகுறிகள் தெரிய ஆரம்பிக்கின்றன.

ii. இரத்த நாளங்கள் இவ்வாறு விரிவடைவதால் திசு சிதைவடைந்த இடத்திற்கு அருகில் அதிக இரத்த ஓட்டம் வருகின்றது. இதனால் அவ்விடம் சிவந்து காணப்படுவதோடு, அவ்விடத்தில் வெப்பமும் அதிகரிக்கின்றது.

iii. நுண் தந்துகிகளின் உயிரணுக்களுக்கு இடையே உள்ள துவாரங்கள் பெரிதாவது, அங்குள்ள எண்டோதிலியம் உயிரணுக்கள் சுருங்குவதால் உண்டாகின்றன. இவ்வாறு அவற்றுக்கு இடையே உள்ள இடை வெளி அதிகரிப்பதால் ஊநீரில் உள்ள அதிக எடையுள்ள மூலக்கூறுகள், உதாரணமாக பைபிரினோஜன் போன்றவை இரத்தக் குழாயை விட்டு வெளியேறி திசு இடை நீர்மத்திற்கு வருகின்றன.

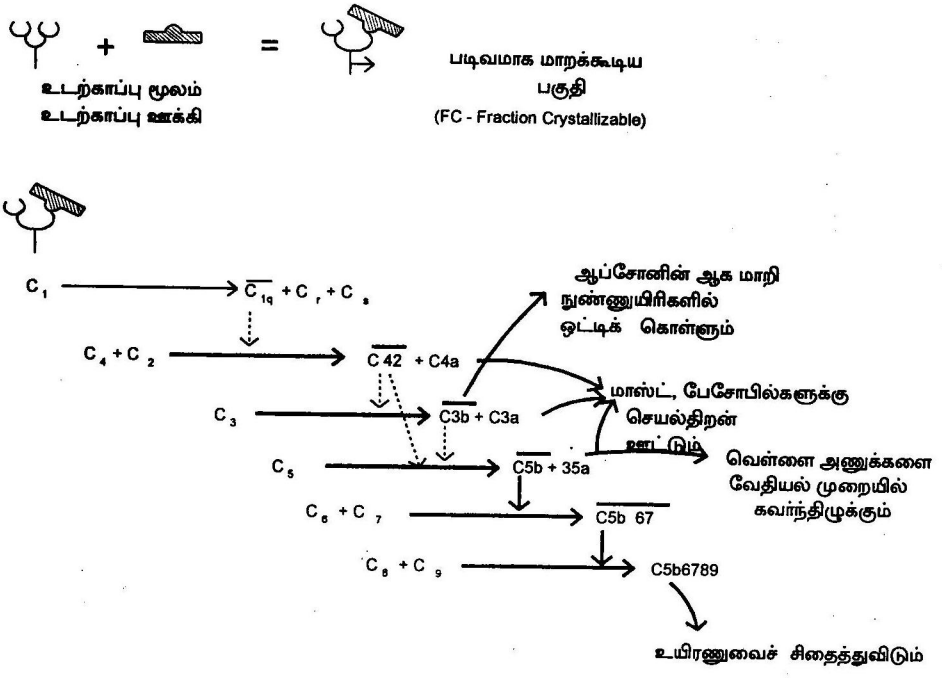
திசுவின் சிதைவால் வெளியிடப்பட்ட கைனின்கள் மற்றும் திசு சிதைவால் உண்டான கரடு முரடான புறப்பரப்பு, திசு இடை கசிந்த ஊநீரில் உள்ள ஹெக்மென் காரணி XII என்ற இரத்தத்தை உறையச் செய்யும் காரணியைத் தூண்டி விட, அங்கு இரத்தக் கட்டு உண்டாகிறது. இத்தகு நிலையை, செயல் நிலையைச் சுற்றி அமைக்கப்பட்ட சுவர்கள் என்று (Walling of the Process) அழைக்கிறார்கள். இதனால் நோய்க்கிருமிகள் மேலும் உடலின் உள் பரவாமல் ஒரே இடத்தில் சிறையிடப்படுகின்றன. இதனால் அங்கு வந்த இரத்த விழுங்கணுக்களின் செயல்பாடு எளிதாகின்றது.

ஹெக்மென் காரணி (XII) கால்கிரினோஜன் என்ற புரதத்தைச் சிதைத்து கால்கிரின் என்ற செயல்பாடுள்ள புரதமாக மாற்றுகின்றது. கால்கிரின் பிளாஸ்மினோஜனைப் பிளாஸ்மினாக மாற்றுகின்றது. பிளாஸ்மின் கெட்டி உறைந்த ஊநீர் இரத்தத்தில் உள்ள வைப்ரினோஜன் மற்றும் இரத்தம் உறையக் காரணமான காரணிகளைச் சிதைப்பதால் கட்டி இருந்த இரத்தம் சிதைகிறது. மேலும் பிளாஸ்மினோஜன் காப்ளிமெண்டுகளையும் செயலாற்றல் பெறச் செய்கிறது. காம்பிளிமெண்டுகள் நுணணுயிரியின் புறப்பரப்பில் துளைகளை யிட்டு அவற்றை மடியச் செய்வதற்கும், உடற்காப்பு மூலத்தை நுண்ணுயிரி யோடு இணையச் செய்யவும் விழுங்கணுக்களை நுண்ணுயிரிகள் உள்ள இடத் திற்கு ஈர்க்கவும் உதவியாக உள்ளது.



6.2.1. இரசாயனப் பொருட்கள் ஈர்ப்பு

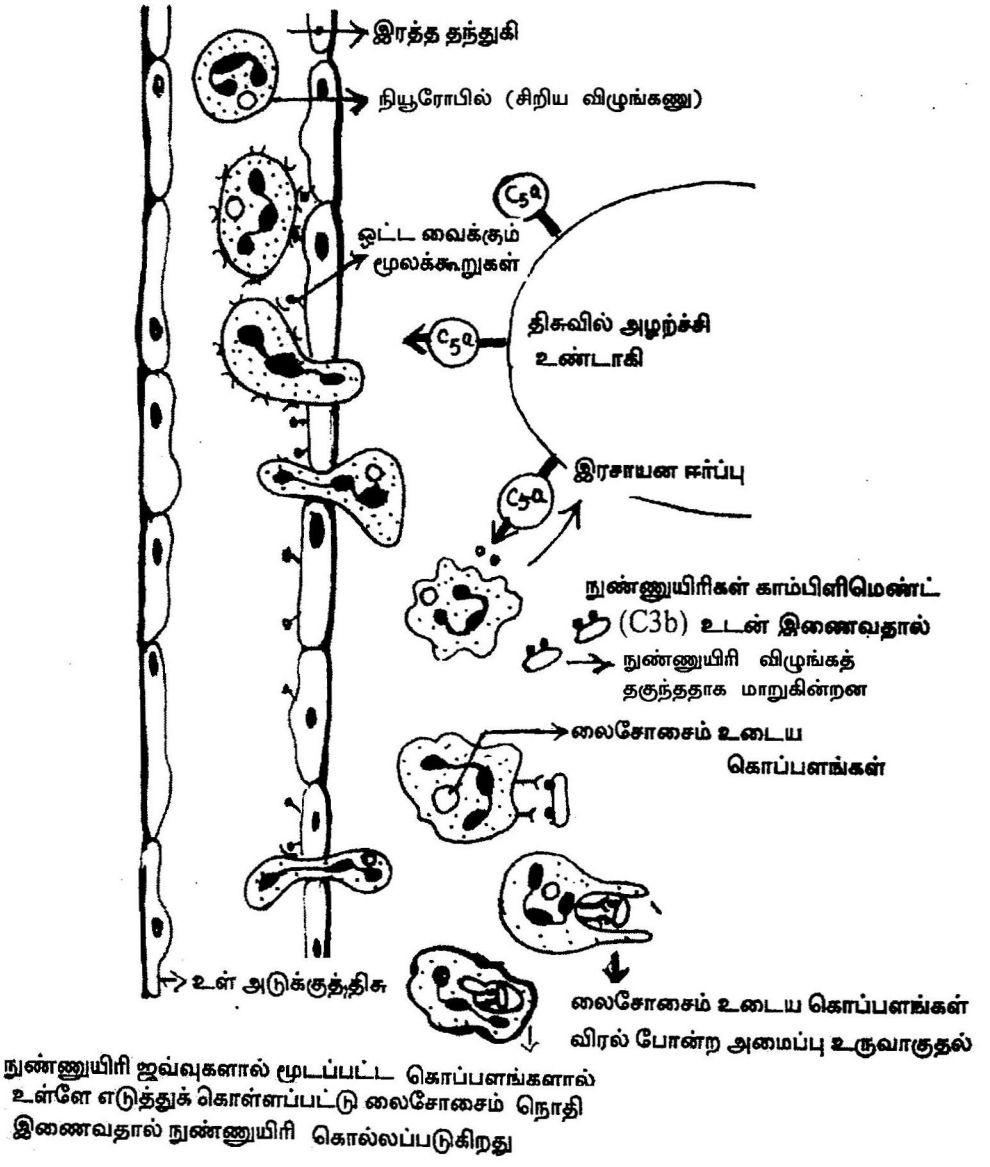
காம்பிளிமெண்டுகள் மட்டும் அல்லாது பலதரப்பட்ட இரசாயன மூலக் கூறுகள் சிதைக்கப்பட்ட உயிரணுக்களிடத்தில் இருந்தும் இரத்தத்தில் விழுங் கணுக்களை ஈர்ப்பதற்கும் வெளிவிடப்படுகின்றன. இரசாயனப் பொருட்கள் ஈர்ப்பு என்று இத்தகு வினையை அழைக்கின்றோம். காம்பிளிமெண்டுகள் என்பது ஊநீரில் காணப்படும் 11 விதமான மூலக்கூறுகளைக் குறிப்பதாகும். இவை கீழ்க்கண்ட முறையில் செயலாற்றல் பெறுகின்றன. காம்பிளிமெண்டுகள் C என்று சுருக்கமாகக் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. செயலாற்றல் பெற்றவை மேலே - என்று குறிப்பால் உணர்த்தப்பட்டுள்ளன:



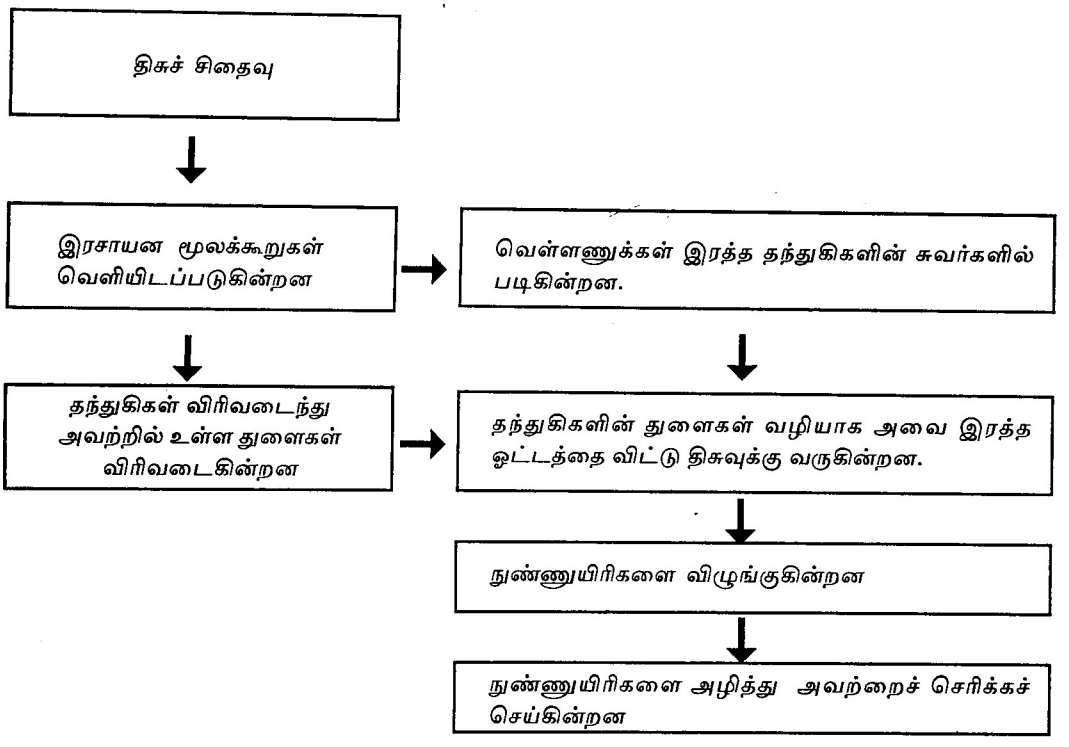
இவ்வாறு காம்பிளிமெண்டுகள் மேலும் மேலும் மாஸ்ட் உயிரணுக்களைத் தூண்டுவதால் அவை மேலும் மேலும் ஹிஸ்டமின் மூலக்கூறுகளை வெளியிட்டுத் தந்துகிகளையும் இரத்த நாளங்களையும் விரிவடையச் செய்து, ஊநீர் அதிக எடையுள்ள மூலக்கூறுகளை வெளியேற்ற உதவுவதோடு நியூட்ரோபில் என்னும் சிறு விழுங்கணுக்களும் பெரும் அளவில் வந்து சேரக் காரணமாகின்றன. இவை நுண்ணுயிரிகள் உடலில் மேலும் பரவாமல் காப்பாற்றுகின்றன. மேலும் மிகுதியான திரவம் குறுகிய இடத்தில் சேருவதால் வீக்கம் உண்டாகிறது.

6.2.2. அழற்சியின் போது ஏற்படும் வினைகளும் உயிரணு விழுங்குதலும்

காம்பிளிமெண்டுகள் மேலும் நுண்ணுயிரியின் உடலில் உள்ள நச்சுத் தன்மையைத் தரவல்ல மூலக்கூறுகளைத் தாக்கி அழித்து அவற்றை வீரியம் அற்றவைகளாக மாற்றுகின்றன.



இவ்வாறு நுண்ணுயிரிகள் திசுக்களிடையே இருந்தாலும் இரத்தத்தில் உள்ள சிறிய விழுங்கணுக்களும் மோனோசைட்டுகளும் அவ்விடத்திற்கு இரசாயன மூலக் கூறுகளால் ஈர்க்கப்படுவதை விளக்கமாகக் காணலாம்.



சிறிய விழுங்கணுக்களும், அவை விழுங்கும் முறையும் மேலே காட்டப்பட்ட படத்தில் விளக்கமாகத் தரப்பட்டுள்ளன.

6.3. ஒட்டிக்கொள்ளும் மூலக்கூறுகள்

★ ஒட்டிக்கொள்ளுதல்

★ நகர்ந்து மெதுவாகத் திசுவுக்கு வருதல்

★ நுண்ணுயிரிகளை இணைத்துக் கொள்ளுதல்

★ விழுங்குதல்

★ நுண்ணுயிரிகளை அழித்துச் செரிமானமடையச் செய்தல்

★ சிறிய விழுங்கணுக்கள் தந்துகிகளில் ஒட்டிக் கொண்டு அவற்றின் நுண்துளை வழியாக வெளியேறுவது முதல் படியாகும். இரத்த ஓட்டத்தில் உள்ளவை முதலில் தன்னை இரத்த தந்துகிகளில் ஒட்டிக் கொண்டு படிகின்றன. இவ்வாறு ஒட்டிக் கொள்ள இரத்த தந்துகிகளில் உள்ள உள் அடுக்குத் திசு (Endothelium) ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகளை (Adhesion molecule) வெளிப்படுத்துகின்றன. பொதுவாகத் தேவையற்ற நேரங்களில் உள் அடுக்குத் திசுவில் இத்தகு மூலக்கூறுகள் காணப்படுவதில்லை. இத்தகு

மூலக்கூறுகள் உயிரணுவின் புறப்பரப்பு ஜவ்வுகளில் ஊடுறுவி காணப் படுகின்றன. இத்தகு ஒட்டிக் கொள்ள உதவும் மூலக்கூறுகள் ஒரு உயிரணு மற்றொரு மூலக்கூறுடன் இணையவும் வழி செய்கின்றன.

வெள்ளை அணுக்கள் (நியூட்ரோபில்கள்) தாம் இருக்கும் இரத்த நாளத்தை விட்டு இடம்பெயர்ந்து திசுக்களுக்கு வர இத்தகு ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகள் பெரிதும் உதவியாக உள்ளன. இவற்றின் முக்கியத்துவம் சில மனிதர்களுக்கு அபூர்வமாக ஏற்படும், ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகளின் குறைபாடுகளினால் வரும் நோய்களினால் அறியப்படுகிறது. ஏனென்றால் இக்குறைபாடுள்ளவர்களின் வெள்ளை அணுக்கள் இடம்பெயர இயலாததால் உயிருக்கு மிகவும் ஊறுவிளைவிக்கக்கூடிய நோய்களுக்கு ஆளாகின்றார்கள்.

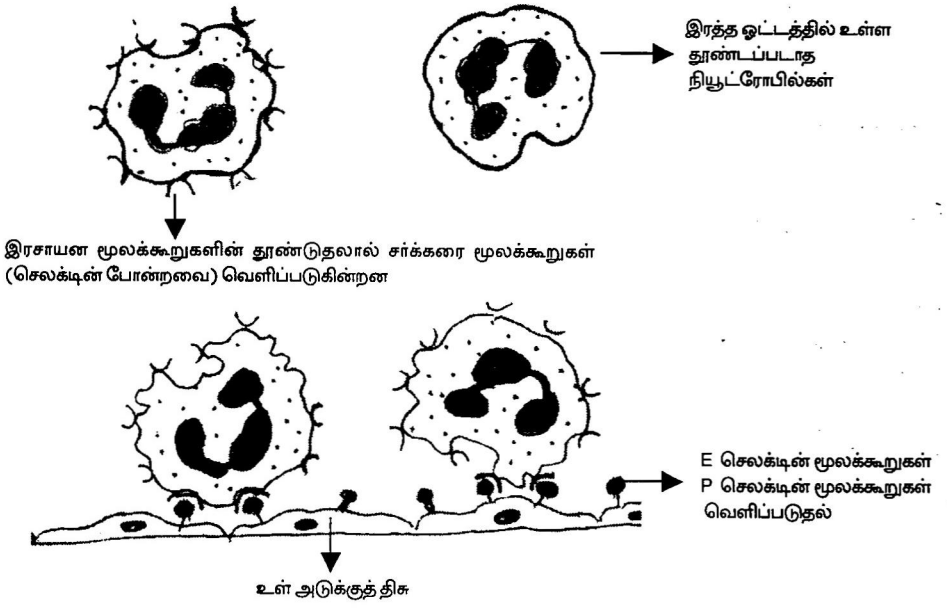
உள் அடுக்குத் திசுவின் புறப்பரப்பில் பொதுவாக எதிர்மின் ஏற்றம் பெற்ற கார்பாக்ஸில் மற்றும் சியாலிக் அமில மூலக்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. இவை பொதுவாக வெள்ளை அணுக்களை விலகிப் போகச் செய்கின்றன. ஆயின் சமீப காலத்தில் விஞ்ஞானிகள் சில மூலக்கூறுகள் வேண்டும்போது வெளிப்படுத்தப் பட்டு அவை ஏற்பிகளாகவும் உயிரணுக்கள் பிணைப்புகள் (Ligand) ஆகவும் செயல்படுவதைக் கண்டறிந்துள்ளனர். இரண்டு இணைதிறன் உடைய எதிர் மின்னேற்றம் பெற்ற மெக்னீசியம், கால்சியம் போன்றவை இந்தப் பிணைப்பு களுக்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன. திசு சிதைவுகளால் வெளிப்படும் இரசாயன ஈர்ப்பு மூலக்கூறுகள் நியூட்ரோபில்களில் புறப்பரப்பில் உள்ள எதிர் மின் ஏற்றம் குறையவும், இந்த ஒட்டிக் கொள்ளும் மூலக்கூறுகள் வெளிப்படுவதற்கும் உதவுகின்றன.

இத்தகு ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யும் தன்மை பெற்ற மூலக்கூறுகள் இருவகையாக வேறுபடுகின்றன:

i. **செலக்டின்** என்னும் மூலக்கூறு புரத வகையைச் சேர்ந்தது. சர்க்கரை மூலக்கூறுகளுடன் மிகவும் ஈர்ப்புத் தன்மையோடு இணைகின்றது. இருப் பினும் ஒவ்வொருவிதமான சர்க்கரை மூலக்கூறுகளையும் இவை வேறுபடுத்தி அறியும் திறன் பெற்றுள்ளன.

ii. எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தின் மரபணுவைச் சார்ந்த உயர் வகுப்புப் புரதங்கள் (Immunogobulin gene superfamily) T உயிரணுவின் ஏற்பி, பருவமடைந்த திசு ஒற்றுமையை உண்ர்த்தும் கூட்டு மூலக்கூறுகள், வகுப்பு I, வகுப்பு II ஐச் சார்ந்த புரதம், CD4, CD8 போன்ற டி உயிரணுவின் மூலக்கூறுகள், மற்றும் ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யும் தன்மை பெற்ற மூலக்கூறுகள் போன்ற புரதங்கள் இவ்வகையைச் சார்ந்தவையாகக் கூறப்படுகின்றன.

6.3.1. நியூட்ரோபில்கள் தந்துகிகளில் ஒட்டிக்கொண்டு உருண்டு செல்ல ஒட்டிக் கொள்ளும் மூலக்கூறுகள் உதவுகின்றன



IL - 1 கட்டிகளைச் சிதைக்கவல்ல மூலக்கூறுகள், திராம்பின் எண்டோ டாக்சின்கள் மற்றும் இரசாயன ஈர்ப்புத் தன்மை வாய்ந்த மூலக்கூறுகள் ஆகியன செலக்டின் மூலக்கூறுகளைத் தூண்டி ஒட்டிக்கொள்ளச் செய்கின்றன. உள் அடுக்குத் திசுவில் உண்டாகும் ஒட்டிக்கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகள் P செலக்டின் என்றும் E செலக்டின் என்றும் இரண்டு வகைப்படும். P செலக்டின் உள் அடுக்குத் திசுவின் உயிரணுக்களில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறு சேமிக்கப்பட்டுள்ள பகுதி வைபெல் - பலேட் பொருள் (Weibel - Palade Bodies) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவை உள் அடுக்குத் திசுவின் உயிரணு தூண்டப்படும் போது புறப்பரப்பிற்கு அனுப்பப்பட்டு வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. P செலக்டின் நியூட்ரோபில், மோனோசைட் ஆகியவற்றோடு இணைகின்றன. இவை 10-30 நிமிடங்களில் மிக அதிக அளவில் அழற்சி ஏற்படும்போது வெளிப்படுகின்றன. இவற்றோடு வெள்ளணுக்கள் ஒட்டிக் கொண்டு செல்வது, உள் அடுக்குத் திசுவில் உருள்வது போன்று ஒரு வினையை (Leucocyte rolling along the surface of endothelium) ஏற்படுத்துகின்றன. E செலக்டின் : இதனை உள் அடுக்குத் திசு வெள்ளணுக்கள் ஒட்டிக்கொள்ளும் மூலக்கூறு - 1 வகையைச் சார்ந்தது என்றும் அழைப்பர். இவையும் சியாலில் லூயிஸ் X என்ற கூட்டுச் சர்க்கரை மூலக்கூறு களோடு இணைகின்றன. இவை 30 நிமிடங்களில் அதிக அளவில் புறப்பரப்பில் அழற்சியின் போது தோன்றுகின்றன.

எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தின் மரபணுவைச் சார்ந்த உயர் வகுப்புப் புரதங்களில் உயிரணுக்களை ஒட்டிக்கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகள், கீழ்க்கண்ட பெயர்களில் அழைக்கப்படுகின்றன :

★ நாளங்களில் உள் உயிரணு ஒட்டிக்கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகள் (Vascular Cell adhesive Molecules VCAM-1)

★ திசு இடை உயிரணு ஒட்டிக்கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகள் IC (Intercellular cell adhesion Molecule - 1 (ICAM-1)

★ திசு இடை உயிரணு ஒட்டிக்கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகள் IIC (Intercellular cell adhesion molecules II (ICAM-II)

இத்தகு மூலக்கூறுகள் மிகக் குறைந்த அளவில் உள் அடுக்குத் திசு உயிரணு புறப்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. IL-1 கட்டிகளைச் சிதைக்க வல்ல மூலக் கூறுகள் - (TNFα) போன்றவை 4-6 மணியளவில் புறப்பரப்பில் தோற்றுவிக் கின்றன. வெள்ளணுக்கள் மிகவும் ஈர்ப்புடன் இத்தகு மூலக்கூறுகளுடன் இணை கின்றன. அதன்பின் அவை தட்டையாக விரிந்து மென் உள்ள அடுக்குத் திசுக்கள் மேல் பரவுகின்றன. அதன் பின்னே தந்துகிகளில் உள்ள நுண் துளைகள் வழியாக வெளியேறிச் செல்லுகின்றன. ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகள் நியூட்ரோபில் மற்றும் மோனோசைட்டுகளோடு பிணைப்புகளை உண்டாக்கு கின்றன. இவை எதிர்ப்பாற்றல் புரத உயர் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை ஆகும்.

இண்டகெரின் (Integrins) : இவை ஆல்பா, பீட்டா என்று வேறுபட்ட இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. பல உயிரணுக்கள் இந்த இண்டகெரின் மூலக்கூறுகளை வெளிபரப்பில் கொண்டு இருந்தாலும் அவை மிகவும் குறிப்பாக ஒவ்வொரு வேறுபட்ட உயிரணுவிலிருந்தும் வேறுபடுகின்றன.

6.4. தந்துகிகளிலிருந்து வெளியேறிச் செல்லுதல் (Emigration)

நியூட்ரோபில்கள் உள் அடுக்குத் திசுவில் உள்ள உயிரணுவின் பிளாஸ்மா ஜவ்வுகளோடு நெருக்கமாக இணைத்து கொண்ட பின், போலியான விரல் போன்ற அமைப்புகளை இரண்டு உள் அடுக்குத் திசுவிற்கு இடையே உள்ள இடைவெளியில் நுழைந்து, அந்த இடைவெளியைச் சிறிது சிறிதாகப் பெரிதாக ஆக்குகின்றது. இத்தகு இடப்பெயர்ச்சிக்கு, ஈர்ப்பு தன்மை உடைய இரசாயன மூலக்கூறுகள் காரணமாகும்.

இடம்பெயருகின்ற முறை, உயிரணு உட்கொள்ளுதல் அல்லது விழுங்குதல் முறையை போன்றதே. இதில் உயிரணுவின் வெளிப்புற பிளாஸ்மா ஜவ்வும்,

திசு உள்பாய்மமும் (Cytoplasm) தேவைப்படுகின்றன. விரல் போன்ற அமைப்பு களை முன்னே நகர்த்தி தற்காலிகமாக அடிப்புறத்தினைக் கீழ்ப்பரப்பில் உள்ள மூலக்கூறுகளில் இணைத்து, மீதமுள்ள உயிரணுப் பகுதியை இழுக்கின்றது. இதைத் தவழ்ந்து முன்னேறுகிறது என்றும் கூறலாம். ஆயின் பெரும் விழுங் கணுக்கள், சிறிய விழுங்கணுக்கள் (Neutrophil) போல் அல்லாது முழுமையாக அடிப்பரப்பில் நகரும்போது இணையாது முள் போன்ற அமைப்புகளை வெளிப்படுத்தி, அசைந்து அசைந்து செல்லுகின்றன.

நகர்ந்து செல்லும் வெள்ளணுக்களைக் காணும்போது அவற்றின் வெளிப்புற ஜவ்வுப் பகுதியை ஒட்டிய உள் திசுப் பாய்மம் முக்கிய பங்கு வகிப்பதைக் காணலாம். அவை ஜெல் போன்ற நிலையில் இழுக்கக்கூடிய இலாஸ்டிக் போன்ற தன்மை உடையதாக உள்ளன. இதற்கு இவற்றில் காணப்படும் ஆக்டின் எனப்படும் மூலக்கூறும் ஒரு காரணமாகும். ஆக்டின் மூலக்கூறுகள் நீண்டு சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையதாக உள்ளன. அவை சுருள்வதற்கு எ.டி.பி. எனப்படும் சக்தி தேவைப்படுகிறது. இத்தகு ஆக்டின் நீண்ட மூலக்கூறுகள் உயிரணு ஜவ்வில் உள்ள α ஆக்டினோடு இணைந்துள்ளன. இதனால் விரல் போன்ற அமைப்புகளை வெகுதூரம் நீட்ட முடிகின்றது. மேலும் இவற்றில் உயிரணுக்களின் உள்ளே இருக்கும் நுண்மங்கள் (Organelles) இதனிடை வருவது தவிர்க்கப்படுகிறது. இவற்றில் காணப்படும் நுண்துவாரங்கள் நீர் மற்றும் சிறு மூலக்கூறுகள் வலை போன்ற அமைப்பில் நுழைந்து செல்ல வசதியாய் இருக்கின்றன. இந்த ஆக்டினின் மூலக்கூறுகள் ஈர்ப்புத் தன்மை பெற்ற இரசாயன மூலக்கூறுகளில் இருந்து வரும் ஈர்ப்புக்கு ஏற்ப செயல்படுகின்றது. இந்த ஆக்டின் மூலக்கூறுகள் சுருங்குவதற்கு வசதியாக மையோசின்களும் உள்ளன.

ஈர்ப்புத் தன்மை பெற்ற இரசாயனங்களினால் உண்டாகும் இரசாயன ஈர்ப்பு என்பது விழுங்கணுக்களைத் திசு சிதைவடைந்த அல்லது நுண்ணுயிரி உள்ள இடத்திற்கு வரவழைக்கச் செய்யும் ஆற்றலாகும். இவை விழுங்கணுக்களின் இடப்பெயர்ச்சிக்கும் அவற்றின் செயலாக்கம் அதிகரிக்கவும் பெரிதும் உதவியாக உள்ளன.

6.5. வெளியிலிருந்து வந்த நுண்ணுயிரியினால் உண்டாகும் இரசாயன ஈர்ப்பு

இதற்குப் பெரும்பாலும் எடை குறைவான புரத மூலக்கூறுகளே காரண மாகும். இப்புரதம் உடலில் உட்புகுந்த நுண்ணுயிரியினாலோ அல்லது நமது உடலில் திசு சிதையும்போதோ உண்டாக்கப்படுகிறது. இந்தப் புரத மூலக்கூறு களின் அமினோ முனையில் மெதியோனின் அமிலம் உள்ளது. இவை பொதுவாக ஒற்றை டி.என்.ஏ. மட்டுமே உள்ள (Prokaryote) ஒரு நுண்ணுயிர்ப் புரதம் உண்டாக்கப்படும்போது ஆரம்ப நிலையில் உபயோகப்படுத்தப்படும் மூலக்

கூறுகள் ஆகும். புரதம் முழுமையாக உருவானதும் மெத்தியோனின் மூலக் கூறுகள் இவ்வாறு உண்டாவது இல்லை. இதனால் இச்சிறிய மூலக்கூறுகள் நுண் ணுயிரிகள் இருப்பதைத் தெரிந்துகொள்ள உதவியாக உள்ளன. இந்த இரசாயன ஈர்ப்பு மூலக்கூறுகள் உள் அடுக்குத் திசுவின் மேற்பரப்பில் வெள்ளை அணுக்கள் ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறுகளையும் தூண்டும் ஆற்றல் உள்ளவை களாக உள்ளன.

6.5.1. உடலின் உள்ளேயே உருவாகும் இரசாயன ஈர்ப்பு மூலக்கூறுகள்

I செயலாற்றல் பெறும் ஊநீரின் புரதங்கள் :

i. காம்பிளிமெண்டுகள்
ii. கைனின்கள்
iii. இரத்தத்தை உறைய வைக்கும் காரணிகள்
iv. பைபிரினோஜனைச் சிதைக்கும் காரணிகள்

II உயிரணுக்களில் உண்டாக்கப்பட்டு, சேமித்து வைக்கப்பட்டு, தேவையான போது வெளியிடப்படுபவை :

i. ஹிஸ்டமின்
ii. 5 ஹைட்ராக்ஸி டிரிப்ட் அமின்
iii. லைசோசோமல் மூலக்கூறுகள்

III புதியதாக உண்டாக்கப்பட்டு தேவைப்படும் போது வெளிவிடப்படு கின்றவை:

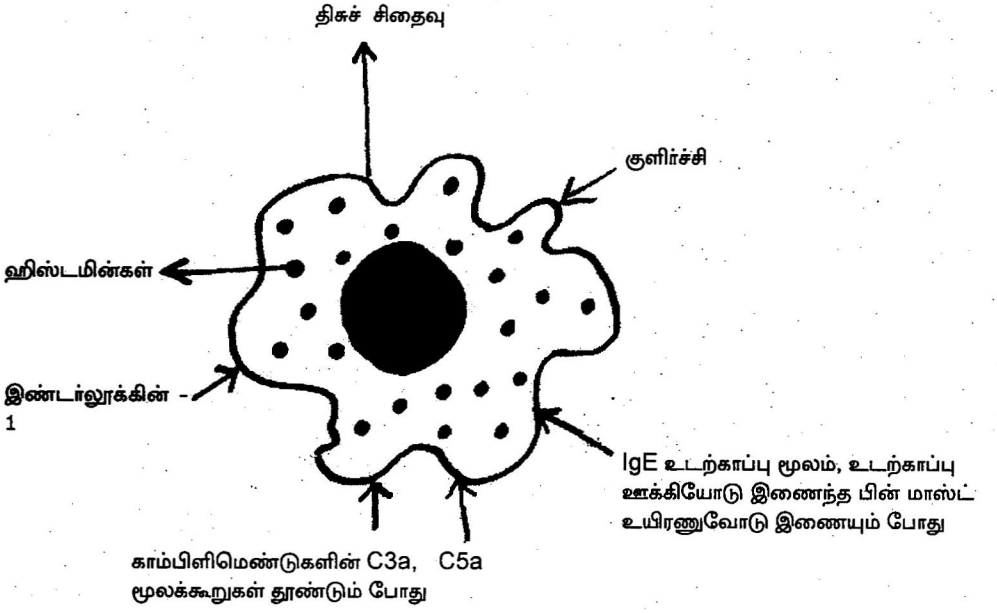
i. புரோஸ்டோகிளாண்டின்
ii. லூக்கோடிரின்
iii. பிளாட்லெட்டுகளை ஊக்குவிக்கும் காரணி
iv. சைட்டோகைன்கள் IL1 மற்றும் TNF - α

IV. பிளாஸ்மாவில் இருந்து உண்டாவன :

i. பைபிரினோஜன் மூலக்கூறு
ii. கால்கிரின்
iii. பிளாஸ்மின்
iv. C_{3a}, C_{5a}, $C_{5,6,7}$.

ஹிஸ்டமின்கள் மாஸ்ட் உயிரணுவில் சைக்ளிக் குனோசின் மோனோ பாஸ்பேட்டு களின் அளவு அதிகரிக்கும்போது பெரும் அளவில் வெளிவருகின்றன.

மாஸ்ட் (Mast) உயிரணுவில் இருந்து ஹிஸ்டமின்கள் வெளிப்படுவதற்கான காரணிகள் படமாக விளக்கப்பட்டுள்ளன.



இத்தகு சுழற்சியை உருவாக்கும் இரசாயன கூறுகளில் அவற்றின் பங்கு கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது :

இரத்த நாளம், தந்துகிகளை விரிவாக்குவது	ஹிஸ்டமின் பிராகைனின் புரோஸ்டோகிளாண்டின்
தந்துகிகளின் உயிரணுக்களிடையே துவாரங்கள் அகிரிக்கச் செய்து அதன் மூலம் வீக்கம் ஏற்படுத்துகின்றன	காம்பிளிமெண்டுகள் ஹிஸ்டமின் பிராகைனின் பிளேட்லெட் தூண்டும் காரணி லூக்கோடிரின்ஸ்
உயிரணுக்களை ஈர்க்கும் தன்மை கொண்ட இரசாயன மூலக்கூறுகள்	பார்மைல் பெப்டைட், காம்பிளி மெண்ட் C5a, C3a எதிர்மின் ஏற்றம் பெற்ற புரதங்கள், கட்டியை சிதைக்கும் காரணி IL-8
திசு சிதைவை உண்டு பண்ணுபவை	லைசோசைம் நொதி, ஆக்ஸிஜன் ப்ரிராடிகல்

வலியை உண்டு பண்ணுவது	பிராடிகைனின், புரோஸ்டோ கிளாண்டின் E_2
ஜுரம் ஏற்படக் காரணமாவது	கட்டியைச் சிதைக்கும் காரணி - IL-I

6.6. உயிரணுக்களை விழுங்குதல்

இம்முறையில் நுண்ணுயிரி மற்றும் வேண்டாத உயிரணுக்களை விழுங்கிச் செரித்தல் முறையில் சிதைக்கின்றன. நியூட்ரோபில்கள் இரத்த ஓட்டத்தில் அதிகம் காணப்படுகின்ற வெள்ளணுக்கள் ஆகும். இவை சிறிய விழுங்கணுக்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. மோனோசைட்டுகள் இரத்த ஓட்டத்தில் இருந்து வெளியேறி திசு இடைச்சென்றதும் பெரும் விழுங்கணுக்களாக (Macrophage) மாற்றம் அடைந்த பின்னரே அவை செயலாற்றல் பெறுகின்றன. அவை திசுக்களை அடைந்தபின் மாற்றம் அடைந்து பெரும் விழுங்கணுக் களாக மாறிய பின் மறுபடியும் இரத்த ஓட்டத்திற்கு வருவது இல்லை. அவை அதன்பின் வெவ்வேறு இடங்களில் தங்கி இருக்கும் திசுவின் பெயரைப் பெறுகின்றன.

முன்பே கூறியபடி தோலிலும், அதன் அடிப்பரப்பில் உள்ள திசு அடுக்கு களிலும் அவை ஹிஸ்டியோசைட்டுகள் எனப்படுகின்றன. நுரையீரலில் மூச்சுச் சிற்றறையில் ஆல்வியோ லார்மாக்ரோபாஜ்கள் அல்லது மூச்சுச் சிற்றறை பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்றும் கல்லீரலில் குப்பரின் பெரும் விழுங் கணுக்கள் என்றும், மூளையில் மைக்ரோ நிலை உயிரணு என்றும், மண் ணீரலில் மண்ணீரல் பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்றும் பெரிடோனியத்தில் காணப்படுபவை பெரிட் டோனியல் பெரும் விழுங்கணுக்கள் என்றும் பெயர் பெறுகின்றன.

பெரும் விழுங்கணுக்கள், நமது உடலுக்கு முதன்மையான எதிர்ப் பாற்றலைத் தரவல்லதாகவும் (First order defence) நியூட்ரோபில்கள் இரண்டாவது எதிர்ப்பாற்றலைத் தருவதாகவும் கருதப்படுகின்றன. நியூட்ரோ பில்களைவிட அதிக அளவில், உதாரணமாக 100 நுண்ணுயிரிகள் வரை மிக விரைவாகப் பெரும் விழுங்கணுக்களை விழுங்குவதால் இவற்றிற்கு இப்பெயர் ஏற்பட்டது. கல்லீரலில் உள்ள விழுங்கணு 1/100 வினாடியில் ஒரு நுண் ணுயிரியை விழுங்குவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. மேலும் இவை திசுவில் தங்கி மாற்று வளர்ச்சி அடையும்போதும் அளவில் பெரியதாக மாறுவதால் இதன் பணியை எளிதாகச் செய்ய இயலுகிறது.

மேலும் பெரும் விழுங்கணுக்கள் நுண்ணுயிரிகளை அழித்துச் சிதைப்பது மட்டுமல்லாது அவற்றைப் பக்குவப்படுத்தி டி மற்றும் பி லிம்போசைட்டு களுக்கும் அளித்துச் செயலாற்றல் பெறச் செய்கின்றன. மேலும் டி லிம்போ சைட்டுகள், திசுக்களில் அழற்சி ஏற்படும்போது பெரும் விழுங்கணுக்களை அவ்விடத்திற்கு ஈர்க்கின்றன.

ஆயினும் இவ்விரு உயிரணுக்களின் விழுங்குதல் முறைகளும் ஒன்றை ஒன்று ஒத்து இருக்கின்றன. முதலில் தான் விழுங்க வேண்டிய நுண்ணுயிரி அல்லது உயிரணுவை அறிந்து கொள்ளுகின்றன. விழுங்கணுக்கள் விழுங்கும் விதத்தை இக்கட்டுரையின் முன் பகுதியில் காணலாம்.

ஆப்சனைசேஷன் : இது கிரேக்க மொழியிலிருந்து பெறப்பட்ட ஒரு சொல். இது சுவை என்ற அர்த்தம் உள்ளதாகும். புரத மூலக்கூறுகளை உபயோ கித்து உயிரணுக்களை மூடுவதன் மூலம் அவற்றை உட்கொள்ளுவதற்கு ஏற்ற சுவைமிக்கதாக ஆக்குகிறது என்ற பொருளில் இங்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பொதுவாக நுண்ணுயிரிகள் வீரியமுள்ளதாக இருந்தாலோ அல்லது நச்சுத்தன்மை உடைய மூலக்கூறுகள் மிகுதியாகப் புறப்பரப்பில் காணப்பட் டாலோ அவற்றைச் சிதைக்க டி ஹைரோஜினேஸ் என்ற நொதி அவசியமாகத் தேவைப்படுகிறது.

ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு ஒரு எலக்ட்ரான் ஏற்று சுதந்திரமான மூலப் பொருளாக மாறுகிறது. இது சூப்பர் ஆக்சைட் அயனி என்றும் (O_2) அழைக்கப் படுகிறது. நுண்ணுயிரிகளை விழுங்கணுக்கள் விழுங்கும் போது 90% ஆக்ஸிஜன் இத்தகு சூப்பர் ஆக்ஸைட் அயனியாக மாற்றப் பயன்படுகின்றது. இத்தகு 'அதிகரிக்கப்பட்ட சுவாசம்' இல்லையென்றால் சூப்பர் ஆக்ஸைடுகள் ஹைட்ரஜன் பர் ஆக்ஸைடுகள் உருவாக முடியாது. இவை உருவாகவில்லையென்றால் நியூட்ரோபில்கள் மாக்ரோபாஜ்கள் நுண்ணுயிரியினைக் கொல்வது இயலாது. ஹைட்ரஜன் பர் ஆக்ஸைடின் மிகப் பெரிய அளவில் உயிர்க் கொல்லியாக இந்த வினையின் போது செயல்படுகிறது. மேலும் இந்த ஹைட்ரஜன் பர் ஆக்ஸைடின் திறமை 50 மடங்கு மைலோபர் ஆக்ஸிடேஸ் நொதியினால் அதிகரிக்கப்படு கின்றது. இந்த நொதியோடு ஹைட்ரஜன் பர் ஆக்ஸைடு சேரும்போது ஹைப்போ குளோரஸ் அமிலமும் உண்டாகிறது.

நுண்ணுயிரியின் புறச்சுவற்றின் ஜவ்வில் உள்ள மூலக்கூறுகளில் ஹாலஜன் களை இணைப்பது, கார்பாக்ஸில் போன்ற வினைகளால் மூலக்கூறுகளைச் சிதைப்பது, நச்சுத்தன்மையைக் கொண்ட ஹாலைடுகளால் தாக்குதல் போன்ற வினைகளால் நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்படுகின்றன. இந்த வினைகளின் போது உள் இருக்கும் அமிலத்தன்மை அதிகரிப்பதால் நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்படுவ தோடு அவை பெருகுவதையும் இந்த அமிலத்தன்மை (pH 3.5-4) தடுக்க உதவுகிறது.

லைசோசோம் நொதியில் உள்ள மியூரமினிடேஸ் என்னும் நொதி, ம்யூகோ புரத மூலக்கூறுகளை அழிக்க உதவுகிறது.

லாக்டோபெரின் என்னும் இரும்புச் சத்து கொண்ட புரதம் நுண்ணுயிரி இனவிருத்தி செய்வதைத் தடை செய்கிறது. எதிர்மின் ஏற்றம் பெற்ற புரதங்களும் நுண்ணுயிரி பெருகுவதைத் தடைசெய்கிறது. லைசோஸைம் நொதியில் உள்ள ஹைட்ரலேஸ் நொதி பிற நொதிகளால் சிதைக்கப்பட்ட புரதங்களை முழுமை யாகச் சிதைக்க உதவுகிறது.

6.7. செரித்தல்

நுண்ணுயிரியை உடைய கொப்பளங்கள் (Vacuole), செரிக்கும் நொதி யுடைய லைசோசோம்களை உடைய கொப்பளங்களுடன் இணையும் போது நுண்ணுயிரி கீழே கண்டவாறு சிதைக்கப்படுகிறது. இந்த வினை மிகத் துரிதமாக நடைபெறுகிறது. சில சமயங்கள் உயிரணு உட்கொள்ளுதல் முடிந்த உடனே இந்த மாற்றமும் உடனே நிகழ்கிறது. இவை அனைத்துக்கும் தேவையான சக்தி தருவதற்கு எ.டி.பி. மூலக்கூறு தேவைப்படுவதால் உயிரணுவில் வளர்சிதை மாற்றம் அதிகரிக்கின்றது. இதனால் தேவைப்படும் ஆக்ஸிஜன் அளவும் அதிகரிக் கின்றது. இவற்றை ''அதிகரிக்கப்பட்ட சுவாசம்'' (Respiratory burst) என்று குறிப்பிடுகிறார்கள். மேலும் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் பர் ஆக்ஸைடு களை உண்டாக்கவும் உதவுகிறது லைசோசோமின் கூட்டு மூலக்கூறுகளில் மிக முக்கியமானதாகக் கருதப்படுவது எதிர்மின்னேற்றம் பெற்ற புரதம் ஆகும். அமில புரத செரிமானிகள், சமநிலை செரிமானிகள் ஆகியவை வெவ்வேறு pH களில் (Proteases) செயல்படுவதால் எப்படியும் நுண்ணுயிரி இத்தகு நொதி களால் தாக்கப்படுவது தவிர்க்க முடியாததாகிறது. பெரும்பாலும் கிளைகோ லைசிஸ் என்னும் வளர்சிதை மாற்றுப் பாதையில் லாக்டிக் அமிலங்கள் பெரும்பாலும் உண்டாவதால் அமில புரத செரிமானிகளும் மிகத் திறமையாக செயல்பட முடிகின்றது. இச்சமயம் 2-20 மடங்கு அதிகமாக ஆக்ஸிஜன், ஹெக்ஸோஸ் மோனோ பாஸ்பேட் குறுக்குப் பாதையில் குளுக்கோஸ் மூலக் கூறுகளைச் சிதைக்கத் தேவைப்படுகிறது.

ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகள் தனிப்பட ஆக்ஸிஜன்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இந்த தனிப்பட்ட ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகள் ஹெக்ஸோஸ் மோனோ பாஸ்பேட் குறுக்குப் பாதையில் கிடைக்கும் நிக்கோடினமைட் அடினின் பை நியூகிளியோ டைட் பாஸ்பேட்களிடம் இருந்து பெறப்படும் (NADPH) ஹைட்ரஜனுடன் இணைவதால் ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்ஸைடு உண்டாகின்றது. இந்தப் பாதையில் க்ளுகோஸ் மூலக்கூறு சிதைப்படுவதால் உண்டாகும் சக்தி நுண்ணுயிரிகளை முழுமையாகச் செரிமானம் செய்ய உதவுகிறது.

பெரும்பாலும் நியூட்ரோபில்கள் திறமையாக நுண்ணுயிரியை அழிக்கும் வல்லமை பெற்றவைகளாக இருந்தாலும் அவை சில சமயங்களில் உட்கொண்ட நுண்ணுயிரிகளால் இறக்க நேரிடுகிறது. அப்படி உண்டாகின்ற இறந்த உயிரணுக்கள், நுண்ணுயிரி மற்றும் திசு இடை நீர்மம் கலந்த கலவையே சீழ் (PUS) என்று அழைக்கப்படுகிறது. பெரும் விழுங்கணுக்கள் சிதைந்த திசுக்களையும் விழுங்கும் தன்மை உடையது. இதனால் திசுகள் சிதைவடைந்த பின் அந்தத் திசு இருந்த இடம் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது.

6.8. இயற்கையான எதிர்ப்பு சக்தியின் குறைபாடுகள்

நியூட்ரோபினியா/சிறிய விழுங்கணு குறைவு : சிறிய விழுங்கணுக்களின் (Neutrophils) எண்ணிக்கை பொதுவாக இரத்த ஓட்டத்தில் உள்ள வெள்ளணுக்களில் 60-70% ஆகும். இவை குறைந்தால் நியூட்ரோபினியா என்று அழைப்பர். சில சமயங்களில் எலும்பு மஜ்ஜை செயலிழக்கப்படும்போது நியூட்ரோபினியா உண்டாகக்கூடும்.

கீழே கூறப்பட்டுள்ள காரணங்களினால் சிறிய விழுங்கணுக் குறைவு ஏற்படலாம் :

★ குளோரம்பினிகால், பென்சீன் போன்ற மருந்துகள்

★ எலும்பு மஜ்ஜையைப் புற்று நோயை உண்டாக்கக் கூடிய உயிரணு சென்று ஆக்ரமித்துக் கொள்ளும்போது

★ எலும்பு மஜ்ஜையில் நார் இழை உயிரணு மிகும்போது

★ அதிக அளவில் எக்ஸ்ரே போன்ற கதிர்களினால் எலும்பு மஜ்ஜை பாதிக்கப் படும்போது.

6.9. நியூட்ரோபில்களின் குறைபாடுகளால் வரும் சில நோய்கள்

நியூட்ரோபில்கள் குறைபாடுள்ளவையாக (இக்குறை யாதென்று அறியப் படவில்லை) இருப்பதால் தி லேசி லூக்கோசைட் சின்றோம் வருகின்றது.

சர்க்கரை வியாதி உள்ளவர்களின் நியூட்ரோபில்கள் நகர்ந்து செல்லும் திறனை இழந்தவைகளாக உள்ளன.

6.10. சீடெக், ஹிக்காசி சின்றோம் (Chediak, Higashi Syndrome)

இதில் நியூட்ரோபில்கள் குறிப்பறிந்து ஈர்ப்புத் தன்மை கொண்ட மூலக கூறுகள் உள்ள இடத்தை அறிய இயலாமலும், நுண்ணுயிரியைச் சிதைக்க

வெகு நேரமும் எடுத்துக் கொள்கிறது. இது ஆட்டோசோம் எனப்படும் மரபணுப் பிறழ்வினால் உண்டாகிறது.

6.11. லூக்கோசைட் ஒட்டும் தன்மை குறைவுள்ள நோய் (Leucocyte adhesion deficiency syndrome)

இது β இன்டெகெரின் என்னும் மூலக்கூறு வெள்ளணுக்களின் புறப் பரப்பில் காணப்படாததால் உண்டாகிறது. இதனால் அவை உள் அடுக்குத் திசுவோடு இணைய இயலாததாகிறது. ஒட்டிக்கொள்ளும் தன்மை இல்லாததால் இவை இரத்த ஓட்டத்தில் இருந்து வெளிச் செல்ல இயலாததாகிறது.

நியூட்ரோபில்களின் நகரும் தன்மையையும் அவற்றில் லைசோசைம் நொதி நுண்ணுயிரியோடு விழுங்கிய கொப்பளங்களோடு இணைவதையும் கார்டிகோ ஸ்டீராய்டுகள் என்னும் மருந்து மற்றும் ஹார்மோன்கள் தடை செய்கின்றன.

6.12. நாள்பட இருக்கும் கிரானுலோமடோஸ் நோய் (Chronic granulomatours disease)

இந்நோய் பெண்மைக்குரிய X இன மரபணுவைச் சார்ந்து வரும் நோயாகும். இதில் சிறிய விழுங்கணு, நுண்ணுயிரியை விழுங்கியதும் லைசோசைம் நொதி கொண்ட கொப்பளம் நுண்ணுயிரியோடு இணைகிறது. நுண்ணுயிரியைக் கொல்ல அச்சமயம் ஹைட்ரஜன் பர் ஆக்சைடுகள் மற்றும் சூப்பர் ஆக்சைடுகள் உருவாக வேண்டும்.

$$NADPH + 2O_2 \rightarrow NADP^+ + 2O^-_2 + H^+$$

இதில் தேவைப்படும் உருவாவதற்கு உரிய குளுகோஸ் 6 பாஸ்பேட் டி ஹைட்ரோஜினேஸ் நொதி இல்லாத காரணத்தினால், இந்த வினை நிகழ வாய்ப்பில்லை. இதனால் சிறிய விழுங்கணு விழுங்கிய நுண்ணுயிரி கொல்லப் படாமல் உயிர் வாழ்கின்றது. இதன் விளைவாகக் கிரானுலோமா (Granuloma) என்று அழைக்கப்படும் கட்டிகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. இந்நோய் குழந்தையின் இரண்டாம் வயதில் வெளியே தெரிய ஆரம்பிக்கும். இதன் விளைவாகக் கல்லீரல், மண்ணீரல் வீக்கம், நிணநீர்க் கணுக்களில் வீக்கம் போன்றவைகள் தோன்றும். இக்குழந்தைகளின் நோய் எதிர்ப்புத் தன்மை குறைவதால், அடிக்கடி பலவிதமான நுண்ணுயிரிகளின் ஆதிக்கத்தால் அவதி யுறுவார்கள். இந்நோயை முற்றிலும் குணப்படுத்த முடியாது.

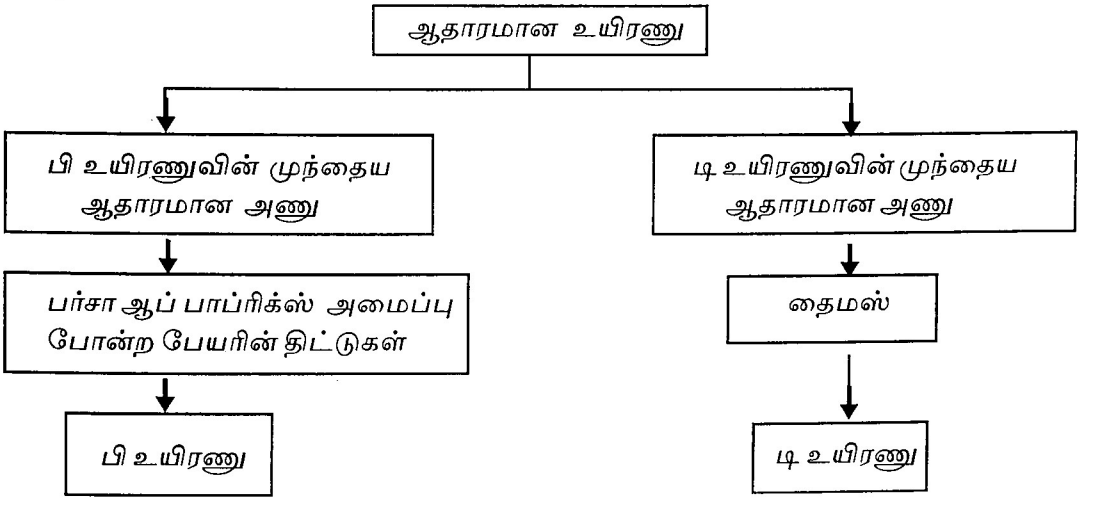
7. குறிப்பாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் நோய் எதிர்ப்பாற்றல் (Acquired Immunity)

7.1. பெற்ற தடுப்பாற்றல்

குறிப்பாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் நோய் எதிர்ப்பாற்றலைப் ''பெற்ற தடுப்பாற்றல்'' என்றும் அழைக்கலாம். இது ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் வேறு படுகிறது. ஏனென்றால் இதில் நோய்க் கிருமிகளைப் பிறப்புக்குப் பின் எதிர் கொள்வதன் மூலம் எதிர்ப்பாற்றல் பெறப்படுகிறது. இதனால் இவை வளர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. 1950க்குப் பின்புதான் லிம்போசைட்டுகள் முக்கியமாக இத்தகு குறிப்பாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் எதிர்ப்பாற்றலைத் தருகின்றது என்றும் அதில் பலவகைகள் உண்டு என்றும் அறிந்தனர்.

7.2. உயிரணுக்கள்

முக்கியமாக லிம்போசைட்டுகள் இரண்டு வகையாக டி மற்றும் பி உயிரணுக்கள் என்று பிரிக்கப்படுகின்றன. இதில் டி உயிரணு, உயிரணுக்களே சென்று வினை புரியும் இடத்தில் ஈடுபடுகின்றன. ஆகையால் அவை ''உயிரணு வழி எதிர்ப்பாற்றல்'' (Cell mediated) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பி உயி ரணுக்கள் மாற்றம் பெற்று, பிளாஸ்மா உயிரணுக்களாக மாறி உடற்காப்பு மூலத்தை வெளிப்படுத்துகின்றன. உடற்காப்பு மூலம் இரத்த ஓட்டத்தின் (அடர்த்தி யான நீர்மம்) வழியாகச் சென்று தேவையான இடத்தை அடைகின்றன. இதனைக் குழைந்த நீர்மத்தினால் செயல்படும் எதிர்ப்பாற்றல் என்று அழைக் கின்றனர்.



மில்லர் என்பவர் தைமஸின் முக்கியத்துவத்தைக் கண்டறிந்தார். அவர் தைமஸினை ஒரு சுண்டெலி பிறந்தவுடன் அறுவை சிகிச்சை மூலம் நீக்கி விட்டால் கீழ்க்கண்ட மாறுதல்கள் அச்சுண்டெலியின் உடலில் உண்டாகும் எனக் கண்டறிந்தார்:

★ லிம்போசைட்டுகள் எண்ணிக்கை இரத்த ஓட்டத்தில் குறைந்தது

★ மாற்றுத்திசு பொருத்தப்பட்ட பின் அவை நிராகரிக்கப்படவில்லை

★ சில உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கு உடற்காப்பு மூலம் உண்டாவது இல்லை

★ 3-4 மாதத்தில் வெவ்வேறு நோய்களால் தாக்கப்பட்டு மரணம் அடைந்தன (நோய்க் கிருமிகள் அற்ற ஒரு பாதுகாப்பான சூழ்நிலையில் இவை பராமரிக்கப்பட வேண்டும்)

★ அதிநுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படும் நோய்களினால் எளிதில் பாதிக்கப்படு கின்றன.

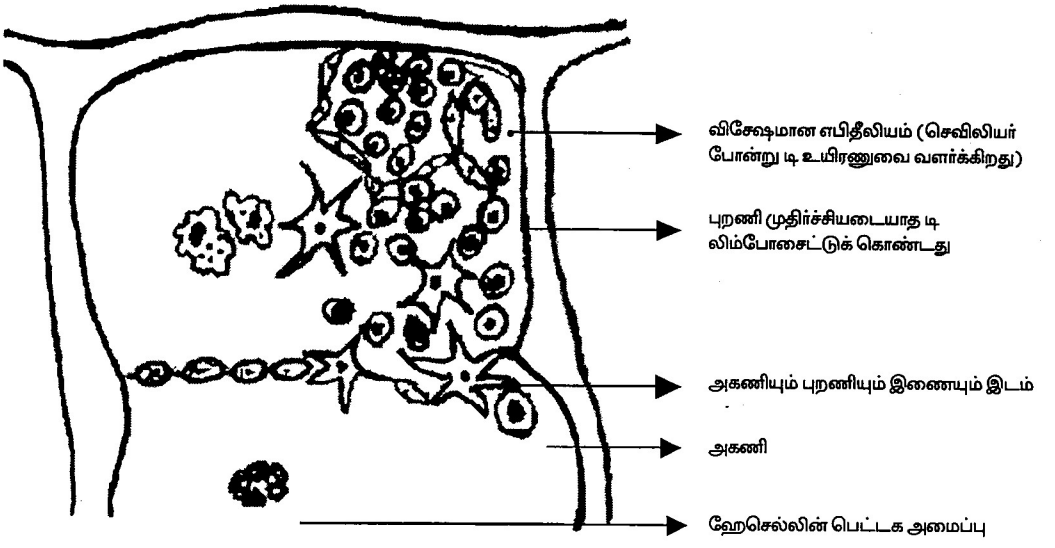
இதனால் எலும்பு மஜ்ஜையில் தோன்றும் ஒரு வகையான லிம்போசைட்டு கள் தைமஸில் மாற்றம் அடைகின்றன என்பது தெளிவாகின்றது. தைமஸ் இல்லாதபோது அவற்றின் வினையாற்றும் திறன் பெற இயலாது போகின்றது. இந்த லிம்போசைட்டுகளுக்குத் தான் 'T' (டி) லிம்போசைட்டுகள் எனப் பெயரிட் டுள்ளனர்.

7.2.1. டி உயிரணு

டி லிம்போசைட்டுகள் 4 வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை (i) டி உதவியாளர், (ii) டி செயல் ஒடுக்கி உயிரணு, (iii) டி ஞாபகசக்தியுடைய உயிரணு, (iv) டி கொலைகார உயிரணு என்பனவாகும்.

தைமஸ் சுரப்பி மார்பகத்தில், மார்பெலும்புக்குக் கீழே, இருதயத்திற்கு மேலே காரணப்படுகிறது. இதில் டி உயிரணுக்கள் முதிர்ச்சியடைகின்றன. பெரும்பாலான டி உயிரணுக்கள் பல வருடங்கள் நீண்டு வாழ்வதாக கருதப் படுகின்றன. இதனால் வயது முதிர்ந்தவர்களின் உடலில் இருந்து தைமஸ் அகற்றப்பட்டாலும் இவைகள் உடனே குறைவது இல்லை. மேலும் தைமஸ் தானாகவே மனிதர்களின் வயது அதிகமாக அதிகமாகச் சுருங்கிவிடுகின்றன என்பதும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியதொன்றாகும்.

தைமஸின் அமைப்பு



தைமஸில் அதன் உயிரணுக்கள் டி லிம்போசைட்டுகள் முதிர்ச்சி அடைய, தைமின் அல்லது தைமோபாய்டின் (Thymior thymopoitin), தைமோ ஸ்டீரின் (Thymosterene), தைமிக் ஹியூமோரல் பாக்டர் (Thymic humoral factor) போன்ற ஹார்மோன்களை அல்லது கரைகின்ற காரணிகளை வெளிவிடுகின்றன. இவைகளே டி உயிரணு வேறுபடுவதற்கும், செயலாற்றல் பெறுவதற்கும் முதிர்ச்சி அடையவும் காரணமாய் இருக்கின்றன. நமது உடலில் உள்ள புரதங்கள், உடற்காப்பு ஊக்கியாக செயல்படும் என்றாலும் அவற்றைப் பொறுத்துக் கொள்ளும் தன்மை தைமஸில், முதிர்ச்சி அடையும்போது உண்டாவதாகக் கருதுகின்றனர். மேலும் நமது உடலின் உயிரணுவை எதிர்த்துத் தவறாக செயல் படும் டி உயிரணு குழுக்கள் இங்கே சிதைக்கப்படுகின்றன.

தைமஸில் டி உயிரணு முதிர்ச்சி அடைகின்றன. அல்லது வேறுபட்ட பாடங்களைக் கற்று, செயல்திறனில் வேறுபடுகின்றன என்றும் கூறலாம். குழந்தைப் பருவத்தில்தான் ஒருவரின் தைமஸ் சுரப்பி மிகப் பெரிய அளவில் உள்ளது. இது புறணி, அகணி என்ற இரு பகுதிகளைக் கொண்ட உறுப்பாகும். இதில் உள்ள லிம்போ எபிதீலியல் உயிரணுக்களுக்கு இடையே லிம்போசைட்டு கள் வந்து சேருகின்றன. இதில் புறணியில் பல அளவுகளில் உள்ள லிம்போ சைட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இவை முதிர்ச்சியடையாத டி உயிரணுக் களாகும். இங்கு இவை மிக நெருக்கமாகக் காணப்படுகின்றன. முதிர்ச்சி அடைந்த

டி உயிரணுக்கள் புறணியை விட்டு வெளியேறி அகணியை அடைகின்றன. இந்த சமயத்தில் எதிர்மறை தேர்வுக்கு (Negative selection) சிடி4 மற்றும் சிடி8 உட்படுகின்றன. இத்தகைய தேர்வு, தன் உடல் திசுக்களுக்கு எதிராகத் தோன்றும் எதிர்ப்பாற்றலைத் தவிர்க்க உதவுகிறது. உயிரணுக்களுக்கு இடையே பிணைந் திருக்கும். டென்னரடிக் உயிரணு, அகணி-புறணி சந்திக்கும் எல்லையில், நமது உடலின் மூலக்கூறுகளுக்கு எதிராகச் செயல்படும் டி உயிரணுக்களை அகற்று கின்றன. புறணியில் உள்ள முதிர்ச்சி அடையாத லிம்போசைட்டுகள் உடற் காப்பு ஊக்கிகளைப் பற்றி அவை அறியாத வண்ணம் பாதுகாக்கின்றன. முதிர்ச்சியடையாத லிம்போசைட்டுகள் உள்ள இடத்திற்கு உடற்காப்பு ஊக்கி நுழையாதவாறு தைமஸில் தடுக்கும் அமைப்பு (Thymus barries) இருக்கின்றது. புறணியில் உள்ள விசேஷமான எபிதிலியம் உயிரணுக்கள் டி லிம்போசைட்டு களை வளர்ச்சியடையச் செய்வதில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. இதில் உள்ள பெரும் விழுங்கணுக்கள் வளர்ச்சியின் போது மரணமடையும் டி உயிரணுக் களை விழுங்கிச் சிதைக்கின்றன.

டி உயிரணுவின் வெளிப்புற ஜவ்வின் புறப்பரப்பில் அதிகமான ஏற்பிகள் (T-Cell Receptors - TCR) காணப்படுகின்றன. இந்த ஏற்பிகள் இரண்டு சல்பைட் பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்ட, இரண்டு சங்கிலிகளைக் கொண்ட அமைப்பு ஆகும். தனிப்பட்ட டி உயிரணு α, β அல்லது γ, δ புரத மூலக்கூறுகளை ஏற்பி களில் கொண்டதாக உள்ளது. இவற்றின் அமைப்பு எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தை ஒத்து இருப்பதால் எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தின் உயர்ந்த குடும்ப வகையில் இவை ஒன்றாகக் கருதப்படுகின்றன.

7.2.2. டி உயிரணுவின் வேலைகள்

i. முக்கியமாக இவைகள் உயிரணுக்களின் அருகே சென்று அவற்றினுள் இருக்கும் நோய்க் கிருமிகளை அறிந்து அவற்றை அழிக்கின்றன.

ii. இவை உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி அழிக்கும் உயிரணுக்க ளோடும், பி உயிரணுக்களோடும் வினை புரிந்து, நோய் எதிர்ப்பாற்றலை அதிகரிக்கச் செய்யவோ, குறைக்கவோ செய்கின்றன.

டி உதவியாளர்கள் எதிர்ப்பாற்றலை அதிகரிக்கவும், டி செயல் ஒடுக்கி உயிரணு எதிர்ப்பாற்றலைக் குறைக்கவும் உதவியாக உள்ளன.

iii. இதில் முக்கியமாக மாற்றுத் திசு அல்லது உறுப்பை ஒருவரிடம் இருந்து பெற்று மற்றொருவரிடம் பொருத்தும் போது [illegible]றை நிராகரிக்கும் வினையிலும் டி உயிரணு ஈடுபடுகிறது.

iv. தாமதிக்கப்பட்டுத் தோன்றும் அழற்சியை, டி லிம்போசைட்டுகளால் உருவாக்க முடியும். இத்தகு அழற்சியால் பாதிக்கப்பட்டவர்களிடம் இருந்து இந்த வினையில் செயலாற்றி தூண்டப்பட்ட டி லிம்போசைட்டுகளை எடுத்து மற்றொருவருக்குத் தருவதால் அழற்சியை மற்றொருவருக்கு உண்டாக்க முடியும்.

7.2.3. டி உயிரணு செயல்படும் முறை

டி உயிரணு இரண்டு விதமாகச் செயல்படுகின்றன. அவை :

i. டி உயிரணு நேராக மற்றொரு உயிரணுவோடு தொடர்பு கொண்டு அவற்றை அழிக்கின்றன. உதாரணமாகக் குறிப்பிட வேண்டும் என்றால் :

அ. அதி நுண்ணுயிரி உள்ள உயிரணுவை, டி கொலைகார உயிரணு தாக்கி அழிக்கின்றது.

ஆ. மாற்று உறுப்பு பொருத்திய பின், அவற்றில் உள்ள திசுக்களின் உயிரணுக்களோடு தொடர்பு கொண்டு தாக்கி அழிக்கிறது.

ii. வேறுபட்ட பலவிதமான மூலக்கூறுகளைத் தயாரித்து அவற்றை வெளியிட்டு அருகில் உள்ள உயிரணுவோடு வினைபுரிகின்றது. இவ்வாறு வெளிவிடப் படும் மூலக்கூறுகள் லிம்போகைன்கள் எனப்படும்.

டி உயிரணு, பி உயிரணுவோடு வினைபுரிவதும், டி உயிரணு பெரும் விழுங்கணுக்களோடு வினைபுரிவதும் லிம்போகைன்கள் மூலமே.

7.2.4. சிடி4உம் சிடி8உம்

முன் குறிப்பிட்ட டி உயிரணுவின் பொது ஏற்பிகள் (TCR) α β என்று வெளிப்பட்டு, ஜவ்வின் பரப்பில் இருக்கும்போது துணை ஏற்பிகளை தம்முடன் ஏற்கும்போது சிடி4 என்றும் சிடி8 என்றும் வேறுபடுகின்றன. இவை, பருவ மடைந்த திசு ஒற்றுமையை (MHC) அளிக்கும் உயிரணுக்களோடு இணையும் போது உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி அளிக்கவல்ல உயிரணுவின் மூலக்கூறுகளோடும் இணைகின்றன. இதனால் CD4 மற்றும் CD8 போன்றவை உயிரணுக்கள் ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டிக் கொள்ளும் மூலக்கூறுகளாகச் செயல் படுகின்றன. மேலும் இந்தப் பிணைப்பு உண்டாவது மிகவும் அவசியமாகக் கருதப்படுகிறது. ஏனென்றால் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு ஏற்படும் பிணைப்பு மிகவும் பலஹீனமானதாக இருப்பதால் உடற்காப்பு ஊக்கியை அளிக்கும் உயிரணுக்களோடு உறுதியாக இணைக்க உதவுகிறது.

இதில் குறிப்பாகக் கூற வேண்டும் என்றால் சிடி4 மூலக்கூறுகள் முதிர்ந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகள் வகுப்பு II உடனும் சிடி8 மூலக் கூறுகள், முதிர்ந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகள் வகுப்பு I உடனும் இணைகின்றன.

இரண்டாவது முக்கிய வேலையாக சிடி4 சிடி8 மூலக்கூறுகள் வரும் குறிப்புகளை மாற்றி அமைக்கும் ஆற்றல் மாற்றியாகப் (Signal transducer) பணியாற்றுகின்றன. இவை குறிப்பிட்ட நொதிகளுடன் இணைக்கப்பட்டு, சமிக்ஞை வரும் பொழுது இயங்குவதால், இந்த நொதிகள் செயலாற்றல் பெற்று உயிரணுவில் பாஸ்பேட் மூலக்கூறுகள் சிடி8 மற்றும் சிடி4 லும் இணைக்கப் படுகின்றன. இவ்வினைகளால் உடற்காப்பு ஊக்கி டி உயிரணுவின் ஏற்பியில் இணைய ஏதுவாகின்றது.

முக்கியமாக சிடி4 மூலக்கூறுகள் மனிதனின் எதிர்ப்பாற்றல் தன்மையைக் குறைக்க வல்ல அதி நுண்ணுயிரிகளோடு இணைவதால் (HIV), அதி நுண்ணுயிரிகள் எளிதாக டி உயிரணுவினுள் செல்ல உதவுகிறது. இதனால், பெறப்பட்ட எதிர்ப் பாற்றல் குறைபாடுள்ள நோய் (AIDS) உண்டாகின்றது.

டி உயிரணுக்கள் முதிர்ச்சியடையும்போது, முதிர்ச்சியடைந்த திசு ஒற்றுமையை உணர்த்தும் மூலக்கூறுகளோடு தைமஸில் வினை புரிகின்றன. இதனால் டி உயிரணு ஒரு குறிப்பிட்ட குழுவாக மாறி விரிவடைகின்றன. வேறுவிதமாக கூறினால் அவை இத்தகு மூலக்கூறுகளைப் பற்றி கற்றுக் கொள்கின்றன. இவை தைமஸை விட்டு வெளியேறி வந்ததும் இவை முன்பே அறிந்த முதிர்ச்சி அடைந்த ஒற்றுமையை உணர்த்தும் மூலக்கூறுகளோடு அளிக்கப் படும் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு மட்டுமே இணைகின்றன. இந்த வினையை முதிர்ச்சியடைந்த ஒற்றுமையை குறிக்கும் வகுப்பு மூலக்கூறுகளால் ஒடுக்கப்படும் டி உயிரணு எதிர்வினை (MHC restricted cell response) என்று குறிப்பிடுகின் றனர்.

டி உயிரணுக்களை அவற்றின் புறப்பரப்பில் காணப்படும் சிடி3 ஏற்பி களால் எதிர்ப்பாற்றல் திசு இரசாயன முறைகளின் மூலம் (Immuno histo chemical) அறிந்து கொள்ள முடிகிறது.

முதிர்ச்சித் திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகள் வகுப்பு I ஐச் சார்ந்திருப்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும் உயிரணுக்கள் ஆகும். அவை பின்னர் உயிரணுக்களை நச்சுப் பொருள்களால் தாக்கும் உயிரணு அல்லது சி.டி.8+ என்று மாற்றம் அடைகின்றன.

முதிர்ந்த திசு, ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகள் வகுப்பு II ஐச் சார்ந்தவற்றைக் கொண்டிருக்கும் உயிரணுக்கள் ஆகும். அவை பின்னர் டி உதவியாளர் உயிரணுக்களாக சிடி4+ மாறுகின்றன.

முதிர்ந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகள் I வகுப்பைச் சார்ந்தவை α என்ற கனமான சங்கிலியும் β2 மைக்ரோகுளோபுளின் என்ற இலேசான சங்கிலியையும் கொண்டுள்ளது. முதிர்ந்த ஒற்றுமையை குறிக்கும் மூலக்கூறுகள் வகுப்பு II ஐச் சார்ந்தவை. α, β என்ற இரண்டு சங்கிலிகளை ஏறக் குறைய ஒரே அளவில் கொண்டுள்ளன. ஆயினும் இவற்றிடையே சில ஒற்றுமையான அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவை :

★ சில எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தினை ஒத்த அமைப்புகள்

★ இணையும் பகுதியில் இரு α ஹெலிகல் பகுதியும்; 8 β மடிப்பு அமைப்புகள் ஆகியவையுமாகும்.

பக்குவப்படுத்தப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கிகள் இந்த இணையும் பள்ளங்களில் இணைத்து டி உயிரணுக்களிடம் தரப்படுகின்றன.

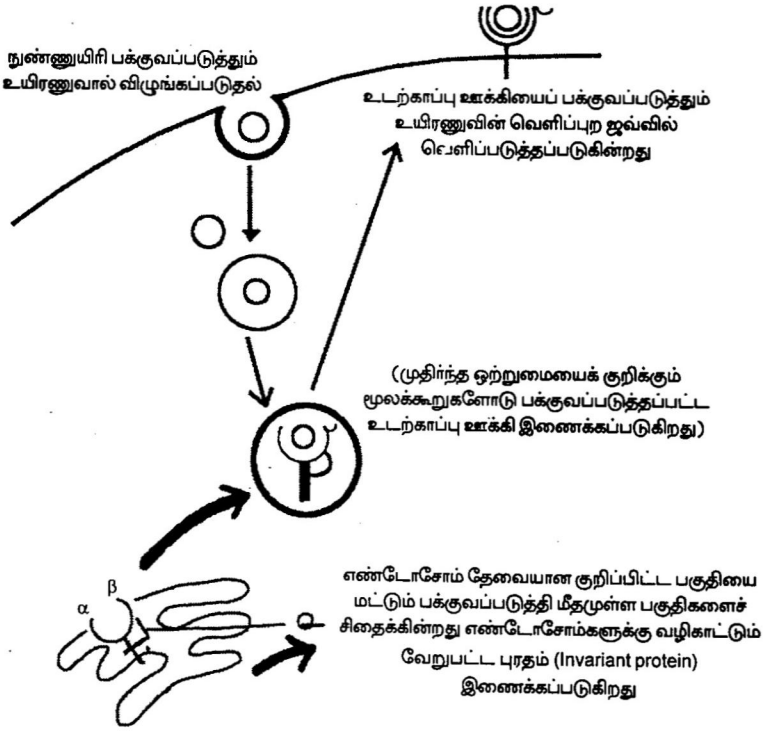
7.3. உயர்ந்த உடற்காப்பு ஊக்கிகள் (Immunoglobulin superfamily)

சில உடற்காப்பு ஊக்கிகள் அதனைப் பக்குவப்படுத்தும் உயிரணுக்களால் பக்குவப்படுத்தப்படாமலேயே நேராக முதிர்ந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் வகுப்பு II புரதங்களோடு நேராக இணைக்கின்றன. இத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கிகள் உயர்ந்த உடற்காப்பு ஊக்கிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கிகள், ராபீஸ் என்னும் வெறி நாய்க்கடியினால் பரவும் நோய்க் கிருமிகளிடமும் ஸ்டிரெப்டோகாக்கஸ், ஆரியஸ் ஆகியவற்றிலும் காணப்படுகின்றன. எல்லாவிதமான டி உயிரணுக்களும் உயர்ந்த உடற்காப்பு ஊக்கிகளால் செயலாற்றல் பெறுகின்றன.

முன்பே கூறப்பட்டது போல் நுண்ணுயிர் முழுவதும் உடற்காப்பு ஊக்கிகளாகச் செயல்படுவது இல்லை. பக்குவப்படுத்தப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கிகளையே பெரும்பாலும் டி உயிரணு ஏற்றுக் கொள்ளுகிறது. இதனால் உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தம் உயிரணுக்கள், உதாரணமாகப் பெரிய விழுங்கணு போன்றவை அவற்றை விழுங்கி, சிதைத்துச் சிறு புரத மூலக்கூறுகளாக மாற்றுகின்றன. ஆயினும் உயிரணுவின் உள்ளே நடைபெறும் பாதையைத் தெளிவாக ஒன்றன்பின் ஒன்றாகக் கூற இயலாது. சுருக்கமாகக் கூற வேண்டும் என்றால் முதலில் இருந்த பெரிய புரதம் பிணைப்புகள் இணைக்கப் பட்டு, விரிவாக்கப்பட்டு, பின் தேவையான அளவுகளில், தேவையான பகுதி

மட்டும் சிதைக்கப்பட்டு, அமிலத்தன்மையுடையதாக மாற்றப்படுகிறது. இதனால் நுண்ணுயிரியின் முழுப் பகுதியும் உடற்காப்பு ஊக்கியாகச் செயல்படவில்லை என்பது தெளிவாகிறது. இவ்வாறு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பகுதிகள் உடற்காப்பு ஊக்கியாகச் செயல்படும் குறிக்கோளுடையனவாகக் (Antigenic determinent) கருதப்படுகின்றன.

இத்துடன் உடற்காப்பு ஊக்கியை மட்டும் இத்தகு உயிரணுக்கள் தம் புறப்பரப்பு ஐவ்வில் வெளிப்படுத்தி, அதனால் டி உயிரணுவை செயலாற்றல் மிக்கதாக மாற்ற முடியாது. இந்த உடற்காப்பு ஊக்கியை முதிர்ச்சியடைந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் வகுப்பு II மூலக்கூறுகளை இணைத்து அளித்தால் மட்டுமே அவை டி உயிரணுக்களைத் தூண்டுகின்றன. இதன் விளக்கப்படத்தைக் கீழே காணலாம் :



7.3.1. உடற்காப்பு ஊக்கியால் பக்குவப்படுத்தப்பட்டு முதிர்ந்த திசு, ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுடன், அதனைத் தர வல்ல உயிரணுவில் இணையும் விதம்

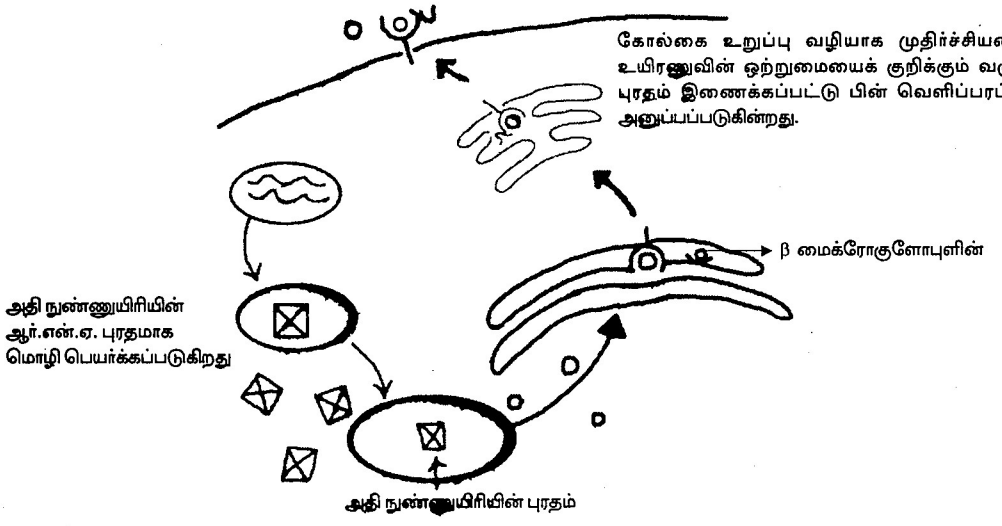
இதில் முதிர்ந்த திசு, ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறு எண்டோ பிளாஸ்மிக் ரெடிகுலத்தில் அவ்வப்போது α, β சங்கிலிகள் இணைக்கப்படு வதற்குக் காரணம் :

i. அது அந்த மூலக்கூறுகளில் மடிப்புகள் எங்ஙனம் அமைய வேண்டும் என்று தீர்மானிக்க உதவுகிறது.

ii. உடற்காப்பு ஊக்கி பக்குவப்படுத்தும் முன், இந்த மூலக்கூறுகள் அவற்றோடு இணைவது தடுக்கப்படுகிறது.

இதே போன்று டி நச்சுத் தன்மை கொண்ட உயிரணுக்களுக்கு அதி நுண்ணுயிரி இருக்கும் உயிரணுவைக் கீழே காணும் வகையில் அடையாளம் காட்ட வினைகள் நடைபெறுகின்றன.

7.3.2. அதிநுண்ணுயிரியின் புரத மூலக்கூறு உயிரணுவின் வெளிப்பரப்பில் முதிர்ந்த ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் வகுப்பு I மூலக்கூறுகளுடன் வெளிப்படும் விதம்



சில சமயம் பாக்டீரியாக்கள், விழுங்கணுக்கள் தங்களை விழுங்குவதைத் தவிர்த்து சில உடலில் உட்புகுந்த பின் அவ்வுயிரணுக்களின் உள்ளே சென்று இனப்பெருக்கம் செய்யவோ அல்லது உயிரணு ஜவ்வின் புறப்பரப்பில் உள்ள மூலக்கூறுகளோடு இணையவோ செய்கின்றன. சில சமயங்களில் அவை நச்சுத் தன்மை மிகுந்த மூலக்கூறுகளை வெளியிட்டு நோயை உண்டாக்குகின்றது. இச்சமயங்களில் உயிரணுக்கள் வழி எதிர்ப்பாற்றல் (Cell mediated immunity) உடலினை நோய்க் கிருமிகளிடம் இருந்து காப்பாற்றுகின்றது.

7.3.3. டி உயிரணு உயிர்க்காப்பு ஊக்கியை அறியும் விதம்

டி உயிரணுவின் புறபரப்பில் மிகுதியான ஏற்பிகள் உள்ளன. பெரும்பாலான ஏற்பிகளின் ஜவ்வோடு இணைந்துள்ள α, β சங்கிலிகள், டை சல்பைட் பிணைப்பு களால் இணைக்கப்பட்ட ஒரு அமைப்பாகும். இந்தச் சங்கிலிகள் வளைந்து, மடிந்து எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தின் அமைப்பை ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. சிலவகை ஏற்பிகள் γ, δ சங்கிலிகளால் ஆனவையாகும். இரத்த ஓட்டத்தில் உள்ள வெள்ளணுக்களில், 15% மட்டுமே டி உயிரணுக்களாகும். டி உயிரணு வோடு உடற்காப்பு ஊக்கி இணைவதால் மட்டுமே அவை செயலாற்றல் பெறுவதில்லை. அவற்றுடன் CD3 என்ற 5 புரதச் சங்கிலிகளையுடைய (γ, δ, Σ, ξ, η) மூலக்கூறுகள் தேவைப்படுகின்றன. இவை ஏற்பிகள் மூலம் வரும் செய்தியை உள்ளே மாற்றித்தர உதவுகின்றன.

முதலில் டி உயிரணு உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தும் உயிரணுக்களோடு இணைகிறது. அதன் பின்னே உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைகிறது. இது டி உயிரணுக்கள் சரியான உடற்காப்பு ஊக்கியோடுதான் இணைந்துள்ளது என்பதை உறுதிசெய்ய உதவுகிறது. அப்படி சரியான உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையாத போது டி உயிரணு உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தும் உயிரணுவோடு இணைந்த இணைப்பைத் துண்டித்துக் கொள்கிறது. இணையும்போது முதிர்ந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக் கூறுகளுடனும் மேல் சொன்ன விதத்தில் இணைகிறது. மேலும் டி உயிரணு தூண்டப்பட சிடி 28 ஏற்பியை உடைய, ''உதவியாளர் டி உயிரணுகளின்'' உதவியும், சைட்டோகைன்கள் மற்றும் லிம்போசைட்களில் இருந்து வரும் லிம்போகைன் களும் தேவைப்படுகின்றன.

டி உதவியாளர் உயிரணுக்களின் வேலைகள் :

i. ஏற்கனவே எபிடோப்கள் என்று அறிந்த உடற்காப்பு ஊக்கியைத் தேர்ந் தெடுக்க உதவுகின்றன.

ii. அந்த உடற்காப்பு ஊக்கியின் எபிடோப்புகளை எவ்விதம் எதிர்க்க வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிக்கின்றன. இதில் மாஸ்ட் உயிரணுக்களைத் தூண்டுவது, டி நச்சுத் தன்மையுடைய உயிரணுக்களைத் தூண்டுவது ஆகியவையும் அடங்கும்.

iii. அதற்குரிய சைட்டோகைன்கள் என்னும் இரசாயன மூலக்கூறுகளை வெளியிட்டு, தேவைப்படுகின்ற உயிரணுக்களின் எண்ணிக்கை பெருக உதவுகின்றன.

7.3.4. டி லிம்போசைட்டுகள் உயிரணுக்களைத் தாக்கிச் சிதைக்கும் விதம்

இவை மூன்று விதங்களில் நடைபெறுகின்றன:

i. முதிர்ச்சியடைந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகளை வைத்து செயல்படும் வரையறுக்கப்பட்ட டி லிம்போசைட்டுகள் (முக்கியமாக $CD8^+$ நச்சுத்தன்மையை உடைய 'டி' உயிரணுக்கள்) அதிநுண்ணுயிரியின் புரத மூலக்கூறுகளைத் தன் புறப்பரப்பில் வெளிப்படுத்தும் உயிரணுக்களோடு இணைகின்றன.

ii. சில வகையான மூலக்கூறுகள் உயிரணுக்களின் புறப்பரப்பில் இருக்கும் போது, அவற்றோடு இயற்கையாகவே கொலை செய்யும் தன்மை கொண்ட லிம்போசைட்டுகள் இணைகின்றன. இத்தகு இயற்கையாகவே கொலை செய்யும் தன்மையுடைய டி லிம்போசைட்டுகள் இரத்த ஓட்டத்தில் 5% காணப்படுகின்றன. இவை CD3 போன்ற மூலக்கூறுகளை வெளிப்படுத்து வதில்லை. மாறாக CD16 மற்றும் CD56 என்னும் ஒட்டிக்கொள்ளும் தன்மையுடைய மூலக்கூறுகளை வெளிப்படுத்துகின்றன. மேலும் முதிர்ச்சி யடைந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகளை வெளிப்படுத்தும் மூலக்கூறுகள், தம்மை இத்தகு இயற்கையான கொலைகார உயிரணுக்கள் தாக்கி அழிக்காமல் காத்துக் கொள்கின்றன.

iii. உடற்காப்பு மூலத்தினால் மூடப்பட்ட (Coated) உயிரணுக்களை லிம்போ சைட்டுகள் அறிந்து பின் அவற்றைத் தாக்கி அழிக்கின்றன. இவற்றை உடற்காப்பு மூலத்தின் மூலமாகச் செயல்படும் உயிரணு நச்சுத் தன்மையால் சிதைவு (Antibody mediated cytotoxicity) என்கின்றனர். கொலைகார நச்சுத்தன்மையை உடைய உயிரணுக்கள் மற்றும் இயற்கையான கொலைகார உயிரணுக்கள், லிம்போசைட் வகுப்பைச் சாராத மோனோசைட்டுகள் ஆகியவையும் இவ்வாறு உடற்காப்பு மூலம் மூடிய உயிரணுக்களைத் தாக்கி அழிக்கின்றன.

7.3.5. தாக்கி அழிக்கும் விதம்

மேற்கூறிய மூன்று முறைகளில் அவை அழிக்கும் உயிரணுவோடு இணைந் தாலும், அழிக்கும் விதம் ஒன்று போல் உள்ளது.

நச்சுத் தன்மை கொண்ட டி உயிரணு குறிப்பிட்ட மூலக்கூறுகளால் அழிக்கப் படும் உயிரணுவோடு இணைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ளுகின்றன.

நச்சுத்தன்மை உடைய மூலக்கூறுகளை டி லிம்போசைட்டுகள் இந்த இணைப்பின் இடையே உள்ள இடைவெளியில் வெளிவிடுகின்றன. இது கால்சியம் அயனியைச் சார்ந்த வினையாகும்.

இந்த நச்சுத் தன்மையுடைய மூலக்கூறுகளில் பெர்பாரின் (Perforin) என்ற புரத மூலக்கூறு முக்கியமானது. இது காம்பிளிமெண்டுகள் என அழைக்கப்படும் புரத மூலக்கூறின் (C9) உருவ அமைப்பை ஒத்ததாகக் காணப்படுகின்றன. இந்தப் பர்பாரின்கள் உயிரணுவின் புறப்பரப்பில் ஜவ்வில் பிணைப்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ளுவதால், ஜவ்வில் வாய்க்கால் போன்ற வழியை ஏற்படுத்துகின்றன.

இவ்வாறு அமைக்கப்பட்ட கால்வாய் வழியாகச் செல்லும் மூலக்கூறுகள் திட்டமிடப்பட்ட உயிரணு அழிவைத் தூண்டுகின்றன. இந்தத் திட்டமிடப்பட்ட உயிரணுவை அழிக்க சக்தியும், புதுப்புரத மூலக்கூறுகளும் தேவைப்படுகின்றன. அவ்வாறு தூண்டப்பட்ட உயிரணு அருகில் உள்ள உயிரணுக்களில் இருந்து பிரிகின்றன. உட்கருவில் உள்ள வலை போன்ற குரோமசோம்கள் திரண்டு ஒன்றாகிவிடுகின்றன. உயிரணு ஜவ்வினால் மூடப்பட்ட சிறு சிறு பாகமாக அப்பப்டோடிக் துகள்கள் (Apoptotic bodies) என்று அழைக்கும்படியாக மாறு கின்றன. இவை பின்னர் விழுங்கணுக்களால் விழுங்கப்படுகின்றன. அல்லது அடுக்குத் திசுவில் இருந்து பிரிந்து உதிர்க்கப்படுகின்றன. இவற்றை நுண்ணோக்கி யினால் காணும் பொழுது உயிரணுக்களின் எண்ணிக்கை குறைவுபடுவதைக் காணலாம். முக்கியமாக டி நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த உயிரணு வினையில் ஈடுபடும் போது பல புரதத்தைச் செரிக்க வல்ல நொதிகள் உண்டாக்கப்பட்டு, செயலாற்றல் பெறச் செய்கின்றன.

7.3.6. டி செயல் குறைப்பு உயிரணுக்கள்

இவை முக்கியமாக உடற்காப்பு ஊக்கியினால் தூண்டப்பட்டு, பி உயிர் அணுக்கள் பிளாஸ்மா உயிரணுக்கள் (டி உதவியாளர்கள் துணை கொண்டு) மாறி, உடற்காப்பு மூலத்தைத் தேவையான அளவு அளித்தும், அவற்றின் வினையை ஒடுக்கியும் செயல்படுகின்றன. அதே போன்று தன் உடலின் திசுக்களுக்கு எதிராக உடற்காப்பு மூலம் உண்டாவதையும் தடை செய்வதில் முக்கிய பங்கு வகிக் கின்றன.

இவை ஜெர்சன் என்ற விஞ்ஞானியின் ஆராய்ச்சியால் மிக எளிதாக விளங்குகின்றது. சில சுண்டெலிகளில் சில உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கு எதிராகக் குறிப்பாகத் தோற்றுவிக்கும் எதிர்ப்பாற்றல் வினை செயல்படுவது இல்லை. இவற்றுக்கு அதிக அளவில் சாதாரணமான டி லிம்போசைட்டுகளை மாற்றிச் செலுத்தும் போதும் எந்த வினைகளும் ஊக்குவிக்கப்படவில்லை. இத்தகு சகிப்புத் தன்மை வாய்ந்த சுண்டெலிகளின் டி உயிரணுக்களை மாற்றிச் சாதாரண

சுண்டெலிகளுக்குத் தரும் போது அவையும் இத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கு எதிராகச் செயல்படவில்லை. இதற்கு தொற்றிக் கொள்ளும் சகிப்புத் தன்மை என்று இவர் பெயரிட்டார். இதற்கு அடிப்படைக் காரணமாகக் கருதப்படுவது டி செயல் குறைக்கும் உயிரணுக்கள் வெளியிடும் சில சைட்டோகைன்கள்தாம். அவை எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியை உடற்காப்பு ஊக்கிக்கு எதிராகச் செயல்பட விடாமல் ஒடுக்க வல்லவைகளாக இருக்கின்றன. பெரும் விழுங்கணுக்கள் நுண்ணுயிரிகளை விழுங்கும் வேலையைச் செய்ய அவற்றைத் தூண்டுகின்றன.

டி உதவியாளர் உயிரணுக்கள் T_H1 மற்றும் T_H2என்று இரண்டு விதமாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இதில் குறிப்பாக T_H1 என்னும் பிரிவில் உள்ள உயிரணு பெரும் விழுங்கணுக்களின் செயலை அதிகரிக்கச் செய்து, பின் அவை பக்குவப் படுத்தி அளிக்கும் உடற்காப்பு ஊக்கியை மிகச் சிறப்பாக ஏற்றுச் செயல்படு கின்றன. T_H2 என்னும் பிரிவைச் சார்ந்த உயிரணு உடற்காப்பு மூலம் உண் டாவதை அதிகரிக்கச் செய்து, மாஸ்டு மற்றும் இயோசினோபில்களின் செய லாற்றலையும் ஊக்குவிக்கின்றன.

7.4. பி உயிரணு

இது முதன் முறையாகப் பறவைகளில் உள்ள பர்சா ஆப் பேப்ரிகஸ் என்ற முதன்மையான லிம்பாய்ட் உறுப்பில் இருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதனால் பி லிம்போசைட்டுகள் என்று பெயர் பெற்றன. மனிதனில் பர்சா ஆப் பேப்ரிக்ஸ் போன்ற உறுப்பு கிடையாது. மனிதர்களில் இவை பேயரின் திட்டுகள் என்னும் சிறு குடலின் திசுக்களிடையே காணப்படும் பகுதிகளி லிருந்து பி லிம்போசைட்டுகள் முதிர்ச்சியடைகின்றன.

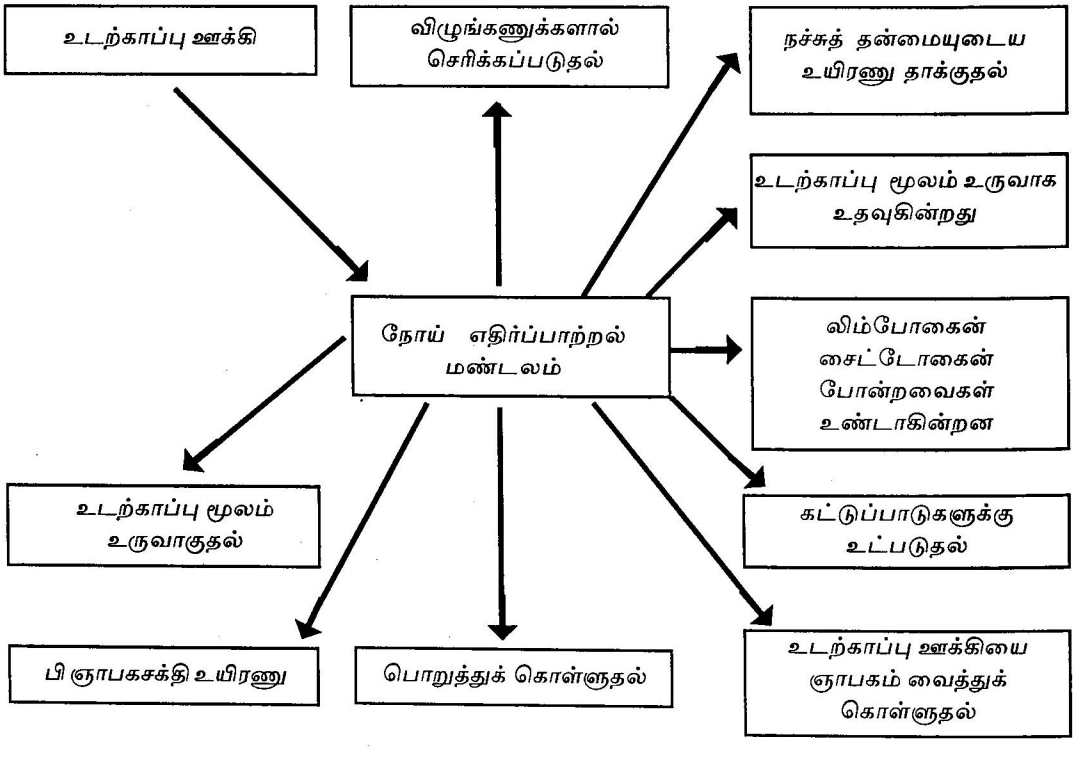
பி உயிரணுக்கள் இரத்த ஓட்டத்தில் குறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றன. இவை உடற்காப்பு ஊக்கியாலும் மற்ற சமிஞ்ஞைகளாலும் தூண்டப்படாத வரை செயல்படுவதில்லை. அவ்வாறு தூண்டப்பட்ட பி உயிரணு தன் உருவ அமைப்பிலும், செயல்படும் விதத்திலும் வேறுபட்டு, உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டு பண்ணுபவைகளாக மாறுகின்றன. அதன் பின் பி உயிரணு, பிளாஸ்மா உயிரணு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு மாற்றம் அடைகின்ற பி உயி ரணுவில் சில முழுமையாகப் பிளாஸ்மா உயிரணுவாக மாற்றம் அடையாது (பி உயிரணுவில் இருந்து வேறுபட்ட) பி ஞாபகசக்தியுடைய உயிரணுவாக மாறுகிறது. இந்த மாறுபட்ட பி உயிரணு இரண்டாவது முறையாக அதே உடற் காப்பு ஊக்கியைக் காணும் போது அடையாளம் கண்டு மிகத் துரிதமாகச் செயலாற்றுகிறது.

இப்படி வேறுபட்ட உயிரணுக்கள், பெரும் விழுங்கணுக்கள், டி உயிரணு, பி உயிரணு, உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி அளிக்கும் உயிரணு என்று

பிரித்து பார்த்தாலும் அவற்றின் செயல்பாடுகள் ஒன்றினை ஒன்று சார்ந்துள்ளன. அவை இடைவினைகளில் ஈடுபடுவதன் மூலமே மிகச் சிறந்த நோய் எதிர்ப் பாற்றல் உண்டாகிறது.

7.4.1. ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கி உடலின் உள்ளே நுழைந்ததும் உண்டாகும் வினைகள்

அந்த உடற்காப்பு ஊக்கியுடனேயே இணைகிறது. இவற்றை உண்டாக்கும் பி உயிரணு, நிணநீர் கணுக்களில் புறணியில் வட்டமான கேடயம் போன்று திரண்டு காணப்படுகிறது. மண்ணீரலில் இவை டி உயிரணுவிடம் இருந்து விலகித் தனியாக ஜெர்மினல் பகுதியின் நடுவில் காணப்படுகிறது. இவை மாற்றம் அடைவதற்கு பல வேறுபட்ட காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன. முக்கியமாக மிலி-7, மிலி-3 என்னும் இண்டர்லூக்கின்களும் பி உயிரணுவை வளர்ச்சியடையச் செய்யும் காரணியும் முதலில் மாற்றத்தை தொடங்கத் தேவைப்படுகின்றன.



குழை நீர்ம எதிர்ப்பாற்றல்

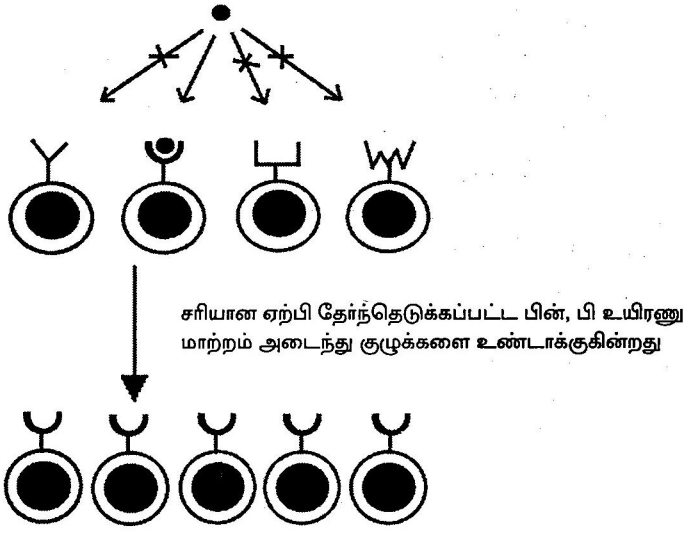
உயிரணு சார்ந்த எதிர்ப்பாற்றல்

7.4.2. பி உயிரணு தூண்டப்படும் விதம்

பி உயிரணு முறையாக ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கியாலும் மற்றும் துணையாக உள்ள தூண்டுதல் காரணிகளாலும் தூண்டப்படும்போது அவை மாற்றம் அடைந்து பிளாஸ்மா உயிரணுவாக மாறி குழுக்களை அமைக்கின்றன.

சில சிறப்பு உடற்காப்பு ஊக்கிகளைத் தவிர மீதமுள்ள உடற்காப்பு ஊக்கிகள் பி உயிரணுவைத் தூண்ட டி உயிரணுவைச் சார்ந்துள்ளன. டி உயிரணுவைச் சாராத உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கு உதாரணமாக நுண்ணுயிரியின் லைப்போசர்க்கரைடுகள், நிமோகாக்கஸின் பாலிசாக்ரைடுகள், டெக்ஸ்ரான் போன்றவைகளைக் கூறலாம். இவை நேராக பி உயிரணுவோடு அவற்றின் புறப்பரப்பில் உள்ள சரியான ஏற்பிகளில் சென்று அடைகின்றன.

எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தை ஏற்கும் ஏற்பிகள் பி உயிரணுவில் பலவகையாகக் காணப்படுகின்றன



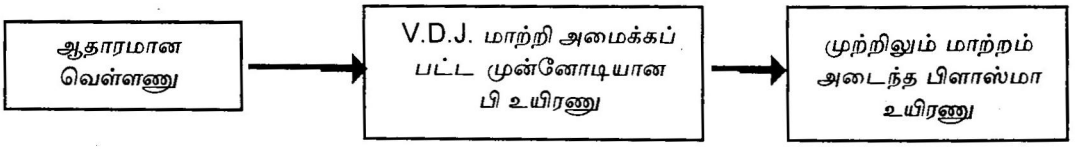
பெரும்பாலான பி உயிரணுக்களில் வெளி புறப்பரப்பில் IgM மூலக்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. 70% பி உயிரணுக்களில் IgD யும் காணப்படுகின்றன. மாற்றம் அடைந்த பி உயிரணு குழுக்களாக மாறும் போது அவை ஒரே மாதிரியான உதாரணமாக IgM உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டு பண்ணினால், அவை IgG, IgE, IgA போன்றவற்றை உண்டு பண்ணுவது இல்லை. அவை மறுபடியும் மாற்றம் அடைந்து, அவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றை (IgG or IgD) உண்டாக்க முடியும்.

7.5. பி மற்றும் டி உயிரணு பரிமாறிக் கொள்ளும் வினைகள்

இவை டி உயிரணுவைச் சார்ந்து இயங்கும் உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்குப் பொருந்தும்.

முன்பே விளக்கியபடி டி உதவியாளர் உயிரணு முதிர்ச்சியடைந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் வகுப்பு II ஐச் சார்ந்த மூலக்கூறுகளோடு பக்குவப் படுத்தப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கியை பி உயிரணுக்களிடம் தருகின்றன. இதே டி உதவியாளர் உயிரணுக்கள், பி உயிரணு பெருகவும், உடற்காப்பு மூலம் உண்டு பண்ணும் பிளாஸ்மா உயிரணுவாக மாற்றம் அடையவும் உதவுகின்றன.

பி உயிரணுக்களின் முதன் முதலில் 'முன்னோடி பி உயிரணுக்கள்' (Pro B cells) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த நிலையில் கனமான சங்கிலிக்கு உரிய மரபணுக்களை உடைய பகுதிகள் மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றன. ஆயினும் இந்த உயிரணுக்கள் எதிர்க்காப்புப் புரதங்களை வெளிவிடும் தன்மை உடையன அல்ல.



இந்த முந்திய பி உயிரணுவில் கனமான புரதச் சங்கிலிகள் உண்டாக்கப்பட்டு அவை உயிரணுவின் திசு உள் நீர் பாய்மத்தில் இருக்கின்றன. சில சமயங்களில் இவை மிகக் குறைந்த அளவில் திசுவின் புறப்பரப்பினைச் சென்று அடை கின்றன. அடுத்த நிலையில் இலேசான சங்கிலிகளுக்கு உரிய மரபணுக்கள் மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றன. மாற்றி அமைக்கப்பட்டபின் பிரதிநிதியான மரபணு என்னும் அவற்றில் இருந்து உண்டாக்கப்படும் புரதம் பிரதிநிதியான இலேசான சங்கிலிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. அடுத்து, பி உயிரணுவின் மாறு பாட்டால் முதலாவதாக ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கி தூண்டுவதால் ஏற்படும் எதிர்ப்பாற்றல் அழிக்கப்படுகிறது. அத்தகு முதன்மையாகத் தோன்றும் எதிர்ப் பாற்றலில் முதலில் வரும் உடற்காப்பு மூலம் IgM வகையைச் சார்ந்தது ஆகும். முதிர்ச்சியடைந்த பி உயிரணு பேயரின் திட்டுகளை அடைகின்றன. இத்தகு மாற்றம் அடைந்த பி உயிரணுக்கள், பிளாஸ்மா உயிரணுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நிணநீர் முடிச்சு கணுக்களிலும், அவை மண்ணீரலில் உள்ள பிரத்தியேகமான முதிர்ச்சியடையும் மையப்பகுதிகளிலும் (Germinal center) காணப்படுகின்றன.

பொதுவாக IgM உண்டு பண்ணும் பி உயிரணுக்களில் IgD இன் மூலக் கூறுகளும் காணப்படுகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட உடற்காப்பு ஊக்கி தூண்டும் போது அவை IgM அல்லது IgDஉடற்காப்பு மூலத்தைத் தயாரித்து வெளிவிடு கின்றன. தூண்டப்பட்டு வெளியிடப்படும் உடற்காப்பு மூலம், தூண்டிய உடற் காப்பு ஊக்கியோடு மட்டுமே குறிப்பாக இணையும் தன்மை பெற்றது.

இவ்வாறு பி உயிரணுக்கள் மாற்றம் அடைந்து பிளாஸ்மா உயிரணு வாக மாறுவதைப் போல சில பி உயிரணுக்கள் மாற்றம் அடைந்தாலும் பிளாஸ்மா உயிரணு போன்று உடற்காப்பு மூலத்தை வெளியிடுவது இல்லை. மாறாக அவை ஞாபகம் வைத்துக் கொள்ளும் உயிரணு என்ற நிலையில் வெகு நாட்கள் அந்த உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பற்றி தன்மையை ஞாபகத்தில் வைத்து இருக்கின்றன. இவை பிரிந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும் நிலையை இழந்து விடுகின்றன. மேலும் இவை தூண்டப்படும் போது இரண்டு முறையாக உடனே சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றன. இவை புறப்பரப்பில் CD44 என்ற ஒட்டிக்கொள்ளும் மூலக் கூற்றினைக் கொண்டுள்ளதால், இரண்டாவது நிலையில் உள்ள (Secondary) லிம்பனாய்ட் திசுக்களில் சென்று அங்கு காணப்படுகின்றன. பி உயிரணுவை உடற்காப்பு ஊக்கி தூண்டும் போது அதற்குரிய உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்க, உடலின் உயிரணுவின் மரபுப் பிறழ்வுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இத்தகு மாற்றத் திற்குரிய சூழ்நிலை, நிணநீர் முடிச்சுகள் மற்றும் மண்ணீரலின் கரு முதிர்ச்சி மையங்களில் காணப்படுகின்றன. மேலும் அதிக ஈர்ப்புத் தன்மையை உடைய உடற்காப்பு ஊக்கியினால் தூண்டப்படும் குழுக்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட குழுக்களில் இருந்து வெளிவரும் உடற்காப்பு மூலமும் மிகவும் ஈர்ப்புத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளதால் இதனை ஈர்ப்புத் தன்மையால் ஏற்படும் முதிர்ச்சி என்று அழைக்கின்றனர்.

இலேசான ஈர்ப்புத் தன்மையால் மாற்றம் அடையும் பி உயிரணுக்கள் திறமையாகச் செயல்படும் திறனை அடைவது இல்லை. இதனால் இவை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, திட்டமிட்ட உயிரணு அழிவு முறையில் சிதைக்கப்படு கின்றன. இவ்வாறு ஒவ்வொரு உடற்காப்பு ஊக்கிக்கும் ஏற்ப ஒவ்வொரு பி உயிரணுவும் மாற்ற் அடைவதால், நூலகத்தில் எண்ணிக்கையற்ற நூல்கள் சேருவது போல பி உயிரணுக்களின் வகைகளும் எண்ணிக்கையில் வளர்ந்து கொண்டே போகின்றன மேலும் இத்தகு கருவூலமாக விளங்கும் பி உயிரணுக்கள் நம் உடலின் திசுக்களுக்கு எதிராகச் செயல்படாது இருப்பதற்கு நமது திசுக் களை ஏற்றுக்கொள்கின்றன. பெரும்பாலும் பி உயிரணுக்களின் புறப்பரப்பில் காணப்படும் புரதங்கள் அவற்றை மற்ற லிம்போசைட்டுகளில் இருந்து வேறு படுத்திக் காட்ட உதவுகின்றன. இத்தகு புரதங்களுக்கு எதிரான எதிர்ப்பாற்றல் புரதம், ஒளிரும் தன்மையுள்ள மூலக்கூறுகளுடன் இணைக்கப்பட்டு இவற்றை அடையாளம் காட்ட உதவுகிறது. முன்பே உடற்காப்பு மூலத்தின் வகைகள்

விளக்கப்பட்டுள்ளன. இருப்பினும் அவற்றின் ஒரு சில முக்கிய விவரங்களைக் கீழே காணலாம் :

7.6. IgM

இவை பெரும்பாலும் இரத்த ஓட்டத்தில் அதிகம் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் அரை வாழ்வு நேரம் 5 நாட்கள். IgM பிளாசண்டாவைத் தாண்டிச் செல்ல இயலாது. ஆயினும் கர்ப்பத்தில் கரு வளர்ச்சி அடையும் போது ஏறத்தாழ 5-ஆவது மாதத்தில் இருந்து வளரும் சிசுவினால் உண்டாக்கப்படும் ஒரே ஒரு எதிர்ப்பாற்றல் புரத வகையாகும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. IgM அதிக அளவில் கர்ப்பத்தில் காணப்படும் போது, அது மரபு வழியாக ஏற்படும் அல்லது கர்ப்பத்தில் இருக்கும் சிசுவுக்கு உண்டாகும் நோயினைக் குறிக்கும். சாதாரண மாக மனிதர்களில் IgM அளவு அதிகரித்துக் காணப்பட்டால் அது சமீப காலத் தில் ஏற்பட்ட நோயினையோ அல்லது அந்தக் குறிப்பிட்ட மனிதனின் உடல் சமீப காலத்தில் ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கியைச் சந்தித்து எதிர் கொண்டுள்ளது என்றோ அறியலாம்.

7.7. IgG

இவை திசு இடை நீர்மத்திலும் இரத்த நாளங்களில் உள்ள இரத்தத்திலும் சம அளவு காணப்படுகின்றன. இதில் IgG3 வகுப்பைச் சார்ந்தவைகளுக்கு அரை வாழ்வு நேரம் 7 நாட்களாகவும், IgG1, IgG2, IgG4 போன்றவைகளுக்கு 23 நாட்களாகவும் உள்ளதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். இந்த அரை வாழ்வு நாட்கள் IgG யின் பெரும்பாலான பிரிவுக்கு அதிகம் இருப்பதால் இவை எதிர்க்காத (Passive) எதிர்ப்பாற்றல் தன்மையை உண்டாக்கப் பயன்படுகின்றன. எதிர்க்காத எதிர்ப் பாற்றல் முறையில், எதிர்ப்பாற்றல் புரதமே ஒருவரின் உடலின் உள் நேரடியாகச் செலுத்தப்படுகிறது. இதனால் நோய் எதிர்ப்புத் தன்மை அவருக்கு உடனே கிடைக்கிறது. IgG மிகத் திறமையாகத் திரட்சி வினையில் செயல்படுகிறது. இதனால் கரையாத நுண்ணுயிரிகள் துகள்களாக உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கி யினால் திரட்டப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகின்றன. IgG வேதியல் முறிவு வினைகளிலும் ஈடுபடுகின்றது. மேலும் IgG, நுண்ணுயிரை விழுங்கணுக்கள் விழுங்கத்தக்க சுவை மிக்கதாக (Opsonin) மாற்ற உதவுகிறது. IgG, உயிர்க்காப்பு மூலத்தைச் சார்ந்த நச்சுத் தன்மை பெற்ற உயிரணுவினால் வரும் சிதைவிலும் பங்கு பெறுகின்ற உடற்காப்பு மூலம் ஆகும். IgG காம்பிளிமெண்டின் மூலக் கூறுகளைச் செயலாற்றல் மிக்கதாக மாற்றுகின்றது. டெட்டனஸ், மற்றும் போட்டுலினஸ் போன்ற பாக்டீரியாவின் நச்சுத் தன்மையை நீக்க உதவுகிறது. சில நுண்ணுயிரிகளில் உள்ள சிலியா (அல்லது) ப்லெஜெல்லம் என்று அழைக்கப் படும் நுண் இழை போன்ற அமைப்புகளில் சென்று படிவதன் மூலம் அவற்றை இடம் நகர இயலாது செய்து, அவை பரவுவதைத் தடுக்க உதவுவதுடன் திரட்சி

அடையவும் செய்கின்றன. அதிநுண்ணுயிரியின் புறப்பரப்பில் உள்ள ஒட்டிக் கொள்ள உதவும் மூலக்கூறுகளில் வினைபுரிவதன் மூலம் நுண்ணுயிரிகள் அவற்றின் இலக்கான உயிரணுக்களில் சென்று இணைய முடியாது தடுக்கிறது. மேலும் நுண்ணுயிரிகள் துளைத்துக் கொண்டு அவ்வுயிரணுக்களுக்கு உள்ளே செல்ல முடியாமலும் தடுக்கின்றது.

7.8. IgA

இவை ஊநீரில் மட்டும் அல்லாது, சுரக்கின்ற உமிழ்நீர், கண்ணீர், கொலஸ்ட்ரம் என்ற தாய்ப்பால், வியர்வை மற்றும் சளி போன்றவற்றில் காணப்படுகின்றன. இவை J சங்கிலிகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றை உருவாக்கும் உயிரணுக்களே இந்த J சங்கிலிகளையும் உண்டாக்குகின்றன. இவற்றின் அரை வாழ்வு 5.5 நாட்கள் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆயின் இவை சுரக்கப்படும் போது சுரக்கும் துணைப் பொருளாக எஸ் (S) என்ற பகுதி யினைச் சுரக்கின்ற உள் அடுக்குத் திசு உருவாக்கி, IgAவுடன் இணைக்கின்றது. இதனால் இவை நீண்ட நேரம் நொதிகளால் அழிக்கப்படாமல் இருக்கின்றன. IgA குறிப்பாக காற்றோட்ட மண்டலம், மற்றும் உணவுப் பாதையை நுண் ணுயிரிகளிடம் இருந்து பாதுகாக்கின்றது. இவ்விடங்களில் இவை நுண்ணுயிரிகள் உள் அடுக்குத் திசுவோடு இணைவதைத் தடை செய்கின்றன. எதிர் மின்னேற்றம் பெற்ற பாக்டீரியாக்கள் மிகத் திறமையாக IgA எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தால் ஒடுக்கப்படுகின்றன. மேலும் IgA திரட்சியை உண்டாக்கவும். அதி நுண்ணுயிரி உயிரணுக்களுக்குள் நுழையாமலும் திறமையாகத் தடுக்கின்றன.

7.9. IgD

இவை பி உயிரணுவின் முதிர்ச்சியடையும் சில நிலைகளில், அவற்றின் புறப்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் அரை வாழ்வு 2.8 நாட்கள் என்று கணக்கிட்டுள்ளனர்.

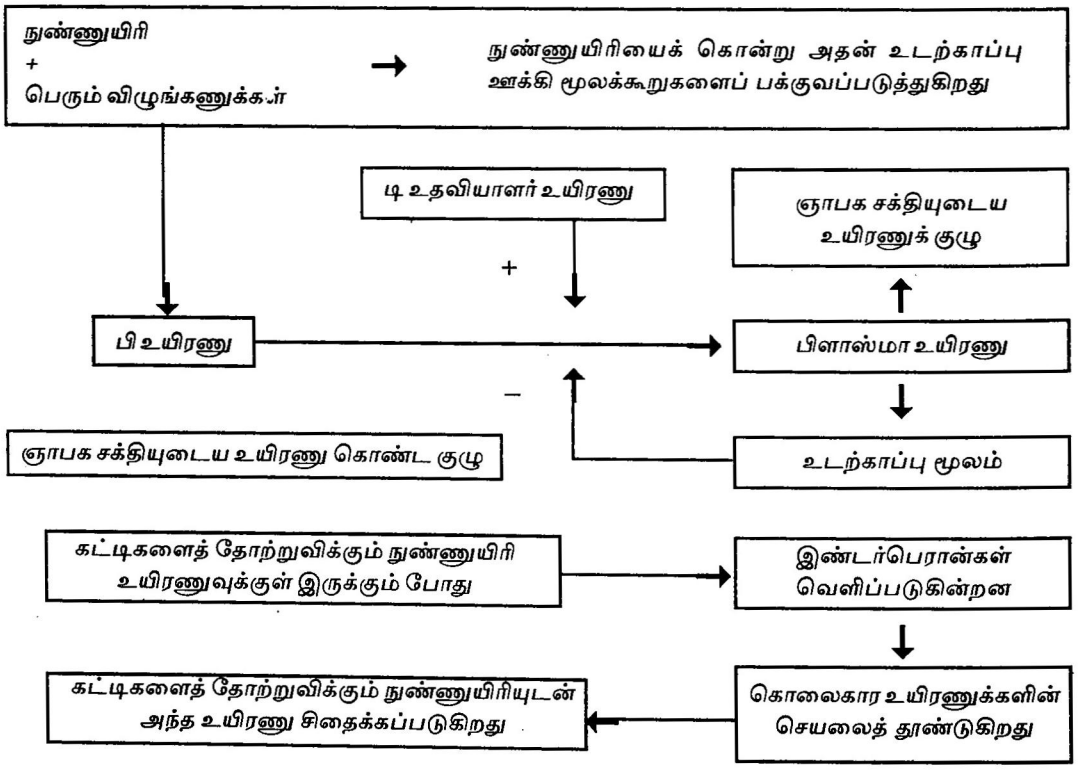
7.10. IgE

இவற்றை ரியாஜெனிக் எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் என்றும் அழைக்கின்றனர். இவற்றின் அரை வாழ்வு 2 நாட்கள் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக இது மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றது. ஆயினும் இவற்றின் அளவு ஒட்டுண்ணிகள் மற்றும் ஆஸ்கரிஸ் என்னும் உருட்டு புழுக்கள் உடலினுள் புகும் போது அதிகமாகின்றது. மேலும் அழற்சியில் IgE முக்கிய பங்கு வகிக் கின்றது. இவை அழற்சியை உண்டுபண்ணும்போது உயிரணுக்களின் புறப் பரப்பில் படிந்து ஹிஸ்டமின் மற்றும் அழற்சியைத் தூண்டும் இரசாயனங் களை வெளிப்படுத்தக் காரணமாகின்றன. சில சமயங்களில் இவை காற்றோட்டப்

பாதை சுருங்கி, ஆஸ்துமா உண்டாகவும் காரணமாகின்றன. சில சமயங்களில் அனபைலாக்ஸில் என்ற நிலையினை உண்டுபண்ணி சில நிமிடங்களில் மரணம் ஏற்படக் கூட IgE காரணமாகிறது.

7.11. சுருக்க உரை

மேற்கூறிய ஒவ்வொரு உயிரணுக்கள் பற்றியும், அவை எவ்விதம் எதிர்ப்பாற்றலில் பங்கேற்கின்றன என்பதும் விளக்கப்பட்டுள்ளது. ஆயினும் இயற்கையான எதிர்ப்பாற்றல் என்றும் குறிப்பாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் நோய் எதிர்ப்பாற்றல் என்றும் இருபிரிவுகளாகப் பிரிந்து செயல்படுவது இல்லை. இயற்கையான நோய் எதிர்ப்பாற்றலில் செயல்படும் மோனோசைட்டுகள், பெரும் விழுங்கணுக்கள் போன்றவை உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி பி உயிரணுக்களுக்கு அளிக்கும் தன்மை பெற்று விளங்குகின்றன. மேலும் இவற்றால் உண்டாக்கப்பட்டு, இவற்றுக்கு இடையே செயல்படும் சைட்டோகைன்கள் போன்றவை, இயற்கையான எதிர்ப்பாற்றல் தரவல்ல உயிரணுக்களையும், குறிப்பான எதிர்ப்பாற்றலை அளிக்கும் உயிரணுக்களையும் வேறுபாடின்றி ஊக்குவிக்கின்றன. ஆகவே எதிர்ப்பாற்றல் என்பது, இவை அனைத்தும் ஒரு சேர தம் தம் வினைகளில் சரியாக ஈடுபடுவதால் உண்டாகும் என்பதே உண்மை. அவற்றைக் கீழ்க்காணும் படத்தில் தெளிவாகக் காணலாம்:

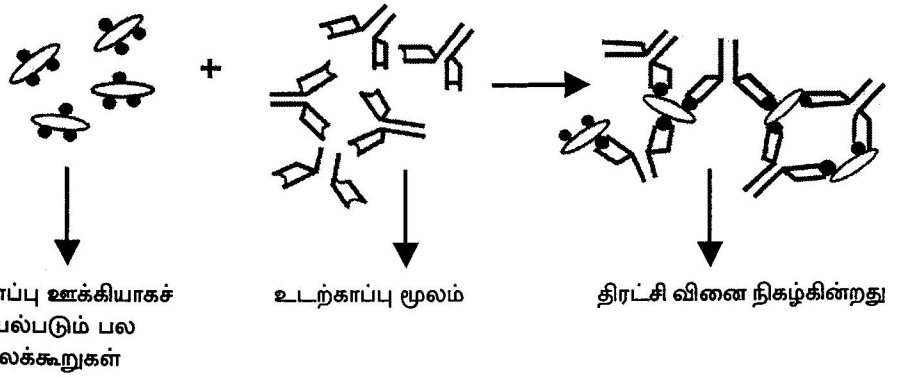


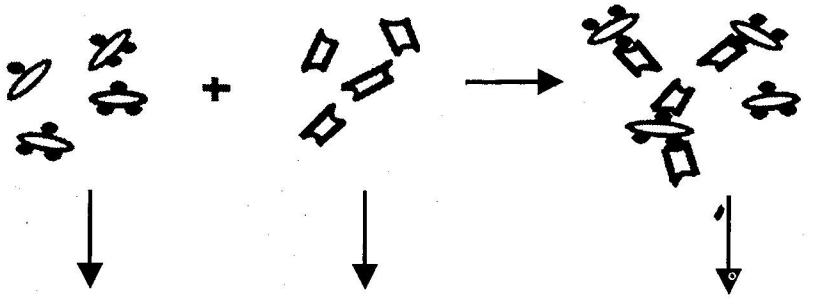
8. உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியின் வினைகளும் ஊநீரியல் ஆய்வும்

உடற்காப்பு மூலத்திற்கும் உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கும் இடையே நடை பெறுகின்ற வினைகளை உடலுக்கு வெளியே காண்பதின் மூலம் நோயின் தன்மையை அறிய இயலும். கண்டறியும் பிரிவு ஊநீரியல் (Serology) ஆகும். உடற்காப்பு ஊக்கி கரைகின்ற தன்மை பெற்று இருந்தால் அவை வேதியல் முறிவு (Precipitation) அடைகின்றன. உடற்காப்பு ஊக்கியானது இரத்தச் சிவப்பணு உயிரணுக்கள் (Particulate) போன்ற துகள்களாக இருந்தால் அவை திரண்டு திரட்சி (Agglutination) அடைந்து இணைகின்றன. சில சமயங்களில் உடற்காப்பு மூலம் IgM வகையைச் சார்ந்ததென்றால் அவை காம்பிளிமெண்டுகளை, செயலாக்கம் பெறச் செய்து உயிரணுக்களைச் சிதைப்பதாலும் இத்தகு முறை களில் உடற்காப்பு மூலம், உடற்காப்பு ஊக்கியின் தன்மை மட்டுமல்லாது நோயின் தன்மையும் ஆராய்ந்து அறியப்படுகிறது.

8.1. இணைதிறன்

மேற்சொன்ன முறைகளில் உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கி யும் இணைவதற்கு அவைகள் இரண்டுமே பல இணைதிறன் (Multivalent) உடையவைகளாக இருக்க வேண்டும். இதனால் உடற்காப்பு மூலத்தின் Fab என்ற பகுதி சிதைக்கப்படாமல் முழுமையாக இருக்க வேண்டியது அவசியமா கிறது. அவ்வாறு சிதைக்கப்படாத உடற்காப்பு மூலத்தில்தான் குறைந்தது இரண்டு பகுதிகள் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. மாறாக Fab என்ற ஒரு பகுதி மட்டும் சிதைக்கப்பட்டு, உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் போது அவை மேற்சொன்ன வினைகளில் ஈடுபடுவது இல்லை.





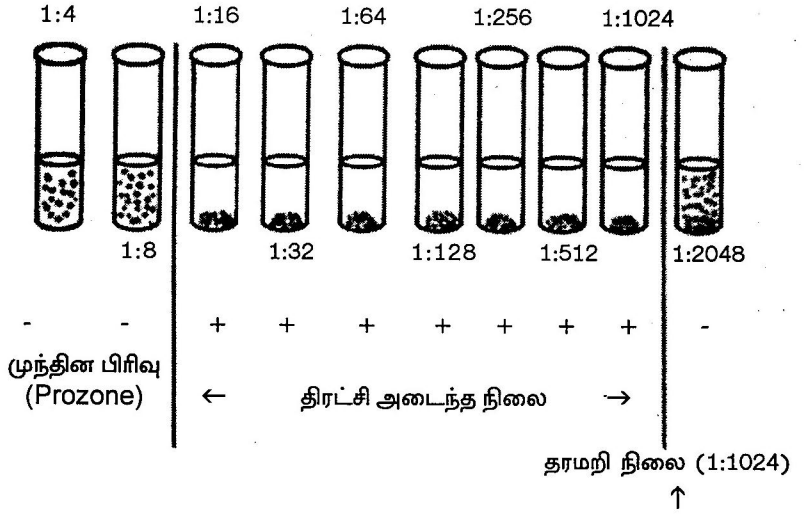
இதனால் மேற்சொன்ன வினைகள் நிகழ வாய்ப்பு இல்லை.

உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கும் உடற்காப்பு மூலத்திற்கும் இடையே சக பிணைப்பு ஏற்படுவது இல்லை. மாறாக வாண்டர்வாலின் வேக ஈர்ப்பு விசை, அல்லது அயனி பிணைப்போ நீர்விலக்க இணைப்போ ஏற்படுகிறது. இதனால் இவை மிக அருகில் சென்று பூட்டு சாவியோடு இணைவது போல் இணைப்பை ஏற்படுத்த வேண்டியுள்ளது. ஆயினும் இந்தப் பிணைப்புகளைச் சகப் பிணைப்பு (Co-valent) போல் உறுதியானவை என்ற கூற இயலாது. இவை உண்டாகத் தேவையாக உள்ள சக்தியின் அளவும் சக பிணைப்பை விட மிகக் குறைவு. இதனால் இந்த விசைகள், குறைந்த அமிலத்தன்மை (Acid pH) அல்லது அதிகப் படுத்தப்பட்ட காரத்தன்மை (Alkaline pH) அல்லது அதிகமாக அடர்த்தி மிக்க உப்பு கலந்த திரவத்தில் அல்லது குழப்பமான (Chaotropic ions) தன்மை உடைய மூலக்கூறுகள் (Salt solution) உதாரணமாக சையனைடு போன்ற நீரில் உள்ள ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளைப் பாதிக்கின்றன. இவைகளால் உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டுப் பிரிந்து செல்லுகின்றன.

8.2. தரமறி ஆய்வு (Titre)

இது உடற்காப்பு மூலத்தின் அளவைப் பெரும் அளவில் நிர்ணயிக்க உதவியாக உள்ளது. உடற்காப்பு மூலம் உயிரணுக்களோடு வினை புரியும்போது திரண்டு திரட்சி வினை உண்டாகிறது. இவ்வாறு திரட்சி வினை ஏற்படும் போது, குறுக்குப் பிணைப்புகள், உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் ஒரு குறிப்பிட்ட சரியான அடர்த்தி விகிதத்தில் இருக்கும் போது மட்டுமே ஏற்படுகின்றன.

8.2.1. திரட்சியினால் தேர்வு முறை



படத்தில் உள்ள சோதனைக் குழாய்களில் வெவ்வேறு விகிதங்களில் தண்ணீரைச் சேர்த்து (1:4 முதல் 1:2048 என்ற விகிதத்தில்) அடர்வு குறைக்கப்பட்ட ஊநீரில் ப்ருசெல்லா அபார்டஸ் எனப்படும் நுண்ணுயிருக்கு எதிராக உண்டாக்கப் பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கி உள்ளது. ப்ருசெல்லா அபார்ட்ஸ் ஒரு துகள் அமைப்பை உடைய நுண்ணுயிரி. இந்த நுண்ணுயிரியினைச் சோதனைக் குழாய்களில் சரியான அளவில் சேர்க்கும் போது - என்பது திரட்சி ஏற்படாததையும் + என்பது திரட்சி அடைந்ததையும் குறிக்கின்றது. 1:4, 1:8இல் திரட்சி இல்லை. இது முந்தின பிரிவு (Prozone) என்று அழைக்கப்படுகிறது. நீர் சேர்க்கப்பட்டு அடர்வு குறைக்கப்பட்ட ஊநீரில் எந்தக் குறைந்த அடர்வு நிலையில் உடற் காப்பு ஊக்கி, உடற்காப்பு மூலத்தோடு இணைகிறதோ அதையே உடற்காப்பு மூலத்தின் தரம் அறிந்த ஆய்வு நிலை (Titre) ஆகக் கொள்கிறார்கள். முந்தின பிரிவு நிலையில் திரட்சி ஏற்படவில்லை. உடற்காப்பு மூலம் அதிக அடர்த்தியான நிலையில் 1:2048 இல் உடற்காப்பு ஊக்கி அடர்த்தி மிகுந்து விட்டதால் திரட்சி ஏற்படவில்லை. இதனால் நீர் சேர்க்காது அடர்வு குறைக்கப்படாத ஊநீரில் இத்தகு திரட்சி காணப்படவில்லை. திரட்சி இல்லை என்பதற்காக உடற்காப்பு ஊக்கி இல்லை என்று கூறலாகாது. அதே போல் 1:2048 என்று குறிப் பிட்ட சோதனைக் குழாயிலும் உடற்காப்பு மூலம் மிகக் குறைந்த அளவில் உண்டு. குறுக்கு இணைப்பு ஏற்படாத வகையில் ஒவ்வொரு துகளும் தனித்தனியாக உடற்காப்பு மூலத்தோடு இணைவதால் திரட்சி உண்டாவது இல்லை. இத்தகு ஆய்வு நிலையில் உடற்காப்பு மூலத்தின் அடர்த்தி (எடை/கன அளவு) அளவீடைத் துல்லியமாகக் கணக்கிட முடியாது. ஆயினும் இத்தகு ஆய்வு நிலை உடற்காப்பு மூலம் எத்தகு நீர்த்த நிலையில் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் திறன் பெற்றுள்ளது என்பதை அறிந்து கொள்ள இயலும். மேலும் இத்தகு ஆய்வு நிலையில்,

வேறுபட்டு கெட்டியாகிப் பிரிந்த ஊநீரில் உள்ள உடற்காப்பு மூலத்தை அளவிடு வதன் மூலம் எளிய முறையில் நோய்வாய்ப்பட்டுள்ளதை அறிந்து கொள்ள முடியும். உதாரணமாக உடற்காப்பு ஊக்கி 1:4 - 1024 ஆய்வுநிலை என்பது நோயுற்ற நிலையைக் குறிக்கிறது. மேலும் எப்போது அது குறைய ஆரம்பிக்கின்றதோ அப்போது மருத்துவ சிகிச்சை நோயுற்றவருக்குப் பலன் அளிக்க ஆரம்பித்து விட்டது என்று அறிந்து கொள்ள முடிகிறது.

8.3. ஷீட்டா மின் ஏற்றம் (Zeta potential)

சில துகள்கள் போன்ற உடற்காப்பு ஊக்கிகளின் பரப்பில் காணப்படும் சில மூலக்கூறுகளினால் அவை மின் ஏற்றம் பெறுகின்றன. சிவப்பணுக்களில் காணப்படும் எதிர்மின் ஏற்றத்திற்குக் காரணம் அவற்றின் பரப்பில் காணப்படும். சியாலிக் அமிலமாகும். அத்தகு மின் ஏற்றம் பெற்ற துகள்கள் உப்புநீரில் மிதக்கும் போது உண்டாகும் ஷீட்டா மின் ஏற்றம் அத்துகள்கள் நெருங்காமலும் ஒன்றோடு ஒன்று இணையாத வண்ணம் இருக்கவும் செய்கின்றது. இத்தகு மின் ஏற்றம் திரட்சி வினை ஏற்படுவதையும் தடை செய்கிறது. முக்கியமாக இரத்தச் சிவப் பணுக்களுடன் IgG உடற்காப்பு மூலமும் இணைய முயலும் போது இத்தகு பிரச்சனைகள் உருவாகின்றன. ஒரு Fab உடற்காப்பு மூலம் இணையும் பகுதியில் ஒரு சிவப்பணுவும் மற்றொரு Fab அடுத்த சிவப்பணுவோடு இணைய ஷீட்டா மின் ஏற்றம் இடையே செயல்படுவதால் இணைவது இயலாத ஒன்றாகிறது. இதனால் IgG உடற்காப்பு மூலம் ஈடுபடும் போது சில சமயங்களில் சிவப்பணு திரட்சி வினை உண்டாவது இல்லை. மாறாக IgG உடற்காப்பு ஐந்து மூலக் கூறுகள் இணைந்து இணையும் திறன் அதிகம் பெற்றதால் இத்தகு ஷீட்டா மின் ஏற்றத்தினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. இதனால் IgM உடற்காப்பு மூலம், சிறந்த திரட்சியை உண்டு பண்ணும் உடற்காப்பு மூலமாகக் கருதப்படுகிறது.

இவ்வாறு ஷீட்டா மின் ஏற்றத்தினால் IgG திறமையாகச் செயல் படாததால், வேறு வழிகளில் மாற்றங்கள் செய்து திரட்சி உண்டாக கூம் என்னும் விஞ்ஞானி ஆய்வு செய்து கூம் சோதனை என்ற முறையைக் கண்டுபிடித்தார் (Coombs test).

8.4. கூம் சோதனை (Coombs test) / எதிர் எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தின் ஆய்வு (Anti-immunoglobulin test).

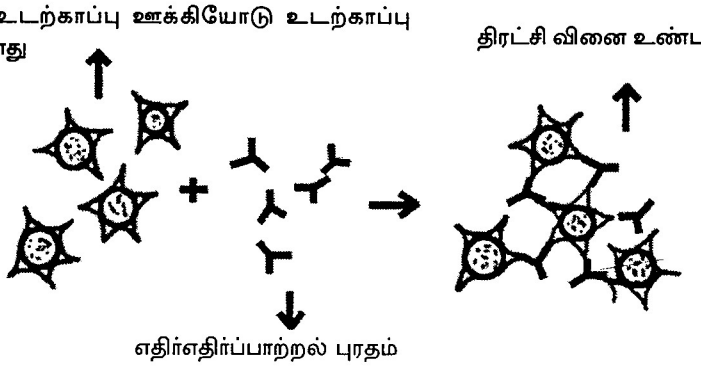
இது முக்கியமாக இரு உண்மைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது: 1. ஒரு இனத்தைச் சேர்ந்த எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் (Immunoglobulin) (உதாரணமாக மனிதன்), எப்போது மற்றொரு இனத்தைச் சேர்ந்தவற்றின் உடலின் உள் செலுத்தப்படுகிறதோ (உதாரணமாக முயல்), அப்போது அவை உடற்காப்பு ஊக்கியாகச் செயல்படுகின்றன. இதனால் உள் சென்ற எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்திற்கு

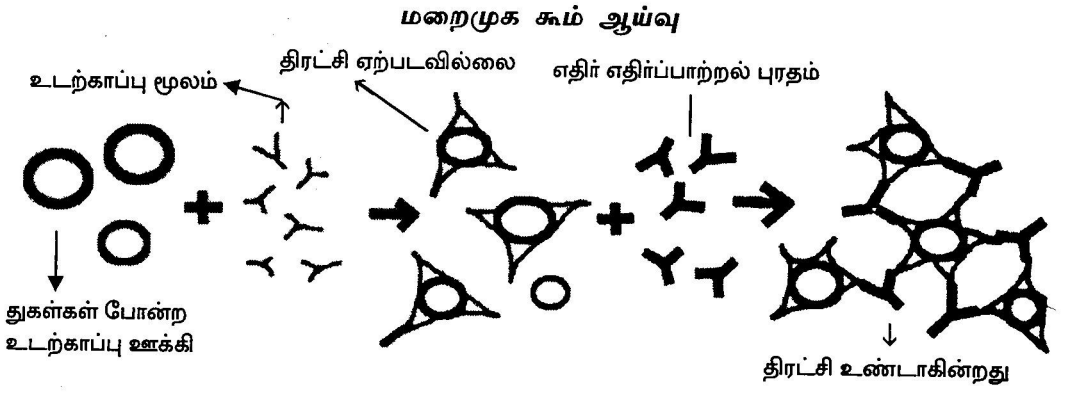
எதிராக உடற்காப்பு மூலம் உருவாகின்றது. (Anti immunoglobulin). 2. அவ்வாறு உண்டாக்கப்பட்ட பெரும்பாலான எதிர் எதிர்ப்பாற்றல் புரதம், எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தின் (மனிதன்) FC பகுதியில் இணைகின்றது. இதனால் Fab பகுதியானது உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைய முடியும். உதாரணமாக மனிதனின் IgG இரத்தச் சிவப்பணுக்களோடு இணையும் போது Fab பகுதியினால் இணைகிறது. அவற்றோடு முயல் எதிர்-எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தைச் சேர்க்கும் போது அவை மனிதனின் உடற்காப்பு மூலம் IgGயின் FC பகுதியில் இணைவதோடு இரத்தச் சிவப்பணுக் களோடும் இணைகிறது. இதனால் இரத்தச் சிவப்பணுக்களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளியைக் குறைத்து, திரட்சியை உண்டு பண்ணுகிறது. இவ்வாறு எதிர் எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தினால் திரட்சியை உண்டு பண்ண முடியும் என்பதைக் கூம் என்பவர் கண்டறிந்தார்.

கூம் சோதனை இரு பிரிவாக, நேரடியான கூம் சோதனை என்றும் மறை முகமான கூம் சோதனை (Direct & Indirect Coombs test) என்று பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. ஆயினும் இரண்டு ஆய்வும் ஒரே அடிப்படையில் அமைந்துள்ளன. நேரடியான கூம் ஆய்வில் எதிர் எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் இரத்தச் சிவப்பணுக் களோடு IgG உடற்காப்பு மூலம் இருப்பதை உணர்த்தும். பிறந்த குழந்தையில் காணப்படும் எரித்ரோ பிளாஸ்டோஸில் பீடாலிஸ் (Erythroblastosis foctalis) எனப்படும் நோயினைக் கண்டறிய இந்த ஆய்வு பெருமளவில் உதவியாக உள்ளது.

மறைமுக கூம் சோதனை முறை முக்கியமாகக் கெட்டிப் பிரிந்த ஊநீரில் எந்த உடற்காப்பு ஊக்கிக்குரிய உடற்காப்பு மூலம் உள்ளது என்பதைக் கண்டறிய உதவுகிறது. இதில் எரித்ரோ பிளாஸ்டோஸில் பீடாலிஸ் இருக்கலாம் என சந்தேகத்திற்குரிய பெண்ணின் கெட்டிப் பிரிந்த ஊநீரில் (Rh + ve), மூலக்கூறு உடைய சிவப்பணுகளைச் சேர்த்து அதில் எதிர் எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தைச் சேர்க்கும் போது திரட்சி உண்டாகி இருந்தால், அது Rh பொருந்தாத நிலையைக் காட்டுகிறது. நேரடியான கூம் ஆய்வு, இணைந்திருக்கும் உடற்காப்பு மூலத்தின் அளவை அறிய உதவுகிறது. மறைமுக ஆய்வு கெட்டிப் பிரிந்த நீரில் உடற்காப்பு மூலம் உள்ளதா என அறிய உதவுகிறது. இவற்றின் விளக்கத்தைக் கீழ்க்கண்ட படத்தில் காணலாம் :

நேரடி கூம் ஆய்வு





8.5. பிறவினை திரட்சி (Passive agglulination)

திரட்சி வினையை இரத்தச் சிவப்பணு, நுண்ணுயிரி துகள்கள் போன்ற கரைகின்ற தன்மை பெற்ற உடற்காப்பு ஊக்கிகளுக்கும் உபயோகிக்க இயலும். ஆயின் அத்தகு கரைகின்ற தன்மை உள்ள உடற்காப்பு மூலத்தைக் கரையா தன்மை உடைய துகள்கள் இறுக இணைத்துக் கொள்ளும் இயல்பு உடையவை களாக இருத்தல் அவசியம். உதாரணமாக தைரோகுளோபுளின் என்னும் உடற் காப்பு ஊக்கி கரையும் தன்மை உடையது. அதை லேடெக்ஸ் (Latex) என்னும் துகள்களில் இணைத்து உடற்காப்பு மூலத்தைச் சேர்க்கும் போது திரட்சி உண்டாகும். ஆனால் கரையும் தன்மை பெற்ற இத்தகு உடற்காப்பு ஊக்கி லேடெக்ஸோடு இணைவதற்கு முன் உடற்காப்பு மூலத்தைச் சேர்த்தால் திரட்சி உண்டாகாது.

உடற்காப்பு ஊக்கி எப்பொழுது ஒரு துகளின் பகுதியாக உள்ளதோ அப்போது உண்டாகும் திரட்சி, நேரடி திரட்சியாகும். ஒரு துகளோடு கரைகின்ற உடற்காப்பு ஊக்கி இணைக்கப்பட்டு, அதன் பின் உடற்காப்பு மூலம் அதனோடு வினைபுரியும் போது, பிறவினை திரட்சி உண்டாகிறது.

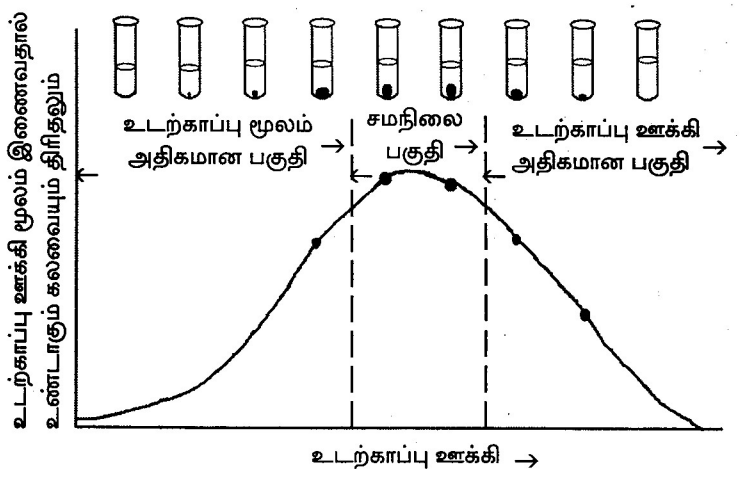
மேற்கூறப்பட்ட உதாரணங்கள் மட்டுமல்லாது, மேற்கூறிய வினைகள் அனைத்தும் மருத்துவ பரிசோதனைகளில் மிகவும் முக்கிய இடம் வகிக்கின்றன. மிகப்பெரும் அளவில் இரத்த சேமிப்பு வங்கிகளில் ஒவ்வொருவரின் இரத்தப் பிரிவினைக் கண்டறிய உதவுகிறது. ருமாடிக் காரணி (Rheumatic factor) உள்ளதை கண்டறியும் பரிசோதனை, நோய் எதிர்பாற்றல் தரவல்ல உயிரணுக்களாலும், உடற்காப்பு மூலத்தினால் ஏற்படும் இரத்த அழிவு நோயைக் கண்டறியவும் (Hemolytic), கருவுள்ள நிலையை உறுதி செய்யவும், சிபிலிஸ் என்ற பால்வினை நோய் உள்ளதை உறுதி செய்யவும், மருந்துகளினால் உண்டாகும் இரத்த அழிவை அறியவும் மேற்கூறிய பரிசோதனைகள் உதவுகின்றன. ஹ்யூமன் கோரியானிக் கோனடோடிராபின் (Human chorionic Gonadotropin) என்ற அகச்சுரப்புப் பொருள் (Hormone) கருவுற்ற நிலையை அறிய உதவும் ஆய்வில் மனிதனின் கோரியானிக் கோனடோ டிராபின் சிறுநீரில் உள்ளதைப் பயன்படுத்தி இம் முறையில் கண்டறிகின்றனர். இது கருவுற்ற தாயின் பிளாசெண்டாவில் இருந்து உருவாகின்ற அகச்சுரப்பு ஆகும்.

8.6. திரிந்து போகும் வினை (Precipitation reaction)

8.6.1. திரவ நிலையில் ஏற்படும் வினைகள்

திரிதல் என்ற வினை, திரவத்தில் கரைந்திருக்கும் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு, உடற்காப்பு மூலத்தினைச் சேர்க்கும் போது உண்டாகின்றது. இந்த வினையிலும் திரட்சி நிலையைப் போன்று உடற்காப்பு மூலத்தில் உள்ள இரு இணையும் பகுதிகள் வெவ்வேறு மூலக்கூறுகளோடு இணைவதால் கூட்டுக்கலவை (Complex) உண்டாகிறது. அவற்றின் அளவு அதிகரித்து ஒரு அளவைத் தாண்டுகின்ற போது, திரவ நிலையிலிருந்த உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் இணைந்து திரிதலாக வெளிப்படுகிறது.

இந்தத் திரிதல் வினையைச் சரியாக அளவிட முடியும்



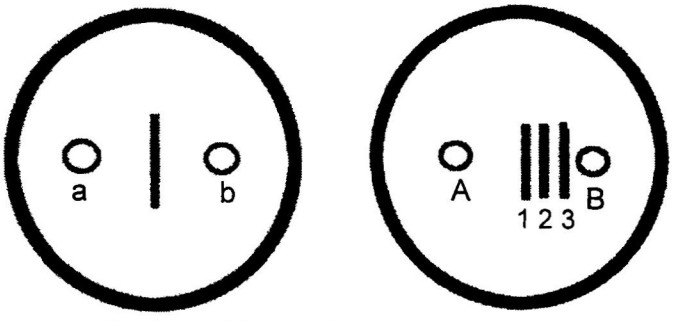
இதில் குறிப்பிட்ட அதே அளவு உள்ள உடற்காப்பு மூலத்தினை வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்துக் கொண்டு 1, 2, 3 என்று இலக்கமிட்டு, அதில் வேறுபட்ட அளவு உடற்காப்பு ஊக்கியை ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாயில் சேர்க்கும் போது, வெவ்வேறு அளவில் குறிப்பிட்ட நிலைவரை திரிதல் உண்டாகி இருப்பதைக் காணலாம். அவ்வாறு உண்டான திரிதலின் எடையை எளிதாகப் பல முறைகளில் கண்டறியலாம். அவ்வாறு கணக்கிட்டபின் திரிதலின் அளவை ஒரு அச்சிலும் சேர்க்கப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கியை போன்று வளைகோடு கிடைப்பதைக் காணலாம். இதை மூன்று முக்கிய பிரிவுகளாக : 1. உடற்காப்பு மூலம் அதிகமாக உள்ள பிரிவு, 2. உடற்காப்பு மூலமும், உடற்காப்பு ஊக்கியும் சமமாக உள்ள பிரிவு, 3. உடற்காப்பு ஊக்கி அதிகமாக உள்ள பிரிவு என்று பிரிக்கலாம்.

உடற்காப்பு ஊக்கியும் உடற்காப்பு மூலமும் சம அளவு உள்ள பகுதியில் திரிதல் முழுமையாக நடைபெற்றுள்ளதைக் காணலாம். ஆயின் உடற்காப்பு மூலமோ, உடற்காப்பு ஊக்கியோ அளவில் அதிகமாகக் காணப்படும் பகுதியில்

போதுமானதாகக் குறுக்கு பிணைப்பு உண்டாகததால் திரிதல் முழுமையாக நடைபெறுவது இல்லை. மேலும் இவற்றில் கரைந்த நிலையில் உள்ள உடற் காப்பு மூலத்துடன் இணைந்த உடற்காப்பு ஊக்கி காணப்படும் இடத்தில் மிகக் குறைந்த அளவில் திரிதல் (Soluble immune complex) இருப்பதைக் காணலாம். சரியான அளவில் உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் இருந்தால்தான் திரிதல் ஏற்படும். இல்லையெனில் கரைந்துள்ள நிலையில் இருக்கும். இதனால் அவற்றை வெளியேற்றுவது கடினம்.

8.6.2. திரிதல் வினை ஜெல்லில் ஏற்படும் வகை

திரிதல் வினை கரைந்துள்ள உடற்காப்பு ஊக்கிக்கும் உடற்காப்பு மூலத்திற் கும் இடையே திரவ நிலையில் மட்டும் அல்லாது, பாதி திட, திரவ நிலையில் உள்ள ஜெல்களிலும் உண்டாகுகின்றது. கரைந்த நிலையில் உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கி, உடற்காப்பு மூலத்தைச் சிறிய கிணறு போன்று ஜெல்லில் வெட்டப்பட்ட பள்ளத்தில் நிரப்ப வேண்டும். உடற்காப்பு ஊக்கியும் உடற்காப்பு மூலமும் மெல்ல பரவி சரியான அளவு இணைந்ததும் திரிதல் உண்டாகிறது. கிணறு போன்று ஜெல்லில் இருந்து சிறிது தூரத்தில் சில மணி நேரங்களில் உருவாவதைப் பார்க்கலாம். கீழே படத்தில் காணப்படுவதைப் போல் திரிதல் நிலை பட்டையாக வெளிப்படுகின்றது.

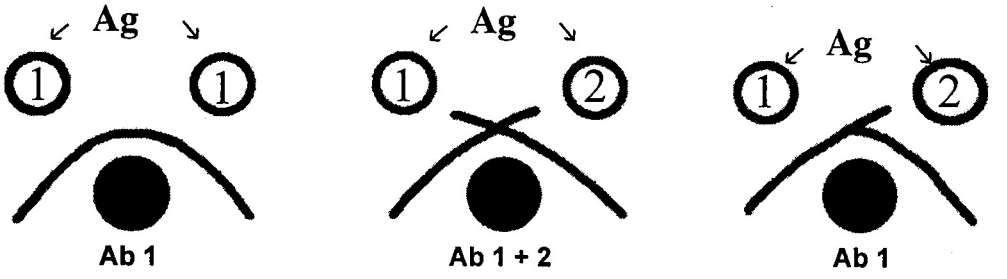


a-உடற்காப்பு ஊக்கி
b-உடற்காப்பு மூலம்

A-மூன்று வகையான உடற்காப்பு ஊக்கி
B-அதற்குரிய மூன்று வகையான உடற்காப்பு மூலம்

இதேபோன்ற குழிகளில் 1,2,3 என வெவ்வேறு உடற்காப்பு ஊக்கியும் (A) அதற்குரிய 1,2,3 என்ற உடல்காப்பு மூலத்தையும் (B) இடும் போது மூன்று தனித்தனியான திரட்சி பட்டைகள் உண்டாவதையும் காணலாம். இவற்றின் 1,2,3 இன் அடர்த்தி வேறுபடுவதால் தான் மூன்று திரட்சி பட்டை தனித்தனியாக கிடைக்கின்றது. அது மட்டுமல்லாது அவை ஜெல்லில் ஊடுருவிப் பரவும் வேகம் அவற்றின் எடை, அடர்த்தி அளவு ஆகியவற்றைப் பொருத்துப் பட்டைகள் அமையும் இடம் வேறுபடுகிறது. இவ்வாறு இரண்டு கிணறு போன்ற குழிகளை ஜெல்லில் ஏற்படுத்தி, உடற்காப்பு மூலம் ஒன்றிலும் மற்றொன்றில் உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பயன்படுத்தி திரிதல் ஏற்படுவதை இரண்டுவித பரவுதல் (Double

diffusion) என்று அழைக்கலாம். இதனை ஆக்டர் லோனி என்பவர் முதன் முதலில் அறிமுகப்படுத்தினார். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களில் உள்ள திரிதல் கோடுகள் வேறுபடுவதற்குக் காரணம் தரப்பட்டுள்ளது:



(Identy)
ஒத்த மூலக்கூறுகளால் உண்டாகும் திரட்சி

(Non-identy)
ஒத்த மூலக்கூறுகள் இல்லாததினால் உண்டாகும் திரட்சி

(Partial identy)
ஏறக்குறைய ஒத்த மூலக்கூறுகள் உள்ளதினால் உண்டாகும் திரட்சி

Ag1 Ag2 - உடற்காப்பு ஊக்கிகள் Ab1 - Ab2 உடற்காப்பு மூலம்

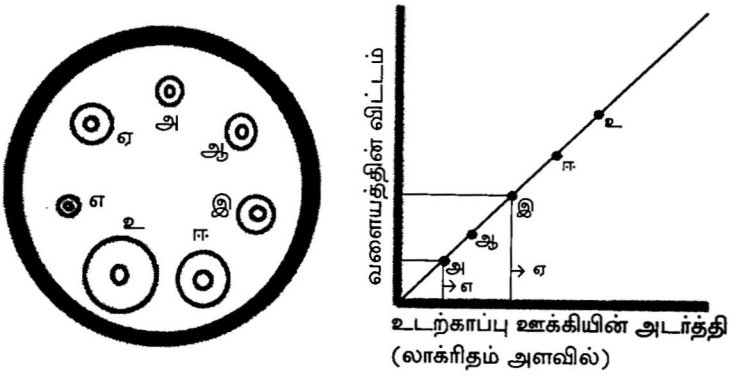
i. இதில் அமைந்துள் திரட்சிப் பட்டை அமைப்பு, அந்த இரு குழிகளில் இருக்கும் உடற்காப்பு ஊக்கிகளும் ஒன்றை ஒன்று ஒத்து அமைந்துள்ளதைக் காட்டுகிறது.

ii. இதில் Ag1, Ag2 ஆகிய உடற்காப்பு ஊக்கி இரண்டும் வெவ்வேறானவை என்பதை இத்தகு திரிதல பட்டை அமைப்பு காட்டுகிறது.

iii. இதில் Ag1,2 என்ற உடற்காப்பு ஊக்கிகள் ஓரளவு உருவ ஒற்றுமை உடையவை என்று காட்டுகின்றன. இத்தகு பரவுதல் முறை, அதனை உறுதி செய்கிறது. ஒற்றுமையான உருவ அமைப்பைக் கண்டறிய உதவுகிறது. இவற்றைச் சாயல் ஒற்றுமை (Pattern identity) அறிதல் என்றும் குறிப்பிடலாம்.

8.7. கிரண முறையில் (Radial immunodiffusion) தடுப்பாற்றல் தரவல்ல புரதங்களால் ஏற்படும் பரவுதல் முறை

இது மேலே விவரிக்கப்பட்ட முறையில் இருந்து சற்றே வேறுபட்டது. இதில் உடற்காப்பு மூலத்தைச் சீராக ஜெல்லில் கலந்துவிடுவார்கள். பின் வெவ்வேறு அளவில் வேறு அடர்த்திகளை உடைய உடற்காப்பு ஊக்கியைக் குழி போன்று வெட்டிய ஜெல் கிணறுகளில் வைக்க வேண்டும். பல மணி நேரங்களில் அவை பரவி வட்டமான திரிதல் உண்டாவதைக் காணமுடியும்.



அ முதல் ஏ வரை உடற்காப்பு ஊக்கி அதே அளவுடைய உடற்காப்பு மூலத்துடன் இணைந்ததும் வட்டமாகத் திரிதல் உண்டாகி இருப்பதைக் காணலாம்.

இவ்வாறு வட்டமாகப் பரவும் முறையைப் பயன்படுத்தி, இவற்றுடன் தெரிந்த அளவு உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கியையும் பரவ விடவும். அதன்பின் அவற்றின் விட்டத்தின் அளவையும் அளந்து முதலில் ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கியின் அடர்த்தியை ஒரு அச்சிலும், வளையத்தின் விட்டத்தை மறு அச்சிலும் வரை படத்தில் வரையும் போது மேற்காட்டிய நேர் கோடு கிடைக்கும். இவற்றினைப் பயன்படுத்தி, தெரியாத உடற்காப்பு ஊக்கியின் விட்டத்தின் அளவைக் கொண்டு அவற்றின் அளவை அறியலாம். முக்கியமாக இந்த முறை ஊநீரில் உள்ள குறிப்பான புரத மூலக்கூறுகளின் அளவை அறிய உதவுகிறது. உடற்காப்பு புரதத்தில் IgG, IgM, IgA, IgD, IgE போன்றவற்றின் அளவைத் தனித்தனியாகத் துல்லியமாக அறிய உதவுகிறது. உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் இணைவது மிகவும் குறிப்பாக இருப்பதால் இந்த முறை மிகவும் முக்கியமான ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது.

8.8. எதிர்பாற்றல் மின் பகுப்பு முறை (Immuno electro phoresis)

எதிர்ப்பாற்றல் மின் பகுப்பு முறையில் புரத மூலக்கூறுகளைத் தனித் தனியாக மின்சாரத்தின் உதவி கொண்டு எதிர்ப்பாற்றல் புரதங்களைப் பயன் படுத்திப் பிரிக்கும் முறையாகும். இவை பல உடற்காப்பு ஊக்கிகள் கலவையாக இருக்கும் போது கலவையாக இருக்கும். அதற்குரிய உடற்காப்பு மூலத்தைப் பயன்படுத்தி இவற்றைப் பிரிக்கலாம்.

அ. அல்புமின் ஆ. டிரான்ஸ்வரின் இ. IgM ஈ. IgA உ. IgG

8.9. எதிர் எதிர்ப்பாற்றல் புரதங்களைப் பயன்படுத்தி மின்பகுப்பு முறையில் ஊநீரில் உள்ள எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் பிரிக்கப்படும் விதம்

உதாரணமாகச் சொல்லப் போனால் ஜெல்லின் நடுவில் இடப்பட்ட கிணறு போன்ற குழியில் மனிதனின் கெட்டிப் பிரிந்த ஊநீரை வைத்து, அவற்றை மின்சார பகுப்பு முறையில் முதலில் பிரித்து, பின் அந்த ஜெல்லில் ஒரு ஓரத்தில் சிறிய தொட்டி போன்ற அமைப்பை உருவாக்க, ஜெல்லை வெட்டி எடுத்துவிட வேண்டும். அதில் மனிதப் புரத மூலக்கூறுகளுக்கு எதிரான உடற்காப்பு மூலங்கள் நிறைந்த ஊநீரை வைக்க வேண்டும். இது உடற்காப்பு மூலம் பரவி சரியான அளவு அதற்குரிய புரதத்தில் உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கியை அடையும் போது திரிந்து மேலே காட்டிய படத்தில் உள்ளதைப் போன்று திரிதல் வளைகோடுகள் உண்டாகும். சாதாரண மனிதனின் உடலில் இருந்து பெறப்பட்ட கெட்டிப் பிரிந்த ஊநீரில் உள்ள அத்தகு திரிதல் வளைகோடுகள் நோயுற்றவரின் ஊநீரில் இருந்து கிடைத்த திரிதல் வளைகோடுகளோடு ஒப்பிடும் போது ஒரு குறிப்பிட்ட புரதம் இல்லாததையோ, அதிகரித்து அல்லது குறைந்து இருப்பதையோ கண்டறிந்து விடலாம்.

8.10. மேற்கத்திய ஒத்தி எடுக்கும் நுட்ப முறை அல்லது எதிர்ப்பாற்றல் ஒத்தி எடுக்கும் முறை (Western blot or Immuno blot)

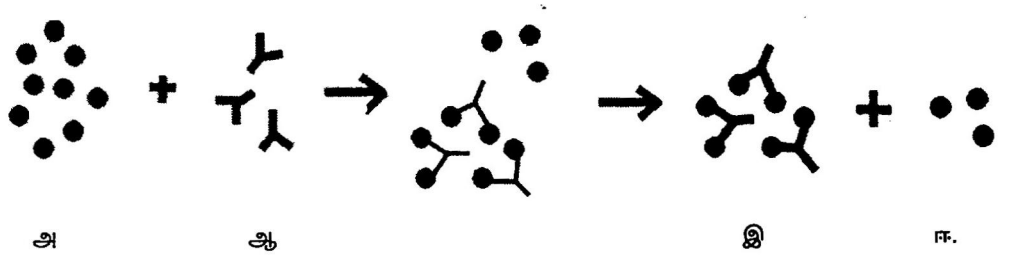
மேற்கத்திய ஒத்தி எடுக்கும் நுட்ப முறையில் கலவையாக அமைந்துள்ள உடற்காப்பு ஊக்கியை முதலில் ஜெல்லில் மின் பகுப்பாய்வு முறையில் தனித்தனியாகப் பிரிக்க வேண்டும். பின் மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி நைட்ரோ செல்லுலோஸ் தாளில் ஒத்தி எடுக்க வேண்டும். அதில் பிரிக்கப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கி பதிந்து நன்றாக இணைகிறது. இந்தத் தாளில் உடற்காப்பு மூலத்தைச் சேர்க்கும் போது குறிப்பாக அவை இணைகின்றன. இத்தகு உடற்காப்பு மூலத்தில் கதிர்வீச்சு உள்ள மூலக்கூறுகளை இணைத்தால் இவற்றினை அடையாளம் கண்டு அளவினை அறிய முடிகிறது. இம்முறை மனிதனின் எதிர்ப்பாற்றலைக் குறைபாடு அடையச் செய்யும் அதி நுண்ணுயிரிகளால் உண்டாகும் வியாதியைக் கண்டறிய உதவுகிறது. இதில் உடற்காப்பு மூலம் இணைந்து இருந்தால் நோயாளி அத்தகு அதி நுண்ணுயிரியினால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளார் என்று அறிந்து கொள்ளலாம்.

8.11. ஊடு கதிரினால் தடுப்பாற்றல் சோதனை

இத்தகு ஊடுகதிரினால் தடுப்பாற்றல் சோதனையில் குறியிடப்பட்ட கதிர்வீச்சுள்ள ஐசோடோப் மூலக்கூறுகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால்

மிகச் சிறிய அளவில் உள்ள உடற்காப்பு மூலம், உடற்காப்பு ஊக்கி ஆகியவற்றைக் கண்டறிய முடிகிறது. கதிர்வீச்சமுள்ள மூலக்கூறுகளுடன் இணைவதால் அவற்றின் அடர்த்தி மிகத் துல்லியமாக எந்த ஒரு இரசாயன கிரியைகளுக்கும் உட்படுத்தப்படாமல் கண்டறிய முடிகிறது. (உடற்காப்பு மூலம் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் வினை மிகவும் துல்லியமாக, அதற்கு இணையான ஒன்றோடு இணைவதால் அவற்றின் கூர் உணர்வு பன்மடங்கு அதிகரிக்கின்றது.) இவற்றை அடிப்படையாக உபயோகித்து மிகத் துல்லியமான பல சோதனை முறைகள் தோன்றின. இத்தகு ஆய்வின் மூலம் அகச்சுரப்புகளின் (ஹார்மோன்) அளவைத் துல்லியமாக அளவிட முடிகிறது. இத்தகு உபயோகத்தால் இம் முறையைக் கண்டறிந்த ரோசலின் யாலோவ் என்பவருக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

இவற்றின் அடிப்படையைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள படத்தின் மூலம் அறியலாம் :



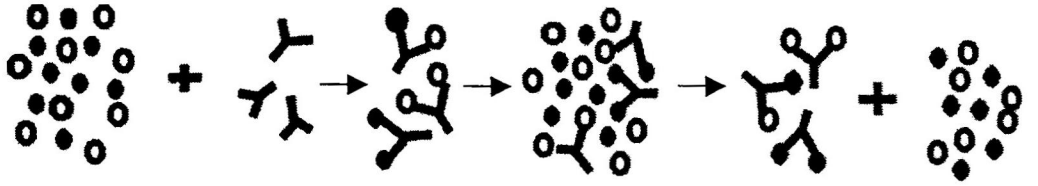
அ ஆ இ ஈ.

அ. ரேடியோ கதிருடைய மூலக்கூறுகளால் அடையாளம் இடப்பட்ட உடற்காப்பு **ஊக்கி** (9 மூலக்கூறுகள்)
ஆ. குறைவான அளவில் உடற்காப்பு ஊக்கி
இ. 6 மூலக்கூறுகள் உடற்காப்பு மூலத்தோடு இணைந்துள்ளன
ஈ. 3 மூலக்கூறுகள் இணையவில்லை

இச்சோதனையின் போது கதிர்வீச்சு உடைய மூலக்கூறுகளும் குறியிடப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கியும் தேவையான அளவு உடற்காப்பு மூலத்துடன் சேர்க்கப்பட்டு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில், குறிப்பிட்ட நேரம் வைக்கப்படுகின்றன. பின் இணையாத குறியிடப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கி தனியாகப் பிரிக்கப்படு கின்றன. நாம் முதலில் எடுத்துக் கொண்ட உடற்காப்பு ஊக்கியின் ஊடுகதிர் அளவையும், உடற்காப்பு மூலத்தையும் உடற்காப்பு ஊக்கியையும் இணைத்த பின் உள்ள ஊடுகதிர் அளவையும் ஒப்பிடும் போது உடற்காப்பு மூலத்தின் அளவைக் கண்டு அறிய முடிகிறது.

இதே அடிப்படையாகக் கொண்டு உடற்காப்பு ஊக்கியின் அளவையும் அறிய முடியும். எந்த உடற்காப்பு ஊக்கியின் அளவை அறிய விரும்புகிறோமோ அதனுடைய உடற்காப்பு மூலமும், தெரிந்த அளவு உடைய உடற்காப்பு ஊக்கியில் கதிர் வீச்சு உள்ள மூலக்கூறுகள் இணைக்கப்பட்ட பின் எடுத்துக் கொள்ளவும். பின் அவைகளை வினைபுரிய சேர்க்கும்போது உடற்காப்பு மூலத்தில் இணையும் பகுதிக்குக் கதிர் வீச்சுப் பெற்ற உடற்காப்பு ஊக்கியும், அடர்த்தி காண விரும்பும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் போட்டியிடுகின்றன. இதில் இவற்றின் இணையும் திறன் இணையான அளவு உள்ளதால், தெரிந்து சேர்க்கப்பட்ட கதிர் வீச்சு உடைய உடற்காப்பு ஊக்கி அதிகம் இருந்தால் தெரியாத அளவுடைய உடற்காப்பு ஊக்கி இணைவது குறைகிறது. ஏனென்றால் இந்த வினையில் உடற்காப்பு ஊக்கிகள் இரண்டும் இணைவதற்குச் சமமாகவே போட்டியிடு கின்றன. இவ்வாறு தெரிந்த கதிர்வீச்சு இணைந்த உடற்காப்பு ஊக்கியின் அளவை அதிகரித்து அல்லது குறைப்பதன் மூலம், தெரியாத உடற்காப்பு ஊக்கியின் அளவைக் கண்டறியலாம்.

இதனை விளக்கப்படமாகக் கீழே உள்ள படத்தின் மூலம் கண்டறியலாம் :



1. சாதாரண உடற்காப்பு ஊக்கியோடு அடையாளம் இடப்பட்ட உடற்காப்பு ஊக்கி கலக்கப்பட்டுள்ளன.
2. உடற்காப்பு மூலம் மிகக் குறைந்த அளவில்
3. உடற்காப்பு மூலமும் உடற்காப்பு ஊக்கியும் இணையும் திறன் இணையாக உள்ளது
4. இரண்டும் இணைந்த பின்
5. உடற்காப்பு மூலத்துடன் இணைந்த உடற்காப்பு ஊக்கி பிரித்தெடுக்கப் படுகிறது
6. இணையாதவை பிரிக்கப்படுகின்றன

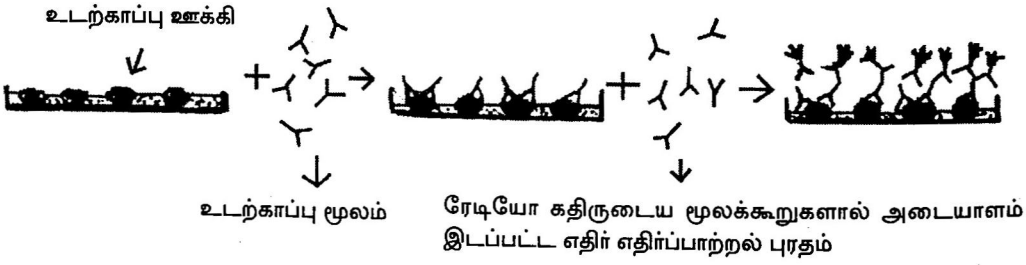
ஊடுகதிரினால் தடுப்பாற்றல் சோதனை உண்டாக அடிப்படையான காரணம் - அடையாளம் இடப்பட்ட ஊக்கியோடு சாதாரண உடற்காப்பு ஊக்கியும் சமமாகப் போட்டியிடுவது ஆகும்.

உடற்காப்பு மூலம் உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைந்த பின் பிரிப்பது எளிய முறையே. அவை 33% பூரணமாகக் கரைந்த அம்மோனியம் சல்பேட் கரைசலில் திரிதல் அடைகின்றன. எளிதாக இருப்பதால் பெரும்பாலான ஆராய்ச்சியாளர்களால் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

8.12. உறுதியான திடப் பொருளில் இணைந்த எதிர்ப்பாற்றல் சோதனை (Solid phase immunoassay)

இதுவும் இன்று பெரும் அளவில் விஞ்ஞானிகளாலும் மருத்துவத் துறையிலும் உபயோகப்படுத்தப்படும் முறையாகும். இதன் அடிப்படையை நோக்கும் போது பாலிவினைல் (Polyvinyl) அல்லது பாலிஸ்டிரின் (Polystyrene) என்னும் பிளாஸ்டிக்குகள் அவற்றின் புறப் பகுதியில் ஒரு புரத அடுக்கின் படியும் (Adsorb mono layer) தன்மையைப் பெற்றுள்ளதாக இருக்கிறது. இவ்வாறு சென்று படியும் புரதம் இணையும் திறன் பெற்ற மூலக்கூறுகள் சிலவற்றை இழந்தாலும் இணையும் திறன் பெற்ற மூலக்கூறுகள் பெரும்பாலானவை மாறாமல் அதற்குரிய உடற்காப்பு மூலத்தோடு இணையும் தன்மையோடு இருக்கின்றன. இவ்வாறு படிந்துள்ள உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைந்த உடற் காப்பு மூலத்தின் FC பகுதியில் ஊடுகதிர் இயக்கமுள்ள மூலக்கூறுகளோ அல்லது உயிர்வினை ஊக்கி எனப்படும் நொதிப்பி சேர்க்கப்பட்டு நிறம் உண்டாக்கப்பட்டோ அவற்றின் அளவு துல்லியமாகக் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. எப்போது நொதிப்பி இணைக்கப்பட்டு அதற்குரிய இரசாயன வினை மூலம் நிறம் உண்டாக்கப்படுகிறதோ அப்போது அது நொதிப்பி இணைந்த எதிர்க் காப்பாற்றல் புறப்பரப்பில் இணைக்கப்பட்ட சோதனை (ELISA) என்று அழைக்கப் படுகிறது. கதிர்வீச்சு மூலக்கூறுகள் இணைக்கப்படும் போது அவற்றின் கழிவு நீர் மற்றும் அவற்றின் சோதனை முடிந்ததும் அப்புறப்படுத்தும் முறைகள் சற்றுக் கடினமான பிரச்சனையாக உள்ளது மட்டுமல்லாது கதிர்வீச்சினை அளவிடும் கருவிகளின் விலையையும் கருதும் போது நொதிப்பி சேர்த்து எதிர்ப்பாற்றல் புறப்பரப்பில் இணைக்கப்பட்ட சோதனையே மிகச் சிறந்த ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது.

இதில் முக்கியமாக உடற்காப்பு ஊக்கி இணைந்த பாலிஸ்டிரின் புறப் பரப்பில், இணையாமல் விடப்பட்ட பகுதிகளைச் சோதனையில் ஈடுபடும் புரதம் சென்று படியாது தடை செய்ய வேண்டும். அதற்காக உடற்காப்பு ஊக்கி பாலிஸ்டிரீனுட்ன் இணைக்கப்பட்டதும், இணையாத பாலிஸ்டிரின் பகுதி களை ஜெலாட்டின் போன்ற புரதங்களைக் கொண்டு மூடுகின்றனர். விளக்கப் படத்தைக் கீழே காணலாம்.



8.13. ஒளிரும் தன்மையேற்ற எதிர்க்காப்பாற்றல் புரத சோதனை (Immuno flurescence)

ஒளிரும் தன்மை பெற்ற ப்ளூரோசின் ஐசோ தையோசைனேட் (Fluorescein isothiocyanate), புற ஊதாகதிர்களால் தூண்டப்படும் போது பச்சை நிறத்தில் ஒளிர்கின்றன. டெட்ரா மீதைல் ரோடமைன் ஐசோசையோ சையனைட் (Tetramethyl rhodamine isothiocyanate - TRITC) இளம்சிவப்பு ஆரஞ்சு நிறத்தில் ஒளிர்கின்றன. ஒளிரும் தன்மை பெற்ற இத்தகு மூலக்கூறுகள் தூண்டப்படும் போது, சக்தி பெற்று பின் அவற்றை ஒளிர்கதிர்களாக வெளியிடுகின்றன. இவற்றைப் பயன்படுத்தி: 1. நேரடியான ஒளிரும் தன்மையேற்ற எதிர்க் காப் பாற்றல் புரத சோதனை என்றும், 2. மறைமுக ஒளிரும் தன்மையேற்ற எதிர்க் காப்பாற்றல் புரத சோதனை என்றும் இரண்டாகப் பிரிக்கின்றனர்.

8.13.1. நேரடியான ஒளிரும் தன்மையேற்ற எதிர்க்காப்பாற்றல் புரத சோதனை

இதில் ஒளிரும் தன்மை உள்ள மூலக்கூறு உடற்காப்பு மூலத்தோடு கோர்த்து விடப்பட்டு இருக்கும். இதனால் அந்த உடற்காப்பு மூலம் அதற்குரிய உடற்காப்பு ஊக்கியை உடைய உயிரணுவில் சென்று பதியும் போது அது நேரடியாக அந்த உயிரணுக்களை அடையாளம் காட்ட உதவுகிறது. சிஸ்டமிக் லூபஸ் எரித்ரமடோடஸஸ் என்னும் வியாதியை இத்தகு நேரடி ஒளிரும் தன்மையேற்ற தடுப்பாற்றல் புரத சோதனையால் அறிய இயலும்.

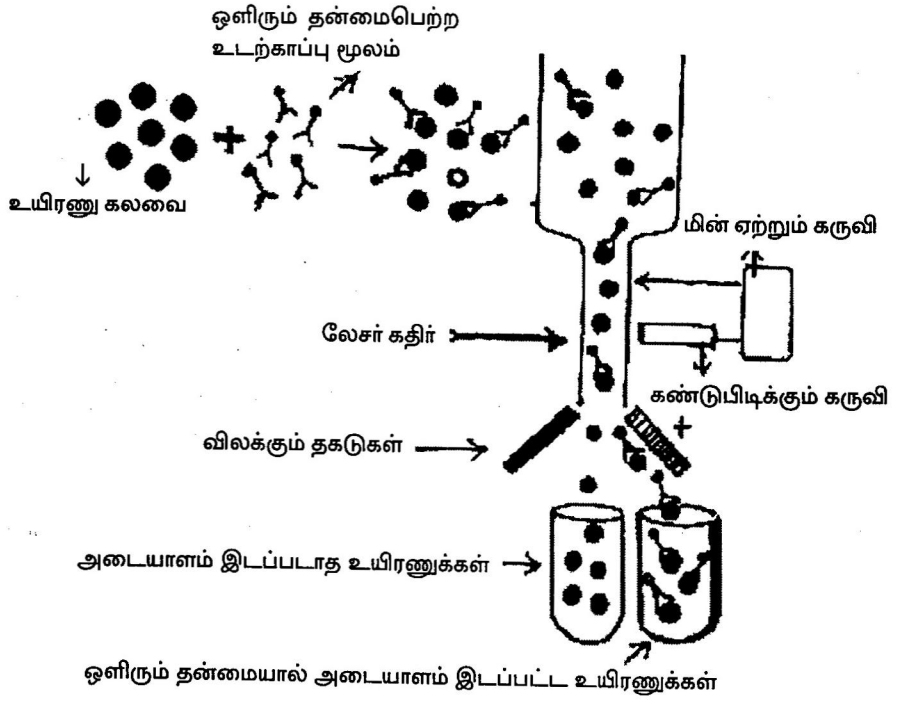
8.13.2. மறைமுக ஒளிரும் தன்மையேற்ற எதிர்க்காப்பாற்றல் புரத சோதனை

இதில் சோதனைக்குரிய திசுக்களோடு அதற்குரிய உடற்காப்பு மூலம் முதல் கட்டமாக இணையும் வினையை ஏற்படுத்திய பின் ஒளிரும் தன்மையேற்ற எதிர்ப்பாற்றல் புரதத்தை இணையச் செய்வதன் மூலம் நமக்குத் தேவையான உடற்காப்பு ஊக்கி உள்ள இடத்தைக் கண்டறியமுடிகிறது. இந்த மறைமுக ஒளிரும் தன்மையேற்ற எதிர்ப்பாற்றல் புரத சோதனை நேரடி சோதனையை விட அதிகமாகப் பின்பற்றப்படுகிறது. ஏனென்றால் இந்த எதிர் எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் அதிகமாக மூலக்கூறுகளோடு இணைவதால் ஒளிரும் தன்மை அடர்த்தியாகக் காணப்படுகிறது. மேலும் ஒரே எதிர் எதிர்க்காப்பாற்றல் புரதம் இணைந்துள்ள ஒளிரும் மூலக்கூறுகளோடு பலதரப்பட்ட உடற்காப்பு மூலத்தின் மூலக்கூறுகள் இணைகின்றன. முக்கியமாக சிஸ்டமிக் லூபஸ் எரித்ரோமடோசஸ் என்று கூறப்படும் வியாதியில் டி.என்.ஏ. மூலக்கூறுகளுக்கு எதிராக உடற்காப்பு மூலம் உள்ளதைக் கண்டறிய முடிகிறது.

8.14. ஒளிரும் தன்மையால் தூண்டப்படும் உயிரணு பகுப்பாய்வு சோதனை

உயிரணுவின் புறப்பரப்பில் உள்ள மூலக்கூறுகளுடன் ஒளிரும் தன்மை யுடைய மூலக்கூறுகளை இணையச் செய்து, அவற்றின் ஒளிரும் தன்மையைப் பயன்படுத்தி உயிரணுக்களை பிரிக்கும் முறை (Fluorescence - activated cell sorting analysis) கையாளப்படுகிறது.

இந்த முறையில் உயிரணுக்களை அவற்றின் இனமறிந்து பிரிக்க முடிகிறது. மேலும் மிகத் துல்லியமாக இனம் கண்டறிய முடிகிறது. இந்த முறையில் குறிப்பான உடற்காப்பு மூலத்தில் ஒளிரும் தன்மை பெற்ற மூலக்கூறுகள் இணைக்கப்படுகின்றன அவை அதற்குரிய உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைவதால் குறிப்பாக அடையாளம் காண முடிகிறது. இவ்வாறு இணைந்த உயிரணு நிறைந்த கலவையை மெல்லிய நீரோடை போன்ற ஒரே ஒரு உயிரணுவில் மட்டுமே ஒரு துளியில் இருக்கும்படி அனுப்புகின்றனர். அந்த உயிரணுவில் ஒளிரும் தன்மையேற்ற உயிர்காப்பு மூலம் இணைந்திருந்தால் அதனைப் புற ஊதாக் கதிர் வீச்சு ஒளிரச் செய்கிறது. வெளியிடப்பட்ட ஒளிரும் தன்மை, எலக்ரோடுகள் வழியாகச் செல்லும் போது அந்தத் துளியை மின் ஏற்றம் பெறச் செய்து, அவற்றின் பாதையில் இருந்து திசை திருப்புகின்றது. இதனைக் கீழே கண்ட படத்தில் விபரமாகக் காணலாம்:



இதனால் ஒளிரும் தன்மையேற்ற உடற்காப்பு மூலத்தோடு உயிரணுக்கள் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு குறிப்பான ஒளிரும் தன்மையேற்ற உடற்காப்பு மூலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பலதரப்பட்ட உயிரணுக்களை ஒன்றன்பின் ஒன்றாகப் பிரித்து இனம் காண முடிகிறது.

முக்கியமாக லிம்போசைட்டுகளில் பல வகையான பிரிவுகள் இருந்தாலும் அவற்றைச் சாதாரண சாய ஏற்று முறையில் இனம் காணமுடிவதில்லை. ஆயின் அவற்றின் புறப்பரப்பில் உள்ள மூலக்கூறுகள், அவற்றின் உட்பிரிவுக்கு ஏற்ப மாறுபடுவதால் அவற்றின் உடற்காப்பு மூலமும் வேறுபடுகிறது. இதனால் அந்த உடற்காப்பு மூலத்தை ஒளிரும் தன்மை பெற்ற மூலக்கூறுகளோடு இணைத்து பிரிக்கின்றார்கள்.

சில வேறுபாடுகளை மேற்கூறிய முறையில் செய்தும் உயிரணுக்களைப் பிரிக்கின்றார்கள். ஒளிரும் தன்மை பெற்ற உடற்காப்பு மூலத்தைக் காந்தத் (Magnetic) தன்மை பெற்ற மிகச்சிறு மணிகளை இணைப்பதன் மூலம், காந்த ஈர்ப்பு விசையைப் பயன்படுத்திப் பிரிக்கின்றார்கள்.

8.15. ஒரு குழுவினால் பெறப்பட்ட உடற்காப்பு மூலம் (Monoclonal anti-bodies)

ஒருவரிடம் உள்ள குறிப்பான நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையை அறிவதற்குக் கெட்டிப் பிரிந்த ஊநீரைப் பயன்படுத்தி, உடற்காப்பு மூலத்தினால் நோய் எதிர்க்கும் தன்மையை அறியவும், அவற்றின் அளவு மற்றும் உடற்காப்பு ஊக்கியின் அளவை அறியவும் உடற்காப்பு மூலத்தின் குறிப்பான உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணையும் தன்மை உதவுகிறது. ஆயினும் உடற்காப்பு மூலத்தினைப் பயன்படுத்திக் கண்டறியப்படுகின்ற இம்முறை சில காரணங்களால் ஒரு எல்லைக்கு உட்பட்டதாகவே உள்ளது. ஏனென்றால் ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கியில் பல எபிடோப் என்னும் மூலக்கூறுகள் உடற்காப்பு மூலம் உண்டாகக் காரணமாகிறது. ஒரு எபிடோப்பிற்கும் பலதரப்பட்ட உடற்காப்பு மூலம் குறிப்பாக உருவாக்கப் படுகிறது. ஏனென்றால் ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கியை உடம்பின் உள் செலுத்தும் போது வேறுபட்ட உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டாக்கப் பல லிம்போசைட் குழுக்கள் உண்டாகின்றன. இதனால் ஒரே விதமாக உடற்காப்பு மூலம் உருவாவது இல்லை.

இந்நிலையில் மிக அதிகமான அளவில் ஒரே விதமான உடற்காப்பு மூலம் உருவாக்கும் விதத்தை மைல்ஸ்டீன் (Milstein) என்பவரும் கோஹ்லர் (Kohler) என்பவரும் இணைந்து கண்டறிந்தனர். இதனால் அவர்கள் இருவரும் நோபல் பரிசு பெறும் வாய்ப்பையும் பெற்றனர். ஒரே குழுவினால் பெறப்பட்ட

உடற்காப்பு மூலம், ஒரே விதமான ஒரே பிரிவைச் சேர்ந்த உடற்காப்பு மூலம் ஆகும். இவை ஒரே ஒரு உடற்காப்பு மூலத்தினை உண்டு பண்ணும் உயிரணுக்களில் இருந்து பெறப்பட்டவையாகும்.

இந்த இரு விஞ்ஞானிகளும் புற்றுநோயினால் பாதிக்கப்பட்ட பிளாஸ்மா உயிரணுக்களை எடுத்துக் கொண்டனர். இந்த உயிரணுக்கள் எளிதாக வளர்ப்பு (Culture) என்ற செயற்கை முறையில் வெகு நாட்கள் வாழும் தன்மை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன. இவர்கள் புற்றுநோய் தன்மையுடைய பிளாஸ்மா உயிரணு, உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டு பண்ண இயலாத ஒன்றாக உள்ளதைக் கண்டறிந்தனர். இத்தகு உயிரணுக்கள் ஹைப்போ ஸாந்தைன் பாஸ்போ ரைபோஸில் டிரான்ஸ்பரேஸ் (Hypoxanthine phosphoribosil transferase) என்ற நொதி இல்லாத குறைபாட்டையும் கொண்டு இருந்தன. இந்த நொதியினை இந்த உயிரணுக்கள் பெறாவிட்டால் மடிந்து விடும். ஆகையினால் இவர்கள் உடற்காப்பு மூலத்தை உருவாக்கும் பிளாஸ்மா உயிரணுக்களை இத்தகு புற்றுநோய் உயிரணுக்களோடு உயிர்நுட்ப இயல் (Biotechnology) முறையில் இணைத்து ஹைபிரிடோமோ என்று பெயரிட்டனர். உடற்காப்பு மூலத்தை உருவாக்கும் உயிரணுக்கள் ஹைப்போ ஸாந்தைன் பாஸ்போஸில் டிரான்ஸ்பரேஸ் நொதியைப் பெற்று இருந்ததால் இவற்றோடு இணைந்த புற்று நோய் உயிரணு உயிர்வாழ முடிந்தது. இத்தகு இணைப்பு பொதுவாக பாலி எத்திலீன் கிளைகால் என்ற இரசாயனத்தை உபயோகப்படுத்தியோ அல்லது சிண்டெஸ் என்ற அதி நுண்ணுயிரியைப் பயன்படுத்தியோ ஏற்படுத்தப்பட்டது. இவ்வாறு உயிரணு இணையும் போது அவற்றின் உட்கரு எனப்படும் நியூகிளியஸும் இணைந்தது. இவை ஒரு குழுவாக (Monoclone) மாறுகின்றன. இதனால் இவ்வாறு இணைக்கப் பட்ட உயிரணுக்கள் உடற்காப்பு மூலத்தை உண்டுபண்ணும் திறனோடு, ஒரு குறிப்பிட்ட நீர்மத்தில் நிலைத்து வாழும் தன்மை உடையனவாக இருந்தன. அந்தக் குறிப்பிட்ட நீர்மத்தில் ஹைப்போஸாந்தைன், அமினோப்டிரின், தைமிடின் போன்றவை இருந்தன. இணையாத புற்று நோய் உயிரணுவில் இவற்றை ஏற்றுப் பயன்படுத்தக் கூடிய நொதி இல்லாததால், இணையாத உயிரணுக்கள் மடிகின்றன. இதானல் இணைந்த உயிரணுக்களை, இணையாத புற்றுநோய் உயிரணுவில் இருந்து பிரிக்க ஏதுவாகிறது. இணைந்த இத்தகு உயிரணுக்கள் அதிவிரைவாகப் பிரிந்து பல உயிரணுக்களை உடைய குழுவை அமைக்கும் தன்மை பெற்றுள்ளன. மேலும் இவைகள் பிளாஸ்மா உயிரணுவுக்குரிய உடற்காப்பு மூலத்தை வெளியிடும் தன்மையையும் தக்க வைத்துக் கொண்டுள்ளதால் அதிக அளவில் ஒரே மாதிரியான உடற்காப்பு மூலம் இவைகளால் வெளியிடப் படுகின்றன.

இவ்வாறு இணைந்த ஒரு குழுவாகக் கருதப்படும் பிளாஸ்மா உயிரணு வெளியிடும் உடற்காப்பு மூலம், முறையாகப் பலவழிகளில் சோதிக்கப்பட்டு அவற்றின் ஒன்றுபட்ட ஒரே மாதிரியான தன்மை உறுதி செய்யப்படுகிறது.

இவ்வாறு பெறப்பட்ட உடற்காப்பு மூலம் பலதரப்பட்ட குறிப்பான சோதனைகளுக்குப் பயன்படுவதோடு அல்லாது புற்றுநோயினைக் கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எதிர்ப்பாற்றல் மருத்துவத்தில் பலதரப்பட்ட நச்சுத்தன்மை பெற்ற இரசாயனம் மற்றும் மருத்துவ சிகிச்சைக்கான இரசாயனம் இத்தகு குழுவில் இருந்து பெறப்பட்ட உடற்காப்பு மூலத்தோடு இணைக்கப்பட்டு, கட்டி அல்லது புற்றுநோய் உண்டாக்கும் உயிரணுக்களைச் சென்றடைந்து, அவற்றோடு இணையும்படி செலுத்தப்படுகின்றன. இந்த முறையினால் புற்றுநோயை எளிதாக அழிக்க முடிகிறது.

9. நோய் எதிர்ப்பாற்றல் மண்டலத்தின் வேலைகளும் வியாதிகளும்

நோய் எதிர்ப்பாற்றல் தன்மை, உயிரனங்களை நோய்களில் இருந்து காப்பதற்காக உள்ளது. இவற்றின் முக்கியமான பணி தன் உடலின் திசுக்களை வேற்று உயிரணுக்கள், நுண்ணுயிரிகள், மூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றிலிருந்து வேறு படுத்தி அறிந்து கொள்வதாகும். ஆயினும் இத்தன்மையால் இரத்த இழப்பை ஈடுகட்ட ஒருவருக்கு மாற்று இரத்தம் தரப்படும் போதும், ஒரு உறுப்பு செய லிழக்கும் போது மாற்று உறுப்பைப் பொருத்தும் போதும் அவை நோய் எதிர்ப்பாற்றல் மண்டலத்தினால் எதிர்க்கப்பட்டு, பல வினைகள் உடனடியாக உடலில் ஏற்படுகின்றன.

9.1. மாற்று இரத்தம் பற்றின எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி

இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தை ஹார்வி என்பவர் கண்டறிந்த பின் இரத்த இழப்பை ஈடுகட்ட, மாற்று இரத்தம் செலுத்த முற்படும் போது பல சமயங்களில் அது விபரீத தொடர் விளைவுகளை ஏற்படுத்தியதைக் கண்டறிந்தார்.

முதன் முறையாக 1900ஆம் ஆண்டு லாண்ட்ஸ்டீனர் என்பவர் இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் மேற்பரப்பில் ஏ, பி, ஓ (ABO) எனும் உடற்காப்பு ஊக்கியாகச் செயல்படுகின்ற மூலக்கூறுகள் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். மேலும் இந்த மூலக்கூறுகளே மாற்று இரத்தம் செலுத்தப்படும் பொழுது உண்டாகும் வினைகள் அனைத்திற்கும் காரணம் என்பதையும் கண்டறிந்தார். இதற்காக இவருக்கு நோபல் பரிசும் வழங்கப்பட்டது. இதைத் தொடர்ந்து லாண்ட்ஸ்டீனர் 1930ஆம் ஆண்டு வீனர் என்பவரோடு சேர்ந்து ஆர்.எச். என்னும் மற்றொரு வகை மூலக்கூறுகளையும் கண்டறிந்தார். இந்த மூலக்கூறுகளே A, B, O, Rh இரத்தப் பிரிவுகள் (Blood groups) உண்டாகக் காரணமாயின.

9.2. மரபணு அடிப்படை

இரத்த உடற்காப்பு ஊக்கியாகும் மூலக்கூறு குழுக்கள் மூன்று அல்லீல் எனப்படும் மரபணுக்களால் உருவாக்கப்படுகின்றன. (அல்லீல் என்பது ஒரே இடத்தில் உள்ள குறிப்பிட்ட மரபணு இரண்டு அல்லது மூன்று விதங்களாக மாறுபடுவதாகும்) இதனால் இரத்தக் குழுக்கள் ஏ என்றும் பி என்றும் ஓ என்றும் வேறுபடுத்தப்படுகின்றன. இதில் ஏ, பி என்பது ஓ மரபணுவை விட அதிகாரத்துவம் வாய்ந்தது. வேறுபட்ட மரபணுக்கள் டிரான்ஸ்பரேஸ் என்னும்

வேறுபட்ட நொதிகள் உண்டாகக் காரணமாகின்றன. இவை அடிப்படையாக உள்ள புரதத்தில் வேறுபட்ட சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை இணைக்கவல்லவை.

ABO என்ற மூன்று இரத்த வகைகளிலும், அடிப்படையான H என்னும் பொருள் உள்ளது. இந்த H பொருள் மட்டும் முதலில் உண்டாகின்றது. இது ஒரு கார்போஹைட்ரேட் இணைக்கப்பட்ட புரதம் ஆகும். இதனை A மரபணு வினால் உண்டாகும் டிரான்பரேஸ் என்னும் நொதி A மூலக்கூறாக மாற்றி அமைக்கிறது. இதே போல் B மரபணுவினால் உண்டாகும் மற்றொரு வேறுபட்ட நொதி இந்த H பொருளினை B வகுப்பு இரத்தத்திற்குரிய மூலக்கூறாக மாற்று கிறது. இந்த இரண்டு நொதிகள் (ஏ ஆகவும் பி ஆகவும் மாற்றக்கூடிய நொதிகள்) O வகுப்பு மனிதர்களிடம் இல்லை. இவையே இவ்வாறு இரத்தப் பிரிவுகள் உண்டாகக் காரணமாகின்றன.

இந்த எச் எனப்படும் பொருள் ஏ, பி, ஏபி மற்றும் O வகுப்பு இரத்தம் உள்ளவர்கள் அனைவரிடமும் காணப்பட்டாலும் இதற்கு எதிராக உடற்காப்பு மூலம் காணப்படுவது இல்லை.

இவற்றைத் தவிர லூயி என்ற பிரிவு ஒன்று ஏ, பி, ஓ பிரிவுகளை ஒத்ததாக இருந்தாலும் இவற்றை உண்டாக்கும் மரபணு ஏ, பி, ஓ விலிருந்து வேறுபட்ட ஒன்றாகும். முக்கியமாக இவை எச்சில், ஊநீரில் காணப்படுகின்றன. இவை இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் ஏ, பி, ஓ மூலக்கூறுகளைப் போன்று காணப்படுவ தில்லை. மாறாக இவை இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் மேல் ஜவ்வினால் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுவதால் (Adsorbed) ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன.

இவற்றைத் தவிர கெல் (Kell), டஃப்பி (Duffy), எம், என் (M, N) என்று பல வகை மூலக்கூறுகளினால், இரத்தத்தின் பிரிவுகள் வேறுபடுத்தப்படுகின்றன. ஆயினும் ஏ, பி, ஏபி, ஓ, மற்றும் ஆர்.எச். போன்றவை மருத்துவ ரீதியாக முக்கியமானவைகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

இதில் Rh + Ve என்பது டி (D) உடற்காப்பு ஊக்கியாகச் செயல்படக் கூடிய மூலக்கூற்றினை கொண்ட இரத்தச் சிவப்பணு உடையவர்களைக் குறிப்பதாகும். இது தனிப்பட்ட ஆர்எச் என்ற மரபணுவில் திட்டமிடப்பட்டு, பின் மொழி பெயர்க்கப்படுவதால் உருவாகின்றது.

மரபணு பற்றிய விபரம் மற்றும் அவற்றின் வெளிப்பாடுகளையும் அறிதல் அவசியம். மேலும் இந்த ஏ, பி, ஓ போன்ற வகை இரத்தச் சிவப்பணுக் களில் அந்தந்தப் பிரிவு மூலக்கூறுகள் காணப்படுவது போல ஊநீரில் உடற் காப்பு மூலமும் இயற்கையாகக் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளதைப் போன்று காணப்படுகின்றது.

உதாரணமாக ஏ இரத்தப் பிரிவைச் சார்ந்தவர்களிடம், பி இரத்தச் சிவப்பணுக்களைத் திரட்சி அடையச் செய்யும் உடற்காப்பு மூலமாகன ''பீட்டா'' என்பது ஊநீரில் காணப்படுகிறது. இதே போன்று பி பிரிவைச் சார்ந்தவரின் ஊநீரில் ''ஆல்பா'' எனப்படும் ஏ வகுப்பு இரத்தச் சிவப்பணுக்களைத் திரட்சி அடையச் செய்யும் உடற்காப்பு மூலம் காணப்படுகிறது. முக்கியமாக ஓ பிரிவு இரத்தம் உடையவர்களின் ஊநீரில் ஆல்பா, பீட்டா என்ற இரண்டு உடற்காப்பு மூலங்களும் காணப்படுகின்றன. மாறாக ஏ, பி இரத்தப் பிரிவைச் சார்ந்தவர்களின் ஊநீரில் இத்தகு உடற்காப்பு மூலம் காணப்படுவதில்லை. இந்த ஆல்பா, பீட்டா உடற்காப்பு மூலங்கள் இயற்கையாகவே உடலில் காணப்படுகின்றன.

ஆர்எச் என்னும் உடற்காப்பு ஊக்கி இல்லாதவர்களிடம் (Rh-ve) ஊக்கி உடற்காப்பு மூலமும் இயற்கையாக ஊநீரில் காணப்படுவது இல்லை என்பது மிக முக்கியமான ஒன்றாகும்.

மரபணு வகை	வெளிப்பாடுகளால் அறியப்படும் இரத்தப் பிரிவு	உடற்காப்பு மூலம் (ஊநீரில் காணப்படுவது)
ஏஏ	ஏ	β
ஏஓ	ஏ	β
பிபி	பி	α
பிஓ	பி	α
ஏபி	ஏபி	—
ஓஓ	ஓ	αβ
ஓஓ	ஓ	αβ
பாம்பே ஓஓ	ஓ	αβ H antibody

இந்த உடற்காப்பு மூலம், αβ போன்றவை IgM வகையைச் சார்ந்தவை.

9.3. இரத்தப் பிரிவுகளின் பங்கீடு

இந்த இரத்தப் பிரிவினைக் குறிக்கும் ஏ, பி போன்ற மூலக்கூறுகள் இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் புறப்பரப்பில் மட்டும் அல்லாது அடுக்குத் திசுக்களின் மேற்பரப்பிலும், 80% மனிதர்களில் ஏ, பி மற்றும் எச் அடிப்படை மூலக்கூறும்யூகோபாலிசாக்ரைடுகளாக எச்சில், வியர்வை, இரைப்பை நீர் போன்ற சுரப்பு நீர்களிலும் காணப்படுகின்றன. ஆகையினால் இத்தகு மூலக்கூறுகளைச் சுரப்பு நீரில் கொண்டுள்ள மனிதர்கள் 'சுரப்போர்' (Secretors) என்று அழைக்கப் படுகின்றனர். இத்தகைய சுரக்கும் தன்மைக்கு எஸ்.இ. எனப்படும் அல்லில்களை உடைய மரபணு காரணமாகின்றது. இதில் அதிகாரத்துவம் (Dominant) பெற்ற மாபணுவை உடையவர்கள் மட்டுமே இவற்றைச் சுரக்கும் தன்மை உடையவர்.

ஏ பிரிவு மேலும் இரண்டாக ஏ1 என்றும் ஏ2 என்றும் வேறுபடுத்தப் படுகின்றது. இத்தகு இரத்தப் பிரிவு மூலக்கூறுகள் அடர்த்தியாகக் காணப் பட்டால் அவை ஏ1 என்றும் அடர்வு குறைவாகும் போது ஏ2 என்றும் வேறு படுத்தப்படுகின்றன.

இரத்தப் பிரிவுகள் எந்த வகையைச் சார்ந்தவை என்று கண்டறிய உதவும் பரிசோதனை வருமாறு :

9.3.1. நேரடி ஒத்திடல் (Direct matching)

இதில் இரத்தம் அளிப்பவரின் இரத்தச் சிவப்பணுக்களும் இரத்த தானம் பெறுபவரின் ஊநீரும் நேரடியாகக் கலக்கப்படும் போது உண்டாகும் வினையைப் பரிசோதிப்பது மிக முக்கியமான ஒன்றாகும்.

ஓ பிரிவைச் சார்ந்தவர்கள் உலகம் முழுவதும் இரத்த தானம் அளிக்க வல்லவர்களாக (Universal donors) கருதப்படுகின்றனர். இவர்களின் ஊநீரில் ஆல்பா, பீட்டா என்கின்ற உடற்காப்பு மூலம் காணப்பட்டாலும் இரத்த தானம் பெறுபவரின் இரத்த ஓட்டத்தின் ஊநீரில் இவற்றின் அடர்த்தி, பெருமளவில் குறைந்து விடுவதால் தேவையில்லாத வினைகள் ஏற்படுவது தவிர்க்கப்படுகிறது.

ஏ, பி பிரிவைச் சேர்ந்தவர்கள் உலகத்திலேயே அனைத்து இரத்தப் பிரிவினரின் இரத்தத்தையும் ஏற்கத் தகுந்தவர்களாக (Universal Receipients) கருதப்படுகின்றனர். ஆர்எச் பிரிவைச் சேர்ந்தவர்களுக்கு ஆர்.எச். இல்லாதவர் களின் இரத்தத்தைத் தரலாம். ஆயின் ஆர்எச் இல்லாத பிரிவினருக்கு ஆர்எச் உள்ளவர்களின் இரத்தம் பொருந்தாது.

இந்த நேரடி ஒத்திடல் முறையை அவசர நேரங்களிலும் இரத்தம் ஏற்று வதற்கு முன்னும் பின்பற்றுவதால் பல விபரீத ஆபத்தை விளைவிக்கும் வினைகள் தவிர்க்கப்படுகின்றன.

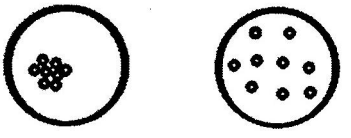
9.3.2. இரத்தப் பிரிவைப் பரிசோதனை செய்து அறியும் எளிமையான முறை

தற்போது, இரத்தத்தில் உள்ள சிவப்பணுக்களில் உள்ள பிரிவுகளைக் குறிக்கும் உடற்காப்பு ஊக்கிக்கு எதிரான உடற்காப்பு மூலம், எளிதாகப் பெறும் வகைகளில் விற்பனை செய்யப்படுகிறது.

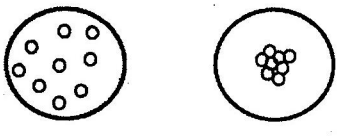
இவற்றை முறையாகக் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு குறியிடப்பட்டுள்ள நுண் தொலைநோக்கியில் வைக்கப்படும் கண்ணாடித் துண்டுகளில் ஒரு துளி

வைத்து, அதில் உப்பு நீரினால் கழுவப்பட்ட இரத்தச் சிவப்பணுக்களை அல்லது நேராக இரத்த அணுக்களைச் சேர்க்க வேண்டும். அதன் பின், அதில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கண்டறிய வேண்டும். திரட்சி ஏற்பட்டு இருந்தால் அது அந்தக் குறிப்பிட்ட பிரிவு இரத்தம் என்று அறிந்து கொள்ளலாம். திரட்சி உண்டாகாத போது அது அந்தக் குறிப்பிட்ட பிரிவைச் சார்ந்தது அல்ல என்றும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

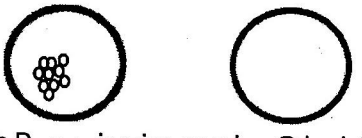
இரத்தத்தில் ஏ, பி பிரிவின் உடற்காப்பு ஊக்கிக்குரிய உடற்காப்பு மூலம் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பின் பிரிவை அறிய வேண்டிய இரத்தம் சேர்க்கப்படுகிறது.



ஏயில் திரட்சி - ஏ பிரிவைச் சார்ந்தது

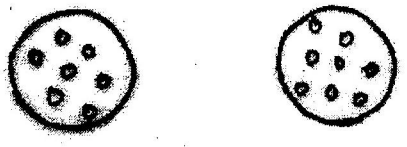


பியில் திரட்சி - பி பிரிவைச் சார்ந்தது

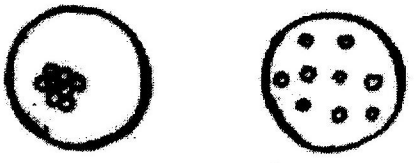


ஏ, பி யில் திரட்சி - ஏ, பி பிரிவைச் சார்ந்தது

Rh.D. உடற்காப்பு மூலம் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு, இரத்தப் பிரிவை அறிய வேண்டிய இரத்தம் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது



ஏ, பியில் திரட்சி இல்லை - ஓ பிரிவைச் சார்ந்தது



திரட்சி அ வில் உள்ளது Rh + ve
திரட்சி ஆ வில் இல்லை Rh - ve

இவ்வாறு இரத்தப் பிரிவை எளிதாக அறியலாம். சில சமயங்களில் ஆர்.எச். பிரிவில் திரட்சி தெளிவாகத் தெரியவில்லை என்றால் நுண்ணோக்கி வழியாகவும் பார்த்துக் கண்டறியலாம்.

9.3.3. ஒவ்வாத இரத்தம் கொடுப்பதால் வரும் விளைவுகள்

ஏ, பி, ஓ பிரிவு சரியான வகையில் பொருந்தாத இரத்தத்தைத் தவறுதலாக ஒருவரின் உடலில் செலுத்தினால் (உதாரணமாக ஏ பிரிவு உள்ளவர்களுக்குப் பி யைச் செலுத்தும்போது) திரட்சி உண்டாகின்றது. இந்த வினையில் ஈடுபடும் உடற்காப்பு மூலம் IgM வகை என்பதனால் காம்பிளிமெண்டுகள் செயலாற்றல் பெற்று இரத்தச் சிவப்பணுக்களைச் சிதைக்கின்றன.

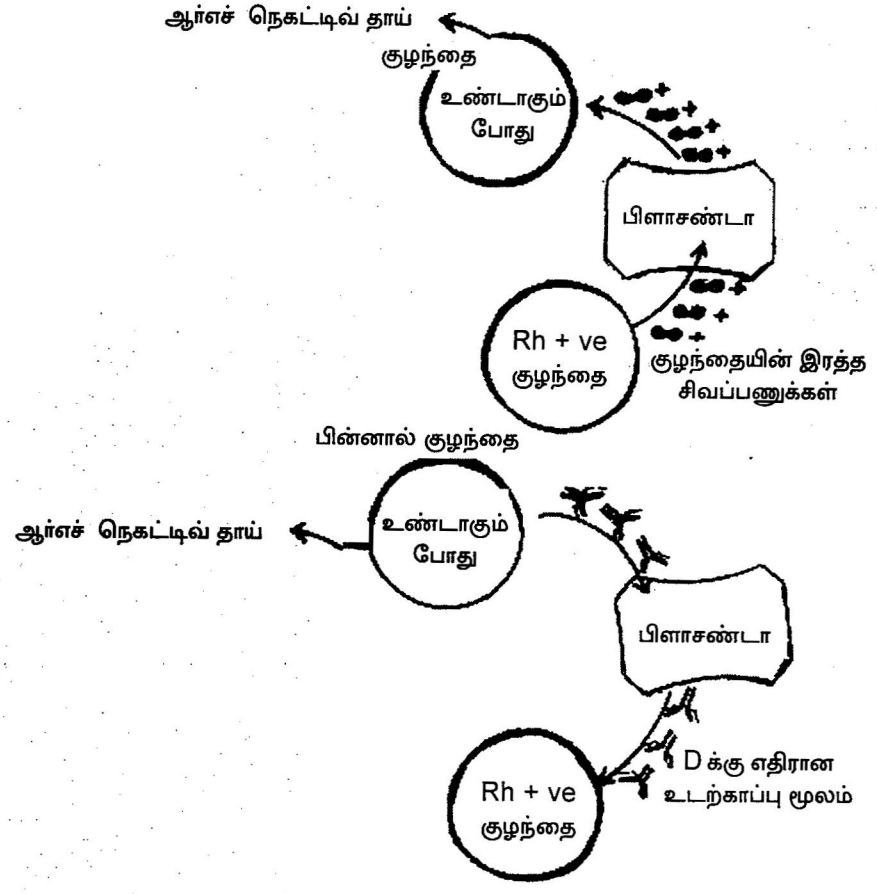
இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் காம்பிளிமெண்டுகளால் உண்டான சேதத்தை உடனடியாகச் சரி செய்யும் திறமையற்றதால் இத்தகு இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் பெருமளவில் உடனடியாகச் சேதமடைகின்றன. இதனால் ஊநீரில் ஹீமோகுளோபின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. மிகச் சிறிய அளவில் இந்த ஹீமோகுளோபின்கள் (100 மி.கி ஹீமோகுளோபின், 100 மி.லி. இரத்தத்தில்) இருந்தால் இவற்றினால் பின் விளைவுகள் ஏற்படுவதில்லை. ஏனெனில் குறைந்த அளவில் உள்ள போது அவை மால்பிஜியன் முடிச்சுகளில் இவை எளிதாக வெளியேறி, அதில் உள்ள சிறு குழாய் போன்ற அமைப்புகளில் அமிலத் தன்மை மிகுந்து வேதியல் முறிவு அடைந்து, அவைகளை அடைத்து விடுகின்றன. இதனால் சிறுநீர் உண்டாவது தடைபடுகிறது. மேலும் அதிக அளவில் இரத்தச் சிவப்பணு சிதைக்கப்படும் போது அவற்றில் வெளிப்படும் சில மூலக்கூறுகள் இரத்தக் குழாய்களைச் சுருங்கச் செய்கின்றன. இதனால் சிறுநீரகங்களுக்கு வரும் இரத்த அளவும் குறைகின்றது. மேலும் அதிக அளவில் சிவப்பணுக்கள் சிதைவதால் சுற்றும் இரத்தத்தின் அளவு, இரத்த ஓட்ட மண்டலம் முழுமையாக அதிர்ச்சி நிலைக்கு (Circulatory/ hypovolumic shock) ஆளாகின்றது. இவை அனைத்தும் சிறுநீரகங்களை முழுமை யாகச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. இதனால் உடனடி சிறுநீரக பாதிப்பு ஏற்பட்டு சில நாட்களில் உயிரிழக்க நேரிடுகிறது.

இவற்றைத் தவிர அதிக அளவில் ஹீமோகுளோபின் மண்ணீரலில் சிதைக்கப்பட்டு கல்லீரலுக்குப் பிலுரூபின் என்னும் நீரில் கரையாத மூலக்கூறு வருவதால் அவற்றை முழுமையாகக் கரையும் மூலக்கூறாக உடனடியாக மாற்றும் திறமை கல்லீரலுக்கு இல்லாததால் பிலுரூபின்களின் அளவு இரத்த ஓட்டத்தில் அதிகரித்து, மஞ்சள்காமாலை நோய் உண்டாகின்றது.

மேலும் திரட்சி அடைந்த இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் நுண் தந்துகிகளால் சென்று அடைத்துக் கொள்ளுகின்றன. சில இடங்களில் அத்தகு தந்துகிகள் மட்டுமே இரத்தத்தைத் திசுக்களுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜன் மற்றும் சத்துப் பொருட்களை எடுத்து வருவதால் அத்திசுக்களுக்குத் தேவையானவை கிடைக்காது, திசுச் சிதைவு உண்டாகின்றது.

9.3.4. ஆர்எச் சினால் ஏற்படும் ஒவ்வாத வினைகள்

ஆர்எச் பிரிவைச் சாராத ஒரு பெண், ஆர்எச் பிரிவைச் சார்ந்த சிசுவைக் கர்பத்தில் சுமக்க நேரிடும் போது பெரும்பாலும் முதல் பிரசவம் சாதாரணமாக நடைபெற வாய்ப்புள்ளது. ஆயின் பிரசவ நேரத்தில் பிளாசண்டா பிரியும் போது குழந்தையின் இரத்த வகை, அக்குழந்தையின் அன்னை இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்க வாய்ப்பு உள்ளது. அன்னையிடம் ஆர்எச் மூலக்கூறுகள் இல்லாததால் உடற்காப்பு ஊக்கியாகக் குழந்தையிடம் இருந்து வந்த டி உடற்காப்பு ஊக்கி செயல்படுகின்றது. இதனால் அன்னையின் உடலில் எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் (அல்லது உடற்காப்பு மூலம்) (IgM வகையும், பின் IgG வகையும் உண்டா கின்றன. இரண்டாவது குழந்தை உண்டாகும் போது IgG உடற்காப்பு மூலம் பிளாசண்டாவின் வழியாக ஐந்தாவது மாதத்தில் குழந்தையின் உடலின் உள் நுழைந்து இரத்த ஓட்டத்தில் உள்ள சிவப்பணுக்களைத் திரட்சி அடையச் செய் கிறது. இதனால் சிசுவின் இரத்த ஓட்டத்தில் சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கை பெருமளவில் குறைவதால் இரத்தச் சோகை நோய் உண்டாகின்றது. இதனால் நிலைமையைச் சரி செய்ய கல்லீரல், மண்ணீரல் போன்றவையும் இரத்தச் சிவப் பணுக்களை உருவாக்குகின்றன. ஆயினும் எலும்பு மஜ்ஜையைப் போன்று முதிர்ச்சியடையாத இரத்தச் சிவப்பணுக்களைத் தவிர்க்கும் திறன் இல்லாததால் உட்கருவோடு கூடிய இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் முன்னோடியான உயிரணுக்கள் இரத்தத்தில் கலக்கின்றன. சிவப்பணு ஆங்கிலத்தில் எரித்ரோ என்றும், உட்கருவோடு பிரியும் நிலையில் உள்ள உயிரணு பிளாஸ்ட் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த நிலை சிசுவில் நடைபெறுவதால் இதனை எரித்ரோ பிளாஸ்டோசிஸ் பீடாலிஸ் (Erythro blastosis foetalis) என்று அழைக்கின்றனர். விளக்கமாகப் படம் தரப்பட்டுள்ளது:



இத்தகு பாதிப்புக்குள்ளாகும் குழந்தைகளில் திரட்சியடைந்த இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் இரத்த ஓட்டத்தை விட்டு அகற்றப்பட்டு, ஹீமோகுளோபின்களும் அவற்றில் இருந்து வரும் பிலுரூபின் போன்ற நச்சு பொருளும் இரத்தத்தில் அதிகரிக்கின்றன. இவை இரத்தத்திற்கும் மூளைக்கும் இடையே உள்ள சுவர் போன்ற அமைப்பைத் தாண்டி அங்கு சென்று படிவதன் மூலம் நிரந்தரமாக மூளை பாதிப்பு உண்டாகின்றது. இதனை கர்ணிக்ட்டஸ் (Kernicttus) என்று மருத்துவ ரீதியாக அழைக்கிறார்கள்.

இத்தகு நிகழ்ச்சி 5 அல்லது 6 மாதத்தில் கருப்பையில் குழந்தைக்கு நடைபெறும் போது மூளையின் பாதிப்பினால் நீர் நிறையச் சேர்த்து, தலை பெரியதாகி (Hydrops foctalis), சிசு மரணம் அடைவதும் உண்டு.

9.4. அதிகரிக்கப்பட்ட உணர் வினை

வெளியிலிருந்து உடம்பினுள் செல்லுகின்ற சில உடற்காப்பு ஊக்கி சிலருக்கு மாற்றுபட்ட வினையினால், அதிகரிக்கப்பட்ட உணர் (Hypersensitive) வினைகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

10. நமது திசுக்களுக்கு எதிராக எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியினால் தோன்றும் நோய்கள் (Auto Immune Response)

உடலின் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி சிறப்பாகச் செயலாற்ற முதன்மையாகத் தேவைப்படுவது, எவை தன் திசுக்கள் என்றும், எது அயலாக இருந்து வந்த உயிரணு என்றும் அறிந்து கொள்ளுவதே ஆகும். பொதுவாக நம் உடலின் திசுக்களுக்கும், உயிரணுக்களுக்கும் எதிராக நோய் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி செயல் படுவது இல்லை. ஆயினும் குறிப்பிட்ட சில சமயங்களில் நோய் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி, நமது திசுக்களுக்கும் உயிரணுக்களுக்கும் எதிராகச் செயல்படும் சூழ்நிலை உண்டாகிறது. இதனால் ஏற்படும் நோய்களைத் ''தன் இயல்பான திசுக்களுக்கு எதிராக, எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியினால் தோன்றும் நோய்கள்'' என்று அழைக்கின்றனர்.

நமது திசுக்களை, நோய் எதிர்ப்பாற்றல் மண்டலமும், அதன் உயிரணுக்களும் சிசுப் பருவத்திலேயே அறிந்து, அவற்றைச் சகித்துக் கொள்ளும் (Self tolarance) நிலையை அடைகின்றன. மேலும் பிற்காலத்திலும் நோய் எதிர்ப்பாற்றல் தன்மை தன் உடல் திசுக்களுக்கும் உயிரணுக்களுக்கும் அவற்றின் புரதங்களுக்கும் எதிராகச் செயல்படாத வகையில் பல வகை வரையறுக்கப்பட்ட கட்டுப்பாட்டு முறைகளில் நுட்பமாகச் செயல்படுகின்றன.

முதலாவதாகத் தன் திசுக்களுக்கு எதிராகத் தோன்றும் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியைச் சார்ந்த உயிரணுக் குழுக்கள் மேலும் முழு வளர்ச்சியடையாதவாறு, முதன்மையான லிம்பாய்ட் உறுப்புகளில் நிராகரிக்கப்படுகின்றன. இரண்டாவதாக ஒரு உடற்காப்பு ஊக்கி பி உயிரணுக்களுக்கு அளிக்கப்படும் போது, பெரும்பாலும் முதிர்ச்சி அடைந்த திசு ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகளுடன் (MHC II) சேர்த்தே அளிக்கப்படுகின்றது.

இவற்றைத் தவிர டி உயிரணுக்களின் ஒரு பிரிவான அடக்கும் தன்மை வாய்ந்த லிம்போசைட்டுகள் இத்தகு வினைகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

மாறுபட்ட எதிர்ப்பாற்றல் வினைகள், எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியினால் நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. அவற்றை விரிவாக ஒன்றன் பின் ஒன்றாகக் காண்போம்.

குறுகிய எல்லைக்கு உட்பட்ட சகிப்புத் தன்மையைப் பெற, மிகச் சிறிய அளவில் (Low zone tolarance) பலவீனமான உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பலமுறை உடலில் செலுத்துவதால் பெற முடிகின்றது. இதில் டி உயிரணுக்கள் கலந்து

கொள்வதில்லை. அதேபோல் விரிந்த எல்லைக்கு உட்பட்ட சகிப்புத் தன்மையை (High zone tolarance) அதிக அளவில் ஸ்திரமானஉடற்காப்பு ஊக்கியைப் பலமுறை செலுத்துவதன் மூலம் பெற முடிகிறது. இதில் பி மற்றும் டி உயிரணுக்கள் பங்கு கொள்கின்றன.

10.1. தன் உடல் திசுக்களுக்கு எதிராக, எதிர்ப்பாற்றல் தன்மை செயல்படக் காரணமான சில வினைகள்

i. சில சமயங்களில் டி உதவியாளர்களின் உதவி அல்லது செயல்படும் போது இத்தகு நோய் நிலை ஏற்படுகின்றது. (T helper independent reactions).

ii. சில சந்தர்ப்பங்களில் மாறுபட்ட ஹாப்டன்கள் என்னும் உடற்காப்பு ஊக்கியைத் தாங்குகின்ற (Carrier) மூலக்கூறுகள் வேறுபடுவதால் இந்நோய் வருகின்றது. இது பொதுவாக அதி நுண்ணுயிரியின் தாக்குதலின் போதும், சில வகை மருந்துகளாலும் உண்டாகின்றது. இத்தகு மாற்றம் அடைந்த, தாக்குகின்ற மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்த உடற்காப்பு ஊக்கி, டி உயிரணுக்களைத் தூண்டும் வல்லமை பெற்றவைகளாகவும் உள்ளன. உதாரணமாக ஸ்ரெப்டோ காக்கஷினால் நோய் ஏற்பட்டு, எதிர்ப்பாற்றல் தன்மை உருவாகும் போது, அவை இருதயம் மற்றும் மூட்டுகளின் திசுக்களோடு வினைபுரிகின்றன.

iii. ஒரே சமயத்தில் பல குழுக்கள் பி உயிரணுவில் இருந்து பிளாஸ்மா உயிரணுவாக மாற்றம் அடையும் போது, தேவையற்ற சில வினைகளைப் புரியும் குழுக்களும் உண்டாகின்றன. இதனாலும் இத்தகு நோய் நிலை ஏற்படுகின்றது.

iv. பொதுவாக உதவியாளர் உயிரணுக்கள், முதிர்ச்சி அடைந்த திசுக்களின் ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் IIவது வகுப்பைச் சார்ந்த மூலக்கூறுகளுடன், உடற்காப்பு ஊக்கியைத் தருகின்ற போதுதான் செயல்படுகின்றன. சில சமயங்களில் உடற்காப்பு ஊக்கியைத் தரும் உயிரணுக்கள் முதிர்ச்சி அடைந்த திசுக்களின் ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் வகுப்பு I ஐச் சார்ந்த மூலக்கூறுகளை வெளிப்படுத்தும் போது அவை தன் இயல்பான திசுக்களுக்கு எதிரான உடற்காப்பு மூலத்தை உருவாக்குவது இல்லை. ஆயின் இரத்த நாளங்களின் உட்புறம் உள்ள உள் அடுக்குத் திசுக்கள், தைராய்டில் உள்ள அடுக்குத் திசுக்கள் (Endothelial and epithelial cells respectively) போன்றவை, இண்டர்பெரான் மற்றும் சைட்டோகைன்கள் போன்றவற்றால் தூண்டப்பட்டு, முதிர்ச்சி அடைந்த திசுக்களின் ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் வகுப்பு II க்குரிய மூலக்கூறுகளை வெளிப்படுத்துகின்றன. இத்தகு உயிரணுக்கள் உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்தி அளிக்கும் உயிரணுக்கள் கிடையாது. ஆனாலும் இவை இவ்வாறு தூண்டப்படும் பொழுது உடற்காப்பு ஊக்கியாகத் தைரோகுளோபுளின் போன்றவற்றை எதிர்பாற்றல் மண்டலத்திற்கு அளிப்பதால், இவற்றுக்கு எதிராக உடற்காப்பு மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன.

பெரும்பாலான சமயங்களில் தன் திசுக்களுக்கு எதிராகத் தோன்றும் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி, சுற்றுப்புறச் சூழலின் காரணமாகவே ஏற்படுகின்றது. அனைத்தையும் ஆராய்ந்து இத்தகு நோயின் மூலகாரணத்தை அறிய முற்படும் போது, அவை பல்வேறு காரணங்களால் (மரபு, பிறழ்வு, சுற்றுப்புறச் சூழல், சிலர் நோய் நிலைகளின் காரணமாக) இரண்டாவது வினையாகவும் இந்த நோய்நிலை ஏற்படுகின்றது.

நோய் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி தோன்றக் காரணமாக அமைந்த வினைகளின் அடிப்படையே தன் இயல்பான திசுக்களுக்கு எதிராகத் தோன்றும் நோய்களுக்கும் அடிப்படையாக அமைகின்றன. இதில் மிக முக்கியமானதும், அதிகமாக மருத்துவ குறிப்புகளில் காணப்படுவதுமான சில வகைகளைக் கீழே காணலாம் :

10.2. தன் திசுக்களுக்கு எதிராகத் தோன்றிய உடற்காப்பு மூலத்தினால் தோன்றும் நோய்கள்

தன்னுடைய இரத்தச் சிவப்பணுக்களுக்கு எதிராக உருவாக்கப்பட்ட உடற்காப்பு மூலத்தினால் இரத்தச் சிவப்பணு அழிவு உண்டாகிறது. இதற்கு உதாரணமாக இரத்தப் பிரிவை அறியாது தவறுதலாக வேறு வகை இரத்தம் செலுத்தப்பட்ட ஒருவரின் உடலில் ஏற்படுகின்ற வினையும், ஆர்எச் இல்லாத அன்னையிடம் ஆர்எச் உரிய குழந்தை வளருவதால் சிசுவுக்கு ஏற்படும் எரித்ரோ பிளாஸ்டோஸில் ஃபிடாலிஸ் என்னும் நோயும் உடற்காப்பு ஊக்கியும், உடற்காப்பு மூலமும் இணையும் போது இரண்டு விதமாக அவை பிரிக்கப் படுகின்றன. ஆர்எச் உடற்காப்பு ஊக்கி தூண்டும் போது உண்டாகும் IgG உடற்காப்பு மூலம் 37°Cஉடல் நிலையில் வெகு வேகமாக உடற்காப்பு மூலத்தோடு இணைகிறது. ஆனால் இந்த வினையின் போது குறை ஈடு செய்யவல்ல மூலக் கூறுகள் (Complement) ஈடுபடுவதில்லை. இதனால் உடற்காப்பு ஊக்கியும், உடற்காப்பு மூலமும் இணைவதால் உண்டாகும் திரட்சியினால், விழுங்குவதற்கு ஏற்ற வகையில் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் மாற்றப்படுகின்றன.

மற்றொரு பிரிவில் இரத்தச் சிவப்பணுவுக்கு எதிராக IgM உடற்காப்பு மூலம் உண்டாகும் நிலையில் இவை உடல் வெப்ப நிலை 37°C க்குக் கீழாகக் குழையும் போதுதான் சிவப்பணு புறப்பரப்பில் உள்ள உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைகின்றன. இதனால் இந்தப் பிரிவின் கீழ் பாதிக்கப்பட்டவர்கள் இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் சிதைவு, உடல் (37°C) சாதாரணமாக வெப்பம் உள்ள போது நிகழ்வது இல்லை. குறையும் போது உடற்காப்பு ஊக்கியோடு இணைந்த IgM, குறை ஈடு செய்யவல்ல மூலக்கூறுகளைச் செயலாற்றல் பெறச் செய்து சிவப்பணுக்களை உடைத்துச் சிதைக்கின்றது.

10.2.1. மருந்துகளினால் உண்டாகும் தன் இயல்பான திசுக்களுக்கு எதிராகத் தோன்றும் எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி

இதில் பென்சிலின் போன்றவை சிவப்பு உயிரணு மேல் உள்ள ஏதேனும் ஒரு புரதத்தோடு இணைந்து, ஹாப்டன் போல் செயல்பட்டு, உடற்காப்பு மூலம் உண்டாகக் காரணமாகிறது. சில சமயங்களில் அந்தப் புரதத்தின் மூலக் கூறுகளுக்கு எதிரான உடற்காப்பு மூலம் உருவாகும் போது, அது தன் இயல்பான திசுக்களுக்கு எதிரான எதிர்ப்பாற்றல் சக்தியாக உருவாகின்றது.

10.2.2. மையாஸ்தேனியா கிரேவிஸ்

இதுவும் தன் இயல்பான திசுக்களுக்கு எதிராக, எதிர்ப்பாற்றல் உருவாக்கும் நோய்களில் ஒன்றாகும். இது நரம்பும் எலும்புத் தசையும் இணையும் இடத்தில் உள்ள அசிட்டைல் கொலைன் என்ற இரசாயனத்திற்கு உரிய ஏற்பிக்கு எதிராக உண்டாகும் உடற்காப்பு மூலத்தினால் வரும் நோய் ஆகும். இந்த நோய் உள்ளவர்கள் உடலில் அசிட்டைல் கொலைன் இணைய முடியாததால் தசை இயங்கும் தன்மை குறைந்து மெல்லவும், விழுங்கவும், மூச்சு விடுவதிலும் சிரமம் ஏற்படுகிறது. சில சமயங்களில் இத்தகு நோயால் பாதிக்கப்பட்ட பிறகு, ஒரு தாய்க்குப் பிறக்கும் குழந்தைக்கும் IgG உடற்காப்பு மூலம் பிளாசண்டா வழியாக உள்ளே செல்லுவதால் இது போன்ற பாதிப்புகள் குழந்தைக்கும் உண்டாகின்றன.

10.3. கிரேவ்ஸ் நோய் நிலை (Graves Disease)

இது பல உறுப்புகளைப் பாதிப்பதால் உடம்பில் இயங்கும் பல மண்டலங்களையும் பாதிக்கின்றது. இதில் ஒரு வெளிப்பாடாக முதலில் இத்தகு நோயாளிகளிடம் தெரியும் அறிகுறி, அதிகம் சுரக்கின்ற நிலையை அடைகின்ற தைராய்டு சுரப்பி ஆகும். இதில் அந்த சரப்பியில் உள்ள ஏற்பிகளுக்கு எதிராக உண்டாகும் உடற்காப்பு மூலம், அந்த ஏற்பியின் மூலம் தைராய்டு உயிரணுக் களைச் செயலாற்றல் அடையச் செய்வதால் இந்நிலை உண்டாகின்றது. தெளிவாகக் கூற வேண்டுமென்றால் இத்தகு உடற்காப்பு மூலம், தைராய்டு சுரப்பியின் செயலாற்றலைத் தூண்டவல்ல ஹார்மோன்களைப் போன்று செயல்படுகின்றது. இந்த உடற்காப்பு மூலம் பெரும்பாலும் IgG வகையை ஒத்ததாக உள்ளதால், இந்நோயுடன் கர்ப்பமாகும் தாயின் குழந்தையும் அதிகம் சுரக்கின்ற தைராய்டு சுரப்பி உள்ள நிலையுடன் பிறக்கின்றது. பெருமளவில் குழந்தை பிறந்தபின் தாயிடம் இருந்த IgG, இரத்த ஓட்டத்தில் இருந்து மறையும் வரை இந்நிலை உள்ளது. பின் குழந்தையின் தைராய்டு சுரப்பி சாதாரண நிலைக்கு வருகிறது.

10.4. ஹாசிமோட்டோவின் தைராடைடிஸ்

இது தைராய்டு சுரப்பியில் உள்ள உயிரணுக்களுக்கு எதிராக உடற்காப்பு மூலம் உருவானதால் உண்டாகும் நோய் ஆகும். இதில் டி உயிரணுக்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. மேலும் பெரும் விழுங்கணுக்கள் மோனோசைட் போன்ற வையும் தைராய்டு சுரப்பியில் ஊடுறுவி பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனால் தைராய்டு சுரப்பியின் உயிரணுக்கள் அழிக்கப்படுவதால் தைராக்ஸின் ஹார்மோன் அளவு வெகுவாக பாதிக்கப்படுகிறது.

இன்னும் பலவகையாகத் தன் திசுக்களுக்கு எதிரான எதிர்ப்பாற்றல் புரதம் உண்டாவதால் உண்டாகும் நோய்கள் சிஸ்டமிக் லூபஸ் எரித்ரமடோஸிஸ், மல்டிபிள் ஸ்கிலரோசிஸ், ரூமடாய்ட் ஆர்த்ரைடிஸ் போன்றவைகளாகும்.

பகுதி - 3

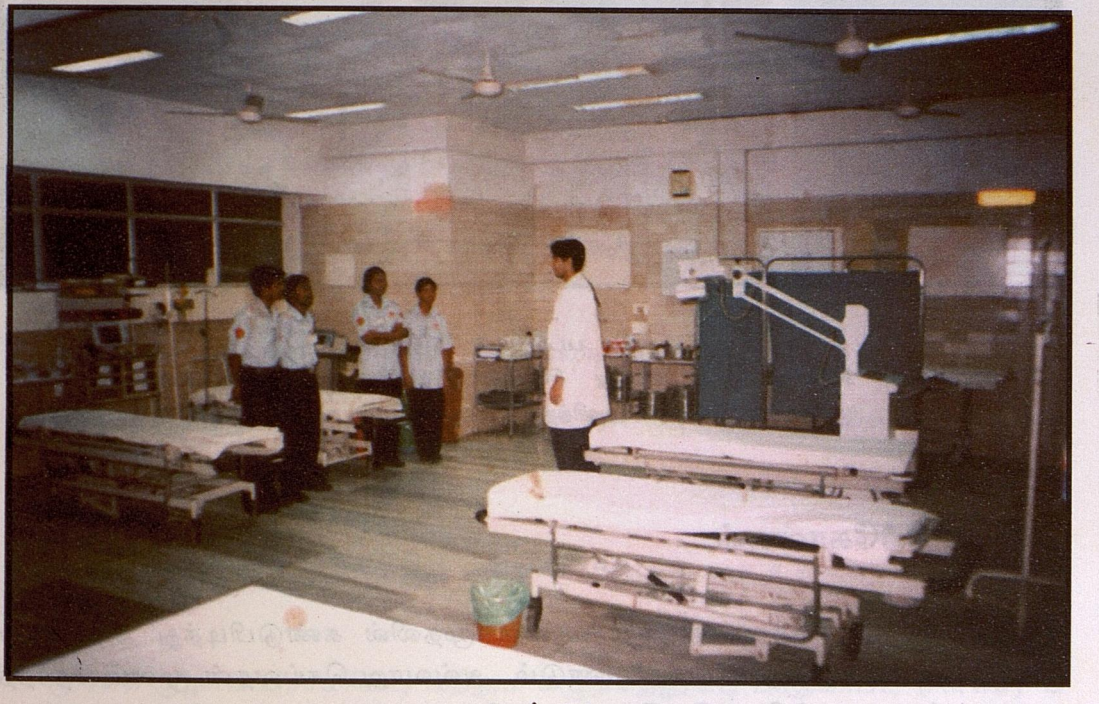
விபத்து மருத்துவம்

டாக்டர் எஸ்.எஸ்.கே. மார்த்தாண்டம்

1. முதல் கட்ட ஆய்வும் முதல் சிகிச்சையும் (Initial Assessment & Management)

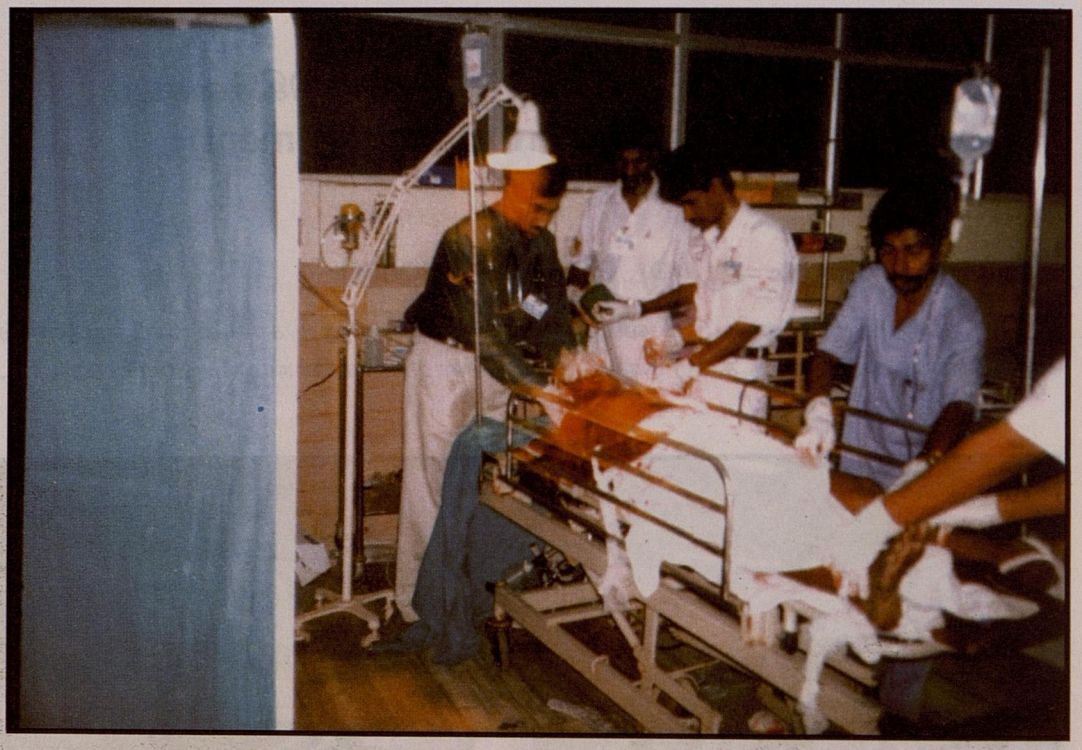
1.1. முதல் கட்ட ஆய்வு (Primary Survey)

நம் நாட்டில் ஏற்படும் விபத்துகள் பெரும்பாலும் சாலை விபத்துகளால் ஏற்படுகின்றன. அதைத் தவிர தாக்குதல் காரணமாகப் பல காயங்கள் ஏற்படலாம்.



படம் 1.1
விபத்து சிகிச்சைப் பிரிவு

ஒரே நபருக்குப் பலவிதக் காயங்கள் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது. இதன் காரணமாக வெவ்வேறு உறுப்புகள் பாதிக்கப்படலாம். அப்படிப்பட்ட நோயாளிக்குச் சிகிச்சை அளிக்க ஒரு மருத்துவக் குழு தேவைப்படுகிறது. இந்த மருத்துவக் குழு நோயாளிகளை ஆய்வு செய்வதற்கும், அவர்களுக்கு உடனடி சிகிச்சை அளிப்பதற்கும் ஒரு திட்டத்தை வகுத்துச் செயல்பட வேண்டும்.



படம் 1.2
அவசர சிகிச்சை குழு விபத்து சிகிச்சை பிரிவில் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு முதலுதவி சிகிச்சை அளித்தல் (Trauma team in action)

1.2. குறிக்கோள்கள்

★ உயிருக்குப் பாதகமான காயங்களை முதலில் கண்டுபிடித்து அதற்கான சிகிச்சையைத் தொடங்க வேண்டும். அவ்வாறு செய்வதன் மூலம் நேர்ந்த ஆபத்தை அகற்றி, அதே நேரம் உடலின் முக்கியமான பகுதிகளைச் சரிவர வேலை செய்ய வைக்க முடியும்.

★ ஒருவருக்கு நேர்ந்திருக்கும் காயங்களின் தன்மையைப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். அப்போதுதான் சிறந்த முறையில் சிகிச்சை அளிக்க முடியும்.

★ சிகிச்சை முறை ஆரம்பித்ததும், பாதிக்கப்பட்டவரை ஒரு சரியான மருத்துவ மனைக்கு ஆம்புலன்ஸ் மூலம் விரைவாக எடுத்துச் செல்ல வேண்டும்.

1.3. மருத்துவமனையில் முதல் கட்ட நடவடிக்கை

விபத்து நடந்த இடத்திலிருந்து ஆம்புலன்ஸ் வாகனம் மருத்துவமனையை நோக்கிச் செல்லும்பொழுதே, நோயின் தன்மையை மருத்துவமனைக்குத் தெரியப்படுத்த வேண்டும். இப்படி தெரியப்படுத்துவதால் மருத்துவமனையில் சிகிச்சைக்குத் தேவையான மருத்துவ குழுவைத் தயார் நிலையில் நிறுத்த முடியும்.

1.4. ஆம்புலன்ஸ் வாகனத்தில் தெரிந்துகொள்ள வேண்டிய முக்கிய விபரங்கள்

★ விபத்து நடந்த முறை

★ நோயாளியின் பெயர், வயது

★ நோயாளி சொல்லக்கூடிய குறைகள்

★ நோயாளியின் நினைவின் தன்மை

★ மருத்துவமனையை அடையத் தேவையான நேரம்

★ நோயாளியின் மூச்சுவிடும் தன்மை, அவருடைய இரத்த ஓட்டத்தின் தன்மை.

மேற்கண்ட முறைகளைக் கையாள ABC முறை உதவியாக இருக்கும். அவையாவன:

i. மூச்சுக் குழாய் பராமரிப்பு மற்றும் கழுத்தெலும்பு பாதுகாப்பு (Airway & Cervical Spine Control)

ii. இரத்த இழப்பும் அதைக் கட்டுப்படுத்துவதும் (Bleeding & Control)

iii. மைய நரம்புகள் தொகுதியும் தலைக் காயமும் (Central Nervous System & Head Injury)

iv. வயிற்று மண்டலம் - வயிற்றுக் காயங்கள் (Digestive System - Abdominal Injury)

v. சிறுநீரக மண்டலம் - சிறுநீரகக் காயங்கள் (Excretory System - Renal Injuries)

vi. எலும்பு முறிவுகள் (Bone Fractures)

1.4.1. மூச்சுக் குழாய் பராமரிப்பு மற்றும் கழுத்தெலும்பு பாதுகாப்பு

மயக்க நிலையில் உள்ள அனைத்து நோயாளிகளின் கழுத்து எலும்புக் காயத்தை நினைவில் கொள்ள வேண்டும். அதிவேகமான விபத்துகளை எதிர்கொள்ளும் நோயாளிகளுக்குக் கழுத்து எலும்பில் காயம் ஏற்படக்கூடும். நோயாளி கேட்கும் கேள்விகளுக்குத் தெளிவாகவும், சரியாகவும் பதில் அளித்தால், மூச்சுக் குழாயும், மூளையும் சரிவர வேலை செய்கின்றன எனப் ரிந்து கொள்ளலாம்.

மதுபானம் உட்கொள்வதாலும் மார்பு மற்றும் வயிறு அடிபடுவதாலும் வாந்தி வருவதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது. அந்த மாதிரி நேரங்களில், கழுத்து எலும்பு முறிவு இருக்கிறதா என்று அறிவதற்கு முன்னால், தலையைத் திடீர் என்று ஒருபக்கம் திருப்புவது ஆபத்தானது. இதற்குப் பதிலாக நோயாளியை முதுகெலும்புப் பராமரிப்புப் பலகையில் (Spinal Board) பொருத்தி, முழுமை யாக ஒரு பக்கம் திருப்ப வேண்டும்.

நினைவிழந்த நோயாளிகளின் நாக்கு, மூச்சுக் குழாய் அடைபடு வதற்கு வாய்ப்பு இருக்கிறது. அவர்களுக்குச் செயற்கை மூச்சுக்குழாயை (Nasopharyngeal Airway) உபயோகப்படுத்த வேண்டும். நோயாளியின் மூச்சு விடும் தன்மை தளர்ந்து போகும் தருவாயில், கருவிகள் மூலம் செயற்கை சுவாச சிகிச்சையை அளிக்க வேண்டும். இது முடியவில்லை எனில், அறுவை சிகிச்சை மூலம் மூச்சுக் குழலில் ஒரு துவாரம் செய்து அதன் மூலம் செயற்கை சுவாச சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும். மூச்சுக் குழாய் ஏற்பாடானதும் நூறு சதவிகித பிராண வாயுவை (100% - Oxygen) உட்செலுத்த வேண்டும்.

இதன் பிறகு கழுத்தைக் கவனமாகப் பரிசோதனை செய்ய வேண்டும். இப்பொழுது கழுத்து எலும்பைப் பாதுகாக்க நடவடிக்கைகள் எடுக்க வேண்டும்.

1.4.2. உயிருக்கு ஆபத்தான மார்புக் காயங்கள்

i. மூச்சுக் குழாய் அடைப்பு

ii. நுரையீரலைச் சுற்றி காற்று அழுத்தம் (Tension Pneumothorax)

iii. இதய அமுக்கம் (Cardiac Tamponade)

iv. மார்புக் காயங்கள்

v. தாறுமாறாக ஆடும் மார்பு (Flail Chest)

மேற்கண்ட காயங்களுக்கு உடனடியாகச் சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும்.

1.4.3. இரத்த இழப்பும் அதனைத் தடுத்தலும்

30 சதவிகித இரத்த இழப்புக்குப் பிறகுதான், இரத்த அழுத்தம் குறைய ஆரம்பிக்கும். ஒரு மணிக்கு 50 மில்லி லிட்டருக்குக் கீழ் சிறுநீர் சேர்ந்தால், அது குறைந்த இரத்த ஓட்டத்தைக் குறிக்கும்.

அதிக இரத்தக் கசிவு உள்ள காயங்களை, அதன் மேல் அழுத்தம் கொடுத்து, இரத்தம் வீணாகாமல் தடுக்க வேண்டும். சிரைகளின் (Vein) மூலம் இரத்தம் அல்லது நீரைச் (Saline) செலுத்த, குறைந்தது இரண்டு சிரைவழி செலுத்து குழாய்களைச் (Intra Venous Cannulation) செருக வேண்டும். இத்தகைய சிரைவழி செலுத்து குழாய்களை மைய சிரையின் மூலமோ (Central Venous Line) அல்லது அறுவை சிகிச்சையின் மூலமோ சிரையை வெட்டி (Venous cut down) ஏற்படுத்த வேண்டும்.

தமனியில் (Artery) இருந்து இரத்தத்தை எடுத்து, இரத்த வாயுக்களை ஆய்வு (Arterial Blood Gas Analysis) செய்ய அனுப்ப வேண்டும். இரத்த அழுத்தத்தையும் ஆய்வு செய்ய வேண்டும். உடலில் இரத்த ஓட்டம் குறைந் திருந்தால் உடனடியாக இரத்தம் செலுத்த வேண்டும்.

1.4.4. தலைக் காயப் பராமரிப்பு

கீழ்க்கண்ட விவரங்களைப் பாதிக்கப்பட்டவரிடமிருந்து அறிந்துகொள்வது அவசியமாகின்றது:

★ விழிப்புணர்ச்சி (Alertness)

★ குரலை அறிவது (Verbal Response)

★ வலியை உணர்வது (Pain Response)

★ நினைவின்மை (Unconscious)

ஆய்வு செய்யும்பொழுது, அனைத்துத் துணிகளையும் அப்புறப்படுத்தி, தலையிலிருந்து கால் வரை கவனமாக ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.

2. இரண்டாம் கட்ட ஆய்வும் சிகிச்சையும்

2.1. இரண்டாம் கட்ட ஆய்வு (Secondary Survey)

2.2.1. முக்கிய நோக்கங்கள்

★ நோயாளியைத் தலை முதல் கால் வரை முன் புறமும், பின் புறமும் மிகவும் கவனமாகப் பரிசோதனை செய்ய வேண்டும்.

★ நோயாளியிடம் இருக்கும் மருத்துவப் பிரச்சினைகளை முழுமையாகக் கண்டறிய வேண்டும். அதன் பிறகு சிகிச்சை முறையை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

★ கழுத்து, மார்பு, இடுப்பு ஆகிய பாகங்களை ஊடுகதிர் (X-ray) படம் எடுக்க வேண்டும்.

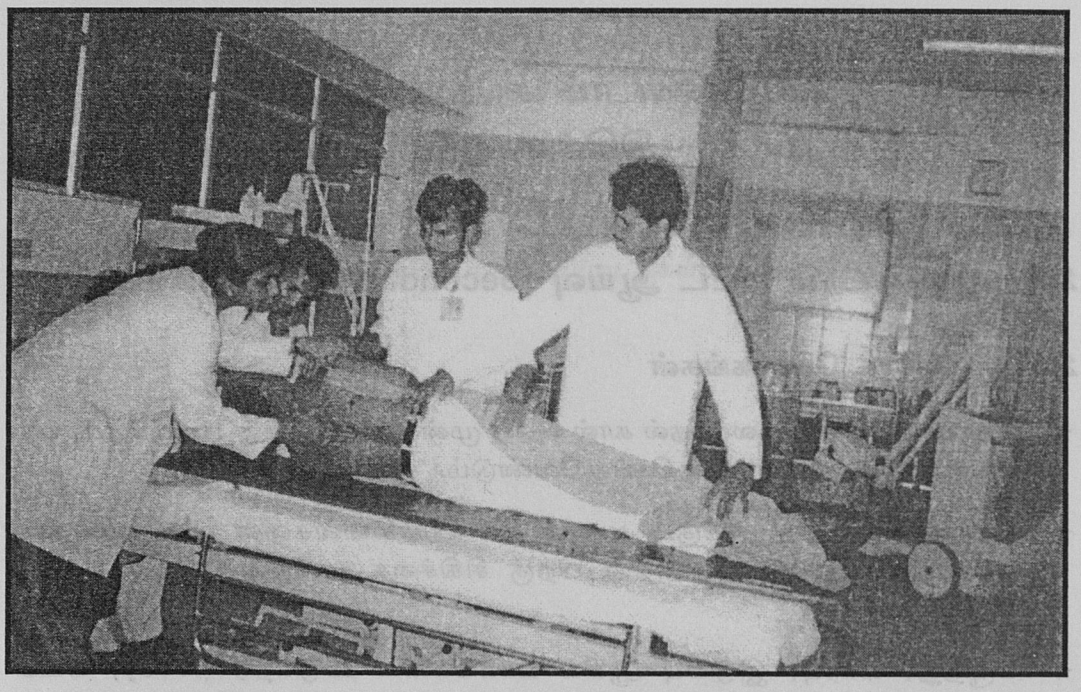
2.2. ஆய்வுக்கான விதிமுறைகள்

2.2.1. தலை

தலையில் வெளிக் காயமோ, வீக்கமோ அல்லது தலை எலும்புக் காயமோ இருக்கிறதா என்று கவனிக்க வேண்டும். தலையில் இருந்து அதிகமாக இரத்தம் வெளியேறினால் அதை நம் கையின் மூலம் அழுத்தம் கொடுத்து உடனடியாக அதனை நிறுத்த வேண்டும்.

தலைக் காயத்தின் விளைவாக, மூளையின் தன்மையை அளந்தறிய கிளாஸ்கோ ஆழ்ந்த நினைவின்மை அளவுகோளைப் (Glasgow Coma Scale) பயன்படுத்த வேண்டும்.

கபாலத்தின் அடித்தளத்தில் எலும்பு முறிவு இருக்கிறதா என்று ஆய்வு செய்ய வேண்டும். கண்களின் உள் மற்றும் வெளிப்புறத்தில் இரத்தக் கசிவு, காயம் முதலியன இருக்கின்றனவா என்று கண்டறிய வேண்டும்.



படம் 2.2
விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவரின் உடலைச் சீராகத் திருப்பி சோதித்தல் (Log Roll Method)

மயங்கிய நிலையில் இருக்கும் நோயாளிகளுக்குக் கண் வெண்படலத்தின் பதிலியக்கத்தைச் (Cornea reflex) சோதிக்க வேண்டும்.

2.2.2. முகம்

முகத்தில் எந்தவிதமான காயம் ஏற்பட்டிருக்கிறது என்று பார்க்க வேண்டும். பற்கள் சிதைந்து இருக்கக்கூடும். அல்லது பற்கள் அமைந்துள்ள தாடை எலும்பில் (Mandible) முறிவு ஏற்பட்டிருக்கக்கூடும். இவைகளைக் கவனிக்க வேண்டும்.

2.2.3. கழுத்து

கழுத்தில் சதைக் காயமோ அல்லது கழுத்தெலும்பு முறிவோ ஏற்பட்டிருக்கிறதா என்று ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.

2.2.4. மார்பு (Thorax)

மார்பில் எலும்புக் காயம் அல்லது நுரையீரல் காயம் இருக்கின்றதா என்று கவனிக்க வேண்டும். இதயத் துடிப்பை அறியும் கருவியைக் (Stethoscope) கொண்டு இதயம் மற்றும் நுரையீரலின் தன்மையை அறிய வேண்டும்.

2.2.5. வயிறு (Abdomen)

முக்கியமாக வயிற்றுக் காயத்திற்கு அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படுமா என்று கண்டறிய வேண்டும். இடுப்பெலும்பையும் மற்றும் முதுகெலும்பையும் கவனமாக ஆய்வு செய்ய வேண்டும். சிறுநீர்க் குழாய் (Ureter) அல்லது மலக்குடலில் (Rectum) காயம் ஏற்பட்டுள்ளதா என்று அறிய வேண்டும். சிறுநீரகக் காயங்களுக்கான அறிகுறிகளைக் கண்டறிய வேண்டும்.

2.2.6. கை, கால் காயங்கள்

கை, கால்களில் உள்ள இரத்த நாளங்கள் (Blood Vessels) அல்லது எலும்பு, தசை, நரம்பு ஆகியவற்றில் காயங்கள் இருக்கின்றனவா என்று கவனிக்க வேண்டும். எலும்பு முறிவு ஏற்பட்டிருந்தால் அதை உடனடியாகச் சரிசெய்து, அதற்கு ஒரு தற்காலிகக் கட்டு ஒன்று கொடுப்பது அவசியம். இதனால் உடலிலிருந்து ஏற்படும் இரத்தக் கசிவைத் தடுப்பதுடன் எலும்பு முறிவினால் ஏற்படும் வலியையும் குறைக்க முடியும். மேலும், அடிபட்ட கை மற்றும் கால்களை, நோயாளிக்கு அதிக வலியை ஏற்படுத்தாமல் அசைக்கலாம்.

2.2.7. முதுகெலும்பு

முதுகெலும்பில் காயம் ஏற்பட்டால் இரத்த அழுத்தம் குறைந்து, நாடித் துடிப்பும் குறைவதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது. மேலும் சேதப்பட்ட முதுகெலும்புக்குக் கீழ், உணர்வும் அசைவும் இல்லாமல் போகலாம்.

2.3. மருத்துவ வரலாறு

நோயாளியிடம் இருந்தோ, அவருடைய குடும்பத்தாரிடம் இருந்தோ கீழ்க்கண்ட விவரங்களைக் கண்டறிய வேண்டும் :

A - (Allergy) சிறு பொருட்களுக்குக் கூர் உணர்வு கொள்ளுதல்

M - (Medications) நோயாளி எடுத்துக்கொள்ளும் மருந்துகள்

P - (Past Medical History) பழைய நோய்களின் விவரம்

L - (Last Meal) கடைசியில் உணவருந்திய நேரமும் அதன் தன்மையும்

E - (Event leading to injury) விபத்து நடப்பதற்குக் காரணமான சம்பவங்கள்.

2.4. மறு ஆய்வு

இந்த நிலையில் நாம் கொடுக்கும் முதலுதவி சிகிச்சை பலனளிக்கிறதா என்று ஆய்வு செய்ய வேண்டும். இதற்குக் கீழ்க்கண்ட விவரங்களை அறிய வேண்டும் :

i. நோயாளிகளின் உடல் நிலையில் முன்னேற்றம் இருக்கிறதா, இல்லையா என்று அறிய வேண்டும்.

ii. முன்னேற்றம் இல்லை என்றால், மூச்சுக்குழாய் மற்றும் மூச்சு விடுதல், இரத்த ஓட்டம் ஆகியவற்றில் கோளாறு இருக்கிறதா என்று கண்டறிய வேண்டும்.

iii. காயத்தின் தன்மை மற்றும் அதற்கு நாம் செய்யும் மருத்துவத்தின் முறை ஆகியவற்றை மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

iv. காயம் ஏதாவது தவறவிடப்பட்டிருக்கிறதா என்று பார்க்க வேண்டும்.

v. வலி குறைவதற்கு என்ன மருந்து கொடுக்கப்பட்டுள்ளது என்று பார்க்க வேண்டும்.

vi. கிருமிநாசினி (Antibiotics) தேவைப்படுமா என்பதை ஆராய வேண்டும்.

vii. மேலும் ஊடுகதிர் படங்கள் (X-ray film) தேவைப்படுமா என்று ஆராய வேண்டும்.

3. மேல் மூச்சுக்குழாய் பாதை (Upper Airway)

3.1. முக்கியமான முதல் சில நிமிடங்கள்

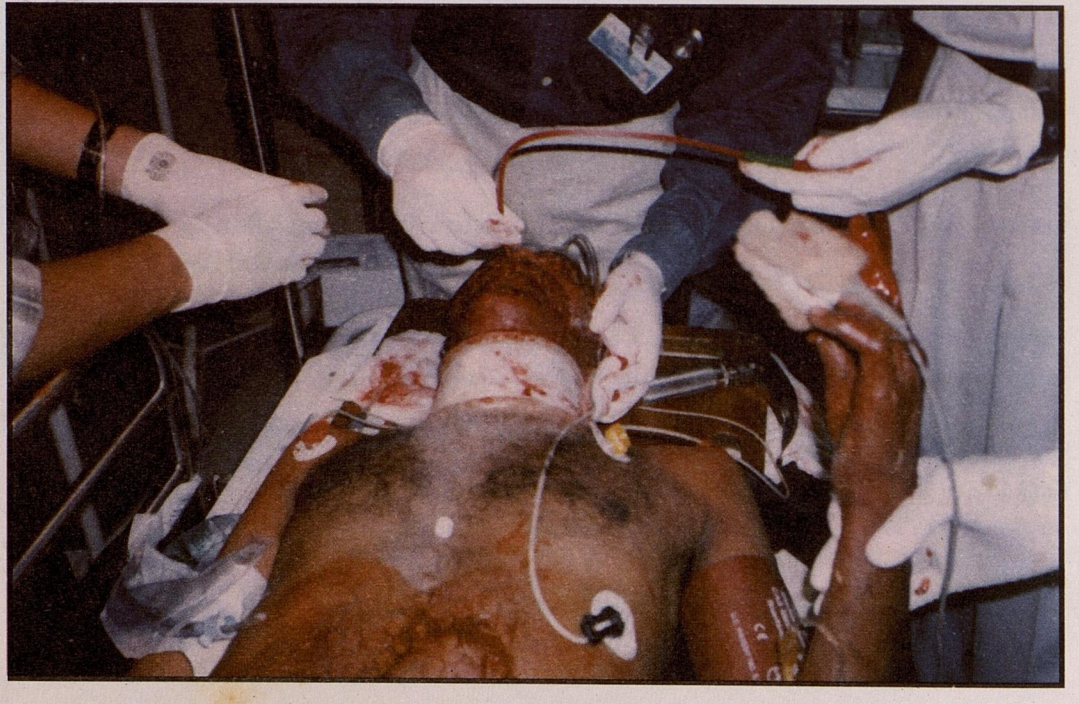
அதிக காயம் அடைந்த நோயாளிகளின் இரத்தத்தில் பிராணவாயு குறைந்து இருக்க நேரிடும். இந்த நோயாளிகளின் கழுத்தெலும்பு முறியவில்லை என்று கண்டறியும் வரையில் கழுத்தைப் பாதுகாப்புடன் வைக்க வேண்டும். இதற்கு முதுகு எலும்புப் பலகை (spinal board), மணல் மூட்டை அல்லது இருகிய செயற்கைக் கழுத்துப் பட்டையைப் (Hard Collor) பயன்படுத்த வேண்டும்.

3.2. மேல் மூச்சுக் குழாய் அடைப்பின் அறிகுறிகள்

★ மூச்சு விடும்பொழுது சத்தம் அதிகரித்தல்

★ மூச்சுத் திணறல்

★ மூச்சுச் சதைகள் வலுவிழத்தல்



படம் 3.2

முதலுதவி சிகிச்சையின் போது, சுவாச வழி அடைப்பை அகற்றுவதற்காக உறிஞ்சியைக் கொண்டு வாயில் தேங்கியுள்ள பொருட்களை அகற்றுதல்

★ தற்காலிகமாக மூச்சு நின்றுவிடுதல்

★ நீல மேகம் (Cyanosis) - மூச்சுத் திணறல் காரணமாக உடல் நிறம் மாறுதல்.

மயக்கமடைந்த நோயாளிகளின் மூச்சுக் குழாய் அடைப்பு உடனடியாக நீக்கப்பட வேண்டும். சுவாச வழியைப் பாதுகாக்கக்கூடிய பதிலியக்கங்கள் (Protective reflexes - Laryngeal and Pharyngeal reflex) சரியாக இயங்குகின்றனவா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

குழாயினுள் (Esophagus) செயற்கை உறிஞ்சும் குழாயை (Suction Tube) விட்டு உறிஞ்சும்பொழுது, பாதிக்கப்பட்டவருக்குக் குமட்டல் (Gag reflex) ஏற்படவில்லை என்றால், உடனடியாக மூச்சுக் குழாய்க்குள் செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் (Endotracheal Tube) செலுத்தி, நோயாளியை மூச்சுவிடச் செய்ய வேண்டும்.

3.3. செயற்கை மூச்சுக்குழாயைக் (Endotracheal Tube) கீழ்க்கண்ட சூழ்நிலைகளில் செருக வேண்டும்

★ தற்காலிகமாக மூச்சு அடைத்தல் (Apnoea)

★ மேல் மூச்சுக் குழாய் பாதை அடைப்பு

★ இரத்தக் கசிவு மற்றும் வாந்தியிலிருந்து கீழ் மூச்சுக் குழாயைக் காப்பாற்றுவதற்காக

★ மூச்சு விடுதல் சம்பந்தமான பற்றாக்குறை (Respiratory Insufficiency)

★ தற்காப்பிற்காக (Precautionary)

★ மூளையில் அழுத்தம் ஏற்படும்பொழுது (Increased Intra-cranial tension).

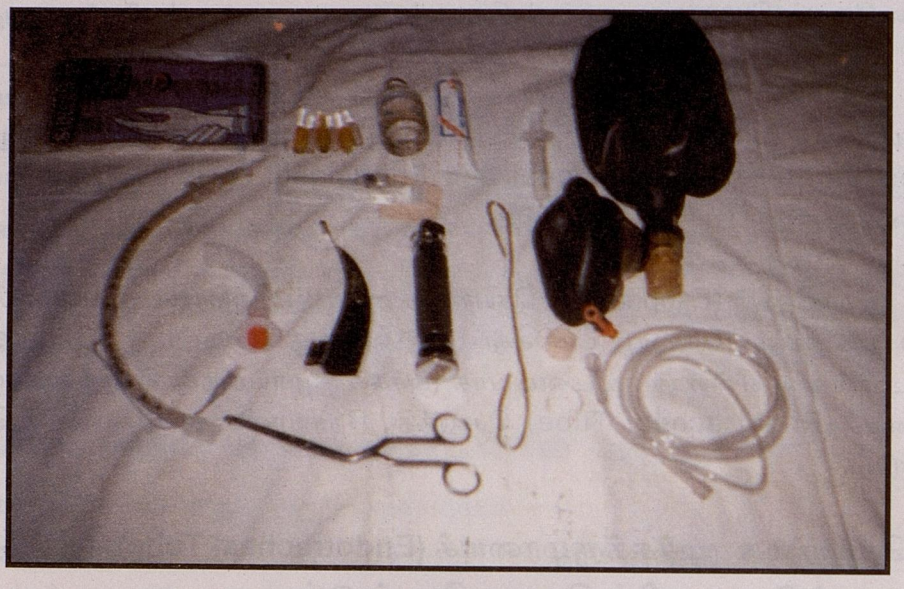
3.4. செயற்கை மூச்சுக்குழாயைப் பொருத்திய பிறகு நோயாளியினுடைய நுரையீரல் நல்ல முறையில் செயல்படுகிறதா என்பதைக் கண்டறிய கீழ்க்கண்ட வற்றை அறிந்து கொள்வது அவசியமாகும்

★ ஒரு நிமிடத்திற்கு மூச்சுவிடும் எண்ணிக்கை

★ மூச்சு விடுவதற்கான முயற்சி (Respiratory Effort)

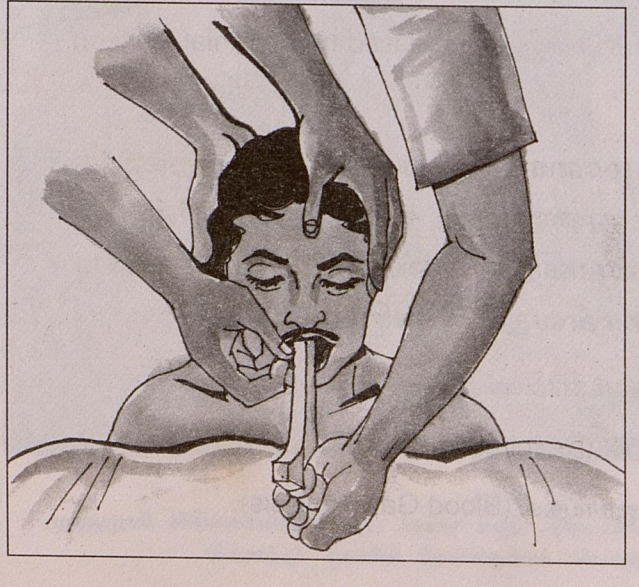
★ இரத்தத்தில் வாயுக்களை ஆராய்தல் (Blood Gas Analysis).

3.5. மருத்துவமனையில் செய்ய வேண்டியவை



படம் 3.5-A
செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் செருகுவதற்குத் தேவையான உபகரணங்கள்

மருத்துவமனையில் மயக்க மருந்து வல்லுநர் (Anaesthetist) ஒருவரால் பரிசோதனை செய்யப்பட வேண்டும். இந்நிபுணரால் மூச்சுக் குழாயின் தன்மை, நுரையீரலின் தன்மை மற்றும் பிராண வாயு செலுத்தும் விதம் ஆகியவைத் தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும்.



படம் 3.5-B
செயற்கை சுவாசக்குழாயைச் செருகுவதற்காகத் தொண்டைக்குழி உள்நோக்கியைப் பயன்படுத்துதல்

3.6. கீழ்க்கண்ட மருந்துகளை விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்குக் கொடுக்கக்கூடாது

3.6.1. தலைக்காயம்

★ கீட்டமின் (Ketamine) மூளையின் அழுத்தத்தை மிகைப்படுத்தும்.

★ ஆலோதேன் (Halothane) மற்றும் என்புலுரேன் (Enflurane) ஆகியவையும் மூளையின் அழுத்தத்தை மிகைப்படுத்தும்.

3.6.2. தீக்காயங்கள் மற்றும் தண்டுவடக் காயங்கள்

★ சக்ஸா மீத்தோனியம் (Suxa Methonium) முதல் இருபத்து நான்கு மணி நேரத்தில் கொடுக்கலாம். அதன் பிறகு அதைக் கொடுத்தால் பெரும் ஆபத்தை விளைவிக்கும்.

3.6.3. கண் காயங்கள்

சக்ஸா மீத்தோனியம் கண்ணுக்குள் உள்ள அழுத்தத்தை (Intraocular Pressure) அதிகரிக்கும்.

தலை மற்றும் மூளையில் காயமேற்பட்டு, உணர்வற்று உள்ளவர்களுக்கு, மூளையை அமைதிபடுத்தும் மருந்து (Cerebral sedative) மற்றும் தசையைத் தளர்வு செய்யும் மருந்து (Muscle relaxant) ஆகியவற்றை அளிக்காமல், செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருகக்கூடாது. கீழ்க்கண்ட முறிவுகளின்போது செயற்கை மூச்சுக்குழாயை மூக்கின் வழியே செலுத்த வேண்டும்:

★ கபால எலும்பின் அடிப்பகுதியில் (Base of skull) ஏற்பட்டுள்ள முறிவு

★ ஜல்லடைத் தட்டுப் பகுதியில் ஏற்படும் முறிவு (Cribriform plate fracture).

3.7. செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருகும் முறை (Intubation Technique)

தேவையான உபகரணங்கள்:

★ தொண்டைக்குழி உள்நோக்கி (Laryngoscope)

★ சுவாசக் குழாயினுள் செருகுவதற்குத் தேவைப்படும் குழாய் (Endotracheal tube)

★ இணைப்பான்கள் (Connectors)

★ காற்றை உட்செலுத்தும் பை (Ambu bag)

★ 10 மி.லி. அளவுள்ள மருந்தை உட்செலுத்த உதவும் குழாய் (Syringe)

★ சளி மற்றும் எச்சிலை உறிஞ்சத் தேவைப்படும் உபகரணம் (Suction Apparatus)

★ அறிமுகக் குழாய் (Introducer Catheter).

மயக்க மருந்து வல்லுநர் (Anesthetist) தொண்டைக்குழி (Larynx) உள்நோக்கியை (Laryngoscope) இடது கையில் எடுத்துக்கொண்டு, அதைப் பாதிக்கப்பட்டவரின் வாயின் வலது கை பக்கத்தில் நுழைப்பார். இதனால் நாக்கு இடது பக்கத்துக்குச் செல்கிறது.

குரல்வளை மூடியைத் (Epiglottis) தொண்டைக்குழி உள்நோக்கியின் வளைந்த முனையினைக் கொண்டு அமுக்க வேண்டும். இதனால் தொண்டைக் குழி உள்நோக்கியின் வளைந்த முனை, குரல்வளை மூடியை நோக்கிச் செல்கிறது.

கழுத்தை அசைக்காமல் கீழ்ப்பகுதித் தாடையை மேல்நோக்கித் தூக்க வேண்டும். இதனால் குரல் நாண் (Vocal cords) மற்றும் சுவாசக் குழாய் வளையம் (Tracheal ring) ஆகியவை வெளியில் தெரிகின்றன. மயக்க மருந்து வல்லுநர் தனது வலது கையின் உதவியினால் பொருத்தமான அளவுடைய செயற்கைக் குழாயைச் (Endotracheal tube), சுவாசக் குழாயினுள் (Trachea) செருகுவார். அதன் பிறகு செயற்கை சுவாசக் குழாயின் (Endotracheal tube) மேலுள்ள பகுதி யின் வழியே மருந்தைச் செலுத்தும் குழாயின் (Syringe) உதவி கொண்டு போதுமான அளவு காற்றை நிரப்ப வேண்டும். இதனால் செருகப்பட்ட குழாய் வெளியில் வராது.

செயற்கை சுவாசக்குழாயைச் செருகிய பின்பு, குழாய் சரியான இடத்தில் செருகப்பட்டுள்ளதா என்பதைத் தீர்மானிக்க, மார்பு ஊடுகதிர் (Chest X-ray) படம் எடுக்கப்பட வேண்டும்.

3.8. முடிவு

கடுமையாக காயமடைந்தவர்களுக்குத் தேவைப்பட்டால் கூடிய விரைவில் சுவாச வழியைச் சீரமைத்து, பிராண வாயுவைச் செலுத்த வழிவகை செய்ய வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதன் மூலம் உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையில் (Resuscitation) வெற்றி பெற முடியும்.

4. மார்புக் காயங்கள் (Chest Injuries)

கடுமையான உள் மார்புக் காயத்தினால் பாதிக்கப்படுபவர்கள் விபத்து ஏற்பட்ட இடத்திலேயே உயிரிழக்க வாய்ப்புள்ளது. மார்புக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள், குறைந்த இதய இரத்த வெளியேற்றுத் திறன் (Cardiac output) அல்லது இயல்புக்கு மாறான சுவாசம் அல்லது இவை இரண்டையும் பெற்றிருக்கலாம். மிக விரைவில், உயிர்காக்கும் முதலுதவியையும் (Resuscitation) தகுந்த சிகிச்சைகளையும் அளிக்கும் நோக்கமானது, போதுமான பிராண வாயுவைத் திசுக்களுக்கு அளிப்பது ஆகும். இதயம் மற்றும் நுரையீரல்களின் பணிகளை உயிர்ப்பித்து, உயிருக்கு ஆபத்து விளைவிக்கும் காயங்களைக் கண்டறிந்து, அதற்கான தகுந்த சிகிச்சையை விரைவில் அளிப்பதன் மூலம் மார்புக் காயத்திற்கான சிகிச்சையில் வெற்றி கொள்ள முடியும்.

வெளிப்புற அறிகுறிகளின்றி உள் மார்புக் காயங்கள் காணப்படுவதால், மார்புக் காயத்தினைக் கண்டறிதல் தாமதமாகிறது. கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகளைக் கொண்டு மார்புக் காயங்களைச் சந்தேகிக்கலாம்:

★ பெரிய எலும்பு காயங்கள்

★ மார்புச் சுவரில் இருக்கை பட்டை அணிந்திருந்த அடையாளங்கள் காணப் படுதல்

★ சுவாசக் கடினத்தன்மை (Respiratory distress)

★ வயிற்றுப் பகுதி வீங்காமல் இரத்த இழப்பு ஏற்படுதல்.

4.1. உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கும் காயங்களுக்குக் கீழ்க்கண்ட நிலைகளில் மார்புப் பகுதியை வெட்டித் திறந்து பார்ப்பது (Thoracotomy) அவசியமாகிறது

★ காயத்தினால் உண்டாகும் இரத்த இழப்பு மற்றும் இதய அமுக்கம் ஆகிய வற்றைக் (Cardiac tamponade) கட்டுப்படுத்தத் தேவைப்படும் போது

★ மார்பில் ஏற்படும் ஊடுருவு காயத்தினால் தசைச் சேதம் ஏற்படும் போது

★ கட்டுப்படுத்த முடியாத உள் வயிற்று இரத்த இழப்பின் போது, இதய அறைப் பகுதியில் (Aorta) அழுத்தம் கொடுத்து மூளைக்கும், இதயத்துக்கும் செல்லும் இரத்த ஓட்டத்தைச் சீரமைத்து இரத்த இழப்பைக் கட்டுபடுத்தத் தேவையானபோது.

4.2. உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கும் காயங்களுக்கான நோய் உடற்செயலியல் (Pathophysiology)

★ இரத்த இழப்பு, நுரையீரல் சேதம் (Lung contusion), உள் மார்பு அழுத்தத்தில் (Intrathoracic pressure) ஏற்படும் மாறுதல்கள் (நுரையீரலுக்குள் சென்று வெளி வரமுடியாத காற்று மார்புக்கூடு (Tension pneumothorax), நுரையீரலுக்குள் சென்று, திரும்பி வெளிவரக்கூடிய காற்று மார்புக்கூடு (Open pneumothorax), ஆகியவற்றின் மூலம் திசுவில் பிராணவாயு (Tissue hypoxia) பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது.

சுவாச அமிலத்தன்மை (Respiratory acidosis) கீழ்க்கண்ட காரணங்களினால் உண்டாகிறது :

★ உணர்வில் இயல்புக்கு மாறான நிலை

★ உள் மார்பு அழுத்தத்தில் (Intra thoracic pressure) உண்டாகும் மாறுதல்கள்

★ சுவாச வழி அடைத்துக் கொள்வதாலோ அல்லது காயம் அடைவதாலோ ஏற்படும் போதுமான சுவாசம்

★ இரத்த இழப்பு, இதய அமுக்கம் (Cardiac tamponade) அல்லது வளர்சிதை மாற்றக் கோளாறுகள் (Metabolic derangement) ஆகியவை இதயத்தின் இரத்த வெளியேற்றுத் திறனைக் (Cardiac output) குறைக்கின்றன.

4.3. உயிர்ப்பித்தல் (Resuscitation)

★ சுவாச வழியை ஏற்படுத்தி, சுவாசத்தின் இயக்கத்தை நிலைப்படுத்த செயற்கை சுவாசக் குழாயைச் செருகி (Intubation), சுவாசக் காற்றின் அழுத்தத்தை (Positive pressure ventilation) நிலைப்படுத்த வேண்டும். மேல் சுவாச வழி (Upper airway) உருவாக்கப்பட்டவுடன் உள்ளிழுக்கும் பிராணவாயுவின் செறிவை (Inspired oxygen concentration) அதிகரித்து, பிராணவாயுவின் அளவை அதிகரிக்க வேண்டும்.

★ தலையில் காயம் ஏற்பட்டவர்களுக்கு மூளையில் பாதிப்பு ஏற்படாமல் இருக்க, கூடியவிரைவில் திசுவுக்குச் செல்லும் பிராணவாயுவின் அளவை நிலைப்படுத்தி, அமிலத்தன்மையைச் (Acidosis) சரிப்படுத்த வேண்டும். இரத்தம் கொடுப்பதன் மூலம் பிராணவாயுவின் அளவை நிலைப்படுத்தி, இரத்த ஓட்டத்தைச் சீராக்கலாம்.

★ உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின்போது (Resuscitation), இரத்தத் தமனி வாயு (Arterial Blood gas) பரிசோதனையைச் செய்து, அமிலம் மற்றும் கார (Acid base) மதிப்பீடுகளைச் சமப்படுத்த வேண்டும். தமனி மற்றும் மைய சிரை வழிகளை (Arterial and central venous line) உருவாக்கி உடலியக்கத் தினைக் கண்காணிக்க வேண்டும்.

4.4. உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கும் காயங்கள்

4.4.1. சுவாச வழியில் ஏற்படும் அடைப்பு (Airway Obstruction)

மூன்றாவது அத்தியாயத்தில் இவை விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

4.4.2. நுரையீரலுக்குள் செல்லும் காற்று வெளியே திரும்ப முடியாத மார்புக்கூடு (Tension Pneumothorax)

நுரையீரலிருந்து அல்லது மார்புச் சுவரின் வழியே காற்று நுரையீரல் உறை பகுதிக்குள் (Pleural space) நுழைவதால், வெளியே திரும்ப முடியாத காற்று மார்புக்கூடு (Tension pneumothorax) தோன்றுகிறது. இதனால் பாதிப்படைந்த நுரையீரல் பகுதி முற்றிலும் திறனை இழக்கிறது. அதிகளவு காற்று நுரையீரலின் உறைக்குள் (Pleural cavity) நுழைவதால், மைய மார்பும் (Mediastinum), சுவாசக் குழாயும் (Trachea) எதிர்ப் பக்கத்துக்கு நகர்த்தப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக எதிர்ப்புற நுரையீரல் அழுத்தப்பட்டு சுவாசக் காற்று குறைகிறது.

வெளியே திரும்பமுடியாத காற்று மார்புக்கூட்டைக் (Tension pneumothorax) கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகளின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்:

★ சுவாசக் கடினத்தன்மை (Respiratory distress)

★ ஒரு பக்கத்தில் சுவாச சத்தம் (Breath sounds) மறைதல்

★ கழுத்துச் சிரை வெளியில் நன்கு தெரிதல்

★ பாதிப்படைந்த பக்கத்திலிருந்து சுவாசக் குழாய் (Trachea) நகருதல்.

மார்பில் துளையிட்டுக் குழாயைச் செருகி, காற்றை வெளியேற்றுவது உடனடியான சிகிச்சை முறையாகும். இரண்டாவது விலா எலும்புப் பகுதியில், கிளாவிக்குலார் கோட்டின் நடுப்பகுதியில் (Mid clavicular line) துளையிட்டு ஊசியை நுரையீரலின் உறை பகுதிக்குள் (Pleura) செலுத்தி, உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். பிறகு ஐந்தாவது விலா எலும்புப் பகுதியில் ஆக்சிலரி கோட்டின் (Axillary line) முன் பக்கத்தில் துளையிட்டுக் குழாயைச் செலுத்தி, காற்றை வடிகட்ட வேண்டும்.

4.4.3. நுரையீரலுக்குள் செல்லும் காற்று திரும்ப வெளிவரக்கூடிய மார்புக்கூடு (Open Pneumothorax)

பெரும்பாலும் ஊடுருவு காயம் (Penetrating injuries) ஏற்பட்ட பகுதியின் தோல் மூடிக் கொண்டாலும், கடுமையான சேதம் ஏற்பட்ட பகுதி திறந்து காணப்படும். மருத்துவமனையை வந்தடைந்தவுடன் இந்தத் திறந்த பகுதியைச்

சுத்தமான துணியினால் சுற்ற வேண்டும். இந்தத் திறந்த காயத்தின் அருகிலேயே துளையிட்டு, மார்புக் குழாயைச் செருகக்கூடாது. திறந்த பகுதியை அறுவை யின் மூலம் பிறகு மூட வேண்டும்.

4.4.4. மார்புக் கூட்டில் இரத்தம் தேங்குதல் (Massive Hemothorax)

ஊடுருவு காயத்தின் (Penetrating injury) மூலமோ அல்லது ஊமை காயத்தின் (Blunt injury) மூலமோ மார்புக் கூட்டில் இரத்தம் தேங்குகிறது. 1500 மி.லி.க்கும் அதிகமான இரத்தம் மார்புக் கூட்டுக்குள் சென்று விடுவதால் இக்கோளாறு ஏற்படுகிறது.

★ குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சியுடன் (Hypovolaemic shock) சுவாச சத்தம் (Breath sounds) மறைதல், மற்றும் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியை விரலினால் தட்டி சோதிக்கும் போது (Percussion) சத்தம் கேட்காமல் இருத்தல் ஆகியவை மார்புக் கூட்டில் இரத்தம் தேங்குதலுக்கான (Hemothorax) அறிகுறிகளாகும்.

★ மார்பில் குழாயைச் செருகி இரத்தத்தை வடித்தும் மற்றும் இரத்தத்தை உடலுக்குள் செலுத்தி, இரத்த இழப்பை ஈடுகட்டியும் சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும். வடிக்கப்படும் இரத்தத்தின் அளவு ஒரு மணி நேரத்துக்கு 200 மி.லி.க்கு மேல் இருக்கும் போது மார்புப் பகுதியை வெட்டித் திறந்து பார்ப்பது (Thoracotomy) அவசியமாகும்.

★ இதயம் மற்றும் பெரிய இரத்தக் குழாய்களுக்கு ஏற்பட்டுள்ள காயத்தினை, முளைக்காம்பு அல்லது தோள்பட்டை எலும்பின் (Scapula) நடுப்பகுதிக்கு ஏற்படும் சேதம் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

4.4.5. முன்பும் பின்புமாக ஆடும் உடைந்த விலா எலும்புப் பகுதி (Flail Chest)

விபத்தினால் மார்புக்கூடு எலும்பின் தொடர்ச்சியை இழக்கும் போது முன்பும் பின்புமாக ஆடுகிறது. காற்றை உள்ளிழுக்கும் போது உடைந்த பகுதி எதிர்த்திசைக்குச் செல்கிறது. நுரையீரலில் தேங்கும் சுவாசக் காற்றின் (Tidal volume) அளவு குறைகிறது. மார்பு மைய எலும்பு (Sternum) மற்றும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விலா எலும்பு முறிவுகளினால் இப்பாதிப்பு ஏற்படுகிறது. மார்புச் சுவர் இயல்புக்கு மாறாக அசைதல், மற்றும் கேட்கக் கூடிய சிறு சத்தத்தின் (Crepitus) மூலமும் இப்பாதிப்பை உணர்ந்து கொள்ளலாம். காற்று மற்றும் இரத்தம் நுரையீரலில் தேங்கினால் மார்பில் குழாயினைச் செருகி வடிகட்டுவது அவசியமாகும். சரியான அளவு வலி நிவாரண மருந்து (Analgesia) மற்றும் திரவத்தைக் கொடுக்க வேண்டும்.

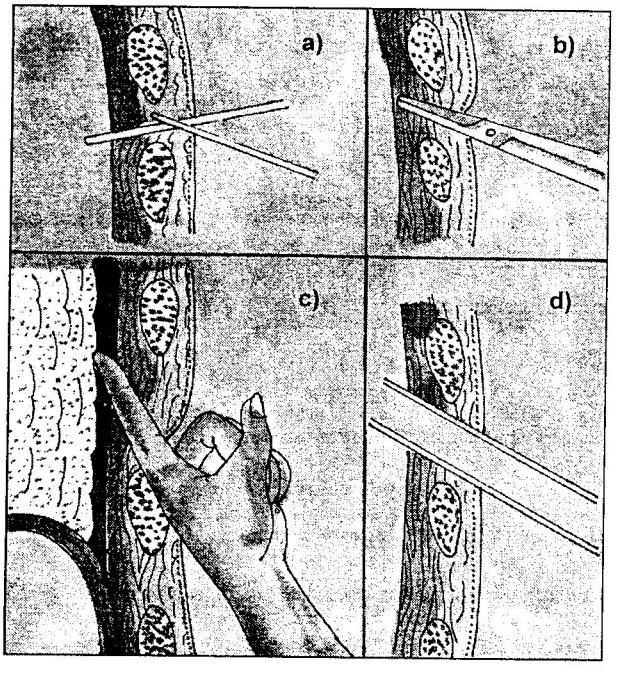
4.4.6. இதய அமுக்கம் (Cardiac Tamponade)

★ ஊடுருவு காயங்களினால் (Penetrating injuries) இதய அமுக்கம் ஏற்பட்டாலும், ஊமை காயங்களினால் (Blunt injury) இதயம் மற்றும் பெரிய இரத்தக் குழாய்கள் சேதமடைந்து, இதயவெளி உறைக்கும் (Pericardium) இரத்தக் கசிவு ஏற்படுகிறது. இதயவெளி உறைக்குள் சிறிதளவு இரத்தம் சென்றாலும், இதயம் தனது திறனை இழக்கிறது.

★ இதயவெளி உறைக்குள் துளையிட்டு, தேங்கிய இரத்தத்தைக் குழாயின் வழியே வெளியேற்றும் முறை ''பெரிகார்டியோசெண்டிசஸ்'' (Pericardiocentesis) எனப்படும். இதய அமுக்கத்தினால் பாதிக்கப்படுபவர்களுக்கு ''பெரிகார்டியோசெண்டிசஸ்'' முறையை மிகவும் கவனமாகச் செய்ய வேண்டும். இம்முறையை மேற்கொள்ளும்போது இதயத்தில் சிராய்ப்புக் காயம் (Cardiac lacerations) ஏற்பட்டு, உயிரை இழக்கவும் நேரிடலாம்.

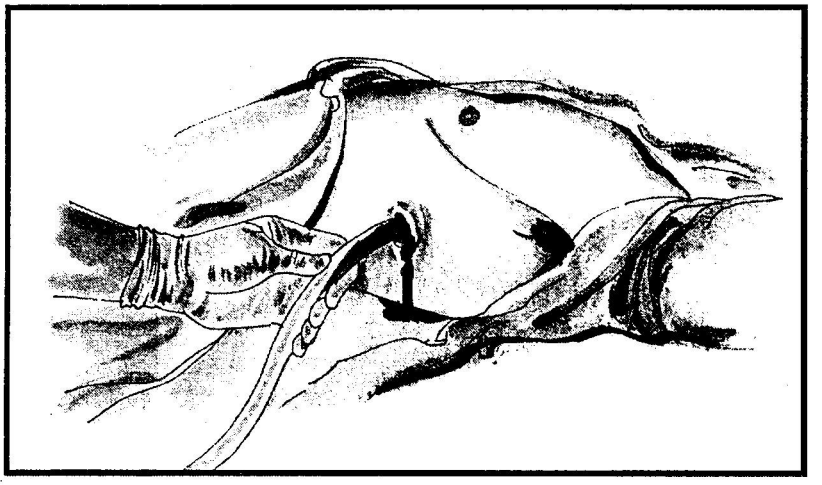
4.5. விலா எலும்புகளுக்கிடையில் துளையிட்டு (Intercostal drainage) காற்று அல்லது இரத்தத்தை வடிகட்டுதல்

★ பொதுவாக இம்முறையை மேற்கொள்ள நான்கு அல்லது ஐந்தாவது விலா எலும்புகளின் பகுதியில் ஆக்சிலரி கோட்டின் (Axillary line) முன்பும் நடுப் பகுதிகளுக்கிடையேயும் உள்ள இடத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.



படம் 4.5-A
மார்புக் குழாயைச் செருகும் முறை

a) தோல் சதைப்பகுதி மற்றும் நுரையீரல் உறையைத் துளையிடுதல்
b) துளையின் வழியே இடுக்கியைச் செலுத்துதல்
c) விரலை நுரையீரலின் வெளி உறைக்குள் செலுத்தி, துளையை அகலமாக்குதல்
d) மார்புக் குழாயை மேல்நோக்கி மற்றும் பின்நோக்கிய வாக்கில் செலுத்துதல்



படம் 4.5-B

விலா எலும்புகளுக்கிடையில் மார்புக் குழாயைச் செருகுதல்

★ குறிப்பிட்ட இடத்தின் தோல் பகுதியைச் சுத்தப்படுத்தி, அக்குறிப்பிட்ட பகுதிக்கு மயக்க மருந்தைக் கொடுக்க வேண்டும்.

★ விலா எலும்பின் மேல் ஊசியை நுரையீரலின் உள் பகுதிக்குள் (Pleura) செலுத்தி, காற்று அல்லது இரத்தம் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

★ விலா எலும்புக்குக் கீழுள்ள குறிப்பிட்ட பகுதியின் தோல் பகுதியை வெட்ட வேண்டும்.

★ நுரையீரலின் உறையை (Pleura) துளையிட்டவுடன், கை உறை இட்ட விரலினை நுரையீரல் உறையினுள் செலுத்த வேண்டும். சரியான இடத்தில் துளை இடப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். இதனால் நுரையீரல் அல்லது மற்ற உறுப்புகளுக்குச் சேதம் நேராமல் தடுக்கலாம்.

★ மார்புச் சுவரில் பெரிய இரத்தக் குழாயைப் பிடிக்க உதவும் இடுக்கி (Surgical artery forceps) முனையின் உதவியினால் ஏற்கனவே உருவாக்கப்பட்ட வழியில் மார்புக்குழாயை, மார்புக் கூட்டின் மேல் முனையை நோக்கிச் செருக வேண்டும்.

★ வடிக்கட்டும் இரத்தம் அல்லது காற்றின் அளவு போதுமானதாக இருக்கும் போது, குழாயை அக்கோணத்திலேயே வைத்துத் தைக்க வேண்டும்.

★ சரியான இடத்தில் மார்புக் குழாய் செருகப்பட்டுள்ளதா என்பதை அறிய, மார்பு ஊடுகதிர் (Chest x-ray) படத்தை எடுக்க வேண்டும்.

★ மார்புக்குழாயைச் செருகிய பிறகு, வெளியேறும் காற்று அல்லது இரத்தத்தைத் தடுக்கக்கூடாது.

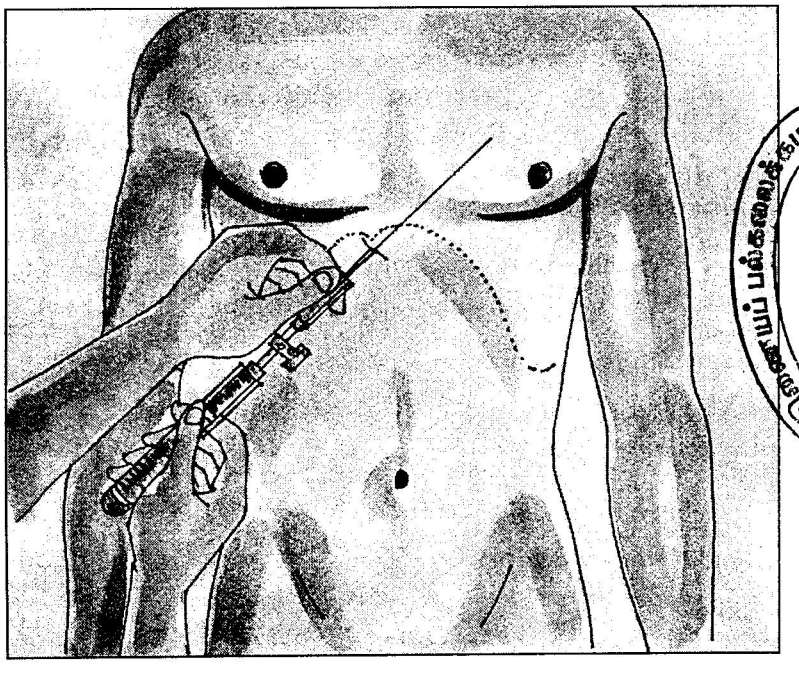
4.6. இதயவெளி உறைக்குள் துளையிட்டுக் குழாயைச் செருகி, தேங்கி இருக்கும் இரத்தத்தை வெளியேற்றுதல் (Pericardiocentesis)

★ சிகிச்சையைத் தொடங்குவதற்கு முன்பு பாதிக்கப்பட்டவருக்கு இதய மின்அலை வரைவு கருவியைப் (Electrocardiograph) பொருத்த வேண்டும். உடலியக்க அளவீடுகளையும் (Vital signs) மைய சிரை அழுத்தத்தையும் (Central Venous Pressure) கணக்கிட வேண்டும்.

★ மார்பின் தோல் பகுதியைச் சுத்தப்படுத்தி, அக்குறிப்பிட்ட பகுதிக்கு மயக்க மருந்தைக் கொடுக்க வேண்டும்.

★ அகன்ற துளையுடைய ஊசியைக் (wide bore needle) கொண்டு 45° கோணத்தில் இடது சிப்போகாண்டிரியா இணைப்புக்கு (Xiphochondria junction) 1-2 செ.மீ. கீழ் பகுதியின் தோலைத் துளையிட வேண்டும்.

★ இதயவெளி உறையின் அடிப்பகுதியிலிருந்து இடதுபுற தோள்பட்டை எலும்பை (Scapula) நோக்கி ஊசியைச் செலுத்த வேண்டும்.



படம் 4.6

இதயவெளி உறைக்குள் தேங்கியிருக்கும் இரத்தத்தை வெளியேற்றுதல் (Pericardio centesis)

★ இதய மின் அலை வரைவியில் (Electrocardiogram) மாற்றம் ஏற்படாத வரையில் கூடுமான அளவு இரத்தத்தை வெளியேற்ற வேண்டும்.

★ செலுத்தும் ஊசி அளவுக்கு மீறிய ஆழத்துக்குச் சென்றால் இதய மின் அலை வரைவியில் மாற்றங்கள் தோன்றும். இந்நிலையில் ஊசியை வெளியில் எடுக்க வேண்டும்.

★ இதனால் இதயத்துக்குக் கடுமையான பாதிப்புகள் மிக அரிதாகவே ஏற்படுகின்றன. மேலிருந்து கீழிறங்கும் வலது இதயத் தமனியின் பின்புறத் தின் விளிம்பில் (Posterior descending border of the right coronary artery) காயங்கள் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது.

★ பெரிகார்டியோசெண்டிசஸ் செய்முறையில் தோல்வி ஏற்பட்டால் அறுவை யின் மூலம் இதயவெளி உறையைத் திறந்து சரி செய்ய வேண்டும்.

4.7. இரண்டாம் கட்ட ஆய்வு (Secondary Survey)

★ உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கும் காயங்களைக் கண்டறிந்து, அதற்கான சிகிச்சைகளை உடனடியாக அளித்த பின்பு, பாதிக்கப்பட்ட நபரை முழுமையாகப் பரிசோதிக்க வேண்டும்.

★ மார்புக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு, மார்பு ஊடுகதிர் (Chest x-ray) படம் ஒரு முக்கியமான பரிசோதனையாகும். நின்ற நிலையில் எடுக்கப்படும் மார்பு ஊடுகதிர் படம், நுரையீரல் விரிவு நிலையை (Lung expansion) மதிப்பிடவும், காற்று அல்லது இரத்தம் மார்புக் கூட்டில் இருப்பதைக் கண்டறியவும் உதவுகிறது. ஆனால் சில சமயங்களில் நின்ற நிலையில் ஊடுகதிர் படம் எடுக்க இயலாது.

★ கீழ்க்கண்ட எலும்பு முறிவுகள் மார்பு மற்றும் உடல் உள் உறுப்புகள் விபத்தினால் கடுமையாகப் பாதிக்கப்பட்டுள்ளதைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றன :

i. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விலா எலும்பு முறிவுகள் (Multiple rib fractures)

ii. முதல் அல்லது இரண்டாவது விலா எலும்பில் ஏற்படும் முறிவு

iii. தோள்பட்டை எலும்பில் ஏற்படும் முறிவுகள் (Scapular fractures).

★ சுவாசக் குழாய் மற்றும் சுவாசக் குழாய் பிரிவுகளில் உண்டாகும் சேதத்தைக் கீழ்க்கண்ட கோளாறுகளினால் அறிந்து கொள்ளலாம் :

i. மைய மார்பு எலும்பில் காற்று தேங்குதல் (Pneumomedia stinum)

ii. இதயவெளி உறையில் காற்று தேங்குதல் (Pnemopericardium)

iii. ஆழமான கழுத்துச் சவ்வின் (Cervical fascia) அடியில் காற்று தேங்குதல்.

★ விலா எலும்பு முறிவினால் நுரையீரலில் சிராய்ப்புக் காயம் ஏற்பட்டுள்ளதைக் கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகளின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம் :

i. மார்புக்கூட்டில் காற்று மற்றும் இரத்தம் தேங்குதல் (Hemopneumothorax)

ii. மார்புச் சுவரில் காற்று தேங்குதல்.

4.7.1. மார்பு ஊடுகதிர் படம் (Plain Chest Radiograph)

★ ஊடுகதிர் படம் மார்புக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு எடுக்கப்படும் முக்கியமான பரிசோதனையாகும்.

★ பாதிக்கப்பட்டவர் மருத்துவமனையை வந்தடைந்த 10 நிமிடங்களுக்குள் ஊடுகதிர் படம் எடுக்கப்பட வேண்டும்.

★ நின்ற நிலையில் எடுக்கப்படும் ஊடுகதிர் படம் சரியான முறையாகும்.

★ மார்புக் கூட்டுக்குள் உள்ள காற்று அல்லது இரத்தத்தின் அளவை மதிப்பீடு செய்ய உதவுகிறது.

கீழ்க்கண்ட கடுமையான பாதிப்புகளைக் கண்டறிய ஊடுகதிர் படம் உதவுகிறது :

★ இதய அமுக்கம் (Cardiac tamponade)

★ மகாதமனிக்கு உண்டாகும் சேதம் (Aortic laceration)

★ உதரவிதானத்தில் ஏற்படும் சேதம் (Diaphragmatic laceration)

★ பெரிய சுவாசக் குழாயில் ஏற்படும் சேதம் (Major airway disruption)

4.8. உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கும் காயங்கள் (Lethal Injuries)

கீழ்க்கண்ட காயங்கள் உடனடியான ஆபத்தை வெளிப்படுத்தாததால் இவற்றுக்கு முதல்கட்ட ஆய்வின் (primay survey) போது கவனத்தைச் செலுத்தத் தேவையில்லை. இந்தக் கடுமையான காயங்களினால் உயிரை இழக்கவும் நேரிடலாம்.

4.8.1. நுரையீரலுக்கு ஏற்படும் கடுமையான சேதம் (Pulmonary Contusion)

நுரையீரலுக்கு ஏற்படும் பலமான மோதலின் விளைவாகச் சுவாசக் கடினத்தன்மை (Respiratory Distress Syndrome) தோன்றுகிறது. இது உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கும். இது கீழ்க்கண்ட பாதிப்புகளுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது :

★ நுரையீரலில் வாயு காணப்படாமல் இருத்தல் (Atelectasis)

★ இரத்தத்தில் பிராணவாயு சரியான விகிதத்தில் கலக்காமல் இருத்தல்

★ நுரையீரலின் விரிவு சக்தி குறைதல் (Lung compliance)

★ சுவாசப் பாதையில் (Increased airway resistance) அதிக எதிர்ப்புத் தன்மை.

கீழ்க்கண்ட கோளாறுகளின் போது செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருக (Intubation) வேண்டும். விபத்து ஏற்பட்ட முதல் ஒரு மணி நேரத்தில் செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருக வேண்டும்.

★ திசுவில் பிராணவாயுவின் அளவு குறைதல் (Hypoxia) அல்லது சுவாச இயக்கத்தில் ஏற்படும் கோளாறுகள்.

★ உணர்வு நிலையில் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

★ பாதிக்கப்பட்டவரை ஒரு மருத்துவமனையிலிருந்து மற்றொரு மருத்துவ மனைக்கு மாற்றும்போது

★ பாதிக்கப்பட்டவருக்கு முன்பே நுரையீரல் சார்ந்த நோய் இருத்தல்

★ வயிறு அல்லது எலும்புக் காயங்களுக்கு அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படும் போது

★ உடல் உறுப்புகளின் திறன் இழப்பு (உதாரணம் - சிறுநீரகம்).

4.8.2. இதய உள் உறைக்கு ஏற்படும் சேதம் (Myocardial Contusion)

★ இதய உள் உறைக்கு ஏற்படும் சேதம், மார்பு மைய எலும்பு முறிவுடன் (Sternal fractures) இணைந்து காணப்படுகிறது. இதயம் அமுங்கும் போது இதய உள் உறைக்குச் சேதம் ஏற்படுகிறது.

★ இதய உள் உறைக்கு ஏற்படும் சேதத்தைக் காயங்கள் ஏற்படும் விதம், இதய மின் அலை வரைவு (Electrocardiogram) சோதனை, இருபரிமாண இதய எதிரொலி (Two dimensional echocardiogram) பரிசோதனை, மற்றும் இதய நொதிமங்களைத் (Cardiac enzymes) தொடர்ந்து ஆய்வு செய்வதன் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

★ சுவாசக் குழாய் (Trachea) அல்லது உணவுக் குழாய் (Esophagous) வலது பக்கத்துக்கு நகர்ந்து இருத்தல்

★ நுரையீரல் தமனிக்கும் (Pulmonary artery), இதயப் பெருந்தமனிக்கும் (Aorta) இடைப்பட்டப் பகுதி மறைதல்.

கடுமையாகப் பாதிப்படைந்த பகுதிகளை அகற்ற வேண்டும். இதயப் பெருந்தமனி காயங்களுக்கு முன்னுரிமை அளித்து, அறுவையின் மூலம் சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும்.

சுவாசக் குழாயின் பிரிவுகளில் (Bronchus) ஏற்பட்டுள்ள சேதத்தை மார்புப் பகுதியை வெட்டி, குறிப்பிட்ட பகுதியைத் திறந்து பார்த்து (Thoracotomy) சரி செய்யலாம்.

4.8.3. உதரவிதான சேதம் (Diaphragmatic Rupture)

மார்பில் ஏற்படும் ஊடுருவு காயங்கள் (Penetrating injuries) உதரவிதானத்தில் சிறிய துளையை (Diaphragmatic perforation) உண்டாக்குகின்றன. ஊமை காயங்கள் (Blunt trauma) உதரவிதானத்தில் கடுமையான சேதம் ஏற்படவும், வயிற்றிலிருந்து குடல் பிதுக்கம் (Herniation) ஏற்படவும் காரணமாகின்றன.

வலதுபுற உதரவிதானம் கல்லீரலால் சூழப்பட்டுள்ளதால் பெரும்பாலும் இடதுபுற உதரவிதானத்தில் சேதம் ஏற்படுகிறது.

ஊடுகதிர் படத்தில் வயிறு இயல்புக்கு மாறான இடத்தில் இருப்பதன் மூலம் உதரவிதானம் காயமடைந்துள்ளதை அறிந்து கொள்ளலாம்.

சேதமடைந்த உதரவிதானத்தைக் கூடிய விரைவில் சரி செய்ய வேண்டும்.

4.8.4. பெரிய காற்று வழியில் ஏற்படும் காயங்கள் (Major Airway Injury)

மைய மார்பு எலும்பு (Mediastinum), மார்புச் சுவர், கழுத்தில் காற்று இருப்பது ஆகியன பெரிய காற்று வழியில் ஏற்பட்ட காயத்தினைச் சுட்டிக் காட்டுகின்றன.

தொண்டைக்குழி முறிவுகள் (Larynx fracture) அரிதாகவே ஏற்படுகின்றன. கரகரப்பான குரல், மற்றும் தோலடி காற்று (Subcutaneous emphysema) இருப்பதன் மூலம் தொண்டைக்குழி முறிவுகளை அறிந்துகொள்ளலாம். இவ்வகையான சேதங்களுக்குத் தொண்டையில் துளையிட்டு, செயற்கை சுவாசக் குழாயைச் செருகுவது (Tracheostomy) அவசியமாகிறது.

சுவாசக் குழாய்களுக்கு (Trachea) ஏற்படும் ஊமை காயங்கள் (Blunt trauma) பொதுவாக வெளியில் தெரிவதில்லை. ஊடுருவு காயங்களை (Penetrating injury) அறுவையின் மூலம் சரிசெய்ய வேண்டும். சுவாசப் பிரிவு குழாயில் (Bronchus) பெரும்பாலும் ஊமை காயம் ஏற்படுகிறது. பெரும்பாலும் சுவாசப் பிரிவு குழாய் காயங்கள் கேரினா (Carina) என்ற இதய பகுதியின் 2.5 செ.மீ.க்குள் ஏற்படுகின்றன. இக்காயங்களை உணவுக் குழாய் உள்நோக்கு

கருவியின் (Bronchoscopy) மூலம் உறுதி செய்யலாம். சுவாசப் பிரிவு குழாய் களின் சேதங்களைக் கூடிய விரைவில் மார்புப் பகுதியை வெட்டி, திறந்து (Thoracotomy) பார்த்து சரிசெய்ய வேண்டும்.

4.8.5. உணவுக் குழாய்க்கு ஏற்படும் சேதம் (Esophageal Trauma)

★ பெரும்பாலும் உணவுக்குழாயில் ஊடுருவு காய்ங்கள் (Penetrating injury) ஏற்படுகின்றன. ஊமை காயங்கள் (Blunt trauma) அரிதாக ஏற்படுகின்றன. மேல் வயிற்றுக்கு ஏற்படும் பலமான அடியினால் உணவுக் குழாயில் பாதிப்பு ஏற்படுகிறது.

உணவுக் குழாயில் ஏற்படும் காயத்தினைக் கீழ்கண்ட கோளாறு களின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம் :

★ விலா எலும்பு முறிவின்றி, இடது மார்புப் பகுதியில் காற்று (Pneumothorax) அல்லது நீர் (Hydrothorax) தேங்கிய நிலை

★ மைய மார்பு எலும்புப் பகுதியில் காற்று தேங்குதல் (Mediastinal air)

★ மார்பில் துளையிட்டு, குழாயின் மூலம் வடிகட்டும்போது உணவுப் பொருட்கள் வெளியேறுதல்.

★ அதிர்ச்சி நிலை (shock).

உணவுக்குழாய் உள்நோக்கு கருவியின் (Endoscopy) மூலம் உணவுக்குழாய் காயங்களை அறிந்துகொள்ளலாம். இக்காயங்களை அறுவையின் மூலம் சரி செய்யலாம்.

4.9. உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சைக்குப் (Resuscitation) பின்பு கீழ்க்கண்ட கோளாறுகள் இருக்கும்போது மார்புப் பகுதியை வெட்டித் திறந்து பார்த்து (Thoracotomy) சிகிச்சை அளிப்பது அவசியம்

★ இதய அமுக்கம் (Cardiac tamponade)

★ உதரவிதானத்தில் ஏற்படும் சேதம் (Diaphragmatic lacerations)

★ மார்புச் சுவரில் ஏற்படும் சேதம் (Chest wal defects)

★ மார்பில் குழாயிட்டு வடிக்கட்டும் நீரின் அளவு (Chest drainage) 1500 மி.லி.க்கு மேல் இருத்தல் அல்லது தொடர்ந்து 3 மணி நேரமாக ஒரு மணி நேரத்துக்கு 200 மி.லி.க்கு மேல் ஏற்படும் இரத்த இழப்பு

★ பெரிய சுவாச வழியில் (Major airway) சேதத்தினால் ஏற்படும் காற்றுக் கசிவு.

5. குறைதிரவ அதிர்ச்சி நிலை (Hypovolemic Shock)

காயத்தினால் இரத்த இழப்பு ஏற்படுவதால் திசுவில் இரத்த ஓட்டம் குறைந்து, குறைதிரவ அதிர்ச்சி நிலை உண்டாகிறது. குறைந்த இரத்தத்தின் அளவு உடலின் இதயசுருங்கு நிலை அழுத்தத்தைக் (Systolic pressure) குறைக்கிறது. இதனால் அதிகமான நாடித்துடிப்பு, குறைவான நாடி அழுத்தம் (Pulse pressure) மற்றும் புறப்பகுதி இரத்தக்குழாய் சுருக்கம் (Peripheral vasoconstriction) ஆகியவை உண்டகின்றன. அதிக இதயத் துடிப்பு இதயத்தசைக்குத் தேவைப் படும் பிராணவாயுவின் தேவையை (Myocardial oxygen requirement) அதிகரிக் கிறது.

மூளை, இதயம், சிறுநீரகம் மற்றும் நுரையீரல் போன்ற உறுப்புகளுக்கு இரத்த ஓட்டம் குறைவதால், தோல் மற்றும் தூரப்புறத் திசுக்களுக்குச் (Peripheral tissue) செல்லும் இரத்த ஓட்டமும் குறைகிறது. தொடர்ந்து இரத்த இழப்பு இருந்தால், பற்றாக்குறையான திசுவின் இரத்த ஓட்டம் கீழ்க்கண்டவற்றை உண்டாக்குகிறது :

★ பிராணவாயு இல்லாத வளர்சிதை மாற்றம் (Anaerbic metabolism)

★ அமிலத் தன்மை (Acidosis)

★ முக்கிய உறுப்புகளின் செயல்திறன் குறைதல்.

5.1. மிக விரைவில் தோன்றும் குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சிக்கான அறிகுறிகளாவன

★ அதிகமான இதயத்துடிப்பு (Tachycardia)

★ வெளிறிய தோல் (Skin pallor)

★ குறைந்த இரத்த அழுத்தம் - குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சியினல் இதயத் துக்கு இரத்தப் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது.

மூளையில் பிராணவாயு குறைதல் (Cerebral hypoxia) மற்றும் அமிலத்தன்மை (Acidosis) ஆகியவை குழப்பமான மனநிலை (Aggression), அரைத்தூக்க நிலை (Drowsiness), மற்றும் ஆழ்ந்த மயக்க நிலையை (Coma) உண்டாக்குகின்றன.

★ அதிக மூச்சிரைப்பு (Tachypnoea)

★ பொதுவான உடல் தளர்ச்சி (General weakness)

★ தண்ணீர்த் தாகம் (Thirst)

★ குறைந்த சிறுநீர் அளவு

இரத்த இழப்பின் அளவைக் கொண்டு குறைதிரவ அதிர்ச்சி நிலையை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

இரத்த இழப்பு	சதவிகிதம்	வகை	அறிகுறிகள்
750 மி.லி.க்கும் குறைவாக	15% குறைவாக	I	ஏதுமில்லை
1500 மி.லி.	15-30%	II	இதய நோய்க்கான அறிகுறி, தண்ணீர் தாகம், உடல் தளர்ச்சி, அதிக மூச்சிரைப்பு (Tachypnoea)
2000 மி.லி.	30-40%	III	குறைந்த இதயச் சுருங்குநிலை அழுத்தம் (Systolic pressure)
2000 மி.லி. க்கு மேல்	40% மேல்	IV	இதயச்சுருங்குநிலை அழுத்தத்தைக் (Systolic pressure) கணக்கிட முடியாமை

இதயத் தமனி நோய் உள்ளவர்களுக்கு (Coronary artery disease) வெறும் 500 மி.லி. இரத்த இழப்பு ஏற்பட்ட உடனேயே குறைந்த இரத்த அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. பாதிக்கப்பட்ட நபரின் வயது, திசு சேதத்தின் தன்மை, எடுத்துக்கொள்ளும் மருந்துகள் (உ.ம். பீட்டா இருக்கி (Beta blocker), மற்றும் விபத்து நடந்த நேரத்துக்கும், சிகிச்சை அளிக்கும் நேரத்துக்கும் உள்ள இடைவெளி ஆகியவற்றைப் பொறுத்து இரத்த இழப்பு ஏற்படுகிறது.

குழைந்தைகளுக்கு அதிக அளவு இரத்தம் வெளியாகும் வரை உடல் இயக்கத்தில் மாறுபாடுகள் தோன்றுவதில்லை. குறைந்த இரத்த அழுத்தம், அதிக அளவு இரத்த இழப்புடன் கூடிய மீட்க முடியாத குறைதிரவ அதிர்ச்சி நிலையையும், போதுமானதற்ற உயிர்காக்கும் முதலுதவியை அளித்ததையும் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

குழந்தைகளின் இதயச் சுருங்குநிலை அழுத்தத்தைக் (Systolic pressure) கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தின் மூலம் கணக்கிடலாம் :

இதயச் சுருங்குநிலை அழுத்தம் = 80 mmHg + (வயது X 2)

இதயச் சுருங்குநிலை அழுத்தத்தின் மூன்றில் இரண்டு பங்கை இதய விரிவுநிலை அழுத்தமாகக் (Diastolic pressure) கணக்கிட வேண்டும். குழந்தைகளின் இதயச் சுருங்குநிலை அழுத்தம் 70 mmHg அல்லது அதைவிடக் குறைவாக இருக்கும் நிலை, இதயச் சமச்சீரின்மையைக் (Cardiovascular decompensation) குறிப்பிடுகிறது.

காயமடைந்த முதியவர்களுக்கும் குறைந்த இரத்த அழுத்தம், இரத்த இழப்பைச் சுட்டிகாட்டுகிறது. அவர்களின் உடல் இயக்கத்தில் மாறுபாடு தோன்றுவதால் இரத்த இழப்பை ஈடு செய்யும் ஆற்றல் அவர்கள் உடலில் இல்லை. குறைவான இரத்த ஓட்டம் உள்ளதால் குறைந்த இரத்த அழுத்தம் ஏற்பட்டு, உடல் உறுப்புகளின் இயக்கம் பாதிப்படைகிறது.

கை, மற்றும் கால் காயத்தினால் (Limb injuries) திசுவில் சேதம் ஏற்பட்டு இதயச் சமச்சீரின்மை (Cardiovascular decompensation) ஏற்படுகிறது. இதற்குக் காரணம் இரத்த இழப்பு, இரத்தக்கட்டி (Hematoma) உருவாகுதல், நீர்வீக்கம் (Edema) ஏற்படும் போது திசுவைச் சுற்றிலும் திரவம் சூழுதல் ஆகியவை ஆகும். பாதிக்கப்பட்ட நபருக்குச் சிகிச்சை கிடைக்கத் தாமதமாகும் போது நீர்வீக்கத்தின் அளவு அதிகரிக்கிறது.

குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சிக்காக சிகிச்சை அளிப்பதன் முக்கிய நோக்கம், திசுவில் பிராணவாயுவை நிலைப்படுத்தி, அதைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவருதல் ஆகும்.

5.2. நுரையீரலில் அதிகளவு பிராணவாயுவை அளித்தல் (Pulmonary Oxygenation)

நுரையீரலில் போதுமான பிராணவாயு உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துகொள்ள, காற்று வழியை முழுவதுமாகத் திறந்து அதிகச் செறிவுள்ள பிராணவாயுவைப் (High concentration oxygen) பாதிக்கப்பட்ட நபருக்குச் செலுத்த வேண்டும். குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சியினால் பாதிக்கப்பட்டு உணர்வற்ற நிலையில் உள்ளவர்களுக்குச் செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் (Intubation) செருகி, 100 சதவிகித பிராணவாயுவைச் செலுத்த வேண்டும். காற்று மார்புக்கூடு (Pneumothorax), குருதி மார்புக்கூடு (Hemothorax) அல்லது உதரவிதானம் மேலெழுந்த நிலை (Diaphragmatic elevation) ஆகியவை மூலம் மூச்சுக் காற்று குறைந்திருந்தால், தகுந்த நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்.

5.3. இரத்த இழப்பைக் கட்டுப்படுத்துதல் (Control of Hemorrhage)

இரத்த இழப்பைத் தடுப்பதற்குத் தகுந்த தடுப்பு நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும். (இதற்குரிய விளக்கம் இப்புத்தகத்தின் மற்ற பகுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.)

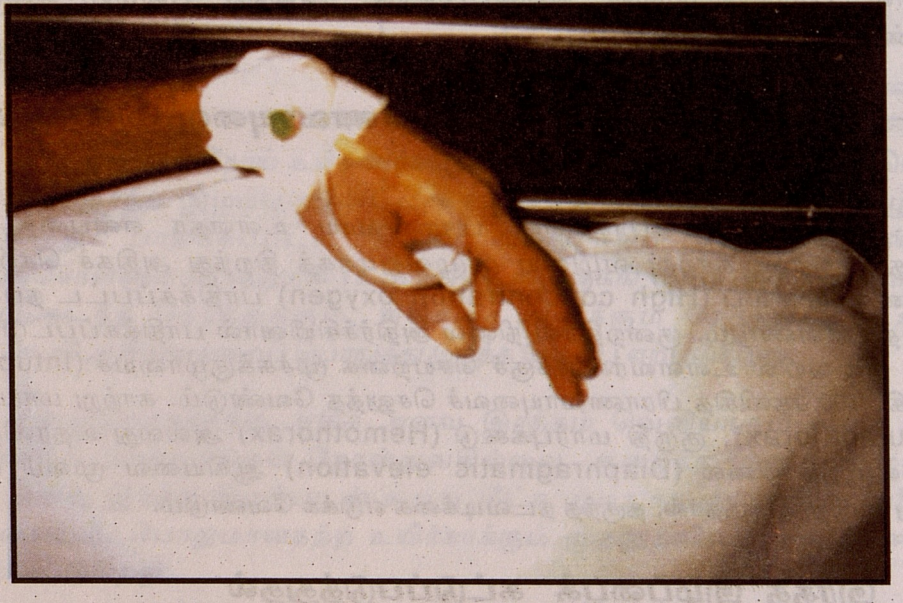
5.4. இரத்த இழப்பை ஈடுகட்டுதல் (Replacement of loss)

இரத்த இழப்பைச் சிரை வழி செலுத்து குழாயின் (Intravenous cannulation) மூலம் இரத்தத்தைச் செலுத்தி ஈடுசெய்யலாம். பாதிக்கப்பட்ட நபருக்குத் தோன்றும் அறிகுறிகளுக்கேற்பவும் மற்றும் 750 மி.லிக்கு மேல் இரத்த இழப்பு ஏற்பட்ட அனைவருக்கும் இரத்தம் செலுத்துதல் வேண்டும்.

5.4.1. சிரை வழி செலுத்து குழாய் (Intravenous cannulation)

கையின் மேலான பகுதியிலுள்ள (Peripheral veins) சிரைகளை எளிதாகத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சியால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் சிரையைக் கண்டுபிடிப்பது கடினம். அறுவையின் மூலம் சிரை வழியை உருவாக்குதல் (Surgical venous cut down) அல்லது மைய சிரை வழியை உருவாக்குவது (Central venous line) ஆகியவை மற்ற முறைகளாகும். மேற்கண்ட முறைகளுள் ஒன்றை மருத்துவரின் அனுபவம் மற்றும் வசதிகளுக்கேற்ப தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

கெட்டி திரவங்கள் (Colloid solution) இரத்த இழப்பை ஈடுசெய்வதுடன்,



படம் 5.4.1

சிரைவழி செலுத்து குழாய் (Intravenous fluids)

5.4. இரத்த இழப்பை ஈடுகட்டுதல் (Replacement of loss)

இரத்த இழப்பைச் சிரை வழி செலுத்து குழாயின் (Intravenous cannulation) மூலம் இரத்தத்தைச் செலுத்தி ஈடுசெய்யலாம். பாதிக்கப்பட்ட நபருக்குத் தோன்றும் அறிகுறிகளுக்கேற்பவும் மற்றும் 750 மி.லிக்கு மேல் இரத்த இழப்பு ஏற்பட்ட அனைவருக்கும் இரத்தம் செலுத்துதல் வேண்டும்.

5.4.1. சிரை வழி செலுத்து குழாய் (Intravenous cannulation)

கையின் மேலான பகுதியிலுள்ள (Peripheral veins) சிரைகளை எளிதாகத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சியால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் சிரையைக் கண்டுபிடிப்பது கடினம். அறுவையின் மூலம் சிரை வழியை உருவாக்குதல் (Surgical venous cut down) அல்லது மைய சிரை வழியை உருவாக்குவது (Central venous line) ஆகியவை மற்ற முறைகளாகும். மேற்கண்ட முறைகளுள் ஒன்றை மருத்துவரின் அனுபவம் மற்றும் வசதிகளுக்கேற்ப தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

5.4.2. அறுவையின் மூலம் சிரை வழியை உருவாக்குதல் (Surgical venous cut down)

அனுபவம் இல்லாதவர்கள் இந்த முறையைத் தேர்ந்தெடுத்தால் நெடு நேரம் எடுத்துக் கொள்ளலாம். பொதுவாக உட்புறக்கணுக்கால் எலும்பில் (Medical malleolus) உள்ள பெரிய செப்பனஸ் சிரை (Long saphenous vein), வயிறும் தொடையும் இணையும் பகுதியில் உள்ள செப்பனஸ் சிரை (Saphenous vein) ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். வயிறும் தொடையும் இணையும் பகுதியில் (Groin) அகலமான துளையுடைய சிரை வழி செலுத்து குழாயைச் செருகலாம். செப்பனஸ் சிரையைப் பயன்படுத்த முடியாத சூழ்நிலை உருவானால், அதற்கு மாற்றாக முன் முழங்கை முக்கோணக் குழி (Cubital fossa) பகுதியில் உள்ள பிரேக்கியல் (Brachial) அல்லது சிபேலிக் (Cephalic) சிரைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

5.4.3. மைய சிரை வழி செலுத்து குழாய் (Central venous Access)

உட்புறக் கழுத்துச் சிரை (Internal jugular vein), கழுத்துப் பட்டை, எலும்புக்குக் கீழ் பெருஞ்சிரை (Subclavian vein) மற்றும் தொண்டை சிரையைப் (Femoral vein) பயன்படுத்தலாம். கழுத்து முள்ளெலும்பில் (Cervical spine) ஏற்பட்டுள்ள காயம், மற்ற உடலின் பகுதியில் ஏற்பட்டுள்ள காயம் மற்றும் மருத்துவரின் அனுபவம் ஆகியவற்றைப் பொருத்து, மேற்கண்ட முறைகளுள் ஏதேனும் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

படம் 5.4.4.

சிரைவழி செலுத்து திரவங்கள் (Intravenous fluids)

இரத்த ஓட்ட மாற்ற (Hemodynamic) மதிப்புகளைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவருகின்றன. ஆனால் இதனால் செல்லிடைப்பகுதிக்கு ஏற்படும் (Interstitial) இழப்பை ஈடுசெய்ய முடியாது. படிக (Crystalloid) திரவங்கள் இரத்த இழப்பையும், செல்லிடைப் பகுதி (Interstitial) இழப்பையும் ஈடு செய்கின்றன. ஆனால் அதிகமான படிக திரவங்கள் இரத்த ஓட்ட மாற்ற (Hemodynamic) மதிப்புகளைத் திரும்பப் பெறத் தேவைப்படுகின்றன.

5.4.5. படிக திரவங்கள் (Crystalloid Solutions)

மதிப்பிடப்பட்ட இழப்பைவிட இரண்டு அல்லது மூன்று மடங்கு அதிகமான படிக (Crystalloid) திரவங்கள் தேவைப்படுகின்றன. செல்களைச் சுற்றியுள்ள இடங்களில் திரவம் பரவுவதால் அதிகமாகத் தேவைப்படுகின்றன. கொடுக்கப்படும் திரவம் வெளியாகும் சிறுநீரின் அளவைப் பொருத்து அமையும்.

5.4.6. கெட்டி திரவங்கள் (Colloid Solutions)

இழந்த இரத்தத்தை இழப்பீடு செய்வதற்காகக் கெட்டி (Colloid) திரவங்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன. பாலிஜெலட்டின் (Polygelatin) மிகச் சிறந்த முறையில் இரத்தத்தின் அளவை அதிகரிக்கக் கூடியதும் மலிவானதும் ஆகும். இவற்றை 6 வருடங்கள் வரை சேகரித்துப் பாதுகாக்க முடியும். இவற்றின் அரை

இவற்றை 6 வருடங்கள் வரை சேகரித்துப் பாதுகாக்க முடியும். இவற்றின் அரை ஆயுள் காலம் (Half life) 6 முதல் 8 மணி நேரம் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இவை குறைந்த அளவு மட்டுமே தீவிர ஒவ்வாமை அழற்சியை (Anaphylactic reactions) வெளிப்படுத்துகின்றன. ஹீமாசீல் (Haemacel) வெண்புரதத்ததைப் (Plasma) போன்றே அயனிகளைக் (Electrolytes) கொண்டுள்ளது. ஒரு லிட்டர் வரை இழப்பீடு செய்ய வேண்டிய நேரத்தில், இதைப் பயன்படுத்தலாம். அதிக அளவு இரத்த இழப்பு ஏற்பட்டவர்களுக்கு, இரத்தத்துடன் சேர்த்து ஹீமாசீலைக் (Haemacel) கொடுக்கலாம்.

ஹெட்டாஸ்டார்ச் (Hetastarch) ஒரு சிறந்த இரத்த இழப்பீட்டு மருந்து ஆகும். இதை மிதமான இரத்த இழப்பு ஏற்பட்டவர்களுக்குப் பயன்படுத்தலாம். இதன் அரை ஆயுள் காலம் (12 முதல் 14 மணி நேரம்) அதிகமாக உள்ளதால் இது பாலிஜெலட்டினை விட விலை உயர்ந்தது. சரியான அளவு திரவத்தைக் கவனத்துடன் செலுத்த வேண்டும்.

5.4.7. இரத்தம்

மிதமானது முதல் அதிகளவு இரத்த இழப்பு ஏற்பட்டவர்களுக்கு மொத்த இரத்தச் செல் அளவை (Packed cell volume) 30 சதவிகிதமாகத் தொடர்ந்து நிலைப்படுத்த வேண்டும். இரத்தம் (Whole blood) அல்லது மொத்த இரத்தச் செல்கள் (Packed cell) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மிக அதிக அளவு இரத்த இழப்பு ஏற்பட்டவர்களுக்கு இரத்தம் (Whole blood) ஒரு சிறந்த இழப்பீட்டுப் பொருளாகும்.

குறைந்த உடல் வெப்பநிலை மற்றும் தாறுமாறான இதய மின்னலை ஓட்டம் (Cardiac arrthymia) ஆகியவற்றைத் தவிர்க்கவும், இரத்தத்தை விரைவாக உடலினுள் செலுத்தவும், இரத்தத்தை வெதுவெதுப்பான நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டும்.

5.4.8. இரத்தம் உறைதல் பிரச்சனைகள் (Coagulation Problems)

மிக அதிக அளவு இரத்த இழப்பு ஏற்பட்டவர்களுக்கு இரத்தம் உறைதல் தொடர்பான பிரச்சனைகள் ஏற்படுகின்றன. ஏனெனில் இரத்தமானது இரத்த வங்கியில் சேமிக்கப்படும்போது, அதனுடைய உறையும் தன்மையை இழந்து விடுகிறது. மேலும் இரத்தத்திற்கு மாற்றாகச் செலுத்தப்படும் திரவங்களும் உடலிலுள்ள இரத்தத்தை நீர்த்துவிடச் செய்கின்றன. ஆகவே இரத்தம் உறைதல் நிகழ்வுகளை (Clotting process) மிகவும் கவனமாகக் கணக்கிட்டு, குறைபாடு களை அகற்றத் தகுந்த சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும்.

5.4.9. சிரை வழி செலுத்து குழாயின் மூலம் செலுத்த வேண்டிய திரவங்களின் வகைகள்

வகை I - 2.5. லிட்டர் ரிங்கர் லேக்டேட் (Ringer Lactate) திரவம் அல்லது 1 லிட்டர் பாலிஜெலட்டின் (Polygelatin).

வகை II - 1 லிட்டர் பாலிஜெலட்டின் (Polygelatin) அல்லது 1.5 லிட்டர் ரிங்கர் லேக்டேட் (Ringer Lactate) திரவம்.

வகை III - 1 லிட்டர் ரிங்கர் லேக்டேட் (Ringer Lactate) உடன் 0.5 லிட்டர் பாலிஜெலட்டின் (Polygelatin) மற்றும் இதனுடன் 1 முதல் 1.5 லிட்டர் இரத்தம் (Whole blood) அல்லது 1 முதல் 1.5 லிட்டர் சரி அளவுள்ள பாலிஜெலட்டின் (Polygelatin) மற்றும் செறிவுமிக்க இரத்தச் சிவப்பு செல்கள் (Concentrated red cells).

வகை IV - 1 லிட்டர் ரிங்கர் லேக்டேட் (Ringer Lactate) உடன் 1 லிட்டர் பாலிஜெலட்டின் (Polygelatin) மற்றும் இதனுடன் 2 லிட்டர் இரத்தம் (Whole blood) அல்லது 2 லிட்டர் சரி அளவுள்ள செறிவுமிக்க இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் (Concentrated red cells) மற்றும் பாலிஜெலட்டின் (Polygelatin) அல்லது ஹெட்டாஸ்டார்ச் (Hetastarch).

5.5. கவனிப்பு முறைகளும் சிகிச்சை முறைகளும்

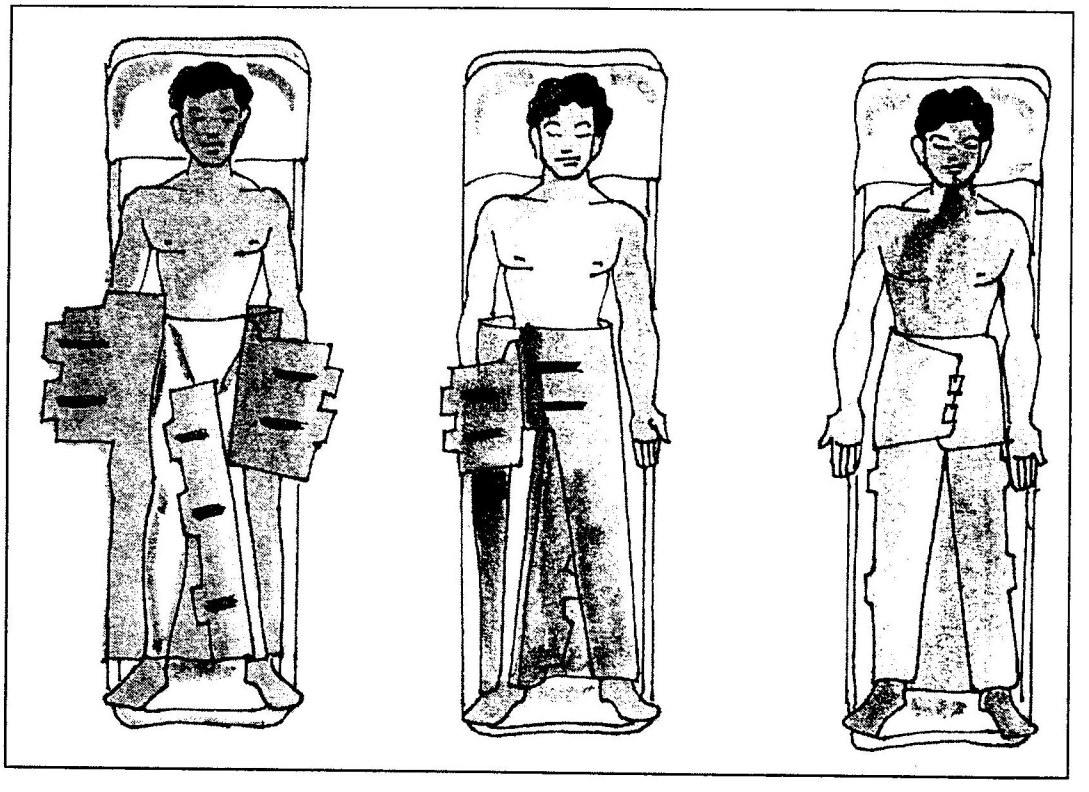
★ சுவாசத்தின் அளவு
★ நாடித் துடிப்பு
★ தமனியின் அழுத்தம் (Arterial pressure)
★ நாடி அழுத்தம் (Pulse Pressure)
★ மையச்சிரை அழுத்தம் (Central venous pressure)
★ சிறுநீர் வெளியேறும் அளவு
★ இதயமின் அலை வரைவு படத்தில் (Electrocardiography) தோன்றும் மாறுதல்கள்
★ உடல் வெப்ப நிலை
★ புறப்பிராணவாயு சேர்க்கை (Peripheral oxygen saturation)
★ இறுதி அலை சுவாச கரியமிலவாயு அளவு (End tidal carbondi-oxide level)
★ மன நிலை.

மேற்கண்ட அனைத்துக் காரணிகளையும் பொறுத்து இரத்த இழப்பீடு தேவைப்படுகிறது. மேற்கண்ட காரணிகள் முன்னேற்றமடைந்தால் இரத்த இழப்பு கட்டுப்பாட்டுக்குள் உள்ளது என அறியலாம். மேற்கண்ட காரணிகள் கட்டுப்பாட்டுக்குள் இல்லை எனில் தொடர்ந்து இரத்த இழப்பு ஏற்படுகிறது என உணரலாம். இந்நிலையில் இரத்தமும், அறுவை சிகிச்சையும் தேவைப் படலாம். பாதிக்கப்பட்ட நபர், கொடுக்கப்படும் இரத்த இழப்பீட்டுக்கு ஒத்துழைக்கவில்லை எனில், இரத்த இழப்பானது கொடுக்கப்படும் திரவத்தை விட விரைவாக வெளியேறுகிறது என்று அறியலாம். பொதுவாக இத்தகைய நிலை மார்பு, வயிறு, மற்றும் இடுப்பெலும்பு ஆகிய இடங்களில் உண்டான காயங்களினால் ஏற்படுகிறது. இந்த நிலையில் பாதிக்கப்பட்ட நபருக்கு இரத்தப் பெருக்கைக் கட்டுபடுத்த உடனடியாக மார்பு அறுவை சிகிச்சை (Thoracotomy) அல்லது வயிற்று அறுவை சிகிச்சை (Laparotomy) அல்லது இடுப்பெலும்பை வெளிப்புறமாக இணைத்துப் பொருத்தும் முறை (External Fixation of the Pelvis) ஆகியவற்றுள் ஒன்றைச் செய்தல் வேண்டும்.

காற்று மார்புக் கூடு (Tension Pneumothorax), இதய அமுக்கம் (Cardiac Tamponade) அல்லது இதயத்தின் செயல் குறைவு (Cardiac failure) இருப்பதைக் குறைந்த தமனி அழுத்தத்துடன் (Arterial Pressure) கூடிய அதிகமான மையச் சிரை அழுத்தம் (Central Venous Pressure), அதிகமான இதயத்துடிப்பு (Tachycardia) மற்றும் குறைந்த சிறுநீர் வெளியாகும் நிலை ஆகியவை சுட்டிக் காட்டுகின்றன.

5.6. அதிர்ச்சி எதிர்ப்புக் காற்றுப்பை உடுப்பு (Pneumatic Antishock Garment)

இது ''மருத்துவ அதிர்ச்சி எதிர்ப்பு உடுப்பு'' (Medical Antishock Trouser) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கால், இடுப்பெலும்பு, வயிறு மற்றும் முதுகுத் தண்டு ஆகியவற்றின் இரத்த இழப்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு இந்தப் புதிய முறை இப்போது அமெரிக்காவில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த உடையில் இரண்டு கால் பகுதியிலும் மற்றும் வயிற்றுப் பகுதியிலும் வாயைக் கொண்டு ஊதி உப்பச் செய்யும் (Inflatable) பகுதிகள் உள்ளன. அதிர்ச்சி காற்றுப் பை உடுப்பின் (Pneumatic Antishock Garment) வழியே ஊடுகதிரை ஊடுருவச் செய்யலாம். எனவே ஊடுகதிர் (X-ray) படமெடுப்பதற்குத் தடையை இந்த உடுப்பு ஏற்படுத்துவதில்லை. சிறுநீர்க் குழாயைச் செலுத்து வதற்கும் (Urinary Catheterisation), மல வழியைப் பரிசோதனை (Rectal Examination) செய்வதற்கேற்பவும் தகுந்த வசதிகளுடன் இந்த உடுப்பு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 5.6
அதிர்ச்சி எதிர்ப்புக் காற்றுப்பை உடுப்பு (Pneumatic antishock garment)

5.6.1. இந்த உடுப்பு கீழ்க்கண்டவாறு பயன்படுகிறது :

0.5 முதல் 1.5 லிட்டர் வரை சுய இரத்த தானம் (Autotransfusion of homologous blood) அடைந்து கொள்ளலாம்.

★ உடுப்புக்கு அடியிலுள்ள திசுக்களிலிருந்து வரும் இரத்த இழப்பைக் குறைக்கிறது.

★ இதயம், மூளை மற்றும் கைகளுக்குச் செல்லும் இரத்த ஓட்டத்தை அதிகரிக்கிறது.

★ முறிந்த கை / கால் மற்றும் இடுப்பெலும்பை இணைத்து நிலைப்படுத்தி (Splint) வலியையும், இரத்த இழப்பையும் குறைக்கிறது.

இந்த உடுப்பைக் குறைதிரவ நிலை (Hypovolaemia) மற்றும் 80 mmHg-க்கும் குறைவான இதயச்சுருங்கு நிலை இரத்த அழுத்தம் (Systolic blood Pressure) உள்ளவர்களுக்கு அணிவிக்க வேண்டும். ஊதி உப்பச் செய்யும் அழுத்தம்

(Inflation Pressure) 40 முதல் 50 mmHg ஆக இருக்க வேண்டும். இதயச் சுருங்கு நிலை அழுத்தம் முன்னேற்றம் அடையவில்லை எனில் ஊதி உப்பச் செய்யும் அழுத்தத்தை (Inflation Pressure) 80 mmHg வரை அதிகரிக்க வேண்டும்.

5.6.2. இந்த உடுப்பைக் கீழ்க்கண்ட கோளாறு உள்ளவர்களுக்குப் பயன்படுத்தக் கூடாது

★ இடது இதயக் கீழ் அறை செயலிழப்பு (Left Ventricular Failure)

★ சேதமடைந்த உதரவிதானம் (Ruptured Diaphragm)

★ நுரையீரல் நீர்வீக்கம் (Pulmonary Edema).

இந்த உடுப்பை நோயாளிக்கு அணிவிக்க அதிக நேரம் ஆகிறது.

5.7. முடிவு

குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சிக்கான சிகிச்சை முறைகளை நன்கு தெரிந் திருந்தும், பெரும்பான்மையோர் குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சியினால் இறப்பதற்குக் காரணம், பாதிக்கப்பட்டவர்கள் தாமதமாக மருத்துவமனையை அடைவதே ஆகும்.

6. தலைக் காயங்கள் (Head Injury)

தலைக் காயங்களால் பாதிக்கப்படுபவர்களுக்கு அளிக்க வேண்டிய முதலுதவியின் முக்கிய நோக்கங்களாவன :

★ மூளையைச் செயல் இழப்பிலிருந்து காப்பாற்றுவது

★ பக்க விளைவுகளைக் குணப்படுத்தி, பக்க விளைவுகளினால் உண்டாக்கக் கூடிய மூளையின் செயல் இழப்பைத் (Secondary brain damage) தடுப்பது.

6.1. மூளைச் செயல் இழப்பின் தன்மை (Mechanisms of Brain Damage)

6.1.1. பரவலான சேதம் (Diffuse Damage)

மூளையானது கபாலத்தின் உட்பகுதியில் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. மூளை மென்மையான தன்மையைப் பெற்றுள்ளதால் மோதலின் வேகத்திற்கேற்ப, மூளை கபாலத்தின் உட்புறத்தில் நகரும் இயல்பைப் பெற்றுள்ளது. அவ்வாறு நகரும் போது, மூளையின் மேற்பரப்புக்கும், கபாலத்தின் உட்புறத்துக்கும் உராய்வு ஏற்பட்டு காயங்கள் (Contusion) பொதுவாக ப்ராண்டால் (Frontal) மற்றும் டெம்பொரல் (Temporal) பகுதியில் ஏற்படுகின்றன. இத்தகைய காயங்கள் உணர்வு நிலையில் தோன்றி மறையும் மாறுதலை உண்டாக்குகின்றன. வெள்ளைப் பகுதியினுள் (White matter) இருக்கும் ஆக்ஸானால் பகுதி (Axonal tract) கிழிவதற்கும் இவ்வகையான காயங்களே காரணமாகின்றன.

6.1.2. குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஏற்படும் மோதலினால் உண்டாகும் சேதம் (Focal Impact Damage)

6.1.3. கபால எலும்பு முறிவு (Skull Fracture)

பலமான மோதலின் காரணமாகக் கபாலத்தின் உட்புறம் சேதம் அடைந்து முறிவு ஏற்படலாம். இத்தகைய முறிவுகள் குழந்தைகளிடத்தில் மிகவும் குறைவாகக் காணப்படுகின்றன. மூளையின் பரப்புகளில் இத்தகைய காயங்கள் காணப்பட்டால் அது திறந்த வகை முறிவு (Open fracture) எனப்படும். மோதலினால் உண்டாகும் அமுங்கிய வகை முறிவு (Depressed facture) வலிப்பு நோயை (Epilepsy) உண்டாக்குகிறது.

6.1.4. மூளைச் சவ்விற்கு வெளியே உண்டாகும் இரத்தக் கட்டி (Extradural Hematoma)

இது சாதாரண மூளைப் பாதிப்புடன் (Minimal brain damage) இணைந்து காணப்படுகிறது. சரியான சிகிச்சை முறை, மற்ற பாதிப்பினால் உண்டாகும் மூளையின் அழுத்தத்தைத் (Cerebral compression) தடுத்து, இறப்பு விகிதத்தைக் குறைக்கிறது. தாமதமான சிகிச்சை மீட்கமுடியாத மூளைச் செயல் இழப்பை உண்டாக்குகிறது.

6.1.5. மூளைச் சவ்விற்கு உள்ளே உண்டாகும் இரத்தக்கட்டி (ntradual Hematoma)

இந்த இரத்தக்கட்டி மூளைச்சவ்விற்கு வெளியே உண்டாகும் இரத்தக் கட்டியைவிட நான்கு மடங்கு அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. மூளையின் சிரை (Cerebral vein) கிழிவதாலும் அல்லது மூளையின் மேற்பரப்பில் சிராய்ப்பு ஏற்படுவதாலும் அல்லது இவை இரண்டினாலும் மூளைச் சவ்வுக்கு உள்ளே இரத்தக் கட்டி உண்டாகிறது. இதனுடன் மூளைப் பாதிப்பும் (Primary brain damage) சேர்ந்து காணப்படுகிறது.

6.1.6. பிராணவாயு குறைந்த நிலை (Hypoxia) மற்றும் குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் குறைந்த நிலை (Ischemia)

பிராணவாயு உள்ள இரத்த ஓட்டம் மூளைக்குத் தேவைப்படுகிறது. நிலையான, குறைந்த இரத்த ஓட்டத்துடன் கூடிய நரம்புச் செல் சேதம் (Permanent ischaemic neuronal damage), இரத்த ஓட்டம் சில நிமிடங்களுக்கு மேல் குறைவதால் ஏற்படுகின்றது. இதய சுருங்குநிலை (Systolic) அழுத்தத்தில் மாறுதல் இருந்தாலும் திசுக்களுக்கான இரத்த ஓட்டத்தை மூளையே பராமரிக் கிறது. காயமடையும் போது மூளை இந்தச் செயலைச் செய்யும் ஆற்றலை இழக்கிறது. காயமடையும் போது குறைந்த இரத்த அழுத்தம் அல்லது பிராண வாயு குறைந்த நிலையானது (Hypoxia), குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்த ஓட்டத்தைத் தடை செய்து (Ischaemic), மூளையின் செயல்திறனைக் குறைக்கிறது.

உள் கபால அழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது சராசரி தமனி இரத்த அழுத்தம் (Mean arterial pressure) 60 முதல் 80 mmHg-க்குக் குறைகிறது. இந்நிலை சில நிமிடங்களுக்கு மேல் நீடித்தால் நரம்பு செல் பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் குறைந்து சேதத்தை (Ischemic neuronal damage) உண்டாக்குகிறது.

தலையில் ஏற்பட்ட காயத்தினால் உணர்வற்ற நிலை உண்டாகும் போது சுவாசமண்டல குறைபாடுகள் (Repiratory disorders) மற்றும் குறைந்த இதயத்துடிப்பு (Bradycardia) ஆகியவை உண்டாகின்றன. இவையனைத்தும்

குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் குறைந்து, சேதத்தை உண்டாக்குவதன் (Ischaemic damage) அறிகுறிகளாகும்.

6.1.7. உள் கபால அழுத்தம் (Intracranial Pressure) அதிகரித்த நிலை

உள் கபால அழுத்தம் அதிகரிப்பதற்கான காரணங்களாவன :

★ இரத்தக்கட்டி (Haematoma)

★ குறிப்பிட்ட மூளையின் பகுதியில் நீர்வீக்கம் (Focal cerebral edema)

★ இரத்த ஓட்டக் குறைவுக்குப் (Ischaemia) பிறகு ஏற்படும் நீர்வீக்கம் (Edema) பரவிய நிலை

★ மூளையில் வீக்கம் பரவிய நிலை

★ மூளையில் தண்டு நீர் (Cerebral spinal fluid) செல்லும் வழியில் உண்டாகும் அடைப்புகள்.

மூளையின் திசுக்களுக்குச் செல்லும் இரத்த ஓட்டத்தின் அழுத்தம் (Cerebral perfusion pressure) } = சராசரியான தமனி அழுத்தம் (Meanarterial Pressure) + உள் கபால அழுத்தம் (Intracranial pressure)

என்ற வாய்பாட்டில் அமைகிறது.

உள் கபால அழுத்த (Intracranial pressure) அதிகரிப்பு, மூளையின் திசுக்களுக்குச் செல்லும் இரத்த ஓட்டத்தின் அழுத்தத்தைக் (Cerebral perfusion pressure) குறைக்கிறது.

அழுத்தம் தொடர்ந்து அதிகரிப்பதால் கபாலப் பகுதியினுள் (Cranial cavity) மூளை நகர்த்தப்படுகிறது. இது கீழ்க்கண்டவற்றை உண்டாக்குகிறது :

★ உணர்வு நிலையில் சீர்கேடுகள்

★ நிலையான விரிந்த கண்பாவை (Fixed dilated pupil)

★ சுவாச நிலையில் மாறுதல்கள்

6.2. தலைக் காயங்களுக்கான சிகிச்சை முறைகள்

உணர்வு நிலையில் மாறுதல்கள் உள்ளவர்களுக்கு முதலில் இரத்த ஓட்டத்தையும் சுவாசத்தையும் நிலைப்படுத்தி, மற்ற சேதத்தினால் உண்டாக விருக்கும் மூளையின் பாதிப்பைத் தடுக்க வேண்டும். பக்க விளைவுகளை ஆராய்ந்து, தகுந்த தடுப்பு நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும். தேவைப்பட்டால் நரம்பு அறுவை சிகிச்சை பிரிவுக்குப் (Neuro surgical centre) பாதிக்கப் பட்டவரைக் கொண்டு செல்வது அவசியமாகிறது. பாதிக்கப்பட்ட நபரின் பேசும் திறனைக் கொண்டு சிகிச்சையின் முக்கியத்துவத்தை அறியலாம். பாதிக்கப்-பட்ட நபர்களுக்குப் பேச்சு ஆற்றல் இல்லை எனில், உள் மற்றும் வெளிக் கபாலம் பாதிக்கப்பட்டிருக்கலாம்.

6.2.1. பேசும் ஆற்றலை இழந்தவர்களுக்குக் கீழ்க்கண்ட முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும் :

★ மூச்சு வழியைப் பராமரித்து முதுகுத் தண்டை (Spine) நகராமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.

★ இரத்த வாயுவை (Blood gas tensions) அளவிட வேண்டும்.

★ உடலியக்கங்களைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவருதல் (Hemodynamic stability) வேண்டும்.

★ மயக்கநிலை, கண்பார்வை (Pupils) மற்றும் கை, கால் அசைவுகளுக்கான அளவீடுகளை மதிப்பிட வேண்டும்.

★ ஆடைகளை அகற்றி, தலை முதல் பாதம் வரை பரிசோதிக்க வேண்டும். உடனடியாகத் தலைக் கபாலம் (Skull), கழுத்து முள்ளெலும்பு மற்றும் மார்பு ஊடுகதிர் படங்களை (X-ray) எடுக்க வேண்டும்.

6.2.2. கிளாஸ்கோ ஆழ்ந்த மயக்க நிலை அளவீடு (Glasgow Coma Scale)

கிளாஸ்கோ ஆழ்ந்த மயக்க நிலை மதிப்பெண் முறை அளவீடு பாதிக்கப்பட்ட நபரின் கண் அசைவு, பேசும் திறன், மற்றும் உடல் அசைவுகளை ஆராய உதவுகிறது.

நிலைகள்	பாதிக்கப்பட்டவரின் செயல்கள்	மதிப்பெண்
கண் திறத்தல் (Visual response)	தானாகக் கண் திறத்தல்	4
	அழைப்பிற்கேற்ப கண் திறத்தல்	3
	வலி உணர்ச்சிக்கேற்ப கண் திறத்தல்	2
	கண் திறக்கவில்லை	1

நிலைகள்	பாதிக்கப்பட்டவரின் செயல்கள்	மதிப்பெண்
பேசும் ஆற்றல் (Verbal response)	சுயநினைவுடன் நன்றாகப் பேசுதல்	5
	சிறிது குழப்பநிலையுடன் பேசுதல்	4
	பொருத்தமில்லாமல் பேசுதல்	3
	முனகுதல்	2
	பேசவில்லை	1
உடல் அசைவுகள் (Motor response)	சொல்லியவண்ணம் செய்தல்	6
	வலி ஏற்படும் உடலின் பகுதியைச் சுட்டிக் காட்டுதல்	5
	இயல்பான மடக்கு நிலை (Flexion to pain)	4
	இயல்புக்கு மாறான மடக்கு நிலை (Abnormal flexion)	3
	நீட்டிய நிலை (Extension to pain)	2
	உடல் அசைவுகள் ஏதும் இல்லை	1

கீழ்க்கண்டவற்றையும் சேர்த்துக் கணக்கிட வேண்டும் :

i. கண்பார்வைச் சுற்றளவு மற்றும் ஒளிக்குக் கட்டுப்படும் அளவு
ii. நாடித்துடிப்பு மற்றும் இரத்த அழுத்தம்
iii. உடல் வெப்ப நிலை மற்றும் சுவாச நிலை
iv. கை மற்றும் கால் அசைவுகள்.

6.2.3. செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருகுதல் (Endotracheal Intubation)

கீழ்க்கண்ட நிலைகளில் செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருகுவது அவசியமாகிறது :

★ உணர்வற்ற நபர்களுக்கு வாய், தொண்டைக்குழியை உறிஞ்சி (Oropharyngeal suction) சுத்தம் செய்யும் போது எவ்வித உணர்ச்சியும் இன்றி (Gag reflex) இருத்தல்.

★ வாய், தொண்டைக் குழியிலிருந்து (Oropharyngeal) வரும் இரத்தப்போக்கு, முக எலும்பு முறிவு, மற்றும் வாந்தி ஆகியன பாதிக்கப்பட்ட நபரின் மூச்சுவழியை அடைக்கக் காரணமாகின்றன.

★ சுவாசக் காற்றோட்டம் (Ventilation) அல்லது இரத்த வாயு (Blood gas tensions) அல்லது இவை இரண்டும் பாதிக்கப்பட்டவரின் தன்னிச்சையான சுவாசத்துக்குத் தடையை உண்டாக்கும் போது, செயற்கை மூச்சுக்குழாய் செருகப்பட வேண்டும்.

★ அதிகமான உள் கபால அழுத்தத்தினால் (Intracranial pressure) பாதிக்கப் பட்ட நபரின், உடல் நிலை பாதிக்கப்படும் போது அதிக சுவாசக் காற்றோட் டத்தைச் (Hyperventilation) செலுத்த வேண்டும்.

★ செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருகிய அனைவருக்கும் செயற்கை சுவாசம் தேவைப்படுவதில்லை. செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் செருகும் முறை யானது, சிறிது நேரப் பயனைக் கொடுக்கும் மருந்துகளைக் (Short acting drugs) கொண்டு, அனுபவம் மிகுந்த மயக்க மருந்து நிபுணர்களால் (Anaesthetist) செய்யப்பட வேண்டும்.

6.2.4. கணினி வழி குறுக்குவெட்டுத் தோற்றப் படம் (Computerized Tomography Scan)

தலையில் காயம் இருக்கலாம் என்று சந்தேகிக்கப்படும் அனைவருக்கும் மூளையின் கணினி வழி குறுக்குவெட்டுத் தோற்றப் படத்தை எடுக்க வேண்டும். நரம்பு அறுவை சிகிச்சை நிபுணரின் உதவியைக் கொண்டு படத்தின் தன்மையை அறிந்து கொள்ளலாம்.

6.2.5. மயக்க மருந்து (Sedation) மற்றும் நோவுணரா மருந்து (Analgesia)

மயக்கம் மற்றும் நோவுணரா மருந்துகளைத் தலையில் காயம் பட்டவர்களுக்குப் பயன்படுத்தினால் சில பிரச்சினைகள் உண்டாகும். வலிமையான ஒப்பியெடு (Opiate) வகை நோவுணரா மருந்து மற்றும் சுவாசத்தைப் பாதிக்கும் இயல்புடைய மருந்துகளைத் தவிர்க்க வேண்டும். வலிக்கு பெராசிட்டாமலும் (Paracetamal), குமட்டலுக்கு மெட்டாகுளோபெராப்பமய்டும் (Metochlorpropramide) பயன்படுத்தலாம்.

6.2.6. கிருமிநாசினி (Antibiotics)

மூளைச் சவ்வு அழற்சி (Meningitis), கபாலத்தின் அடிப்பகுதியில் ஏற்படும் முறிவு (Basal fracture) மற்றும் மூளை வெளியேறிய திறந்த வகை (Open vault) முறிவு ஆகியவற்றுக்குக் கிருமி நாசினி தேவைப்படுகிறது. பென்சைல்பென்சிலீன் (Benzylpenicillin) என்னும் கிருமி நாசினி ஒரு பொருத்த மான மருந்தாகும். ஒரு கிருமி நாசினியைப் பயன்படுத்தத் தொடங்குவதற்கு முன்பு நுண்ணுயிரியை அடையாளம் கண்டு கொண்டு அந்நுண்ணுயிரியின் தன்மையை அறிந்து கொள்வது அவசியமாகின்றது.

6.2.7. மானிட்டல்

மானிட்டல் (Mannitol) ஒரு சிறந்த சவ்வூடு பரவு சிறுநீர்ப் பெருக்கு மருந்தாகும். உயிர்காக்கும் மருந்தாக இதைப் பயன்படுத்தினாலும், இது சில அபாய குணங்களைப் பெற்றுள்ளது. நரம்பு அறுவை சிகிச்சை நிபுணரின் பரிந்துரைக்குப் பிறகே இம்மருந்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

6.2.8. வலிப்பு நோய்க்கான (Seizures) சிகிச்சை

விபத்து ஏற்பட்டு முதல் ஒரு வாரத்தில் உண்டாகும் வலிப்பானது, எதிர் காலத்தில் வலிப்பு வருவதற்குக் குறைந்த அளவு வழிவகுத்தாலும், மூளைக்குச் செல்லும் பிராணவாயுவைக் குறைத்து, மூளைக்குப் பாதிப்பை (Hypoxic brain damage) உண்டாக்குகிறது. மேலும் வலிப்பு ஏற்படாமல் இருக்க பினய்டாய்ன் (Phenytoin) என்னும் மருந்தைக் கொடுக்க வேண்டும். வலிப்பு தொடர்ந்து ஏற்பட்டால் 0.25 மில்லிகிராம் குளோரோசிபம் (Chlorazepam) என்ற மருந்தை வலிப்பு ஏற்பட்டவுடன் கொடுக்க வேண்டும். மருத்துவர் பாதிக்கப்பட்டவருக்குச் சிறப்பு சிகிச்சை பிரிவில் (Intensive care unit) காற்று வழியை உருவாக்கத் தயாராக இருக்க வேண்டும்.

6.2.9. பதட்ட நிலை (Restlessness)

தலைக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு உருவாகும் பதட்ட நிலை, அபாய நிலையின் அறிகுறியாகும். கீழ்க்கண்டவற்றால் பாதிக்கப்பட்ட வர்களுக்கு மயக்கநிலையை (sedation) உண்டாக்க வேண்டும் :

★ குறைந்த பிராணவாயு நிலை (Hypoxia)

★ குறைந்த இரத்த அழுத்தம் (Hypotension)

★ வளர்சிதை மாற்றத்தில் ஏற்படும் இடர்ப்பாடுகள் (Metabolic derangement)

★ மற்ற காயங்களினால் உண்டாகும் வலி மற்றும் சிறுநீர்ப்பை (Bladder) நிரம்பி இருக்கும் நிலை.

6.3. பாதிக்கப்பட்டவரின் உணர்வு நிலைக்கு உண்டாகும் சீர்கேட்டு நிலை

கீழ்க்கண்ட காரணங்கள் உணர்வு நிலைக்குச் சீர்கேட்டை உண்டாக்குகின்றன :

★ குறைந்த பிராணவாயு (Hypoxia)

★ குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் தடைபடுதல் (Ischaemia) - (உள் வயிற்று இரத்தப் பெருக்கைத் தவிர)

★ வளர்சிதை மாற்றத்தில் ஏற்படும் இடர்ப்பாடுகள் (Metabolic derangements)

★ உள் கபாலத்தில் காணப்படும் இரத்தக்கட்டி (Intracranial hematoma)

★ வலிப்பு (Seizure)

★ மூளை அழற்சி (Meningities) - இரத்தக்கட்டியைத் (Hematoma) தவிர கிருமிநாசினியைக் (Antibiotics) கொண்டு சிகிச்சையை உடனடியாகத் தொடங்க வேண்டும்.

6.4. கடுமையான தலைக் காயங்களுக்குப் பிறகு சிகிச்சையின் பலன்

சிகிச்சையின் பலனை வயது, கண்பாவையின் தன்மை (Pupillary state), அதிகமான உள் கபால அழுத்தம் (Intracranial pressure) போன்ற மயக்க நிலை அளவீட்டு மதிப்பெண்கள் மூலமும் (Coma scale score), குறைந்த பிராணவாயு (Hypoxia) அல்லது குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்தம் தடைபடுதல் (Ischaemia) ஆகியவற்றின் மூலமும் தீர்மானிக்கலாம். உயிர்காக்கும் முதலுத விக்குப் பின்பு பாதிக்கப்பட்டவர்களில் ஆழ்ந்த மயக்க நிலையில் (Coma) உள்ள 40 சதவிகிதத்தினர் காயமடைந்த முதல் 6 மணி நேரத்தில் உயிரை இழக்கின்றனர்.

6.4.1. தாமதமாகத் தோன்றும் பக்க விளைவுகள்

கடுமையான தலைக் காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு நரம்பு மண்டல சேதம் முதல் 6 மணி நேரத்தில் வேகமாகப் பழைய நிலையை அடைந்தாலும், பூரண குணமடைய இரண்டு வருடங்கள் வரை ஆகலாம். காயமடைந்தவரின் தனித்தன்மையில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் (Personality changes), குறைவான ஊக்குவிப்பு (Poor motivation), சீரழிந்த நினைவு மற்றும் கவனநிலை, உணர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தத் தவறுதல் ஆகிய மனநிலை பாதிப்புகள் (Mental disability) ஏற்படுகின்றன. இப்பாதிப்புகள் பள்ளிப் பருவத்திலும், வேலையில் ஈடுபடும் போதும், குடும்ப உறவிலும் குழப்பத்தை உண்டாக்குகினறன. மற்ற பொதுவான உடலியக்கப் பின் விளைவுகளாவன : கை, கால்களின் தசை இணக்கமின்மை, பேச்சுக் குளறபடி, மற்றும், முகநரம்பு பாதிப்பு முதலியனவாகும். முகநரம்பு பாதிப்பினால் (Cranial nerve palsy) கீழ்க்கண்டவை உண்டாகின்றன :

★ ஒருபக்கக் கண் பார்வை இன்மை

★ ஒருபக்கக் காது செவிடு (Unilateral blindness)

★ கண்பார்வை இரட்டையாகத் தெரிதல் (Diplopia)

★ காதிரைச்சல் அல்லது போலிக் காதொலி (Tinnitus)

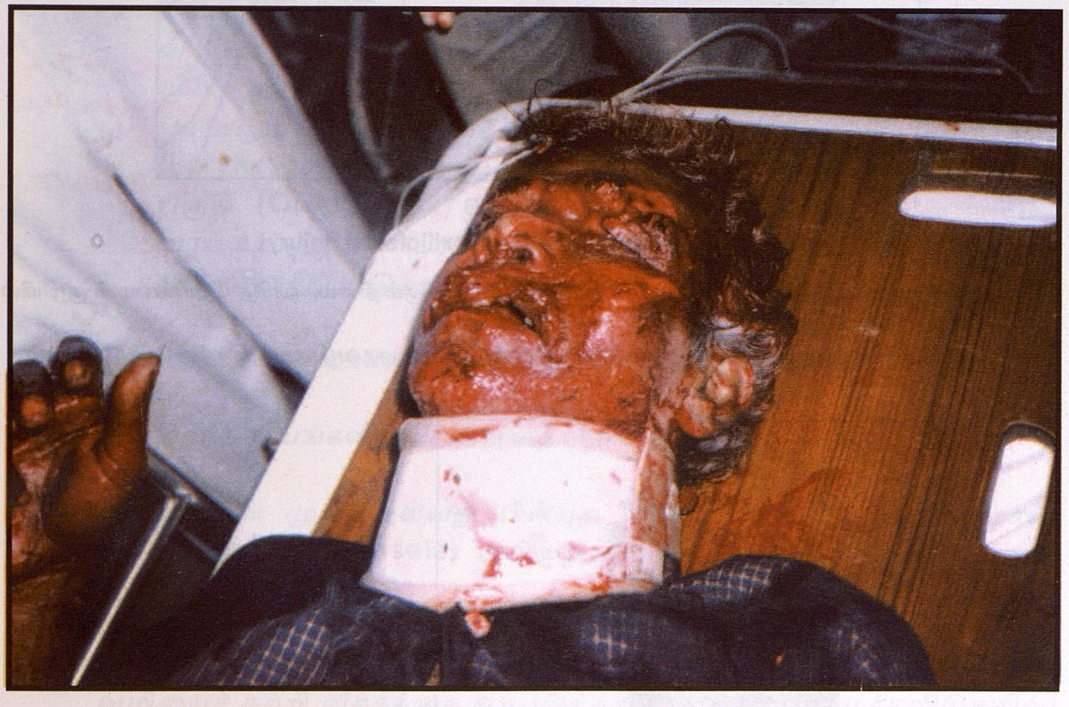
வலிப்பு (Seizure) 4 முதல் 40 சதவிகித நபர்களுக்கு உண்டாகின்றது.

6.5. சிறிய தலைக் காயங்களுக்குப் பின்பு ஏற்படும் அறிகுறிகள்

சிறிய தலைக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களில் மூன்றில் ஒரு பங்கினருக்குத் தலைவலி, தலைச்சுற்றல், எரிச்சல், (Irritability), மனதை ஒருமுனைப்படுத்த முடியாமை (Poor concentration), காதிரைச்சல் (Tinnitus), நிற்க முடியாமை, உடல்சோர்வு (Fatigue), மன அழுத்தம் (Depression), மது உடலுக்கு ஒத்துக்கொள்ளாமை (Intolerance of alcohol) ஆகியவை விபத்து ஏற்பட்ட முதல் 6 மாதங்களுக்கு மேல் காணப்படலாம். பொதுவாக அடிப்பட்ட பின்பு உண்டாகும் அறிகுறிகள், மிதமாகப் பரவிய ஆக்ஸனால் நரம்புக் காயத்தினால் (Axonal injury) உண்டாகின்றன. இந்த அறிகுறிகள் சில நிமிடங்களுக்கு உணர்வற்ற நிலையில் உள்ளவர்களுக்கு உண்டாகின்றன. பொதுவாக இத்தகைய அறிகுறிகள் தாமாகவே மறைந்துவிடுகின்றன.

7. முகக் காயங்கள் (Maxillofacial Injuries)

பல்வேறு காயங்களினால் (Multiple injuries) பாதிக்கப்பட்டிருக்கும் நபர் முகத்திலும் காயங்களைப் பெற்றிருக்கலாம். உயிருக்கு ஊறுவிளைவிக்கும் இத்தகைய காயங்களுக்கு மருத்துவ நிபுணர்களின் சிறப்பு சிகிச்சை தேவைப் படுகின்றது. முக எலும்பு அல்லது அதைச் சுற்றியுள்ள திசுக்களிலிருந்து தொடர்ந்து இரத்த இழப்பு இருப்பதினால், மூச்சு வழி அடைப்பு (Airway obstruction) மற்றும் குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சி (Hypovolemic Shock) ஆகியவை முகக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு உண்டாகலாம்.

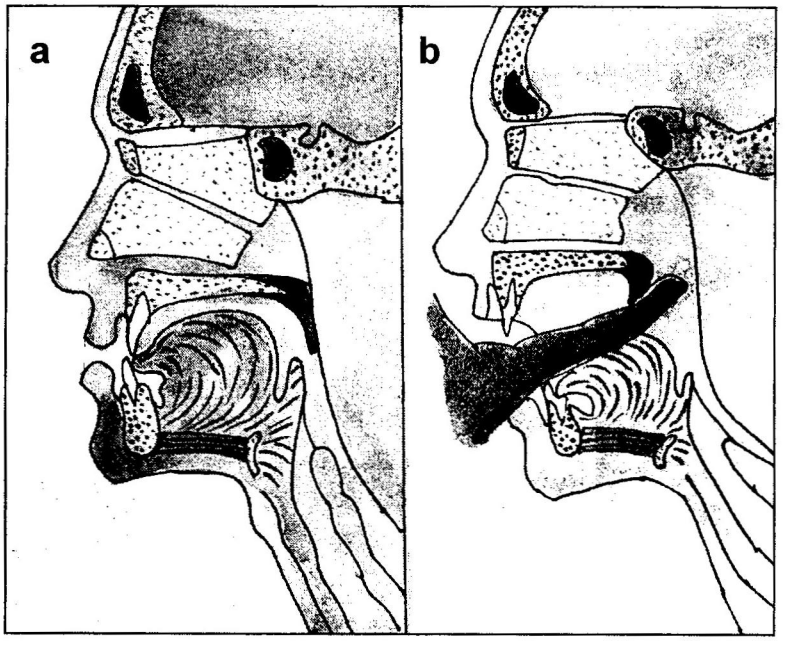


படம் 7.1-A
முகக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர் (Maxillofacial Injury)

7.1. கீழ்க்கண்ட ஆறு பிரச்சனைகள் முகக்காயங்களுடன் இணைந்து மூச்சுவழியைப் பாதிக்கலாம் :

i. முறிந்த தாடை இடம் பெயர்ந்து நாசி மூச்சு வழியைத் (Nasal airway) தடை செய்யலாம்.

★ சிகிச்சை முறை - தாடையை முன்னோக்கி இழுப்பது.

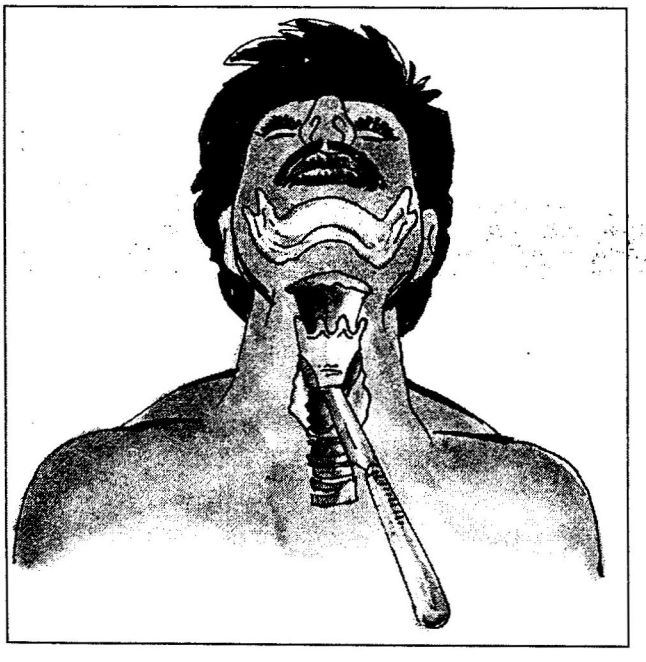


படம் 7.1-B

மேல் தாடை எலும்பு முறிவு (Maxillofacial Injury)

a) மேல் தாடை எலும்பு முறிந்து பின்நோக்கி சரிந்திருக்கும் நிலை, நாசித் தொண்டைக் குழியில் அடைப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

b) விரலினால் மேல்தாடையை முன்னோக்கி இழுத்து, சுவாச வழியைச் செம்மைப்படுத்துதல்



படம் 7.1-C

சுவாசக் குழாயைத் துளையிடுதல்
(Cricothyroidectomy)

ii. இருபுற முன்தாடை (Bilateral anterior mandibular). முறிவடைந்த நபர்கள் நிமிர்ந்து படுத்திருக்கும் போது நாக்கு தொண்டைக்குழிக்குள் விழுவதால் மூச்சடைப்பு ஏற்படலாம்.

★ சிகிச்சை முறை-துண்டு இறுக்கியைக் (Towel clip) கொண்டு நாக்கை முன்னோக்கி இழுக்கலாம் அல்லது கையினால் முகத்தாடையை முன்னோக்கி இழுக்கலாம்.

iii. பற்கள், செயற்கை பற்கள், உடைந்த எலும்புத் துண்டுகள், வாந்திப் பொருட்கள், இரத்தக்கட்டி, மற்றும் அந்நிய பொருட்கள் (Foreign bodies) ஆகியவையும் மூச்சு வழியை அடைக்கலாம்.

★ சிகிச்சை முறை - கை உறை இட்ட விரலினைக் கொண்டு பக்கவாட்டாக வாயின் பின்பக்கத்தில் நுழைத்து, விரலினை இழுக்கலாம். இதே முறையை எதிர்த்திசையிலும் செய்யலாம். குரல்வளையைப் பார்க்கும் கருவியினைக் கொண்டு, குரல்வளையின் மேற்பகுதி (Larynx) மற்றும் உணவுக்குழாயையும் வாயினையும் இணைக்கும் பகுதி (Oropharynx) ஆகியவற்றைச் சுத்தப்படுத்த வேண்டும். வாய் உட்குழியில் (Oral cavity) குழாயைச் (Suction tube) செலுத்தி உறிஞ்சி சுத்தப்படுத்த வேண்டும்.

iv. கீழ்க்கண்ட காரணங்களினால் இரத்தப்பெருக்கு ஏற்படலாம் :

அ. திறந்த காயங்களில் தெளிவாகத் தெரியும் இரத்தக் குழாய்

ஆ. மூக்கின் முன் அல்லது பின்புற எத்திமாய்டல் இரத்தக் குழாய் (Ethmoidal Vessels) அல்லது முகத்தாடையின் கடைசி முனை சேதமடைதல்.

v. வாய் உட்குழி மற்றும் தொண்டையில் ஏற்படும் காயங்கள் மூச்சு வழியைச் சுற்றி வீக்கத்தை ஏற்படுத்தலாம். இதனால் மூச்சுவிடுதலில் பாதிப்பு ஏற்படுகிறது.

vi. குரல்வளையின் மேற்பகுதி அல்லது குரல்வளையின் காயங்கள், குரல்வளை மூடி (Epiglottis), குரல்வளை நாண் (Vocal cords), ஆர்டினாய்டு என்னும் உறுதியான இணக்கமுள்ள சவ்வு (Artenoid cartilage) ஆகியவை வீங்கியோ அல்லது இடம் பெயர்ந்தோ மூச்சு வழியை அடைக்கலாம்.

★ சிகிச்சை முறை - காயம் குரல்வளையின் மேற்பகுதியில் காணப் பட்டால் மூச்சுக்குழாயினைத் துளையிடுதல் (Cricothyroidectomy) வேண்டும்.

காயம் குரல்வளையின் மீது காணப்பட்டால் மூச்சுக் குழாயினுள் செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் செருகியோ (Endotracheal Intubation) அல்லது சிறப்பு மருத்துவர்களால் வெளிப்புறமாக மூச்சுவழியை ஏற்படுத்தியோ (Tracehostomy) சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும்.

காயம் முழுமையாகக் காணப்பட்டால் வெளிப்புறமாக மூச்சுவழியை ஏற்படுத்துவதற்காகச் சிகிச்சை நிபுணர்களின் கருத்தைக் கேட்டறிதல் வேண்டும்.

காயம் மூச்சுக்குழாயின் (Trachea) மீது காணப்பட்டால் இதய அறுவை சிகிச்சை நிபுணரைக் கலந்து ஆலோசிக்க வேண்டும்.

7.2. இரத்தப் பெருக்கைக் கட்டுப்படுத்துதல்

7.2.1. மென் திசுக்கள் (Soft Tissues)

தோலில் ஏற்படும் சிறிய வெட்டுக் காயங்களால் மிதமான அளவுள்ள இதயத்திலிருந்து உடலின் பல பகுதிகளுக்குச் செல்லும் இரத்தக் குழாய்கள் (Moderate Size artery) உயிருக்கு ஊறுவிளைவிக்கும் இரத்தப்பெருக்கை உண்டாக்குகின்றன. வெட்டு காயங்களிலிருந்து தொடர்ந்து இரத்தம் வெளியேறு வதைக் கவனிக்க தவறுதல் ஆபத்தை விளைவிக்கும்.

★ சிகிச்சை முறை - நேரடியாக அழுத்தம் தருவது முதற்கட்ட சிகிச்சை யாகும். அதற்கு அடுத்தகட்டமாக :

i. காயத்தை மேலும் அறுவையின் மூலம் திறந்து பார்த்தபின் (Exploration of the Wound), இரத்தக்கசிவு ஏற்படும் குழாய்களை இறுக்கமாகக் கட்ட வேண்டும்.

ii. இரத்தக்கசிவு ஏற்படும் குழாயைக் கண்டுபிடிக்கச் சேதமடைந்த காயங்களை மேலும் சிறிது வெட்டி, பெரிதுபடுத்தி திறந்து பார்க்க வேண்டும்.

iii. அதிகமாக இரத்தக்கசிவு ஏற்படுகின்ற கழுத்து காயங்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டு சேதத்தை மதிப்பிட வேண்டும். சிறிய இரத்தக் குழாயை இறுகக் கட்டலாம். பெரிய இரத்தக் குழாயைச் சரிப் படுத்த வேண்டும். கழுத்தின் ஒரு பகுதியில், எந்தவொரு பெரிய பிரச்சனையும் இல்லாமல், உள் கழுத்துக் சிரை (Internal Jugular Vein) மற்றும் பொது கரோடிட் தமனி (Common Carotid Artery) ஆகியவற்றைத் தேவைப்பட்டால் ஏதாவது ஒரு பக்கமாக இறுகக் கட்டலாம்.

7.2.2. எலும்பு

முகத்தின் நடுப்பகுதியில் உள்ள எலும்புகள் (முகத்தாடை, மூக்கு, எத்திமாய்டு) காயங்களினால் (Closed Injury) பாதிக்கப்பட்டிருக்கும் போது இரத்தப் பெருக்கு ஏற்படுகிறது. இந்தக் காயங்கள் தொடர்ந்து மூக்கு, வாய் உட்குழி மற்றும் மென் திசுக்களில் இரத்தக் கசிவை ஏற்படுத்தி, கன்னப் பகுதியை வீங்கச் செய்கின்றன. இதனால் அப்பகுதியில் உள்ள தோல் மினுக்கும் விரைப்புடன் காணப்படுகிறது.

கீழ்க்கண்ட இரண்டு பிரச்சனைகளைப் பொதுவாகப் பார்க்கலாம் :

i. இரத்த இழப்பைக் கண்டுபிடிக்கத் தவறுதலும் அதைத் தொடர்ந்து இரத்த உறைதலில் (Coagulopathy) பாதிப்பு ஏற்படுதலும்.

ii. இவ்வகையான முகக் காயங்கள் பெரும்பாலும் இரு பக்க மேல்தாடை எலும்பு மற்றும் மூக்கு மையச் சுவர் ஆகியவற்றுக்குச் சேதத்தை உண்டாக்குவதால், எந்தத் தமனியிலிருந்து இரத்தக் கசிவு ஏற்படுகிறது என்று சரியாகக் கூறமுடியாது.

இதற்கான சிகிச்சை முறையாவன :

★ தொண்டைக்குழியினுள் விரலைவிட்டு, தொட்டு அறிவதன் மூலம் கபால அடிப்பகுதியில் (Base of skull) ஏற்பட்டுள்ள எலும்பு முறிவு மற்றும் சதை காயங்களை அறியலாம்.

★ முன் மற்றும் பின்புற மூக்குப் பகுதிகளை அடைப்பான் கொண்டு அடைக்கலாம்.

7.3. காதிலிருந்து இரத்த இழப்பு ஏற்படக் காரணங்கள்

இடம்	காரணம்
வெளிப்புற செவிக் குழாய் நுனியின் (External Auditory Meatus) முன்சுவர்	முன்தாடை எலும்பின் கழுத்துப் பகுதி முறிவு (Condylar neck of the mandible)
வெளிப்புற செவிக் குழாய் நுனியின் பின்சுவர்	நடுக்கபால எலும்புக் குழியின் அடிப்பகுதியில் ஏற்பட்டுள்ள முறிவு
தோலடி இரத்தக் கசிவு (Ecchymosis) காதின் பின்புறம்	நடுக்கபால எலும்புக் குழியில் (Middle Cranial Fossa) ஏற்பட்டுள்ள முறிவு

7.4. இரண்டாம் கட்ட சிகிச்சை (Secondary Survey)

i. மூச்சு வழியைச் சீரமைத்து, இரத்த இழப்பைக் கட்டுப்படுத்திய பின்பு, முகம் கழுத்து எலும்பு மற்றும் மென் திசுக்களில் ஏற்பட்டுள்ள காயங்களுக் கான சிகிச்சையைத் தொடங்கலாம். தலையின் மேற்பகுதியில் கன்றிப் போன காயம் அல்லது சிராய்ப்புக் காயம் உள்ளதா என்று பரிசோதிக்க வேண்டும்.

ii. கண்களைக் கீழ்க்கண்ட காரணங்களுக்காகப் பரிசோதிக்க வேண்டும் :

★ பார்வைக் கூர்மை (Visual acuity).

★ கண்களை முழுவதும் திருப்பிப் பார்க்க முடியாமை, பார்வை இரட்டை யாகத் தெரிதல், சிறிதும் பெரிதுமாகக் கண்பார்வை இருத்தல்.

★ நேர் மற்றும் பக்க ஒளிக்கற்றை பதில் வினை (Direct, consensual & accomodation reflexes).

★ கண்பிதுங்கி இருத்தல் (Proptosis) - இப்படி காணப்பட்டால் கண் எலும்புக் குழியில் இரத்தக் கசிவு ஏற்படும்.

★ கண் உள் அமுங்கி இருத்தல் (Enopthalmos) - இவ்வாறு இருப்பது கண் எலும்புக் குழியின் எலும்பு முறிவைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

★ கண் சுற்று வீக்கம் (Periorbital Swelling) - இது முக எலும்புகளான சைகோமா (Zygoma), மெக்சில்லாவின் (Maxilla) முறிவைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது.

★ உள் விழி சவ்வு இரத்தப் புள்ளிகள் (Sub Conjunctival Echymosis) - இவ்வாறு இருப்பது விழிக் கோளத்துக்கு நேராக ஏற்பட்ட பாதிப்பை யும், சைகோமா (Zygoma) எலும்புக்கு ஏற்பட்ட பாதிப்பையும் குறிக் கிறது.

iii. நேரடியான காயங்களை அறிவதற்கும், அதிக உள் கபால அழுத்தத்தை அறிந்து கொள்வதற்கும் கண் உள்நோக்கி (Fundoscope) மூலம் பண்ட்ஸ் (Fundus) பகுதியைப் பரிசோதனை செய்தல் வேண்டும்.

iv. கீழ்க்கண்ட காரணங்களுக்காக மூக்கைப் பரிசோதிக்க வேண்டும் :

★ உருக்குலைவு (Deformity), சுவாசித்தலில் சிரமம் (Dyspnea)

★ இரத்த இழப்பு மற்றும் மூளை முதுகுத் தண்டு நீர்க் கசிவு (Cerebrospinal Fluid Leakage) ஏற்பட்டுள்ளதா என்று பரிசோதிக்க வேண்டும். கசிவு காணப்பட்டால் முன் கபாலக் குழியானது ஜல்லடைத் தட்டு (Cribriform Plate) பகுதியில் முறிந்துள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

v. **மென் திசுக்களைக் கீழ்க்கண்ட காரணங்களுக்காகப் பரிசோதிக்க வேண்டும் :**

★ கண்களைச் சுற்றிலும் தோலடிக்காற்று (Surgical Empysema) உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

★ கழுத்துப் பகுதியின் சிரை புடைத்துள்ளதா என்று பார்க்க வேண்டும்.

★ தொடர்ந்து கண்ணீர் ஒழுகிக் கொண்டிருந்தால் கண்ணீர் சுரப்பியில் (Lacrimal Apparatus) காயம் ஏற்பட்டுள்ளதா என்று பார்க்க வேண்டும்.

vi. கண் எலும்புக் கூட்டைச் சுற்றிலும் தொட்டுணர்ந்து பார்க்க வேண்டும். அவ்வாறு உணரும்போது எலும்பு தொடர்ச்சியாக இல்லாமல், படி போன்ற குறை (Stepdefects) உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

vii. முகத்தாடையின் வெளிப்புறத்தில் வலி, படிபோன்ற குறை, மற்றும் அழுத்திப்பார்க்கும் போது நொறுங்குவது போன்ற உணர்வு (Crepitus) உள்ளதா என்றும் சோதிக்க வேண்டும்.

viii. வாய் உட்குழியில் இரத்தக்கட்டி, சிராய்ப்புகள், இரத்தக்கசிவு, உடைந்த பற்கள், உடைந்த செயற்கை பற்கள், படி போன்ற சேதங்கள், அசையும் முன்தாடை எலும்புத் துண்டு (Jaw segment), அசாதாரணத் தாடை இணைவுகள் (Abnormal Jaw allignment) ஆகியவைகள் உள்ளனவா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

ix. இரண்டு கைகளையும் பயன்படுத்தி முகத்தின் நடுப்பகுதியைத் தொட்டு, அசைவுகள் உள்ளனவா எனப் பார்க்க வேண்டும்.

x. தரமான ஊடுகதிர் (X-ray) படங்கள் சரியான சிகிச்சைக்கு உதவுகின்றன.

7.5. முடிவு

பெரிய முகக் காயங்கள் தனியாகவோ அல்லது மற்ற காயங்களுடன் இணைந்தோ காணப்படுகின்றன. முகக்காயங்கள் மூச்சு வழியை அடைப்பதால் உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கலாம். மிக அரிதாக உயிருக்கு ஊறு விளை விக்கும் இரத்த இழப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இத்தகைய முகக்காயங்களுக் கான சிகிச்சை முறைகளை, மற்ற உயிருக்கு ஊறு விளைவிக்கும் காயங்களுக்கான முதலுதவி முடியும் வரையில் தள்ளி வைக்க வேண்டும்.

8. முதுகெலும்பு மற்றும் முதுகுத்தண்டு (Spine & Spinal Cord)

பாதிக்கப்பட்ட நபரின் உணர்வு நிலையில் சிறு மாறுதல் இருந்தால், அவரது கழுத்து முள்ளெலும்பு (Cervical spine) சேதமடைந்திருக்க வாய்ப் புள்ளது. பல்வேறு காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின் (Resuscitation) எல்லா நிலைகளின் போதும் முழு தண்டுவடத்தை யும் நடுநிலையான திசையில் (Neutral position) வைக்க வேண்டும்.

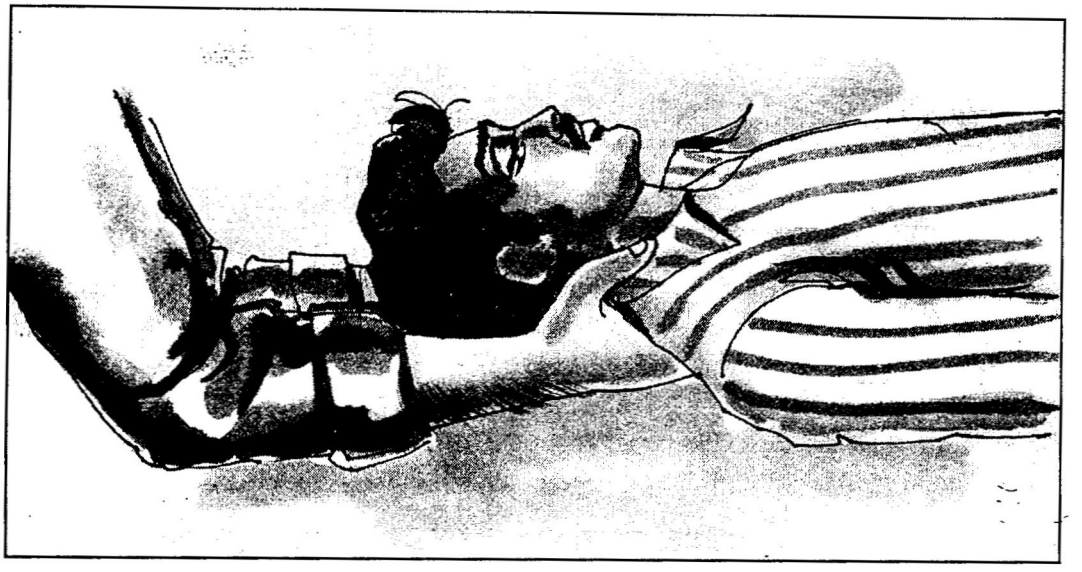
தண்டுவடம் (Spinal cord) பெரும்பாலும் கழுத்துப் பகுதியில் பாதிக்கப்பட வாய்ப்புள்ளது. ஆனால் மார்பு, மேல் இடுப்பு இணைப்பு (Thoracolumbar junction) முதலான பகுதிகளில் உண்டாகும் காயம் மிகுந்த ஆபத்தை விளைவிக்கிறது.

முதுகெலும்பின் பகுதி	காயம் ஏற்பட்ட நிகழ்வுகள் (Incidence)
தண்டுவடத்தின் ஏதாவது ஒரு பகுதி	14%
கழுத்து முள்ளெலும்பு (Cervical spine)	40%
மார்புப் பகுதி முதுகெலும்பு (Thoracic spine)	10%
மார்புக்கும் மேல் இருப்புக்கும் அருகில் உள்ள முதுகெலும்பு (Thoracolumber spine)	35%
இடுப்புப்பகுதி முதுகெலும்பு (Lumbar spine)	15%

8.1. விபத்து ஏற்பட்ட இடத்தில் கையாள வேண்டிய முறைகள்

பாதிக்கப்பட்ட நபர் முழு உணர்வு நிலையில் இருந்தாலும் தண்டுவடம் பாதிக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். முதலில் கழுத்து அசைவுள்ள மற்றும் நீள்வாக்கு அழுத்தம் (Longitudinal compression) இன்றி நேராக்கப்பட வேண்டும். இந்த முறை சுவாச வழியைச் செம்மையாக்கி, தண்டுவடத்தின் சேதத்தைக் குறைத்து, தண்டுவடத்தின் அழுத்தத்தையும் குறைக்கிறது. கழுத்துப்பகுதி சரியான அளவுள்ள விறைப்பான கழுத்துப் பட்டையால் (Cervical collar) சுற்றப்பட வேண்டும்.

உணர்வற்ற நபர்களுக்கு, சுவாச வழியில் முகவாய்க்கட்டை அல்லது தாடையைத் தூககி, செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் (Oropharyngeal airway) செருக வேண்டும்.



படம் 8.1

விபத்து ஏற்பட்ட இடத்தில், கையினைக் கொண்டு கழுத்தை நிலைப்படுத்துதல்

உயிர்காக்கும் முதலுதவிக்குப் (Resuscitation) பின்பு பாதிக்கப்பட்ட நபரை முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகையில் (Spinal board) படுக்கவைத்து, பலகையுடன் பாதிக்கப்பட்ட நபரைக் கட்டியபின் மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்ல வேண்டும். தண்டுவடத்தில் பாதிப்பு ஏற்படவில்லை என முடிவு செய்யும்வரை முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். விபத்து ஏற்பட்ட இடத்திலிருந்து மருத்துவ ஊர்திக்கும் (Ambulance), மற்றும் மருத்துவ ஊர்தியிலிருந்து மருத்துவமனையின் விபத்து சிகிச்சை பிரிவுக்கும் (Trauma care centre) பாதிக்கப்பட்ட நபரை முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகையுடன் எடுத்துச்செல்ல நான்கு நபர்கள் தேவைப்படுவர்.

8.2. மருத்துவமனை சிகிச்சை (முதல் கட்ட ஆய்வு)

கழுத்து முள்ளெலும்பு காயத்தினால் (Cervical spine injury) மிக மோசமாகப் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு, தேவைப்பட்டால் செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் செருக வேண்டும். தலையின் அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் தண்டுவடத்தின் அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்தலாம். அனுபவம் மிகுந்த மயக்க மருந்து நிபுணர்களே (Anaesthetist) செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருக வேண்டும்.

கழுத்து முள்ளெலும்பு பாதிக்கப்பட்டிருக்கும்போது, மையச் சிரை வழி செலுத்து குழாயைச் (Central venous cannulation) செலுத்துவதற்காகப்

பாதிக்கப்பட்ட நபரின் கழுத்தைத் திருப்பக் கூடாது. கழுத்து முள்ளெலும்பு அல்லது மேல்மார்புப் பகுதி முதுகெலும்பு (Thoracic cord) காயத்தினால் பாதிக்கப் பட்டவர்களுக்குக் குறைந்த இதயத்துடிப்புடன் (Bradycardia) கூடிய குறைந்த இரத்த அழுத்தம் (Hypotension) மற்றும் T1, L2 பகுதிக்கு இடையில் குறைந்த சிம்பதெட்டிக் செயல்பாடு (Sympathetic outflow) காணப்படும்.

குறைந்த இதயத்துடிப்புடன் கூடிய முடக்குவாதத்தினால் (Tetraplegic) பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு நாடித்துடிப்பு ஒரு நிமிடத்திற்கு 50க்கும் குறைந்தால் ஆட்ரோபின் (Atropine) என்ற மருந்தைக் கொடுக்க வேண்டும். காயமடைந்த மற்றும் குறைதிரவ நிலை அதிர்ச்சியால் (Hypovolemic shock) பாதிக்கப் பட்டவர்களுக்குக் குறைந்த இதயத்துடிப்புடன் கூடிய குறைந்த இரத்த அழுத்தம் காணப்பட வேண்டும் என்ற அவசியம் இல்லை என்றாலும், இது தண்டுவடம் காயத்தினால் (Spinal cord injury) பாதிக்கப்பட்டுள்ளதை உணர்த்துகிறது.

8.2.1. இரண்டாம் கட்ட ஆய்வு (Secondary Survey)

தண்டுவட காயங்கள் உடனடியாகவோ அல்லது மெதுவாகவோ பக்க விளைவுகளை வெளிப்படுத்துகின்றன.

உடனடி பக்க விளைவான சுவாசமண்டல செயலிழப்பு (Respiratory/ failure) கீழ்க்கண்ட காரணங்களினால் உண்டாகிறது:

- ★ விலா சதைகள் செயலிழப்பு (Intercostal paralysis)
- ★ உதரவிதான நரம்பு செயலிழப்பு (Partial phrenic nerve palsy)
- ★ இருமி எச்சிலை வெளியேற்ற (Expectorate) இயலாமை
- ★ இயற்கைக்கு மாறான சுவாசம் மற்றும் இரத்த ஓட்ட விகிதம் (Ventilation - perfusion ratio). கழுத்துத் தண்டில் (Cervical cord) காயம் ஏற்பட்டவர் களுக்கு நீர்வீக்கம் (Edema) அதிகரிப்பதன் விளைவாகப் பாதிக்கப் பட்டவரின் சுவாச எண்ணிக்கை (Respiratory rate) சீர்கெடலாம்.

முடக்குவாதம் (Tetraplegic) உடையவர்களுக்கு நரம்புமண்டல சேதத்தின் விளைவாக வயிற்றுச்சுவர் சதைகளில் (Anesthetic) தளர்ச்சியும் குடல் அசையாமையும் (Ileus) ஏற்படுகின்றன. இதனால் வயிற்றுக் காயங்களை எளிதில் கண்டுணர முடியாது. வயிற்றைத் தொட்டு உணரும் போது தோள் பட்டையின் முனையில் ஏற்படும் வலி இதன் அறிகுறியாகும்.

கழுத்து மற்றும் மார்புப் பகுதி தண்டு காயங்களினால் பாதிக்கப் ப ட்டவர்களுக்கு வயிற்று உட்குழியைக் கழுவும் சோதனை (Peritoneal lavage)

ஒரு முக்கியமான பரிசோதனை முறையாகும். சிறுநீரகப் புறவழியில் காயம் (Urethral injury) ஏற்படாதவர்களுக்குச் செயற்கை சிறுநீர்க் குழாயைச் செருக வேண்டும். காயம் ஏற்பட்டவர்களுக்கு அடிவயிற்றுப் பகுதியின் வழியே சிறுநீர்ப்பைக்குள் குழாயைச் செருகி (Seprapubic cystostomy) சிறுநீரை வெளியேற்ற வேண்டும்.

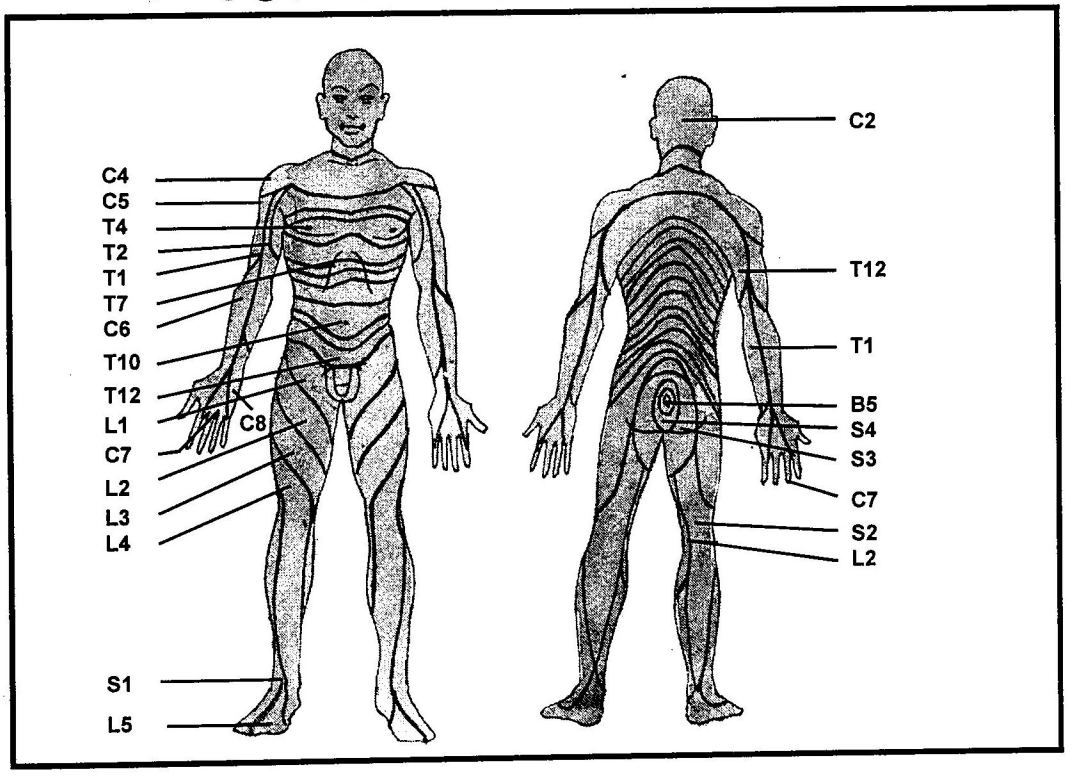
8.3. தண்டுவடத்தில் காயமடைந்தவர் இயல்பான உணர்வு நிலையில் இருத்தல்

கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகளின் மூலம் தண்டுவடம் சேதமடைந்துள்ளதை அறிந்து கொள்ளலாம் :

★ முதுகு வலியை உணருதல் மற்றும் குறிப்பிட்டப் பகுதியில் உணர்ச்சியை இழத்தல்.

★ காயம் ஏற்படாத கை, கால் பகுதியில் இயல்புக்கு மாறான இயங்குநிலை.

★ கபால எலும்புப் பகுதியில் உள்ள நரம்புகளைச் (Cranial Nerves) சோதிக்க வேண்டும். முழு நரம்பு மண்டலத்தையும் பரிசோதித்தல் அவசியமாகும்.



படம் 8.3

தொடு உணர்ச்சி மற்றும் இயங்குதலுக்கான அளவீடு முறை

பரிசோதனை

தண்டுவடத்திலிருந்து நரம்புகள் பிரிந்து குறிப்பிட்ட தசைக்குச் செல்லுதல் (Myotomes)	நரம்பு வழி (Nerve root)	புறத்தூண்டுதலால் ஏற்படும் பதிலியக்கம் (Reflexes)
உதரவிதானம் (Diaphragm)	C3,4,5	
தோல்பட்டையை அகட்டுதல் (Shoulder abductors)	C5	
முழங்கையை உடலை நோக்கி வளைத்தல் (Elbow flexors)	C5,6	கையிலுள்ள பைசேப் தசைப் பகுதியில் திடீரென்று ஏற்படும் (Biceps jerk) அசைவு
முழங்கையை மேல் இருக்குமாறு திருப்புதல் (supinators), முன்னங்கையைப் பின்புறமாக முதுகுநோக்கி இருக்கும்படி திருப்புதல் (Pronators)	C6	முன்னங்கையில் உள்ள தசைப் பகுதியில் திடீரென்று ஏற்படும் அசைவு (Supinator jerk)
மணிக்கட்டை உடலை விட்டு விலக்கி நீட்டித்தல் (Wrist extentions)	C6	
மணிக்கட்டை உடலை நோக்கி வளைத்தல் (Wrist fleors)	C7	
முழங்கையை உடலை விட்டு விலக்கி நீட்டித்தல் (Elbow extensors)	C7	கையில் உள்ள டிரைசேப் என்ற தசைப் பகுதியில் ஏற்படும் அசைவு (Triceps jerk)
விரலை உடலை விட்டு விலக்கி நீட்டித்தல் (Finger extensors)	C7	
விரலை உடலை நோக்கி வளைத்தல் (Finger flexors)	C8	
இன்டிரின்ஸிக் (Intrinsic)	T1	வயிற்றுப் பகுதியில் திடீரென்று ஏற்படும் அசைவு (Abdominal reflex)
இடுப்பை உடலை நோக்கி வளைத்தல் (Hip flexors)	L1, L2	
இடுப்பை அகட்டுதல் (Hip abductors)	L2, L3	

முழங்காலை மடித்தல் (Knee flexors)	L3,4	முழங்காலில் திடீரென்று ஏற்படும் அசைவு (Knee jerk)
கணுக்காலை உடலை விட்டு விலக்கி நீட்டித்தல் (Toe extensors)	L4,5	
பாதவிரலை உடலை விட்டு நீட்டித்தல் (Toe flexors)	L5	
முழங்காலை நீட்டித்தல்	L4,5, S1	
பாதத்தை உடலை நோக்கி வளைத்தல் (Ankle plantor flexors)	S1, S2	
பாதவிரலை உடலை நோக்கி வளைத்தல் (Toe flexors)	S1,S2	கணுக்காலில் திடீரென்று ஏற்படும் அசைவு (Ankle jerk)
ஆசனவாயைத் தேவைப்படும் போது திறந்து மூடும் தசை (Anal sphincter	S2, S3, S4	ஆசனவாயின் உட்பகுதி தசையின் பதிலியக்கம் (Bulbo cavernous reflex), பாத தசையின் பதிலியக்கம் (Plantar reflex), ஆசனவாயின் பதிலியக்கம் (Anal reflex)

பொதுவாகத் தண்டுவட காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் கை, கால்களின் மேல் பகுதியில் தளர்வு ஏற்படுகிறது. இது ''மையத் தண்டுவட சிண்டரோம்'' (Central cord syndrome) எனப்படுகிறது. தண்டுவடத்தின் முன் பகுதியில் ஏற்படும் காயம், ஸ்பைனோதளர்மிக் (Spinothalamic) பகுதியையும், கார்ட்டிகோஸ்பைனல் பாதையையும் (Corticospinal tract) பாதிக்கின்றது. இதனால் உடல் தளர்ச்சி, வலி மற்றும் உடல் வெப்ப நிலையில் மாறுதல் ஆகியவை உண்டாகின்றன. இது ''முன்பகுதித் தண்டுவட சிண்ட்ரோம்'' (Anterior cord syndrome) எனப்படுகிறது. தண்டுவடத்தின் பின்பகுதியில் ஏற்படும் காயம் கீழ்க்கண்டவற்றை உண்டாகுகிறது :

★ அதிர்வு உணர்ச்சி இன்மை (Loss of vibration)

★ இடம் இருப்பு உணர்ச்சி இன்மை (Proprioception sensations)

கடுமையான காயத்தின் விளைவாகத் தண்டுவடத்தின் ஒருபுறம் கீழ்க்கண்டவற்றை உண்டாக்குகிறது :

★ ஒரு பக்கத்தில் தளர்ச்சி (Ipsilateral weakness)

★ காயம் ஏற்பட்ட எதிர்ப்பக்கத்தில் வலி உண்டாகுதல்.

★ உடல் வெப்ப நிலையை உணருதல் (Temperature sensations)

இவை 'பிரௌன் சீக்குவார்டு சிண்டரோம்' (Brown sequard syndrome) எனப்படும்.

முதியவர்களுக்குக் கழுத்துப்பகுதி தண்டுவட முள்ளெலும்பில் வியாதி (Cervical spondylosis) ஏற்படுவதால் தண்டுவடம் வளைந்து ''மையத் தண்டுவட சிண்ட்ரோம்'' (Central cord syndrome) உண்டாகிறது. ''பிரௌன் சீக்குவார்டு சிண்ட்ரோம்'' (Brown sequard syndrrome) ஊமை மற்றும் ஊடுருவு சுழல் காயங்களினால் (Blunt and penetrating rotational injuries) ஏற்படுகிறது.

8.3.1. பாதிக்கப்பட்டவர் நிலை

கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகள் முதுகுத்தண்டுவட காயத்தினால் பாதிக்கப் பட்டுள்ளதைச் சுட்டிகாட்டுகின்றன :

★ உதரவிதான சுவாசம் (Diaphragmatic breathing)

★ ஆண் குறி விரைத்தல் (Priapism)

★ குறைந்த இரத்த அழுத்தத்துடன் (Hypotension) கூடிய குறைந்த இதயத் துடிப்பு (Brady cardia).

பல்வேறு காயங்களினால் (Multiple trauma) பாதிக்கப்பட்டு உணர்வற்ற நிலையில் உள்ளவர்களுக்கு முதுகுத் தண்டின் முழுப் பகுதியையும் பரிசோதிக்க வேண்டும். பாதிக்கப்பட்டவரை ஒரு புறமாகத் தண்டுவடம் நடுநிலையில் இருக்குமாறு படுக்க வைத்து பரிசோதிக்க வேண்டும். கீழ்க்கண்ட கோளாறுகள் இருக்கின்றனவா என்று சோதிக்க வேண்டும்:

★ வீக்கம்

★ கன்றிப் போன காயம் (Bruisings)

★ உருக்குலைவு (Deformities)

★ தொட்டு சோதிக்கும் போது (Tenderness) ஏற்படும் வலி

★ தண்டுவடத்தின் முள்ளெலும்புகளுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளி (Interspinous distance) அதிகரித்தல்

★ முள்ளெலும்புகளுக்கு இடையேயுள்ள சிறு எலும்புப் பகுதியில் (Spinous process) இயல்புக்கு மாறான நிலை

★ மேல் கழுத்து முள்ளெலும்பு (Upper cervical spine) காயத்தினைத் தொண்டைக்குழியின் பின்புறத்தில் உண்டாகும் இரத்தக் கட்டியின் (Retro-pharyngeal hematoma) மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

உணர்வற்ற நிலையிலுள்ளவர்களுக்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய நரம்பு மண்டல பரிசோதனையானது கீழ்க்கண்டவற்றை மதிப்பீடு செய்ய உதவுகிறது :

★ எலும்பு மற்றும் தசையை இணைக்கும் சவ்வுப் பகுதியில் ஏற்படும் திடீர் அசைவு.

★ சதைப் பகுதியின் பதிலியக்கம் (Deep tendon reflexes)

★ வயிற்றுத் தசையின் பதிலியக்கம் (Abdomial reflex)

★ ஆசனவாய்த் தசையின் பதிலியக்கம் (Anal reflex)

★ ஆசனவாயின் உட்பகுதி தசையின் பதிலியக்கம் (Bulbocavernous reflexes)

★ பாதத்தசையின் பதிலியக்கம் (Plantor reflex)

8.4. ஊடுகதிர் சோதனை

தரமான ஊடுகதிர் (X-ray) படங்கள் முதுகுத் தண்டுவடக் காயங்களைத் தெளிவாக வெளிபடுத்துகின்றன.

8.4.1. முதுகுத் தண்டுவட ஊடுகதிர் படங்களை மதிப்பீடு செய்தல்

★ முள்ளெலும்பு விளிம்புப்பகுதியின் முன்புறம் (Anterior vertebral border)

★ முள்ளெலும்பு விளிம்புப்பகுதியின் பின்புறம்

★ முள்ளெலும்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் (Facet), விளிம்புப்பகுதியின் பின்புறம் (Posterior vertebral border).

★ முள்ளெலும்புகளுக்கு இடையே வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் சிறு எலும்பின் (Spinous processes) விளிம்புப் பகுதியின் முன்புறம்

★ முள்ளெலும்புகளுக்கு இடையே, வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் சிறு எலும்பின் விளிம்புப் பகுதியின் பின்புறம்.

8.4.2. கழுத்துப் பகுதி முள்ளெலும்பு (Cervical Spine)

பல்வேறு காயங்களினால் (Multiple trauma) பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்குக் கழுத்து முள்ளெலும்பு, மார்பு மற்றும் இடுப்பு எலும்பு ஆகியவற்றின் ஊடுகதிர் (X-ray) படங்களை எடுக்க வேண்டும். கழுத்தில் ஏற்பட்டுள்ள குறைபாடுகளைக் கண்டறிய, பக்கவாட்டு கோணத்தில் (Lateral view) ஊடுகதிர் படத்தை எடுக்க வேண்டும். இந்தப் படமானது 7 கழுத்துப் பகுதி முள்ளெலும்புகளையும், C7 - T1 இணைப்பையும் வெளிப்படுத்துகிறது. பொதுவாக இரு கைகளுக்கும்

பளுவைக்கூட்டி இழுப்பதன் (Traction) மூலம் இதைச் செய்ய முடியும். கீழ் கழுத்துப் பகுதி முள்ளெலும்பு ஊடுகதிர் படத்தில் தெரியவில்லை எனில், நீச்சலடி கோணம் (Swimmers view) அல்லது தேவைப்பட்டால், கணினி குறுக்குவெட்டுத் தோற்றப் படத்தை (Computerized Tomography Scan) எடுக்க வேண்டும்.

பொதுவாகப் பக்கவாட்டு கோணத்தில் (Lateral view) எடுக்கப்படும் படங்கள் எலும்பு முறிவு மற்றும் இடப்பெயர்வுகளை (Dislocations) வெளிப் படுத்துகின்றன. ஒருபுற பெசட் மூட்டு (Unilateral facet joint), முள்ளெலும் புடன் (Vertebrae) இணைந்து இடம்பெயர்கிறது.

அதிகமான இடப்பெயர்வு, இருபுற பெசட் மூட்டு (Bilateral facet joint) இடம் பெயர்ந்துள்ளதைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது. ''சிப் முறிவு'' (Chip fracture) எனப்படும் கீழ்ப்பகுதி மற்றும் முன்விளிம்புப் பகுதியின் முறிவு (Tear drop fracture), கடுமையான மடிப்பு (Flexion) காயத்துடன் இணைந்து காணப்படும். முள்ளெலும்புகளுக்கு முன்பகுதியில் இரத்தக்கட்டி உள்ளதா (Prevertebral hematoma) என்று பார்க்க வேண்டும். உண்டாகும் இரத்தக்கட்டியினால் கழுத்துப் பகுதி முள்ளெலும்புக்கும் (Cervical spine), சுவாசக்குழாய்க்கும் (Trachea) இடையேயுள்ள இடைவெளி அதிகரிக்கின்றது.

தொண்டைக்குழியின் பின்புறப் பகுதி (Retro pharygeal space (C2) 7 மி.மீ.க்கு மேல் இருக்கக்கூடாது. கழுத்தின் பின்புறப்பகுதி (Retrotracheal space) (C6) வயது வந்தவர்களுக்கு 22 மி.மீ.க்கு மேலும், குழந்தைகளுக்கு 14 மி.மீ.க்கு மேலும் இருக்கக் கூடாது.

கீழ்க்கண்ட கோணங்கள் கழுத்துப் பகுதி தண்டுவடத்தை ஊடுகதிர் படமெடுப்பதற்குச் சரியான முறையாகும் :

★ திறந்த வாய் ஒடோண்டாய்டு கோணம் (Open mouth odontoid view)

★ முன் மற்றும் பின்புறக் கோணம் (Antero posterior view).

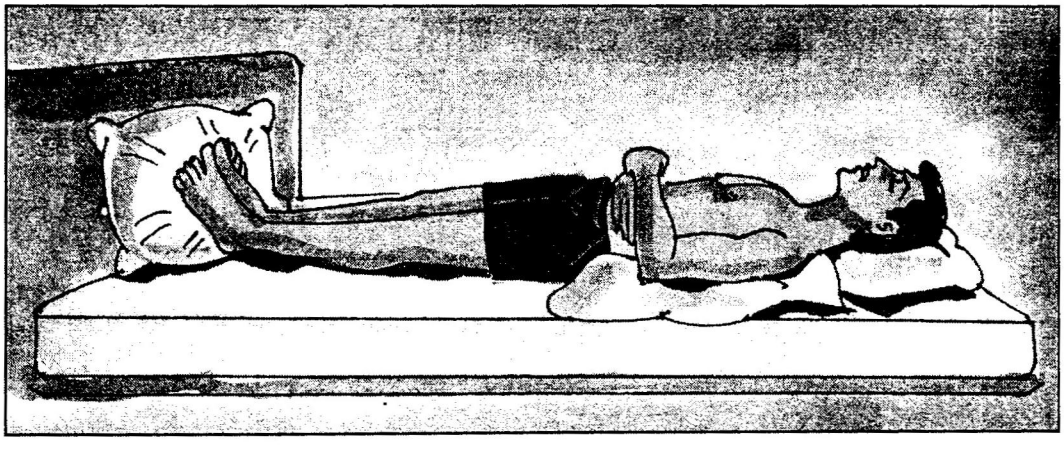
C2 பகுதியின் குறுக்குவெட்டு சவ்வுப் பகுதியில் (Transverse ligaments of the atlas) ஏற்பட்டுள்ள சேதம் அதிகமான அட்லாண்டோ அடினாய்டு இடைவெளியுடன் (Atlanto odontoid gap) இணைந்து காணப்படும். இந்த இடைவெளி பொதுவாக வயது வந்தவர்களுக்கு 3 மி.மீ. மற்றும் குழந்தை களுக்கு 5 மி.மீ.க்கு மேல் அதிகரிக்கக்கூடாது. ஓடோண்டாய்டு கோணத்தில் எடுக்கப்படும் படத்தில் அட்லஸில் ஏற்படும் ஜெப்பர்சன் முறிவுகள் (Jefferson fractures of the atlas) மற்றும் ஓடோண்டாய்டு முறிவுகளைக் (Odontoid fracture)

காணமுடியும். முன் மற்றும் பின் கோணத்தில் எடுக்கப்படும் படத்தின் மூலம் மேல் மார்புப் பகுதியின் முள்ளெலும்பு (Vertebrae) மற்றும் முதல் இரண்டு விலா எலும்புகளைச் சோதிக்க முடியும்.

8.4.3. மார்பு மற்றும் இடுப்பு இணையும் பகுதி முதுகெலும்பு (Thoracolumbar Spine)

ஊடுகதிர் (X-ray) படங்களை முன் மற்றும் பின்புறம் மற்றும் பக்கவாட்டு கோணங்களில் எடுப்பது சரியான முறையாகும். முன், பின்புறக் கோணத்தில் (AP view) எடுக்கப்படும் ஊடுகதிர் படம், மார்பு மற்றும் இடுப்பு முதுகெலும்புப் பகுதியில் உள்ள இரத்தக்கட்டியை வெளிப்படுத்துகிறது.

பக்கவாட்டுக் கோணத்தில் எடுக்கப்படும் ஊடுகதிர் படம் மூட்டு குறைந்த அளவில் விலகுதல் (Subluxations), நொருங்கிய எலும்புகள் (Burst fracture), பின்பகுதி முள்ளெலும்பின் சவ்வு (Posterior vertebral ligament) அல்லது எலும்பு காயத்தினால் பாதிந்த நிலையை வெளிப்படுத்துகிறது.



படம் 8.4.3

மார்பு மற்றும் இடுப்பு இணைப்புப் பகுதி முதுகெலும்பில் (Gardner - wells) காயமேற்பட்டவருக்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய மித கவனிப்பு முறை

விலா எலும்பு (Ribs) அல்லது மைய மார்பு எலும்பில் (Sternum) முறிவு ஏற்படுவதால் மார்புப் பகுதி முதுகெலும்பு (Thoracic spine) பாதிக்கப்படு கிறது. இக்காயங்களைச் சாதாரண கோணங்களில் எடுக்கப்படும் ஊடுகதிர் படத்தில் பார்க்கலாம். சந்தேகிக்கப்படும் சமயங்களில் கணினி குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றப் படம் (Computerised tomography scan) எடுக்கப்பட வேண்டும்.

8.5. சிகிச்சை முறை

8.5.1. கழுத்து முள்ளெலும்பில் ஏற்படும் காயங்கள் (Cervical Injuries)

கடுமையான காயங்களைத் (Unstable injuries) தடிப்பான கழுத்துப் பட்டை (Cervical collar) அல்லது எலும்பில் பளுவைக் கட்டி இழுத்தல் முறையைக் (Skeletal traction) கொண்டு நிலைப்படுத்தலாம். காயமடைந்த தண்டுவடத்தை இணையச் செய்யவும், முறிவு மற்றும் இடப்பெயர்வுகளைக் குறைப்பதற்கும், தண்டுவடம் மற்றும் நரம்பு வழிகளின் அழுத்தத்தைக் குறைத்து நிலைப்படுத்தவும் கபால எலும்பில் பளுவைக் கட்டி இழுத்தல் முறை (Skull traction) உதவுகிறது.

படம் 8.5.1
கார்டுனர் - வெல்ஸ் (Gardner - wells) உபகரணத்தைக் (கம்பிச் சுருள் கொண்டது) பயன்படுத்தி, கபால எலும்பில் பளுவைக் கட்டி இழுத்தல்

கபால எலும்பின் விட்டத்தை அளவிடும் உபகரணங்கள் (Skull callipers) பல இருந்தாலும் கார்டனர் - வெல்ஸ் (Gardner - wells callipers) எனப்படும் கம்பிச்சுருள் வகையை (Spring loaded types) சார்ந்த உபகரணத்தை எளிதில் பயன்படுத்தலாம். இவை குறைந்த பக்க விளைவுகளைக் கொண்டுள்ளன. மேற்புற கழுத்துப் பகுதி முள்ளெலும்புக்கு (Upper cervical spine) ஏற்படும் காயத்திற்குக் கூடிய விரைவில் தகுந்த சிகிச்சையை, எலும்பு அறுவை

சிகிச்சை நிபுணரால் அளிக்கப்பட வேண்டும். சில வகை காயங்களுக்கு எலும்பினால் பளுவைக் கட்டி இழுத்தல் முறையைப் (Traction) பயன்படுத்தக் கூடாது.

8.5.2. தண்டுவட காயங்களினால் இரண்டு கால்களில் முடக்குவாதம் (Paraplegia) ஏற்படுதல் அல்லது இரண்டு கை மற்றும் இரண்டு கால்களில் முடக்குவாதம் (Tetraplegia) ஏற்படுதல்

தண்டுவட காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவரை, முழுமையாகப் பலன் தரக்கூடிய தண்டுவட பராமரிப்பு நிலையத்துக்கு (Spinal care centre) விரைந்து கொண்டு செல்ல வேண்டும். காயமடைந்த முதல் 24 மணி நேரத்தில் அதிகளவு சால்யுமெட்ரால் (Solumedral) என்ற மருந்தைக் கொடுப்பதன் மூலம் நரம்புமண்டல பாதிப்பைக் குறைக்கலாம். நரம்பு மண்டல செயல்பாடுகளுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும் போது அறுவை சிகிச்சையை மேற் கொள்ள வேண்டும். காந்த ஒலி அலை அதிர்வு படம் (Magnetic resonance imaging scan) தண்டுவடத்தின் பகுதிகளைப் பார்க்கவும் மற்றும் காயத்தின் தன்மையை மதிப்பீடு செய்யவும் உதவுகிறது.

9. வயிறு (Abdomen)

உள்வயிற்றுக் காயங்களின் தன்மையைக் கண்டுபிடிக்கத் தவறுதல் மற்றும் இதன் கடுமையைக் குறைவாக மதிப்பிடுதல் ஆகியவை நோயாளியின் நோயின் கடுமையை அதிகரிக்கவும், உயிரை இழக்கவும் செய்கின்றன. இத்தகைய உள் வயிற்றுக் காயங்கள் ஊமை காயங்களினால் (Blunt trauma) உண்டாகின்றன. அரிதாகவே இவை வெளிப்புற அறிகுறிகளைப் பெற்றுள்ளன.

9.1. ஊமை காயங்கள் (Blunt Trauma)

ஊமை காயங்கள் பெரும்பாலும் சாலை விபத்துகளால் ஏற்படுகின்றன. ஊமை காயங்களின் அறிகுறிகள் மிகவும் நுட்பமாகக் காணப்படுவதால் இதை உறுதி செய்வது கடினம். இத்தகைய காயங்கள் மிகுந்த கவனத்துடன் கையாளப் பட வேண்டும். பொதுவாக இத்தகைய காயங்கள் தலை, மார்பு இடுப்பு எலும்புக் காயங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன.

9.2. ஊடுருவு காயங்கள் (Penetrating Trauma)

இத்தகைய காயங்கள் குறைந்த வேகத்துடன் ஊடுருவுவதன் (Low velocity projectiles) மூலமும் (உதாரணம் கத்தி, கைத்துப்பாக்கி குண்டு), அதிவேகத் துடன் ஊடுருவுவதன் மூலமும் (High velocity projectiles) (சுழல் துப்பாக்கி குண்டு, வெடிகுண்டிலிருந்து வெடித்து வெளியேறும் கூர்மையான துகள்கள்) ஏற்படுகின்றன. 80 முதல் 90 சதவிகித துப்பாக்கி குண்டு காயங்கள் மற்றும் 30 சதவிகித கத்திக்குத்து காயங்கள் குடலைச் சேதப்படுத்துகின்றன. பொதுவாக அதிகளவு வயிற்றுக் குத்து காயங்கள் கலவரங்களினால் ஏற்படுகின்றன. ஊடுருவும் காயங்களை (Penetrating trauma) மிக எளிதில் உறுதி செய்தாலும் அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றி இருக்கும் சவ்வுப் பையில் (Peritoneum) ஏற்பட்டுள்ள காயங்களை அறிந்து கொள்வது கடினம்.

9.3. காயங்கள் மதிப்பிடுதல்

கீழ்க்கண்ட மூன்று முறைகள் வயிற்றுக் காயத்தை விரைவாக மதிப்பீடு செய்ய உதவுகின்றன:

★ வயிற்றின் பகுதிகளைப் பார்ப்பது

★ வயிற்றின் தன்மையை உணர்வது

★ குடல் அசைவு ஒலியைக் (Bowel sound) கேட்பது.

9.3.1. கீழ்க்கண்ட தகவல்களை நோயாளியிடமிருந்து சேகரிப்பது அவசியமாகிறது :

★ ஏதேனும் ஒவ்வாமை இருக்கின்றதா?
★ மதுப்பழக்கம்
★ ஏற்கனவே உள்ள நோய்களின் விவரங்கள்
★ தற்போது எடுத்துக்கொள்ளும் மருந்துகளின் விவரங்கள்
★ விபத்து ஏற்பட்டபோது இருக்கை பட்டை (Seat belt) அணிந்திருந்தாரா?
★ வாகனத்தின் திருப்பானால் ஏற்படும் காயத்திற்கான (Steering wheel injury) அறிகுறிகள்
★ மோதலின் தன்மை மற்றும் விபத்து ஏற்பட்ட போது வாகனத்தின் வேகம்.

9.3.2. வயிற்றின் பகுதிகளைப் பார்த்தல்

கீழ்க்கண்ட பகுதிகளைப் பார்ப்பது அவசியமாகிறது :

★ ஆண்களின் சிறுநீரகப் புறவழி (Urethral meatus)
★ இடுப்புப் பகுதி (Flank)
★ முன்வயிற்றுப் பகுதி (Arterior abdominal wall)
★ பின்பகுதி, பிட்டம் மற்றும் காலிடைப் பகுதியில் (Perineum) சிராய்ப்பு காயங்கள் (Bruises) உள்ளனவா என்று கவனிக்க வேண்டும்
★ கிழிந்த தோல் காயங்கள் (Lacerations)
★ இருக்கை பட்டை மற்றும் சக்கரங்களின் பதிவுகள் உடலின் மேல் இருத்தல்.

9.3.3. வயிற்றின் தன்மையைத் தொட்டு உணர்வது

வயிற்றின் பகுதியை மேலாகவும் மற்றும் ஆழமாகவும் தொட்டு உணர வேண்டும். அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றி இருக்கும் சவ்வுப் பையினுள் ஏற்படும் காயம் மற்றும் வயிற்றின் சுவரில் உண்டாகும் காயம் ஆகியவை தசை இறுக்கத்தை (Muscle guarding) உண்டாக்குகின்றன. குடலின் (Hollow viscous) சேதத்தினல் உண்டாகும் வயிற்று உட்குழி உறுத்தல் (Peritoneal irritation) மிகவும் தாமதமாக அறிகுறிகளை வெளிப்படுத்தினால், தொடர்ந்து உடலியக்கத்தை (Physical signs) அளவிடுவது அவசியமாகும். வயிற்றுக் காயங்கள் (Abdominal injury), விரலினால் தட்டி உணரும் போதும் (Percussion) மற்றும் இரும்பும் போதும் ஏற்படும் வலி (Tenderness on coughing) ஆகியவை உள் உறுப்புகளுக்கு ஏற்பட்ட காயத்தினை (Visceral injury) வெளிப்படுத்துகின்றன.

வயிற்று உட்குழியின் பின்புறத்தில் (Reteroperitoneum) ஏற்படும் காயங்களை உறுதி செய்வது கடினம். முதுகெலும்பு உருக்குலைவு (Spinal deformity), முதுகெலும்பின் பக்கங்களில் ஏற்படும் இரத்தக்கட்டி ஆகியவை காணப்படுமானால் உடனடியாகக் கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும்.

9.3.4. குடல் அசைவு ஒலியைக் கேட்பது (Listen)

குடல் அசைவு ஒலியைக் (Bowel sound) கேட்க முடிகின்றதா என்பதைத் தீர்மானிக்க வேண்டும். குடல் அசைவு ஒலியைக் கேட்க முடிந்தால் அதன் தரத்தையும் தீர்மானிக்க வேண்டும்.

ஆனால் குடல் அசைவு ஒலி இருப்பதன் மூலம் வயிற்றுப் பகுதிக்குச் சேதம் இல்லை என்று கூற இயலாது.

9.3.5. மலக்குடல் சோதனை (Rectal Examination)

மலக்குடலின் சுவர் சீரிய நிலையை இழந்த நிலை மற்றும் மலக்குடலினுள் இரத்தம் காணப்படுதல் ஆகியவை பெருங்குடலில் காயம் ஏற்பட்டுள்ளதை உணர்த்துகின்றன. பிராஸ்டேட் சுரப்பி மேல் நோக்கி தள்ளப்பட்டிருத்தல் (High riding prostate) சிறுநீர்ப் புறவழியின் காயத்தினை உணர்த்துகிறது.

9.3.6. பெண்ணின் பிறப்புறுப்புச் சோதனை (Vaginal Examination)

பெண்ணின் பிறப்புறுப்புச் சோதனை, பிறப்புறுப்புச் சுவரின் சீரிய நிலையை உணர்ந்து கொள்வதற்கு மட்டுமல்லாமல், இடுப்பு எலும்பின் (Pelvic fracture) முறிவையும் அறிந்துகொள்ள உதவுகிறது.

9.3.7. சிறுநீரக உறுப்பின் புறவழிச் சோதனை (Examination of Urethral Meatus)

ஆண்களுக்கு இச்சோதனை சிறுநீரக உறுப்பின் காயத்தை அறிந்து கொள்ள உதவுகிறது. சிறுநீரக உறுப்பின் நுனியில் இரத்தம் காணப்பட்டால் செயற்கை சிறுநீர்க் குழாயைச் (Uretheral catheter) செலுத்தக்கூடாது. இந்நிலையில் சிறுநீரக அறுவை சிகிச்சை நிபுணரின் (Urologist) அறிவுரை கட்டாயம் தேவைப்படுகின்றது.

சிறுநீரகக் குழாயின் காயங்களைக் கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகளின் மூலம் உணர்ந்து கொள்ளலாம் :

★ சிறுநீரக உறுப்பின் புறவழியில் இரத்தம் காணப்படுதல்

★ பிராஸ்டேட் சுரப்பி மேல் நோக்கி தள்ளப்பட்டிருத்தல் (High riding prostate)

★ விரைப்பையில் இரத்தக் கசிவு (Bruised scrotum)

★ காலிடைப்பகுதியில் சிராய்ப்புக் காயங்கள் (Bruised perineum)

9.4. பரிசோதனைகள் (Investigations)

★ அடிப்படை இரத்தப் பரிசோதனைகள்

★ உயிர்வேதியியல் பரிசோதனைகளான யூரியா, அயனிச் செறிவு (Electrolyte concentrations), இரத்தத்திலுள்ள அமைலேசின் செயல்திறன் (Serum analyses activity), இரத்த வாயுவின் அளவு (Blood gas).

★ சிறுநீரகக் குழாய்க் காயங்கள் அல்லாத அனைத்து நோயாளிகளுக்கும் செயற்கை சிறுநீர்க் குழாயைச் (Urethral catheter) செருக வேண்டும். செருக முடியாதபட்சத்தில் அடிவயிற்றில் துளையிட்டு (Suprapublic route) செயற்கை சிறுநீர்க் குழாயைச் செருக வேண்டும்.

9.4.1. நாசி வழி வயிற்றுக் குழாய் (Nasogastric Tube)

நாசி வழி வயிற்றுக் குழாய் (Nasogastric tube) வயிற்றில் உள்ளவற்றை வெளியேற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேல் வயிற்றுக் காயத்தினை (Upper gastrointestinal injury), நாசி வழி வயிற்றுக் குழாயில் இரத்தம் உறிஞ்சப்படுவதன் மூலம் உணர்ந்து கொள்ளலாம். கபால எலும்பின் அடிப் பகுதியில் முறிவு ஏற்பட்டால் இக்குழாயினை வாயின் வழியே உட்செலுத்த வேண்டும்.

9.4.2. மார்பு மற்றும் வயிற்று ஊடுகதிர் படம் (Chest and abdomen x-ray)

நின்ற நிலையில் எடுக்கப்படும் வயிற்றுப் பகுதி ஊடுகதிர் படமானது வயிற்றுச் சவ்வினுள் காற்றுக் கசிவு இருப்பதை உணர்த்துகிறது.

வயிற்று ஊடுகதிர் படங்கள் விலா எலும்பு முறிவுகள், முதுகெலும்பில் ஏற்படும் பக்கவாட்டுப் பகுதி முறிவு (Transverse process fractures of spine) ஆகியவற்றை வெளிப்படுத்துகின்றன. இவை சிறுநீரகக் குழாய்க்கு (Ureteric injury) ஏற்பட்ட காயத்தினை உணர்த்துகின்றன.

ஊடுகதிர் படங்கள் நாசி வழி வயிற்றுக் குழாய் சரியான இடத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என்பதை அறியவும், வயிற்று விரிவுநிலையைக் (Acute gastric dilatation) கண்டறியவும் உதவுகின்றன.

9.4.3. மற்ற சோதனைகள்

கேளா ஒலி அலை பரிசோதனை (Ultrasonography) மற்றும் கணினி குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றப்படம் (C T scan) ஆகியவை பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப் படுவதில்லை. கேளா ஒலி அலை கருவி மண்ணீரலில் ஏற்படம் சவ்வடி இரத்தக் கட்டி (Subscapsular spleenic hematoma) மற்றும் சிறுநீரக உறுப்புக் காயங்களை (Renal injuries) அறிந்துகொள்ள உதவுகிறது. கணினி குறுக்குவெட்டுத் தோற்றப்படம், கணையம் (Pancreas) மற்றும் அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றி இருக்கும் சவ்வுப் பையின் பின்புறத்தில் உள்ள காயங்களை (Retro peritoneal Injury) அறிந்துகொள்ள உதவுகிறது.

9.5. கீழ்க்கண்ட சூழ்நிலைகளில் வயிற்று அறுவை சிகிச்சை (Laparotomy) தேவைப்படுகிறது :

★ அதிர்ச்சி நிலை (Shock)

★ கெட்டியான, குடல் அசைவு ஒலி இல்லாத வயிறு (Rigid silent abdomen)

★ குடல் வெளியே தள்ளப்பட்ட நிலை (Evisceration)

★ வயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றியிருக்கும் சவ்வுப் பையினுள் வாயு (Intraperitonealgas) இருப்பதை ஊடுகதிர் படம் சுட்டிக்காட்டுதல்

★ கிழிந்த உதரவிதானத்தை (Ruptured diaphargm) ஊடுகதிர்படம் சுட்டிக் காட்டுதல்

★ துப்பாக்கிக் குண்டு காயங்கள்

★ அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றியிருக்கும் சவ்வுப் பையினைக் கழுவி சோதனை செய்தலின் (Peritoneal lavage) மூலம் உண்டாகும் 'ஆம்' என்ற முடிவுகள் (Positive result).

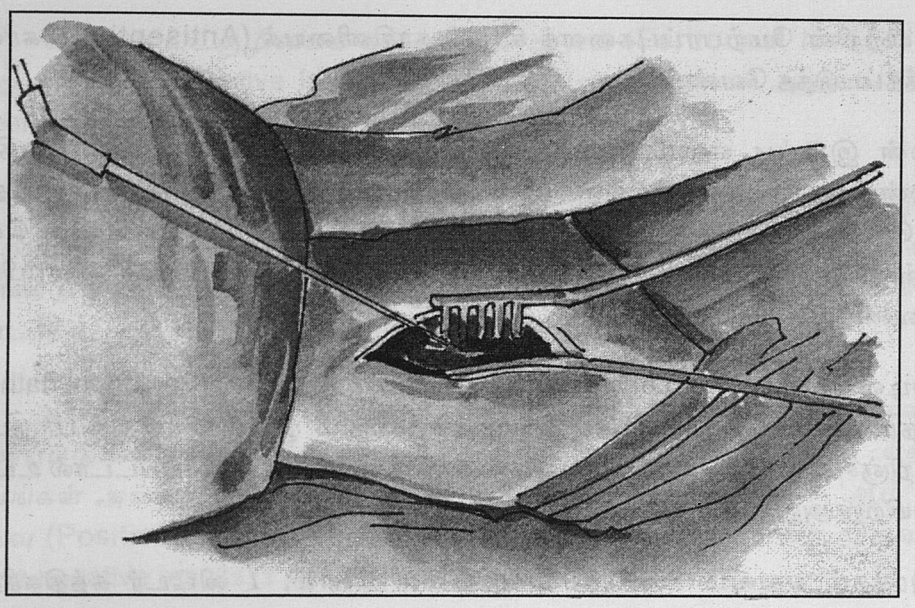
9.6. அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றி இருக்கும் சவ்வுப்பையினைக் கழுவுதல் (Peritoneal Lavage)

கீழ்க்கண்ட சூழ்நிலைகளில் இது தேவைப்படுகிறது :

★ வயிற்றுப் பரிசோதனை

★ மருந்து, மது அல்லது தலைக்காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்ட நபரை மதிப்பீடு செய்யும் போது உள்ள இடர்ப்பாடுகள்

★ போதுமான திரவத்தை ஈடுசெய்யும் போதும், குறைந்த இரத்த அழுத்தம் உள்ள போதும் (Hypotension)



படம் 9.6

வயிற்றுக் குழியைக் கழுவுதல் (Peritoneal lavage)

★ கத்திக் குத்திய காயங்களின் மூலம் அடிவயிற்றுச் சவ்வு கிழிந்த நிலை

★ பல்வேறு காயங்கள் (Multiple Injuires).

கீழ்க்கண்ட சூழ்நிலைகளில் அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றி இருக்கும் சவ்வுப்பையினைக் கழுவுதல் கூடாது:

★ வயிற்று அறுவை சிகிச்சைக்கு ஆயத்தமாக உள்ளபோது

★ கர்ப்பிணிகளுக்கு

★ இரத்த உறைவு நோய் (Coagulopathy) உள்ளவர்களுக்கு

★ மிகவும் குண்டாக இருப்பவர்களுக்கு

★ அடிவயிற்று அறுவை சிகிச்சையை ஏற்கனவே செய்து கொண்டுள்ளவர் களுக்கு.

9.6.1. செய்முறை

★ செயற்கை சிறுநீர்க் குழாய் (Urethral catheter) மற்றும் நாசி வழி வயிற்றுக் குழாய் (Nasogastric tube) செருகப்பட்டுள்ளதா என்று உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

★ வயிற்றின் மேற்பரப்புகளைக் கிருமி நாசினியைக் (Antiseptic) கொண்டு சுத்தப்படுத்த வேண்டும்.

★ முன் இடுப்பு எலும்புக்கும், தொப்பூழுக்கும் இடையிலுள்ள பகுதியை மூன்றில் ஒன்றாகப் பிரித்து, மேல் 1/3 2ம், கீழ் 2/3 2ம் இணையும் இடத்தில் 5 செ.மீ. நீளத்திற்கு வெட்டப்பட வேண்டும். வயிற்று நீளவாக்கு வெண் சவ்வுக்கோடு (Linea alba) பிரிக்கப்பட்டு வயிற்றுச் சவ்வினைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

★ அடிவயிற்றுச் சவ்வு (peritoneum) வெட்டப்பட்டு, அதில் (Peritoneal catheter) நேராகச் செருக வேண்டும். இரத்தம் மற்றும் குடல் சார்ந்த பொருட்கள் உறிஞ்சப்பட வேண்டும். இரத்தம் 5 மி.லி.க்கு மேல் உறிஞ்சப்பட்டால் உடனடி வயிற்று அறுவை சிகிச்சை (Laparotomy) தேவைப்படுகிறது.

★ இரத்தம் எதுவும் உறிஞ்சப்படவில்லை எனில், 1 லிட்டர் சுத்திகரிக்கப் பட்டு, கிருமி நீக்கம் செய்யப்பட்ட வெதுவெதுப்பான உப்புநீர் (Physiological saline) செலுத்தப்பட வேண்டும்.

★ 3 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு, செலுத்திய திரவத்தை வெளியேற்ற வேண்டும்.

★ 20 மி.லி. நீரில் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் மற்றும் இரத்த வெள்ளையணுக் களை நுண்ணோக்கி பரிசோதனைக்காக அனுப்ப வேண்டும்.

9.6.2. வயிற்று உட்குழி கழுவுதல் சோதனையில் 'ஆம்' என்ற முடிவைப் பெறுதல் (Postive Lavage)

★ வயிற்றுக்குழி சவ்வினைக் கழுவுவதால் ஏற்படும் கசிவு (Lavage leak), மார்பில் செருகப்பட்டுள்ள வெளியேற்றுக் குழாயின் (Chest drain) வழியே நாசி வழி வயிற்றுக் குழாய் (Nasogastric tube) அல்லது சிறுநீரகக் குழாயினுள் (Urinary catheter) செல்லும் போது

★ 5 மி.லி. இரத்தத்துக்கு மேல் உறிஞ்சப்படும்போது

★ இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கை ஒரு லிட்டருக்கு 10^9 க்கும் அதிக மாகக் காணப்படுதல்

★ பித்தநீர் (Bile) நுண்ணுயிரி (Bacteria) மற்றும் மலப் பொருள்கள் காணப் படுதல்.

வயிற்று உட்குழியைக் கழுவுவதன் மூலம் (Peritoneal lavage) 'ஆம்' என்ற முடிவைப் (Postive lavage) பெற்ற நோயாளிகள் குடல் அறுவை சிகிச்சை (Laparotomy) செய்து கொள்ள வேண்டும்.

வயிற்று உட்குழியைக் கழுவுவதின் (Peritoneal lavage) மூலம் 'இல்லை' என்ற முடிவைப் (Nagative lavage) பெற்ற நோயாளிகளுக்கு மருந்துகளைக் கொண்டு சிகிச்சை அளிக்கலாம். இவர்களுக்குக் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் தொடர்ந்து மறுபரிசோதனை செய்ய வேண்டும்.

தவறான 'ஆம்' என்ற முடிவுகள் (False positive results) 2 சதவிகிதம் காணப்படுகின்றன. வயிற்றுச் சுவரிலுள்ள இரத்த நாளங்களுக்கு ஏற்படும் காயங்கள் அல்லது குடலைக் குத்திக் கிழிக்கும் காயங்களினால் 'ஆம்' என்ற முடிவு (Positive lavage) ஏற்படுகிறது. தவறான 'இல்லை' என்ற முடிவுகளும் (False negative results) 2 சதவிகிதம் காணப்படுகின்றன.

உதரவிதானம் (Diaphragm) மற்றும் அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றி இருக்கும் சவ்வுப்பையின் பின்புறத்தில் (Retroperitoneum) ஏற்படும் காயங்களினால் தவறான 'இல்லை' (False negative results) என்ற முடிவு ஏற்படுகிறது.

9.6.3. பக்க விளைவுகள் (Complications)

★ குடலில் துளை உண்டாகுதல் (Perforation of a viscus)

★ குடல் சவ்விலுள்ள இரத்தக் குழாய்களிலிருந்து (Mesenteric vessels) இரத்த இழப்பு

★ தொற்று (Infection)

9.7. சிகிச்சை முறைகள்

9.7.1. ஊடுருவு காயங்கள் (Penetrating Trauma)

துப்பாக்கி குண்டு காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்குக் (Laparotomy) கண்டிப்பாக வயிற்று அறுவை சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும். அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றியுள்ள சவ்வின் (Peritoneum) சீரிய நிலையை அறிந்து கொள்ள கத்திக் குத்து காயங்களின் தன்மையை நன்கு உணர்ந்திருக்க வேண்டும்.

கீழ்ப்புற மார்புக் காயங்களைச் சரியான முறையில் கவனிக்க வேண்டும். வயிற்றுக் குழியைக் கழுவுதல் (Peritoneal lavage), கேளா ஒலி அலை படம்

(Ultrasound) மற்றும் கணினி குறுக்குவெட்டுத் தோற்றப் படம் (CT Scan) ஆகியவற்றின் உதவியைக் கொண்டும் விலாப்பக்க மற்றும் முதுகுப்புற காயங்களை மதிப்பிடுவது சிரமம் என்பதால் குடல் அறுவை சிகிச்சை அளிக்கத் (Laparotomy) தீர்மானிக்க வேண்டும். குடலை வெளியேற்றப்பட்ட நிலையில், வயிற்று அறுவை சிகிச்சை (Laparotomy) அவசியமாகிறது.

9.7.2. ஊமை காயங்கள் (Blunt Trauma)

உள் வயிற்றுக் காயங்களை அறிந்துகொள்ள போதிய கவனம் செலுத்த வேண்டும். வயிற்று அறுவை சிகிச்சையின் தேவையை மதிப்பீடு செய்ய, வயிற்று உட்குழியைக் (Peritoneal lavage) கழுவுதல் முறை உதவுகிறது.

9.8. முடிவு

வயிற்றுக் காயங்களை முக்கியத்துவமற்றதாக மதிப்பிடக் கூடாது. பொதுவாகச் சேதமடைந்த மண்ணீரல், சேதமடைந்த ஈரல், ஆகியவற்றை மதிப்பீடு செய்யத் தவறுகின்றனர். போதுமான பரிசோதனைகளுடன், மறு ஆய்வு முறைகள் இத்தகைய காயங்களைக் கண்டுணர உதவுகின்றன.

10. சிறுநீரக மண்டலம் (The Urinary Tract)

10.1. மேற்புறச் சிறுநீரக மண்டலம் (Upper Urinary Tract)

★ சிறுநீரக உறுப்பில் காயங்களின் அறிகுறிகள் வெளியில் தெரிவதில்லை. எனவே பலவகையாகக் காயமடைந்தவர்களின் (Multiple injury) சிறுநீரக மண்டலத்தைப் பரிசோதிக்க வேண்டும்.

★ வயிற்றில் ஏற்படும் ஊமை காயங்களினால் (Blunt injury) குழந்தைகளுக்குச் சிறுநீரகம் பாதிக்கப்படுகிறது. வயிற்றில் ஏற்படும் ஊமை காயத்தினால் உண்டாகும் சிறுநீரகச் சேதம் நேரிடையாகவோ அல்லது மறைமுக மாகவோ இருக்கும். நேரிடையான காயங்கள் (Direct injury) பொதுவாகச் சிறுநீரகம் நசுங்குவதால் (Crush injury) ஏற்படுகின்றன. மறைமுக காயங்கள் (Indirect injury) இடுப்பு மற்றும் சிறுநீர்க் குழாய் இணையும் (Pelvic ureteric junction) இடத்தில் உள்ள பெரிய இரத்தக் குழாய்கள் கிழிவதற்கும், சிறுநீரகத்திலிருந்து சிறுநீரை, சிறுநீர்ப் பைக்கு எடுத்துச் செல்லும் குழாய்கள் (Ureter) சேதமடைவதற்கும் காரணமாகின்றன.

★ சிறுநீரகத்தை ஊடுருவி சேதப்படுத்தும் காயங்கள் (Penetrating trauma), ஏழு சதவிகித வயிற்றுக் குத்து காயங்கள் உள்ள நபர்களில் காணப்படுகின்றன. சிறுநீரகத்தையும், மேற்புறச் சிறுநீர்க் குழாயையும் (Upper ureter) இவ்வகை யான காயங்கள் சேதப்படுத்துவதால், இவ்வகையான காயங்களின் மீது தனிக்கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும். குறைவேகத் துப்பாக்கி குண்டு காயங்கள் (Low velocity gunshot wounds) நேரடியாகத் திசுவைக் கிழித்து காயத்தை உண்டாக்குகின்றன. அதிவேக காயங்கள் (High velocity wounds) நேரிடையாகத் திசுவைக் காயப்படுத்துவதுடன், அருகிலுள்ள திசுவையும் சேதப்படுத்துகின்றன.

10.1.1. சிறுநீரகக் காயங்களின் வகைகள்

i. சிறிய காயங்கள் பொதுவாக 85 சதவிகிதம் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை யான காயங்களில் சிறுநீரகப் பாரன்கைமாவிற்குப் (Parenchymal) பாதிப்பு ஏற்படுவதில்லை.

   ★ கன்றிப் போன காயம் (Constusions)

   ★ சிறுநீரகத்தின் மேல் பகுதியில் ஏற்படும் சிராய்ப்புகள் (Superficial lacerations)

ii. கடுமையான காயங்கள் பொதுவாக 10 சதவிகிதமாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வகையான காயங்களினால் சிறுநீரகப் பாரன்கைமாவிற்குச் (Parenchymal) சேதம் ஏற்படுகிறது.

★ ஆழமான சிராய்ப்புகள் (Deep lacerations)

★ மிகவும் ஆபத்தான காயங்கள் 5 சதவிகிதம் காணப்படுகின்றன

★ சிறுநீரகம் மிகக் கடுமையாகச் சேதமடைதல் (Renal fragmentation)

★ சிறுநீரகத்தின் வெளிப்புற வடிவத்தில் ஏற்படும் கடுமையான (Pedicle Injury) காயம்.

10.2. சிறுநீரகக் காயத்தினால் உண்டாகும் விளைவுகள்

விலாப் பக்கத்தில் அடிபடுவதன் விளைவாகச் சிறுநீரகத்தில் காயம் உண்டாகிறது. இவர்களுக்கு இடுப்பில் வலி ஏற்படுகிறது. சிறுநீரில் இரத்தம் கலந்து (Hematuria) வெளியேறலாம். சிறுநீரக உறுப்பில் வலி ஏற்படலாம்.

முன் பகுதி வயிற்றுச் சுவர் கடினத் தன்மையுடன் காணப்படும். இடுப்புப் பகுதியைத் தொட்டுப் பரிசோதனை செய்யும் போது வலி (Loin tenderness) உண்டாகிறது.

சிறுநீரகங்களின் இணைப்புப் பகுதியில் (Renal pedicle) காயமேற்பட்ட 70 சதவிகிதத்தினருக்கு இரத்தம் கலந்த சிறுநீர் (Hematuria) வெளியேறுவதில்லை. கடுமையான சிறுநீரகக் காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு அதிர்ச்சி நிலை (Shock) உண்டாகலாம்.

10.3. ஊடுகதிர் பரிசோதனைகள் (Radiological Investigations)

சிறுநீரகத்தில் கடுமையான காயம் ஏற்பட்டவர்களுக்குக் கையிலுள்ள சிரையின் வழியே வண்ண திரவத்தைச் செலுத்திய பிறகு, சிறுநீரக மண்டலத்தை ஊடுகதிர் (Intravenous urography) படமெடுக்க வேண்டும்.

கையிலுள்ள சிரையின் வழியே வண்ண திரவத்தைச் செலுத்திய பிறகு எடுக்கப்படும் சிறுநீரக மண்டலத்தின் ஊடுகதிர் படத்தின் மூலம் கீழ்க்கண்ட தகவல்களைப் பெறலாம் :

10.3.1. சாதாரண வகை ஊடுகதிர் படம்

★ கீழ்ப்புற விலா எலும்பு மற்றும் அடி முதுகெலும்பின் பக்கவாட்டுச் சிறு எலும்பு (Lumbar transverse processes) ஆகியவற்றில் ஏற்படும் முறிவுகள்

★ தொடைப்பகுதியிலுள்ள ஸோஅஸ் என்ற தசையின் நிழல் (Psoas shadow) ஊடுகதிர் படத்தில் மறைதல்

★ சிறுநீரகத்தின் எல்லைக்கோடு (Renal outline) ஊடுகதிர் படத்தில் மறைதல்

★ வயிற்றின் பக்கவாட்டில் உள்ள கட்டி.

10.3.2. கையிலுள்ள சிரையில் வண்ண திரவத்தைச் செலுத்திய பிறகு, சிறுநீரக மண்டலத்தை ஊடுகதிர் படமெடுக்கும் முறை (Post Contrast Flim)

கீழ்க்கண்ட ஊடுகதிர் படத்திலுள்ள அறிகுறிகள் சிறுநீரகம் காயத்தினால் கடுமையாகப் பாதிக்கப்பட்டுள்ளதை உணர்த்துகின்றன.

★ ஊடுகதிர் படமெடுக்கப் பயன்படுத்திய வண்ண திரவம் வெளியேறுதல் (Contrast extravasation)

★ சிறுநீரகக் காலிகளின் (Caliceal system) முன் பகுதியையோ அல்லது இதன் பாகத்தையோ பார்க்க முடியாமை.

ஊடுகதிர் படத்தில் பெறமுடியாத பல தகவல்களைச் சிறுநீரக கேளா ஒலி அலை சோதனையின் (Renal ultrasound) மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். கேளா ஒலி அலை கருவியைப் பயன்படுத்தி எடுக்கப்படும் ஊடுகதிர் படமானது, கணினி குறுக்கு வெட்டு தோற்றக் கருவியைப் (Computerized tomography scan) பயன்படுத்தி எடுக்கப்படும் ஊடுகதிர் படத்தை விட அதிகமான தகவல் களைத் தருகிறது. சிறுநீரகத்தில் உள்ள இரத்தக் குழாய்களில் காயமேற்பட்டவர் களுக்குச் சிறுநீரகத்திலுள்ள தமனிகளை ஊடுகதிர் படம் (Renal arteriography) எடுக்க வேண்டும்.

10.4. சிகிச்சை முறைகள்

சிறுநீரக காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு அளிக்கப்படும் சிகிச்சையின் முக்கிய நோக்கமானது முடிந்த அளவு பெரும்பான்மையான சிறுநீரகத்தின் நெப்ரான்களைக் (Nephron) காப்பாற்றுவது ஆகும். உடனடியாகத் தேவைப்படும் சிகிச்சை முறையைச் சிறுநீரக காயத்தின் வகை மற்றும் காயம் ஏற்பட்ட முறை ஆகியவற்றைக் கொண்டு தீர்மானிக்காமல், பாதிக்கப்பட்ட வரின் உடல்நிலை மற்றும் ஏற்பட்டுள்ள மற்ற முக்கியமான காயங்களைக் கொண்டு தீர்மானிக்க வேண்டும்.

ஊமை காயங்களினால் (Blunt injury) சிறுநீரகம் பாதிக்கப்பட்டவர் களுக்கு உடனடியாக அறுவையின் மூலம் குறிப்பிட்ட பகுதியைத் திறந்து பார்ப்பது (Surgical exploration) அவசியமாகும். சிறுநீரகம் சிறு துண்டுகளாகச்

சிதறிய நிலையில், சிறுநீரகத்தை முழுவதுமாக அகற்றுவது அவசியமென்றாலும், சிலருக்குச் சிறுநீரகத்தின் பாதிப்படைந்த பகுதியை மட்டும் அகற்றுவது சாத்தியமாகிறது.

சிறுநீரகத்தில் உள்ள சிரையில் சிராய்ப்புக் காயம் ஏற்படும்போது அதைத் தைத்து சரிசெய்யலாம். விபத்தில் காயமடைந்த முதல் 6 மணி நேரத்தில் சிறுநீரகச் சிரையில் இரத்தம் உறைதல் கண்டுபிடிக்கப்படும்போது கீழ்க்கண்ட முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்:

★ உறைந்த இரத்தக் கட்டியை அகற்றுதல் (Thrombectomy)

★ சேதமடைந்த சிரையின் பகுதியை அகற்றுதல்

★ சேதமடைந்த இரத்தக் குழாய்களின் விளிம்புப் பகுதிகளை இணைத்தல் (end to end anastomosis)

கடுமையான சிறுநீரகக் காயங்களினால் பாதிப்படைந்தவர்களுக்கு உடனடியாகத் தேவைப்படும் அறுவை சிகிச்சை வாக்குவாதத்திற்கு உரியதென்றாலும், இரத்த இழப்பு ஏற்படுபவர்களுக்கு அவசியம் அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படுகிறது.

கடுமையான சிறுநீரகக் காயங்களுக்கு அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படலாம். கடுமையான சிறுநீரகக் காயங்களினால் மெதுவாகத் தோன்றும் பக்க விளைவுகளாவன :

★ அதிக இரத்த அழுத்தம் (Hypertension)

★ தமனி சிரை தவறாக இணைதல் (Arteriovenous fistula)

★ சிறுநீர் வழியில் அடைப்பு ஏற்படுவதால் சிறுநீர், சிறுநீர்க் குழாய்க்கு மேல் பகுதியில் தேங்குதல் (Hydronephrosis)

★ சீழ் கட்டிகள் (Pseudocysts) தோன்றுதல்

★ சிறுநீரகத்தில் சிறுநீரகக் குழாய்க்கு மேல் பகுதியில் ஏற்படும் தொற்று (Chronic pyelonephritiis)

★ சிறுநீரகத்தின் இயக்கம் செயல் இழத்தல்.

பெரும்பாலும் சிறுநீரகத்தை ஊடுருவிக் கிழித்த கத்திக் குத்து காயங்கள் (Penetrating renal stab wounds) மற்றும் துப்பாக்கி குண்டு காயங்கள் மேல் பகுதி சிறுநீரக மண்டலத்தைப் பாதித்தால் உடனடியாக அறுவையின் மூலம் குறிப்பிட்ட பகுதியைத் திறந்து பார்ப்பது (Surgical exploration) அவசியமாகும்.

10.5. கீழ்ப்பகுதி சிறுநீரக மண்டலம் (Lower Urinary Tract)

10.5.1. பரிசோதனைகள்

★ சிறுநீரக உறுப்பின் புறவழியில் (Urethral meatus) இரத்தக் கசிவு உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

★ சிறுநீர்ப் பை கிழிந்துள்ளதைக் (Bladder perforation) கண்டுபிடிக்கக் கையிலுள்ள சிரையின் வழியே வண்ண திரவத்தைச் செலுத்திய பின்பு சிறுநீரக மண்டலத்தை ஊடுகதிர் படம் (Intravenous urography) எடுக்க வேண்டும்.

★ சிறுநீர்ப் பையில் ஏற்பட்டுள்ள துளையைக் (Bladder perforation) கண்டறிய, சிறுநீரகப் பையை ஊடுகதிர் (Cyst orgraphy) படம் எடுக்க வேண்டும்.

10.6. சிறுநீர்ப் பைக்கு ஏற்படும் காயங்கள் (Bladder Injuries)

சிறுநீர்ப் பை காயங்கள் தொடை எலும்பு முறிவுடன் (Pelvic fracture) இணைந்து காணப்படலாம். கீழ்ப்புற வயிற்றில் ஏற்படும் அடியினால் இத்தகைய காயங்கள் ஏற்படுகின்றன. ஆனால் தலைக் காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர் மற்றும் மதுபானத்தை எடுத்துக் கொண்டவர்களுக்கு இவை விதிவிலக்காக இருக்கலாம்.

இருபுற இடுப்பு எலும்புகள் இணையும் பகுதி (Pubic symphysis) சேதம் அடைந்த நிலை, சிறுநீரகப் புறவழி காயத்தினையும் (Urethral injury) மற்றும் சிறுநீர்ப்பைக்கு ஏற்பட்டுள்ள சேதத்தையும் (Bladder) உணர்த்துகின்றது.

உள் வயிற்றுக் குழிச் சவ்வு சிறுநீர்ப்பையில் சேதம் (Intraperitoneal bladder rupture) என்று சந்தேகிக்கப்பட்டால் வயிற்று உட்குழியைக் கழுவி, சோதனை செய்வதற்கு முன்பு சிறுநீர்ப்பையை ஊடுகதிர் படம் (Cystography) எடுக்க வேண்டும். வயிற்று உட்குழி கழுவுதல் சோதனைக்குப் பதிலாகச் செய்யப்படும் வயிற்று அறுவை சிகிச்சை, (Laparotomy) சேதத்தைச் சரி செய்வதற்கு உதவுகிறது.

உள் வயிற்றுக் குழியில் ஏற்படும் காயங்களை (Intraperitoneal injuries) வயிற்று அறுவை சிகிச்சையின் (Laparotomy) மூலம் சரிசெய்யலாம். இந்தக் காயங்களுக்குத் தொப்பூழுக்குக் கீழ் பகுதியின் வழியே குழாயைச் சிறுநீர்ப் பைக்குள் செலுத்தி (Suprapubic catheter), ஒரு வார காலத்துக்குச் சிறுநீரை வடிகட்ட வேண்டும். இந்தக் குழாயின் வெளிப்பகுதியைக் கிருமி நாசினி மருந்தைக் (Antibiotics) கொண்ட துணியினால் சுற்ற வேண்டும். வயிற்றுக் குழியின் வெளிப்பகுதியில் ஏற்பட்ட காயங்களுக்குக் (Extraperitoneal injuries) குழாயைச் செருகி, 10 நாட்களுக்கு நீரைச் செலுத்தாமல் வடிகட்ட வேண்டும்.

10.7. ஆண் உறுப்பின் நுனிப் பகுதியில் ஏற்படும் காயங்கள் (Bulbar Injuries)

இத்தகைய காயங்கள் பொதுவாக நேரடி காயங்கள் (Direct trauma) மூலம் ஏற்படுகின்றன. சில சமயங்களில் ஊடுருவு காயங்களின் (Penetrating trauma) மூலமும் ஏற்படுகின்றன. செயற்கை சிறுநீர்க் குழாய் (Urinary catheter), காயத்தினை அதிகரிக்கும் தன்மையுடையதால், அதனைச் செருகக்கூடாது. காயமடைந்த நபர் சிறுநீரை வெளியேற்றினால் கிருமி நாசினி (Antibiotics) மருந்தைக் கொண்டு சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும்.

சிறுநீரை வெளியேற்ற இயலாதவர்களுக்குத் தொப்பூழுக்குக் கீழ்ப்பகுதியில் குழாயைச் சிறுநீர்ப் பையினுள் (Suprapubic catheter) செருகி, சிறுநீரை வெளியேற்ற வேண்டும். கிருமிநாசினி மருந்தையும் (Antibiotics) அளிக்க வேண்டும்.

10.8. இடுப்பு எலும்பு முறிவினால் (Pelvic Fracture) சிறுநீரகப் புறவழியில் (Urethral Injury) உண்டாகும் காயங்கள்

தொடை எலும்பு முறிவு ஏற்பட்ட 10 சதவிகிதத்தினருக்குப் பிராஸ்டேட் சுரப்பிக்குக் (Prostate gland) கீழே உள்ள சிறுநீரகப் புறவழியின் சவ்வுப் பகுதியும் (Membraneous urethra) சேதமடைகிறது. கடுமையான சேதத்தின் விளைவாக ஆண்மைக் குறைவும் (Impotence), சிறுநீர் வழி குறுகி, அடைப்பும் (Stricture) ஏற்படுகின்றன. பிராஸ்டேட் சுரப்பியும் சிறுநீரகப் பையும் சேதமடைந்து மேல் நோக்கி இடம்பெயர்ந்தும் காணப்படும்.

சிறுநீரகப் புறவழியின் சவ்வுப் பகுதியில் ஏற்பட்டுள்ள காயத்திற்கான அறிகுறிகளாவன :

★ இடுப்பு எலும்பு முறிவு (Pelvic fracture)

★ பிட்டப் பகுதியில் ஏற்படும் கன்றிப் போன காயம் (Perineal bruising)

★ சிறுநீரகப் புறவழியில் (Urethral meatus) இரத்தம் வெளியாகுதல்

★ சிறுநீரை வெளியேற்ற இயலாமை

★ மேல் நோக்கித் தள்ளப்பட்ட பிராஸ்டேட் சுரப்பி (High riding prostate).

சிறுநீர் வெளியேறுவதற்காகச் செயற்கை சிறுநீர்க் குழாயைச் (Urinary catheter) செருகுவது காயத்தின் தன்மையை அதிகரிக்கிறது. எனவே தொப்பூழுக்குக் கீழே துளையிட்டு, அதன் வழியே குழாயைச் (Suprapubic catheter) சிறுநீர்ப் பைக்குள் (Bladder) செலுத்துவது பாதுகாப்பான முறையாகும். சிறுநீர்ப் பை

மேல் நோக்கித் தள்ளப்பட்டு சேதமடைந்து இருக்கும் நிலையில் கையிலுள்ள சிரையின் வழியே வண்ண திரவத்தைச் செலுத்தி, குழாயிலுள்ள அடைப்பைக் கண்டுபிடித்துச் சிறுநீரக மண்டலத்தை ஊடுகதிர் (Intravenous urogram) படம் எடுக்க வேண்டும்.

தொடை எலும்பு முறிவு ஏற்பட்டவர்களுக்கு (Pelvic fracture) கீழ்க்கண்ட சூழ்நிலைகளில் சிறுநீர்ப் புறவழிக் குழாயினைச் (Urinary catheter) செருக வேண்டும்:

★ சிறுநீரகப் புறவழியில் இரத்தம் வெளியேறாமல் இருக்கும் போது

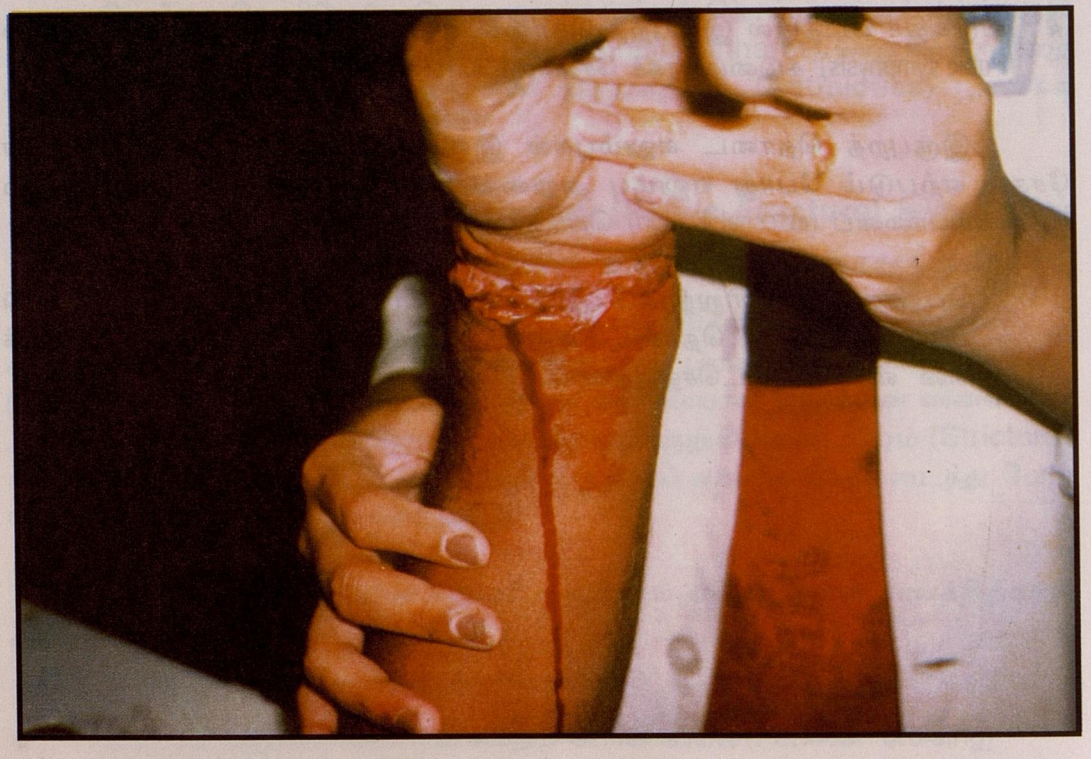
★ ஊடுகதிர் படத்தில் இருபுறத் தொடை எலும்புகள் இணையும் பகுதியில் (Pubic symphysis) கடுமையாகச் சேதமடையாமல் இருக்கும்போது.

இருபுறத் தொடை எலும்புகள் இணையும் பகுதியில் கடுமையான சேதம் ஏற்படும் போது எலும்பு அறுவை சிகிச்சை நிபுணரால் வெளிப்புற இணைப்பானைப் (external fixation) பொருத்த வேண்டும்.

பெண்களுக்குச் சிறுநீரகப் புறவழியில் காயம் மிக அரிதாகவே ஏற்படு கிறது. பெரும்பாலும் தொடை எலும்பு முறிவுள்ளவர்களுக்குச் சிறுநீர்க் குழாயினை எளிதாக உட்செலுத்தலாம்.

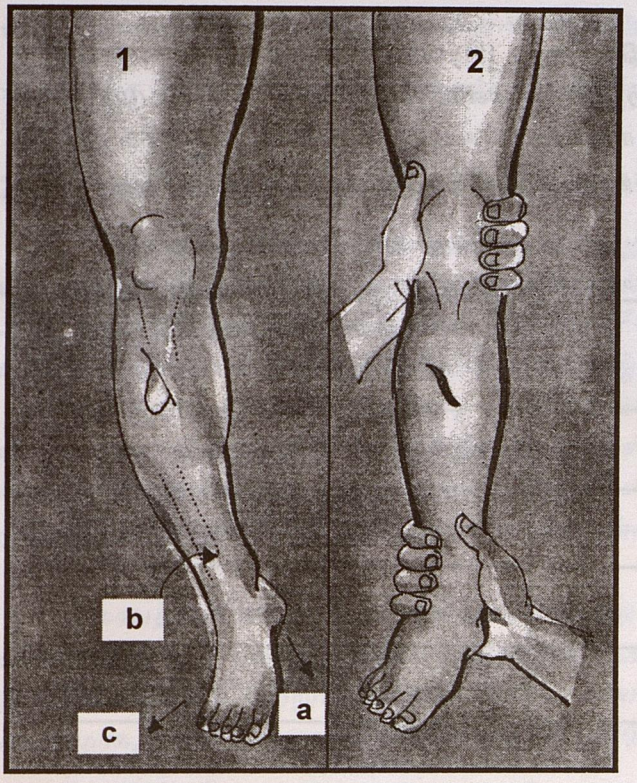
11. கை மற்றும் கால் காயங்கள் (Limb Injuries)

70 சதவிகிதம் பலவகையான காயங்களை (Multiple injury) உடைய நபர்கள் கை, கால்களில் காயங்கள், முறிவுகள் (Fracture) மற்றும் மூட்டு இடப்பெயர்வுகளைப் (Dislocation) பெற்றிருக்கலாம். உயிர் காக்கும் முதலு தவிக்குப் (Resuscitation) பிறகு மிகவும் கவனமாக மேற்கொள்ளும் பரிசோதனை இக்காயங்களைக் கண்டறிய உதவுகிறது.



படம் 11-A
கையில் ஏற்பட்டுள்ள வெட்டுக் காயம்

கை அல்லது கால் எலும்பு முறிவுடைய நபர்களுக்கு, முறிந்த எலும்பு களை இணைத்து நிலைப்படுத்தும் முறை (Splint) அல்லது நீள்வாட்டு இழுவை இடுதல் (Longitudinal traction) முறையைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் வலியைக் குறைக்கலாம். முறிந்த எலும்புகளை இணைத்து நிலப்படுத்தாமல் (Splint) கை அல்லது கால்களை அசைக்கக் கூடாது.



படம் 11-B

விபத்து ஏற்பட்ட இடத்திலேயே கால் எலும்பு முறிவடைந்தவருக்கு மேற் கொள்ள வேண்டிய கவனிப்பு முறை

1) எலும்பு முறிவினால் ஏற்பட்டுள்ள கோணலை நேர்ப்படுத்துதல்
   a) நீள்வாக்கில் மிதமாக இழுத்தல்
   b) பழைய நிலைக்குக் காலை திருப்புதல்
   c) பழைய நிலைக்கு இணைவுகளைக் கொண்டு வருதல்
2) எலும்பு முறிவை நிலைப்படுத்துதல்

கீழ்க்கண்ட நிலையில் முறிந்த எலும்புகளை இணைத்து நிலைப்படுத்தும் (Splint) முறையைப் பயன்படுத்தக் கூடாது :

★ கடுமையான சேதம் (Severe deformity), முறிந்த எலும்புக்குக் கீழ் இரத்த ஓட்டம் குறைதல் (Ischaemia) ஆகியவை காணப்பட்டால் அது மென் திசுக்களின் உயிர்த்தன்மைக்குச் சேதத்தை உண்டாக்குகிறது. எலும்பு முறிவைச் சீரடையச் செய்யும் (Reduction) முறையை மேற்பரப்பில் இழுத்தல் (Traction), மற்றும் அங்க அமைப்பின் இணைவுகளைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவருதல் ஆகிய முறைகளின் மூலம் செய்யலாம். அதன் பிறகு தூரப் பகுதி நாடித் துடிப்பைச் (Distal pulse) சோதிக்க வேண்டும்.

11.1. இரத்த இழப்பு

எலும்பு முறிவிலிருந்த இரத்தக் கசிவு மற்றும் கட்டுக்கடங்காத இரத்த இழப்பு ஆகியவை பல்வகையான காயங்களை (Multiple injury) உடைய நபர்

களுக்குக் குறைதிரவ அதிர்ச்சி நிலையை (Hypovolemic Shock) உண்டாக்கு கின்றன. இடுப்பு எலும்பு மற்றும் தொடை எலும்பு (Femur) முறிவுகள் கடுமையான ஆபத்தை உண்டாக்கலாம். கூடிய விரைவில் மொத்த இரத்த இழப்பைக் கணக்கிட்டு, இரத்தம் செலுத்தி இரத்த இழப்பை ஈடு செய்ய வேண்டும்.

எலும்பு முறிவு ஏற்படும் இடங்கள்	கணக்கிடப்படும் இரத்த இழப்பு
முன்கை எலும்பு (Humerus)	0.5 - 1 லிட்டர்
முன்கால் எலும்பு (Tibia)	0.5 - 1.5 லிட்டர்
தொடை எலும்பு (Femur)	1 - 2 லிட்டர்
இடுப்பு எலும்பு (Pelvis)	1 - 4 லிட்டர்.

திறந்த வகை முறிவுகளில் (Open fracture) இரத்த இழப்பு இரண்டு அல்லது மூன்று மடங்கு மூடிய வகை முறிவுகளை (Closed fracture) விட அதிகம் காணப்படுகிறது. கையினைக் கொண்டு சுத்தமான துணியினால் இரத்தம் கசியும் இடத்தில் அழுத்தம் கொடுப்பதனாலும், மற்றும் கட்டுப் போடுவதாலும் இரத்த இழப்பைக் குறைக்கலாம். இரத்தச் சிரையை இறுகக் கட்டும் முறை (Tourniquet), உயிருக்கு ஊறு விளைவிக்கும் இரத்த இழப்பைத் தடுப்பதற்கும் மற்றும் கை அல்லது கால் வெட்டி எடுக்கப்படும் போதும் தேவைப்படு கிறது.

11.2. கீழ்க்கண்ட காயங்கள் உயிருக்கு ஊறு விளைவிக்கும் கை மற்றும் கால் காயங்கள் ஆகும்

★ விபத்துக்குப் பின்பு கை அல்லது கால்களை வெட்டி எடுக்கும் நிலை

★ பெரிய இரத்த நாளங்களுக்கு ஏற்பட்டுள்ள காய்ங்கள்

★ இடுப்பு எலும்பு முறிவு

★ திறந்த வகை எலும்பு முறிவிலிருந்து (Open fracture) இரத்தப் பெருக்கு

★ பலவகை பெரிய எலும்புகளின் (Multiple long bone) முறிவுகள்

★ மிக மோசமாக நசுங்கிச் சிதைந்த காயங்கள் (Crush injuries).

11.3. கை மற்றும் கால் காயங்களை மதிப்பீடு செய்தல்

இத்தகைய காயங்களின் தன்மையை அறிந்து கொள்வது மிக முக்கியம். வாகனத்தின் இருக்கையில் அமர்ந்து செல்கையில் நேரடியாக மூட்டுக்கு ஏற்படும் அடி, மூட்டுக் காயங்கள், தொடை எலும்பு (Femoral) முறிவு ஆகியவற்றை உண்டாக்குவது மட்டுமின்றி இடுப்பு எலும்பு இடப்பெயர்ச்சி (Hip dislocation) அல்லது இடுப்பு எலும்பு கிண்ணம் (Acetabular) முறிவு ஆகியவையும் ஏற்பட லாம். உயரத்திலிருந்து கால் ஊன்றிய நிலையில் விழுந்தவர்களுக்குக் குதிகால் எலும்பு (Calcaneum), கணுக்கால் (Ankle), முன்கால் (Tibial) எலும்பு மற்றும் முதுகுத்தண்டு ஆகியவை முறிவடைய வாய்ப்புள்ளது.

காயத்தின் தன்மையை அறிந்துகொள்வது மிகவும் அவசியம். பொதுவாக உணர்வற்ற நிலையில் உள்ள நபர்களுக்கு அறிகுறிகள் வெளியில் தெரிவ தில்லை. வீக்கம் மற்றும் கன்றிப் போன காயம் உள்ளதா என்பதை மிகவும் கவனமாக, உடல் முழுவதும் பரிசோதிக்க வேண்டும்.

11.4. இரத்தக் குழாயின் நிலைமை (Vascular State)

பாதிக்கப்பட்ட கை மற்றும் கால்களின் செயல்பாடுகள், அதன் இரத்தக் குழாய்களுக்கு ஏற்பட்ட பாதிப்பைப் பொறுத்து அமைகிறது. பொதுவாக குத்திக் கிழிக்கும் காயங்கள் (Penetrating injury) மற்றும் பெரிய மூட்டு இடப்பெயர்வு கள் ஆகியவை இரத்தக் குழாய்களின் இரத்த ஓட்டத்தைத் தடைசெய்யலாம். மாறுப்பட்ட மற்றும் நின்றுபோன நாடித்துடிப்பு, இரத்தக் குழாய்க்கு ஏற்பட்ட காயத்தினை சுட்டிக்காட்டுகிறது. வெளிறிய அல்லது கருநீலத் தோல், இரத்த ஓட்டம் தடைபட்டுள்ளதைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது. குறிப்பிட்ட பகுதியின் குறைந்த தோல் வெப்ப நிலையும் இரத்த ஓட்டம் குறைந்துள்ளதைச் சுட்டிக்காட்டு கிறது. நுண்தமனி இரத்தம் திரும்பும் நேரத்தைக் (Capillary return) கணக்கிடுவது அவசியம். நகத்தினை மெதுவாக அழுத்தி, உடனடியாக விடும்போது மீண்டும் நகத்திற்குச் சிவப்பு நிறம் இரண்டு நொடிக்குள் திரும்ப வேண்டும். இல்லை யெனில் இரத்த ஓட்டக் குறைவு என அர்த்தம் கொள்ளலாம். இரத்த ஓட்டம் போதுமானதாக இல்லையெனில் நீல நிறம் உண்டாகிறது. இரத்த ஓட்டம் குறையும் போது முதலில் பாதிக்கப்படுவது புற நரம்பு மண்டலம் ஆகும். இதனால் உணர்ச்சி அறியும் திறன் குறைகிறது.

பொதுவாக கை அல்லது கால்களில் உணர்ச்சி குறைந்தோ அல்லது இல்லாமலோ போனால் அது இரத்த ஓட்டக் குறையை உறுதிப்படுத்துகிறது. ஆனால் கை நரம்பு கட்டுக்காயம் (Brachial plexus) மற்றும் முதுகுத் தண்டுவட சேதம் இதற்கு விதிவிலக்கு ஆகும். புறப்பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் குறைவு என சந்தேகப்பட்டால் உடனடியாக எலும்பு முறிவினைச் சரிசெய்து, எலும்பு முறிவினை இணைத்து நிலைபடுத்திய (Splint) இடத்தில் அழுத்தம் அதிகமாக உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

இரத்த நாளக் காயம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் தமனி ஊடுகதிர் படம் (Arteriography) சிகிச்சைக்கு உதவுகிறது. டாப்லர் கேளா ஒலி அலை (Doppler ultrasound) என்னும் கருவி, அதிர்ச்சி நிலை (Shock) மற்றும் நீர் வீக்கத்தினால் (Edema) பாதிக்கப்பட்டவர்களின் கை மற்றும் கால்களின் இரத்த ஓட்டத்தை அறிந்துகொள்ள உதவுகிறது.

11.5. நரம்பு மண்டலத்தின் நிலை (Neurological State)

பெரும்பாலும் புற நம்பு மண்டலத்துக்கு ஏற்படும் சேதம், மூட்டு இடப் பெயர்வுகளால் பாதிக்கப்பட்டு உள்ளவர்களில் காணப்படுகிறது. ஒரு குறிப் பிட்ட பகுதியில் உணரும் திறன் பாதிக்கப்பட்டால், அப்பகுதிக்கு உட்பட்ட நரம்புகள் சேதமடைந்துள்ளதாகக் கணித்துக் கொள்ளலாம்.

11.6. காயத்திற்கான சிகிச்சை முறை (Wound Management)

முதல் சில மணி நேரங்களில் காயத்திற்கான சரியான சிகிச்சை முறை யைத் தீர்மானிக்கலாம். மென்திசுவுக்கு ஏற்பட்ட சேதத்தைப் பொருத்து குண மடைதல் உள்ளது. காயம் ஏற்பட்ட முதல் 6 மணி நேரத்துக்குள் அறுவையின் மூலம் காயத்தைச் சுத்தப்படுத்த வேண்டும். சிப்பலோஸ்பேரின் (Cephalosporin) ஜெண்டாமைசின் (Gentamycin) ஆகிய பாக்டிரியாவின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் மருந்துகளைச் (Antibiotics) சிரை வழி செலுத்து குழாயின் மூலம் (Intravenous cannulation) செலுத்த வேண்டும்.

★ சிறிது இரத்தத்தை எடுத்து, நுண் கிருமி வளர்ப்பு மற்றும் முறிவு மருந்தைக் கண்டறியும் (Culture) சோதனைக்கு அனுப்ப வேண்டும்.

★ பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் மருந்துகளைச் சிரை வழி செலுத்து குழாயின் (Intravenous line) மூலம் செலுத்த வேண்டும்.

★ வில் வாதம் தடுப்பானை (Tetanus) செலுத்த வேண்டும்.

★ காயம் ஏற்பட்ட இடத்தைச் சுத்தப்படுத்த வேண்டும்.

★ சேதமடைந்த திசுக்களை அகற்ற வேண்டும்.

★ வீக்கம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, காயத்தைத் திறந்த படியே வைக்க வேண்டும்.

★ திறந்த காயங்களுக்குத் (Open injury) தேவைப்பட்டால் வேறு இடத்தி லிருந்து தோலை எடுத்து மூடலாம்.

★ கூடிய விரைவில் எலும்பு முறிவுக்கான முதலுதவியை அளிக்க வேண்டும்.

11.7. இடுப்பு எலும்புக் காயங்கள் (Pelvic Injuries)

மிக வேகமான மோதலால் இடுப்பு எலும்பு வளையம் (Pelvic ring) உடைகிறது. மென்திசு மற்றும் உறுப்புச் சேதம் உயிருக்கு ஊறு விளைவிக்கும் இரத்த இழப்பை உண்டாக்குகின்றன. இத்தகைய சூழ்நிலைகளில் வெளிப்புற இணைப்பானைப் (External fixator) பொருத்தி, பாதிப்படைந்த இடுப்பு எலும்பு வளையத்தைச் சரி செய்யலாம்.

இரத்த இழப்பைக் கட்டுப் படுத்துவதன் மூலம், வயிற்றுக் குழிச் சவ்வின் பின்புறத்தில் (Retroperitoneal) உண்டாகும் இரத்தக் கட்டியின் அளவைக் குறைக்கலாம்.

பாதிக்கப்பட்ட நபரை எடுத்துச் செல்லும்போது மென்திசு சேதத்தைக் குறைக்க வேண்டும். விபத்துக்குப் பிறகு இடுப்பு எலும்பு தானாகவே திரும்பவும் கூடிக் கொள்ள வாய்ப்புள்ளது. இக்காரணத்தினால் விபத்துக்குப் பிறகு எடுக்கப் படும் ஊடுகதிர் (X-ray) படமானது சில சமயங்களில் எலும்பு முறிவைச் சரியாக வெளிக்காட்டாமல் போகலாம்.

தேவைப்பட்டால் வெளிப்புற இணைப்பானை (Fixator) விபத்து சிகிச்சை பிரிவிலேயே 5 முதல் 10 நிமிடங்களுக்குள் பொருத்தலாம். வயிறு காயப்பட்டு, வயிற்று அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படும் நபர்களுக்கு இடுப்பு எலும்பும் முறிந்திருந்தால், முதலில் இணைப்பானைக் (Fixator) கொண்டு இடுப்பைச் சரிசெய்த பிறகே வயிற்று அறுவை சிகிச்சை செய்ய வேண்டும்.

11.7.1. இடுப்புப் பகுதியிலுள்ள உறுப்புகளுக்கு ஏற்படும் சேதங்கள்

இத்தகைய காயங்கள் பொதுவாக சிறுநீர்த் தாரையைப் (Urinary tract) பாதிக்கின்றன. சிறுநீர்த் தாரையில் காயம் இருப்பதாகச் சந்தேகிக்கப்பட்டால் செயற்கை சிறுநீர்க் குழாயைச் (Urinary catheterisation) செருகுவதை நிறுத்தி வைக்க வேண்டும்.

11.7.2. வயிற்று உறுப்புகளுக்கு ஏற்படும் சேதம்

பொதுவாக இடுப்பு எலும்பு முறிவினால் பாதிக்கப்படுபவர்களுக்கு வயிற்றுக் குழிச் சவ்வின் பின்புறத்தில் இரத்தக்கட்டி (Reteroperitoneal hematoma) உண்டாவதால், இரத்தம் அடிவயிற்றின் உட்பகுதியைச் சுற்றியுள்ள சவ்வுப் பையினுள் (Peritoneam) நுழைகிறது. வயிற்று உட்குழியைக் கழுவி (Peritoneal Lavage) அத்திரவத்தைச் சோதனை செய்து நாம் இரத்தக் கசிவைக் கண்டுபிடிக்க முயற்சிப்பதன் மூலம் சில சமயங்களில் அது தவறுதலாக 'ஆம்' (False positive) என்ற முடிவினைக் கொடுக்கலாம்.

பொதுவாகப் பலவகையான காயமடைந்தவர்களில் (Multiple injury) இடுப்பு எலும்பு வளையம் (Pelvic ring) உடைவதாலும், இடுப்பு எலும்புப் பகுதியிலுள்ள இரத்த நாளங்கள் சேதமடைவதாலும், உயிரை இழக்க மிக முக்கிய காரணமாகின்றன. பொது அறுவை சிகிச்சை நிபுணர் (General surgeon) மற்றும் எலும்பு அறுவை சிகிச்சை நிபுணர் (Orthopaedician) ஆகியோரின் கூட்டு முயற்சி, உயிரிழப்பைத் தவிர்க்கும்.

11.8. ஊடுகதிர் பரிசோதனை (Radiology)

இரண்டு கோணங்களில் ஊடுகதிர் படம் எடுப்பது பொருத்தமாக இருக்கும். முறிவு ஏற்பட்டுள்ளதாகச் சந்தேகிக்கும் எலும்பு, மேல் மற்றும் கீழுள்ள மூட்டு ஆகியவற்றை ஊடுகதிர் படங்கள் சுட்டிக்காட்ட வேண்டும்.

11.9. முறிந்த எலும்புகளை நிலைப்படுத்தும் முறை (Splintage)

சரியான உபயோகிப்பு முறை வலியைக் கட்டுப்படுத்தி, மென்திசுக்களின் சேதத்தைக் குறைத்து, விபத்து ஏற்பட்ட இடத்திலிருந்து மருத்துவமனைக்குச் செல்லும் பயணத்தை எளிதாக்குகிறது. சிறப்பான உபயோகத்திற்கு எலும்பு களை இணைத்து நிலைப்படுத்தும் முறையானது (Splintage), மூட்டுகளை எலும்பு முறிவுக்கு மேலும் கீழும் அசையாமல் வைத்துக்கொள்கிறது. கையில் முறிவு ஏற்பட்டால் சாதாரண கட்டு முறை (Simple sling) மற்றும் உடலுடன் கட்டுதல் ஆகியவை கையின் அசைவைத் தடுக்கின்றன. முன்னங்கை அல்லது மணிக்கட்டு ஆகியவற்றைத் திண்டு போன்ற பொருளைப் (Padded splint) பயன் படுத்தி அசையாமல் இருக்கச் செய்யலாம்.

தொடை எலும்பு (Femoral) முறிவானது, 'தாமஸ் எலும்பு முறிவு இணைத்து நிலைப்படுத்தும் முறை' (Thomas splint) என்று அழைக்கப்படும். மேற்பரப்பில் பொருத்திய இழுக்கையின் மூலம் முறிந்த எலும்பை இணைத்து நிலைப்படுத்தும் (Fixed traction splint) முறையைப் பயன்படுத்தி அசைவைத் தடுக்கலாம்.

11.10. பகுதி அறை உயர் அழுத்த பாதிப்பு நோய் (Compartment Syndrome)

பல்வகையான காயங்களினால் (Multiply injuries) பாதிக்கப்பட்டவர் களுக்கு ஏற்படும் குறைந்த திசு இரத்த ஓட்டம், குறைந்த பிராணவாயு ஆகியவைப் பகுதி அறை உயர் அழுத்த பாதிப்பு நோயை (Compartment Syndrome) உண்டாக்குகின்றன.

திசு சேதமடைதல் (Tissue contusion), இரத்த இழப்பு அல்லது இரத்த ஓட்டம் குறைதல் (Ischaemia) ஆகியவை பகுதி அறை தசைகளில் (Compartment muscles) தானாக இரத்த ஓட்டக் குறைவை (Auto ischaemia) உண்டாக்குவதால், முன்கை மற்றும் கால்களில் வீக்கம் காணப்படும்.

11.10.1. பகுதி அறை உயர் அழுத்த பாதிப்பு நோய்க்கான அறிகுறிகள்

★ வலி - எலும்பு முறிவுகள் அசையாமல் இருந்தாலும் வலி ஏற்படுதல்

★ மரத்துப் போதல் (Paresthesia) - அந்தப் பகுதி அறைக்குள் உள்ள நரம்பு நசுக்கப்படுவதால் ஏற்படும் உணர்ச்சிக் குறைவு

★ வெளிறிய நிலை (Pallor)

★ நாடித்துடிப்பு இல்லாமை (Pulselessness) - பாதிக்கப்பட்ட கை மற்றும் கால்களில் நாடித்துடிப்பு (Peripheral pulse) இல்லாமை

★ வீங்கிய நிலை (Puffiness) - பாதிக்கப்பட்ட கை மற்றும் கால்களில் வீக்கத் துடன் கூடிய மின்னும் தோலை (Shiny skin) உண்டாக்குகிறது.

தசைகளில் ஏற்படும் வலி, பகுதி அறை உயர் அழுத்த பாதிப்பு நோய்க்கான முக்கிய அறிகுறியாகும். பகுதி அறை உயர் அழுத்த பாதிப்பு நோய்க்கான அறிகுறிகள் தோன்றுமானால் கட்டுகள், மற்றும் முறிந்த எலும்புகளை இணைக்கும் இணைப்புகளை (Splint) அகற்ற வேண்டும். விரைவான பழைய நிலைக்குத் திரும்பவில்லை எனில் உடனடியாகத் திட சவ்வு கிழிக்கும் (Fasciotomy) அறுவை செய்யப்பட வேண்டும். நாடித் துடிப்பு ஒன்றை மட்டுமே

அறிகுறியாக வைத்து உறுதிப்படுத்த வேண்டும், ஆனால் உணர்வில்லாத நிலையில் உள்ள காயப்பட்டவர்களுக்கு அதிகளவு கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும். இத்தகைய நபர்களுக்குப் பகுதி அறை உயர் அழுத்தத்தைத் தொடர்ந்து சோதிக்க வேண்டும். அழுத்தம் 30mmHgக்கு அதிகமாக இருக்குமானால் உடனடி சிகிச்சை தேவைப்படும். திறந்த வகை எலும்பு முறிவினால் (Open fracture) பாதிக்கப்பட்டிருக்கும் நபர்களுக்குப் பகுதி அறை உயர் அழுத்த பாதிப்பு உருவாகாது என்பது சரியான முடிவல்ல. திறந்த வகை எலும்பு முறிவினைப் பெற்றுள்ளவர்களில் 15 சதவிகிதத்தினருக்குப் பகுதி அறை உயர் அழுத்த பாதிப்பு நோய் உண்டாகிறது.

11.11. விபத்தினால் கை, கால்களை இழந்து மருத்துவமனைக்கு வருதல் (Traumatic Amputation)

இது மிகவும் அபாயகரமான நிலை ஆகும். இரத்த இழப்பைக் கட்டுப் படுத்துவதில் முதல் கவனம் செலுத்த வேண்டும். இரத்த இழப்பு ஏற்படும் பெரிய இரத்த நாளங்களுக்கு அழுத்தம் கொடுக்கவோ அல்லது இறுகக் கட்டவோ செய்ய வேண்டும். கூடிய விரைவில் சிறு அறுவையின் மூலம் இறந்த அல்லது அழுகிய தசை அல்லது தோல் பகுதிகளை (Surgical debridement) அகற்ற வேண்டும்.

11.12. சிகிச்சை முறைகள்

11.12.1. மூடிய வகை எலும்பு முறிவிற்கான சிகிச்சை முறைகள்

கை மற்றும் கால் காயங்களுடன் மூடிய வகை எலும்பு முறிவுகளைப் (Closed fracture) பெற்றுள்ளவர்களுக்கு அறுவை சிகிச்சை தேவையா அல்லது மருத்துவ சிகிச்சை போதுமா என்பதை முடிவு செய்ய வேண்டும். ஆனால் பலவகையான காயங்களைப் (Polytrauma) பெற்றுள்ளவர்களுக்கு இது பொருந்தாது. பெரிய எலும்பு முறிவுகளுக்கு முதல் 24 மணி நேரத்துக்குள் தகுந்த சிகிச்சை கொடுப்பதன் மூலம் சுவாசக் கடின நிலைமை (Respiratory distress syndrome), இரத்தக் கொழுப்புக் கட்டி (Fat embolism) மற்றும் தாமத மான உடல் தொற்று (Late systemic sepsis) ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

11.12.2. திறந்த வகை எலும்பு முறிவிற்கான (Open Fracture) சிகிச்சை முறைகள்

மென்திசு சேதம் மற்றும் தொற்று ஆகியவை திறந்த வகை எலும்பு முறிவினால் பாதிக்கப்பட்டவரின் எதிர்காலத்தைத் தீர்மானிக்கின்றன. முதல்

சில மணி நேரத்தில் கொடுக்கப்படும் சிகிச்சையே பூரண குணம் அல்லது வாழ்நாள் முழுவதும் உள்ள ஊனம் ஆகியவற்றைத் தீர்மானிக்கிறது. முதலில் நுண்கிருமி வளர்ப்பு மற்றும் முறிவு மருந்தைக் கண்டறியும் (Culture) சோதனைக் காக இரத்தத்தை எடுக்க வேண்டும். காயத்தைச் சுத்தப்படுத்துவதன் மூலம் பாக்டீரியாவின் வளர்ச்சியைத் தடுக்க முடியும். மற்றும் ஆற்றலற்ற திசுக்களை வெட்டி அகற்ற வேண்டும். காயங்களை மூடுவது மிக அரிதாகத் தேவைப் படுகிறது.

காயத்தைச் சுற்றியுள்ள இறந்த தோலை அகற்ற வேண்டும். காயத்தை மென் துடைப்பானைக் (Brush) கொண்டு சுத்தப்படுத்த வேண்டும். காயத்தைப் பற்றிய முழு விவரத்தையும் அறிந்துகொள்ள வேண்டும். காயம் ஏற்பட்ட இடங்களை சுத்திகரிக்கப்பட்ட உப்புநீரைச் (Saline) செலுத்தி சுத்தப்படுத்த வேண்டும். சிதைந்துபோன சதை, திட சவ்வுப் படலம் (Fascia) மற்றும் கொழுப்பைக் கவனமாக வெட்டி அகற்ற வேண்டும். தேவைப்பட்டால் காயத்தைப் பெரிதுபடுத்தி ஆய்வு செய்யலாம். சிறிய உடைந்த எலும்புத் துகள்களை அகற்ற வேண்டும்.

பெரும்பான்மையான திறந்த வகை எலும்பு முறிவுகள் (Open fracture) நிலையற்றவை. இத்தகைய எலும்பு முறிவுகளை வெளிப்புற இணைப்பானின் (External fixatior) உதவியைக் கொண்டு நிலைப்படுத்தலாம். காயம் ஏற்பட்டு முதல் 7 நாட்களுக்குள் தோலின் குறைபாடுகளை, பகுதி தோலைப் பொருத்துதல் (Splint skin graft), தசையுடன் கூடிய தோலைப் பொருத்துதல் (Myocutaneous flap), நுண் இரத்தக் குழாய்களுடன் கூடிய தோலைப் (Microvascular free flap) பொருத்துதல் ஆகியவற்றின் உதவியைக் கொண்டு சரிசெய்வதால், தொற்றுநோய் வருவதற்கான ஆபத்தைக் குறைக்கலாம்.

11.13. முடிவு

கை மற்றும் கால் காயங்களுக்கான சிகிச்சை முறைகளை, உயிர் காக்கும் முதலுதவி மற்றும் உயிருக்கு ஊறு விளைவிக்கும் காயங்களுக்கான சிகிச்சையை முடித்த பின்பு தொடங்க வேண்டும். இரத்த ஓட்டத்தைப் பராமரிப்பது மிகவும் சிக்கலானது. காயத்தின் தன்மையை அறிந்து கொள்வது மிக அவசியமான ஒன்று. மிகவும் கவனமாகப் பரிசோதனை செய்ய வேண்டும். முறிந்த எலும்புகளை இணைத்து நிலைப்படுத்துதல் (Splint) வலியைக் குறைப்பதுடன், கடும் விளைவுகளையும் தடுக்கிறது. பெரிய எலும்பு முறிவுகளை முதல் 24 மணிநேரத்துக்குள் விரைவான அறுவை சிகிச்சையின் மூலம் இணைக்கும் முறையானது (Operation fixation) இறப்பு விகிதத்தைக் குறைக்கிறது.

12. விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு முன்பே இருக்கும் வியாதிகளின் விவரங்கள்

உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின் (Resuscitation) போது ஏற்கனவே உள்ள நோய்களினால் உண்டாகும் தொந்தரவுகளைச் சமாளிப்பது பற்றி இந்த அத்தியாயம் விவரிக்கிறது. ஏற்கனவே நோய் உள்ளவர்கள் விபத்தினால் பாதிப் படையும் போது எளிதில் உயிரை இழக்க நேரிடலாம்.

12.1. மதிப்பிடுதல் மற்றும் சிகிச்சை முறைகள்

முதலில் விபத்தினால் பாதிப்படைந்தவருக்கு A, B, C, D, E முறையைப்

[A - மூச்சுவழிப் பராமரிப்பு (Airway)

B - இயல்பான சுவாசத்தை நிலைப்படுத்துதல் (Breathing)

C - இரத்த ஓட்டப் பராமரிப்பு (Circulation)

D - உணர்வு நிலையைச் சோதித்தல் (Disability)

E - காயமடைந்த பகுதிகளின் ஆடைகளை அகற்றி, முழுமையாகச் சோதித்தல் (Exposure)]

பின்பற்றி சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும். பிறகு ஏற்கனவே ஏதாவது நோயினால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளாரா என்று பரிசோதிக்க வேண்டும்.

12.1.1. மூச்சுவழி மற்றும் கழுத்து முள்ளெலும்பை நிலைப்படுத்துதல் (Cervical Immobilization)

12.1.2. மூச்சுவழி

கீழ்க்கண்ட மருத்துவக் கோளாறுகள் மூச்சு வழியை உருவாக்குவதில் பிரச்சனையை உண்டாக்குகின்றன :

★ சூடோபல்பார் பாதிப்பு (Pseudobulbar palsy)

★ பல்பார் பாதிப்பு (Bulbar palsy)

★ நாக்கு பெருத்திருத்தல் (Macroglossia)

★ தொண்டைப் பகுதி குறுகிக் காணப்படுதல் (Progressive systemic sclerosis)

கபால எலும்பு மற்றும் தாடை எலும்பை இணைக்கும் மூட்டுப் (Tempero-mandibular joints) பகுதி பாதிக்கப்படும் போது தொடர்ச்சியாக மூட்டுப் பகுதியில் தொற்று (Rheumatic arthritis) தோன்றுகிறது. இதனால் பெரும்பாலான வேளைகளில் வாயின் வழியே செயற்கை சுவாசக் குழாயைச் செருகுவதற்கு வாயை அகலமாகத் திறக்கச் செய்வது கடினமாகிறது. இதனால் சூழ்நிலையை உணர்ந்து, தாமதிக்காமல் மற்ற மாற்று வழிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

12.3. கழுத்து முள்ளெலும்பை நிலைப்படுத்துதல் (Cervical Spine Immobilization)

பல மூட்டுவாதம் (Rheumatoid arthritis) அல்லது முதுகெலும்பு அரிப்பு வாதம் (Ankylosing spondylitis) ஆகிய நோயுள்ளவர்களிடம் முதுகெலும்பு வலுவற்று காணப்படும். எனவே இவர்களுக்கு விபத்தில் ஏற்படும் சிறிதளவு முதுகெலும்புக் காயமே கடுமையான விளைவை ஏற்படுத்தும். கழுத்துப்புற முள்ளெலும்புக் காயங்களுக்குக் (Cervical spine injury) கழுத்துப் பட்டை (Cervical collar) மற்றும் முதுகெலும்புப் பராமரிப்புப் பலகையைப் (Spine board) பயன்படுத்தி, முதுகெலும்பை நிலைபடுத்த வேண்டும்.

12.1.4. சுவாசித்தல் (Breathing)

விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள் நுரையீரல் சார்ந்த வியாதிகளினால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள். காயமடைந்தவரை முதல் மதிப்பீடு செய்யும்போது நுரையீரல் சார்ந்த தகவல்கள் மறைந்து காணப்படும். ஆனால் பாதிக்கப்பட்டவரின் நோய் விவரங்களை, இரத்தத் தமனி வாயு (Arterial blood gas) பரிசோதனை, மார்பு ஊடுகதிர் படம் (X-ray) ஆகியவற்றின் மூலம் பாதிக்கப்பட்டவரின் சுவாச மண்டலத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம். இரத்தத் தமனி வாயு பரிசோதனையைக் கொண்டு சுவாசத்தைப் பற்றிய முழு முடிவையும் எடுக்க முடியாது.

உதாரணத்துக்குச் சரியான சுவாச இயக்கத்துடன் உள்ளவர்களுக்கு இரத்தத்தில் பிராணவாயு குறைந்த (Hypoxia) நிலை, நுரையீரல் அடைப்பு (Pulmonary embolism), நச்சு (Sepsis) அல்லது காயம் ஆகியவற்றைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

12.1.5. சுவாசக் குழாய் பிரிவுகளில் உண்டாகும் நிரந்தர அழற்சி (Chronic Bronchitis) மற்றும் சுவாச வழிகளில் நீர்த் தேங்குதல் (Emphysema)

காயம் ஏற்பட்டவர்களுக்கு இக்கோளாறுகள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. ஏற்பட்டுள்ள காயத்தினால், இரத்தத்தில் பிராணவாயு குறைபவர்களுக்கு

(Hypoxia) 0.85% பிராணவாயுவை (Fractional inspired oxygen) முகமூடி வழியே கொடுக்க வேண்டும்.

12.1.6. மூச்சுக் குழாய் சுருக்கத்தினால் (Bronchospasm) சுவாசித்தலில் உண்டாகும் சிரமங்கள்

மேற்கண்ட கோளாறு, நச்சுப் பொருட்களை நுகர்வதன் மூலமோ அல்லது ஈளைநோய் (Asthma) உள்ளவர்களுக்கோ தோன்றுகிறது. எனவே பாதிக்கப் பட்டவரின் நோய் விவரங்களை அறிவதன் மூலம் இதன் காரணத்தை அறிந்து கொள்ளலாம். இவற்றுக்கு மூச்சுக் குழாயை விரிவடையச் செய்யும் (Bronchodilator) மருந்தை, தொற்றைக் குறைக்கும் ஹைட்ரோகார்டிசோன் (Hydrocortisone) என்னும் மருந்துடன் சேர்த்துக் கொடுக்க வேண்டும். ஈளை (Asthma) நோயுடையவர்களுக்குக் காற்று மார்புக் கூடு (Pneumothorax) உண்டாக அதிக வாய்ப்புள்ளது.

12.1.7. நுரையீரலில் உண்டாகும் நீர்வீக்கம் (Pulmonary Edema)

நுரையீரலில் நீர்வீக்கம் உண்டாகப் பல காரணங்கள் இருந்தாலும் பெரும்பாலும் இதயத்தின் குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் தடைபடுவதன் (Ischemic heart disease) விளைவாக நுரையீரலில் நீர்வீக்கம் உண்டாகிறது. அரிதாக மைட்ரல் மற்றும் அயோடிக் இதய அறை நோய்களினால் (Mitral/Aortic valve diseases) நீர்வீக்கம் ஏற்படுகிறது. விபத்து சிகிச்சை பிரிவுக்கு நுரையீரலில் நீர்வீக்கத்துடன் வருபவரை உடனடியாக நுண்கவனிப்புப் பிரிவுக்கு (Intensive care unit) மாற்ற வேண்டும்.

நுரையீரல் நீர்வீக்கம் உண்டாகுவதற்கான காரணங்கள் :

- ★ இதயத்தின் குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் குறைதல் (Ischemic heart disease)
- ★ இதய அறைகளில் உண்டாகும் நோய் (Vascular disease)
- ★ நச்சுத் தன்மையுள்ள பொருட்களை நுகருதல்
- ★ நுரையீரலில் உள்ள செல்களுக்கு ஏற்படும் காயங்கள் (Pulmonary parenchymal injury)
- ★ வயதுவந்தவர்களுக்கு ஏற்படும் சுவாச கடினத் தன்மை (Adult respiratory distress syndrome)
- ★ நரம்பு மண்டல காயங்கள் (Neurological injury)
- ★ இதய உள் உறையில் உண்டாகும் காயம் (Myocardial trauma).

இத்தகைய நோயுடையவர்களுக்குச் செயற்கை மூச்சு வழியைத் தாமதிக்காமல் உருவாக்கி, சுவாசத்தை நிலைப்படுத்தி, இடது மற்றும் வலது இதய அழுத்தத்தைச் சோதிப்பதின் மூலம் சிகிச்சையின் பலனை அதிகரிக்கலாம்.

12.1.8. நுரையீரலின் உறையில் நீர் தேங்குதல் (Pleural Effusions)

கீழ்க்கண்ட வியாதிகள் உடன் இணைந்து காணப்படலாம் :

★ நுரையீரல் உறையில் உண்டாகும் புற்று (Pleuropulmonary malignancy)

★ நுரையீரலில் உள்ள குறுத்தெலும்பில் உண்டாகும் நோய் (Rheumatoid disease)

★ மார்பில் துளையிட்டுக் குழாயைச் செருகி நீரை வடிகட்டும் முறையானது (Chest drain) ஒரு சிறந்த சிகிச்சை முறையாகும்.

12.1.9. நுரையீரல் குழாய் அடைப்பு (Pulmonary Emboli)

பொதுவாகப் பல்வேறு முறிவுகள் ஏற்படுவதன் விளைவாக இரத்தத்தில் கொழுப்புக் கட்டி (Fat emboli) உண்டாகிறது. இரத்தக் கொழுப்புக் கட்டி கீழ்க்கண்டவற்றை உண்டாக்குகிறது:

★ இயல்புக்கு மாறான வேகமான சுவாசம் (Tachypnoea)

★ தோலில் குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்தம் கன்றிப் போன அறிகுறிகள் (Petechial rashes)

★ நரம்புமண்டல அறிகுறிகள்

12.1.10. இரத்த ஓட்டம் மற்றும் இரத்த இழப்பைக் கட்டுப்படுத்துதல் (Circulation and hemorrhage control)

12.1.11. குறைந்த இரத்த அழுத்தம் (Hypotension)

விபத்தினால் பாதிக்கப்படும்போது உடலின் திரவ அளவு குறைந்து (Hypovolemia), இரத்த அழுத்தம் குறைகிறது. ஏற்கனவே உள்ள நோய்களின் காரணமாக இரத்த அழுத்தம் குறைந்துள்ளதை, போதுமான திரவத்தை அளித்த பிறகு இரத்த அழுத்தத்தில் முன்னேற்றம் ஏற்படாத நிலையிலும், மற்றும் இரத்த இழப்பு ஏற்படாத நிலையிலும் உறுதிசெய்து கொள்ளலாம்.

கீழ்க்கண்ட கோளாறுகளினால் இரத்த அழுத்தம் குறைகிறது :

i. **சுவாச மண்டலம்**

★ இரத்தக் குழாயில் ஏற்படும் அடைப்பு (Embolism)

★ நுரையீரலுக்கு உள்ளே போகும் காற்று, வெளியே வராத இயல்புடைய காற்று மார்புக் கூடு (Tension pneumothorax)

★ சுவாசக் குழாய் குறுகுதல் (Severe bronchospasm)

ii. **உடலில் திரவம் குறைந்த நிலை (Hypovolaemia)**

★ சிறுநீரின் அளவை அதிகரிக்கும் மருந்து (Diuretic)

★ வயிற்றுக் குடலில் ஏற்படும் இரத்த இழப்பு (Gastrointestinal bleeding)

★ அட்ரினல் சுரப்பியின் பற்றாக்குறை (Adrenal insufficiency)

iii. **இதய மண்டலம்**

★ இடது மற்றும் வலது இதய கீழ் அறை செயலிழப்பு (Ventricular failure)

★ இயல்புக்கு மாறான இதய மின் அலை ஓட்டம் (Dysrythmia)

★ இதய அமுக்கம் (Cardiac tamponade)

★ இதய உறையில் நீர்த் தேங்குதல் (Pericardial effusion)

★ இரத்தத்தில் நச்சுத் தன்மை கலத்தல் (Septicaemia)

★ இரத்தத்தில் உப்பு கலத்தல் (Uraemia)

★ தூக்கத்தை உண்டாக்கும் மருந்து (Opiates)

iv. **இரத்த ஓட்டம் (Circulation)**

★ சிறுநீரின் அளவை அதிகரிக்கும் மருந்து (Diuretics)

★ இரத்தக் குழாய்களை விரிவடையச் செய்யும் மருந்து (Vasodilators)

★ இரத்தத்தில் நச்சுத் தன்மை கலத்தல் (Septicaemia)

★ தண்டுவடத்தில் ஏற்படும் காயம் (Spinal cord injury)

★ எதிர்விளைவை உண்டாக்கும் இயல்பு (Anaphylaxis)

★ தானியங்கு கோளாறுகள் (Autonomic dysfunction)

கழுத்துச் சிரை பெரியதாகக் காணப்படுதல் என்பது இதய அமுக்கம் (Cardiac tamponade), நுரையீரல் அடைப்பு (Plumonary emboli) அல்லது வலது இதய கீழ் அறை திறனிழத்தல் (Ventricular failure) முதலிய கோளாறுகளைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது. கீழ்க்கண்ட கோளாறு உள்ளவர்களுக்கு நுரையீரலில் அடைப்பு (Pulmonary emboli) ஏற்படுகிறது :

★ அசையாமல் இருத்தல் (Stasis)
உதாரணம் :- நீண்ட நேரம் அமர்ந்து பயணம் செய்தல்

★ இதய இரத்தக் குழாய்கள் (Cardiovascular)

★ வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolic)

★ புற்று (Malignancy)

★ இரத்தம் தொடர்பான வியாதிகள் (Haematological)

★ மற்றவை - இரத்தத்தில் நச்சு உண்டாகுதல் (Sepsis)
- உடலின் திரவ அளவு குறைதல் (Dehydration)

விபத்தின் மூலம் வயிற்றுக் குடல் பகுதியில் (Gastro intestinal tract) இரத்தக் கசிவு ஏற்படுவது, வயிற்றில் புண் (Peptic ulcer) அல்லது வயிற்று அழற்சி (Inflammation) ஆகியவை முன்பே இருப்பதைச் சுட்டிக்காட்டலாம். மன அழுத்தத்தினால் உருவாகும் வயிற்றுப் புண் (Stress ulcer), தீக்காயத் தினால் உருவாகும் வயிற்றுப்புண் (Curling's ulcer), மற்றும் நரம்பு மண்டல சேதத்தினால் உருவாகும் வயிற்றுப் புண் (Cushing's ulcer) ஆகியவற்றை இது அதிகரிக்கிறது.

குறைந்த இரத்த அழுத்தத்தின் விளைவாக, அட்ரினல் (Adrenal) மற்றும் அரிதாகப் பிட்யூட்டரி (Pituitary) சுரப்பியில் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது. இடது இதய கீழ் அறை திறனிழப்பு (Left ventricular failure), இரத்தத்தில் உப்பு கலத்தல் (Uraemia), தோல் பகுதி தடினமாவதால் உறுப்புகளுக்கு உண்டாகும் நோய் (Progressive systemic sclerosis) மற்றும் மூட்டுவாதம் (Rheumatoid disease) ஆகியவைகளினால் பாதிக்கப்பட்டவர், இதய வெளி உறையில் (Pericardium) காயத்தினை, விபத்து ஏற்படுவதற்கு முன்பே பெற்றிருக்கலாம்.

12.1.12. அதிக இரத்த அழுத்தம் (Hypertension)

அதிக உள் கபால அழுத்தத்தை (Intra cranial pressure), அதிக இரத்த அழுத்தம் சுட்டிக்காட்டுகிறது. தொடர்ச்சியாக அதிக இரத்த அழுத்தம் (Phaeo-chromocytoma) இருப்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது. திடீரென்று அதிக இரத்த அழுத்த வியாதி ஏற்படுபவர்களுக்கு மைய சிரை வழி அழுத்தத்தைக் (Central

venous pressure) கண்காணிக்க வேண்டும். சிரை வழி செலுத்து குழாயின் வழியே ஆல்பா மற்றும் பீட்டா பிளாக்கர்ஸ் (Alpha and Beta blockers) என்ற மருந்துகளைக் கொடுக்க வேண்டும். பாதிக்கப்பட்டவரின் நோய் விவரங்கள் மற்றும் உடல் பரிசோதனைகளின் மூலம் அதிக இரத்த அழுத்த வியாதியை, நிலையானது மற்றும் நிலையற்றது (Acute and chronic hypertension) என்று பிரிக்கலாம்.

12.1.13. இதயத்தின் குறிப்பிட்ட பகுதியில் இரத்த ஓட்டம் குறைந்த வியாதி (Ischaemic Heart Disease)

பெரும்பாலானவர்களுக்கு இந்நோய் ஏற்படுகிறது. கீழ்க்கண்ட காரணங்களால் இவை ஏற்படுகின்றன :

★ இரத்த இழப்பு

★ திசுவில் பிராண வாயுவின் அளவு குறைதல் (Hypoxia)

★ உடலின் திரவ அளவு குறைதல் (Hypovolaemia).

பாதிக்கப்பட்டவர் உணர்வற்ற நிலையில் இருந்தால், இதய உள் உறையில் இரத்தம் தடைபடுதலால் (Myocardial infarction) உண்டாகும் பாதிப்பை அவரால் வெளிப்படுத்த முடியாது. எனவே பன்னிரண்டு முனையுடைய இதய மின் அலை வரைவு (12 lead Electrocardiogram) உபகரணத்தைக் கொண்டு இதய இயக்கங்களைக் கண்காணிக்க வேண்டும்.

12.1.14. சீரற்ற இதய மின்னலை ஓட்டம் (Arrhythmias)

சீரற்ற இதய மின்னலை ஓட்டம் கீழ்க்கண்ட கோளாறுகளை உண்டாக்கலாம் :

★ குறைந்த இரத்த அழுத்தம் (Hypotension)

★ இரத்தத்தில் பிராணவாயு குறைதல் (Hypoxia)

★ இதய இயக்கங்கள் திறனிழத்தல் (Cardiac failure)

★ உணர்வு இழத்தல்.

12.1.15. இரத்தக் குழாய்களில் உண்டாகும் நோய் (Vascular disease)

இதய அறை நோய் (Aortic valve disease) பெரும்பாலும் முதியவர்களுக்கு ஏற்படுகிறது.

12.1.16. இதய மின்துடிப்புக் கருவி (Cardiac Pacemaker)

கீழ்க்கண்ட பிரச்சினைகள் இதய மின்துடிப்புக் கருவியினால் உண்டாகின்றன :

★ கருவியினால் உண்டாகும் சேதம்

★ கருவியின் செயல் இழப்பு

★ பொருத்தமற்ற வேலை

★ இதய உள் உறையில் சேதம் உண்டாகுதல் (Mass myocardial damage)

★ குறைந்த இதயத் துடிப்பு (Bradycardia).

12.1.17. இரத்தம் உறைதல் நோய் (Coagulopathy)

விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு இவ்வியாதி இருக்கும் விவரம் தெரியாதிருக்கும் வேளையில், உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின் போது இது வெளியாகிறது. இவ்வியாதி இருக்குமென்று சந்தேகிக்கும் வேளையில் திராம்போப்ளாஸ்டின் மற்றும் பிரோத்ராம்பின் நேரங்களைப் (Thromboplastin and prothrombin times) பரிசோதிப்பது அவசியமாகிறது.

12.1.18. உணர்வு நிலையைப் பரிசோதித்தல் (Disability)

பெரும்பாலான முதியோர்கள் மூளை இரத்தக் குழாய் வியாதிகளைப் (Cerebrovascular disease) பெற்றுள்ளனர். இரத்தத்தில் சர்க்கரை குறைவதால் (Hypoglycemia) உண்டாகும் அறிகுறிகள் வலிப்பு (Stroke) நோயின் அறிகுறிகளை ஒத்திருக்கும் என்பதை மனதில் வைத்துக் கொள்வது அவசியமாகும்.

மூளைப் பகுதியில் காயம் (Intracerebral injury) ஏற்படுவதால் வலிப்பு அல்லது ஆழ்ந்த மயக்க நிலை (Coma) ஏற்படுகிறது. கணினி குறுக்கு வெட்டு தோற்றப் படத்தின் (Computerized tomography scan) முடிவுகளைக் கொண்டு மற்ற காரணங்களை ஆராய வேண்டும். அவையாவன :

i. **மருந்து :**

★ கோக்கேய்ன் (Cocaine)

★ மதுபானம்

★ ஈயம் நச்சு (Lead poisoning).

ii. **தொற்று (Infections) :**

★ மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தைச் சுற்றியுள்ள உறையில் ஏற்படும் தொற்று (Meningitis)

★ மூளையின் உறையில் ஏற்படும் தொற்று (Encephalitis)

★ மலேரியா (Malaria)

★ மூளையினுள் தோன்றும் சீழ்க்கட்டி (Intracerebral abcess).

iii. **இரத்தக் குழாய் (Vascular) :**

★ அதிக இரத்த அழுத்தம் (Hypertension)

★ தாறுமாறான இதய மின்னலை ஓட்டம் (Arrythmia)

★ இரத்தக் குழாயில் அடைப்பு ஏற்படுதல் (Thromboembolic disease)

iv. **வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolic) :**

★ இரத்தத்தில் சர்க்கரை குறைதல் (Hypoglycaemia)

★ இரத்தத்தில் சர்க்கரை அதிகரித்தல் (Hyperglycaemia)

★ சமமற்ற அயனிகளின் அளவு (Electrolyte imbalances)

★ இரத்தத்தில் கால்சியம் குறைதல் (Hypocalcemia)

★ கல்லீரல் மற்றும் மூளையின் உறையில் ஏற்படும் நோய் (Hepatic encephalopathy).

v. **கபாலத்தின் உள் பகுதியில் கட்டி உருவாகுதல் (Intracerebral Tumors)**

நிரந்தர நரம்புமண்டல நோய்களான வலிப்பு (Stroke) அல்லது நரம்பு உறைத் தொற்று (Demyelination) ஆகியவற்றின் பண்புகள் உள் கபால சேதத்தின் (Intracranial trauma) பண்பை ஒத்துள்ளன. ஆனால் விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்ட வருக்கு ஏற்கனவே உள்ள நோய்களின் விவரங்கள் கிடைக்காதபோது, இந்த அறிகுறிகள் தோன்றினால் கணினி குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றப் படத்தை (Computerised tomography) எடுத்து உறுதி செய்ய வேண்டும்.

12.1.19. காயமடைந்த பகுதிகளின் ஆடைகளை அகற்றிப் பரிசோதித்தல் (Exposure)

கடுமையான விபத்தின் விளைவாக இரத்தத்தில் வெப்ப நிலை குறைகிறது (Hypothermia). உடல் வெப்ப நிலையைச் சரியான அளவு வைத்திருப்பதற்கு வெதுவெதுப்பான சிரை வழி செலுத்து திரவத்தைச் செலுத்த வேண்டும்.

12.2. ''ஆம்பிள்'' மருத்துவ விவரங்கள் (Ample History)

பாதிக்கப்பட்டவர்களிடமிருந்து கீழ்க்கண்ட விவரங்களைப் பெறுவது அவசியமாகும்.

★ எதிர்விளைவை உண்டாக்கும் மருந்துகளின் விவரம் (Allergies)

★ எடுத்துக் கொள்ளும் மருந்துகளின் விவரங்கள் (Mediactions)

★ கடைசியாக உணவருந்திய நேரம் மற்றும் தன்மை (Last meal)

★ பழைய நோய்களின் விவரங்கள் (Past medical history)

★ சுற்றுப் புறம் (Environment).

மேற்கண்ட விவரங்கள் ''ஆம்பிள்'' மருத்துவ வரலாறு (Ample history) எனப்படும்.

12.2.1. எதிர்விளைவை உண்டாக்கும் மருந்துகளின் விவரம் (Allergies)

பாதிக்கப்பட்டவருக்கு எதிர்விளைவை உண்டாக்கும் மருந்துகளின் விவரத்தை அறிந்துகொள்வது அவசியமாகும். ஒவ்வாமையினால் உண்டாகும் அதிர்ச்சி (Anaphylactis shock) ஏற்படும்பொழுது சிரை வழி செலுத்து குழாயின் மூலம் அட்ரினலின் (Adrenaline) என்னும் மருந்தைக் கொடுக்க வேண்டும்.

12.2.2. மருந்துகள் (Medicines)

உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின் (Resuscitation) போது பாதிக்கப்பட்டவர் எடுத்துக்கொள்ளும் மருந்துகளின் விவரத்தை அறிந்து கொள்வது கடினமாகும். பீட்டா பிளாக்கர்ஸ் (Beta blockers), கால்சியம் சேனல் பிளாக்கர்ஸ் (Calcium channel blockers), ஏ.சி.இ. இன்கிபிட்டர்ஸ் (ACE Inhibitors), நைட்ரேட்ஸ் (Nitrates) ஆகிய மருந்துகள் பாதிக்கப்பட்டவரின் இதய இரத்தக் குழாய் களின் இயங்கு நிலையை மாற்றும் இயல்புடையன ஆகும். பாதிக்கப்பட்டவர் மதுவை அருந்தினால், தையமின் (Thiamine) என்ற மருந்தைப் போதுமான அள ↓ அளிக்க வேண்டும்.

12.2.3. பாதிக்கப்பட்டவரின் பழைய நோய்களின் விவரம் (Past History)

பாதிக்கப்பட்டவருக்கு இருக்கும் நோய் விவரங்களின் மூலம் மருத்துவர் சரியான சிகிச்சை முறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க முடியும்.

12.2.4. பாதிக்கப்பட்டவர் கடைசியாக உணவு எடுத்த விவரம் (Last Meal)

விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படும் போது மயக்க மருந்து கொடுப்பதற்கு, பாதிக்கப்பட்டவர் கடைசியாக உணவுண்ட நேரத்தை அறிந்து கொள்வது அவசியமாகும். இந்த விவரத்தின் மூலம் குறைந்த சர்க்கரை அளவுக்கான (Hypoglycaemia) காரணத்தையும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

12.2.5. விபத்து நடப்பதற்குக் காரணமான சம்பவங்கள் (Environment)

குறைந்த உடல் வெப்ப நிலையை (Hypothermia) அறிந்துகொள்வதற்கு, சுற்றுப்புறத்தைப் பற்றிய தகவல்களைப் பெறுவது அவசியமாகும்.

13. ஊடுகதிர் ஆய்வுகள் (Radiologic Assessment)

பொதுவாக விபத்து சிகிச்சை பிரிவில் பயன்படுத்தப்படும் ஊடுகதிர் முறை எக்ஸ்-ரே (X-ray) ஆகும். உடனடியான சிகிச்சை முறைகளை எக்ஸ்-ரே படத்தின் உதவியைக் கொண்டு தீர்மானிக்கலாம். ஊடுகதிர் பரிசோதனைக்காக உயிர் காக்கும் முதலுதவியை (Resuscitation) அல்லது தேவைப்படும் அவசர அறுவை சிகிச்சையையும் தொடங்கத் தாமதிக்கக் கூடாது.

எடுக்கப்படும் ஒவ்வொரு எக்ஸ்-ரே படமும் ஒரு நோக்கத்தைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். தேவையில்லாமல் எக்ஸ்-ரே படம் எடுப்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும். எக்ஸ்-ரே படம் எடுப்பதற்கு எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் மற்றும் முயற்சியைக் கொண்டு அப்படத்தின் தரம் அமைகின்றது.

13.1. ஊடுகதிர் பரிசோதனை ஆய்வு (Radiological Survey)

ஊடுகதிர் பரிசோதனைக்குக் கீழ்க்கண்டவாறு உள்ள ABC's முறையைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

A. இணைவுகள் (Allignment) மற்றும் முழுமையான ஊடுகதிர் படத்திற்குத் தேவைப்படும் அம்சங்கள்

B. எலும்புகள் (Bone)

C. குருத்தெலும்பு (Cartilage) மற்றும் மூட்டு (Joint)

D. மென்திசுக்கள் (Soft tissues).

பெரிய காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு உடனடியாகப் பக்க வாட்டுக் கோணத்தில் கழுத்து முள்ளெலும்பு, மார்பு இடுப்பெலும்பு முதலிய வற்றின் ஊடுகதிர் படங்களை முதல் கட்ட ஆய்வின் முடிவிலோ அல்லது இரண்டாம் கட்ட ஆய்வின்போதோ எடுக்க வேண்டும். ABC's முறையைப் பயன்படுத்தி ஊடுகதிர் படங்களை ஆராய வேண்டும்.

பெரும்பாலும் காயம் அடைந்த நபர்கள் சிரைவழி செலுத்து குழாய், சுவாச வழி கருவிகள் (Airway devices) மற்றும் கழுத்துப் பட்டை ஆகியவற்றைக் கொண்டிருப்பதால் நேராகப் படுத்திருக்க வேண்டும். அவர்களால் இடம்பெயர முடியாது. எனவே எக்ஸ்-ரே X-ray) படத்தின் தரம் மேற்கண்ட காரணிகளைப் பொறுத்தே அமைகின்றது.

13.1.1. ஊடுகதிர் முறை பரிசோதனைக்கான/பொதுக் கொள்கைகள்

★ ABC's முறையைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

★ விபத்து சிகிச்சை பிரிவில் எக்ஸ்-ரே படம் (Plain X-ray) மிகுந்த பயனை அளிக்கின்றது.

★ உயிர் காக்கும் முதலுதவியை, ஊடுகதிர் எடுக்கும் முறை எவ்விதத்திலும் பாதிக்கக் கூடாது.

★ பெரிய காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்குக் கீழ்க் கண்ட எக்ஸ்-ரே (X-ray) படங்களை எடுக்க வேண்டும்:

- பக்கவாட்டு கோணத்தில் கழுத்து முள்ளெலும்பு (Lateral view cervical spine)
- மார்பு
- இடுப்பு எலும்பு (Pelvis)

★ எந்தவொரு எலும்பு காயத்தினையும் இரு கோணங்களில் எடுப்பது அவசியமாகிறது

★ ஏதேனும் சந்தேகம் ஏற்பட்டால் ஊடுகதிர் சிறப்பு மருத்துவரின் (Radiologist) உதவியை நாடலாம்.

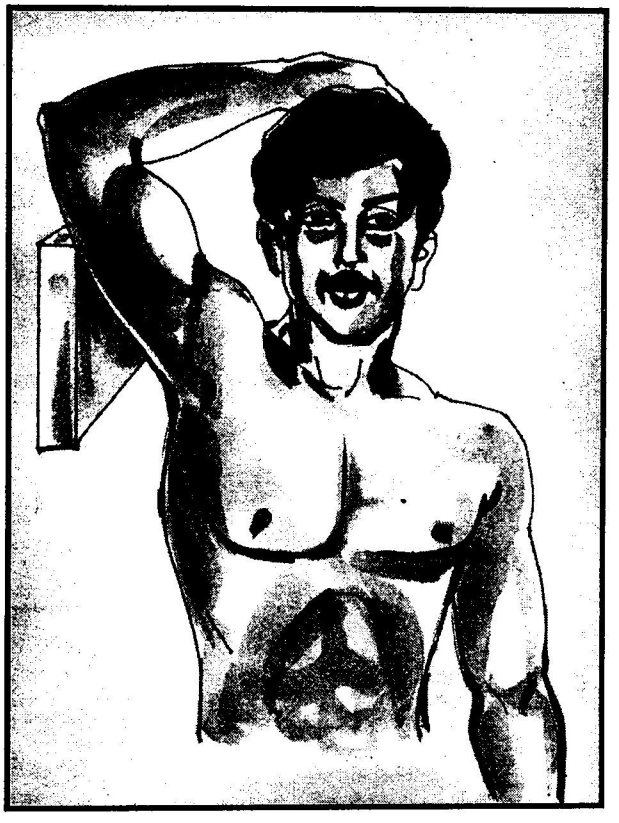
மென்திசு காயம் எலும்பு முறிவுடன் இணைந்து காணப்படும்போது, மென்திசு காயங்களின்மீது மிகுந்த கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும். மென்திசுக்களில் வாயு இருப்பது, சிக்கலான காயம் (Compound Injury) அல்லது ஊடுருவு காயத்தை (Penetrating injury) உணர்த்துகிறது.

13.2. கழுத்துப் பகுதி முள்ளெலும்பு (Cervical Spine)

40 முதல் 50 சதவிகித கழுத்து முள்ளெலும்பு காயங்கள் நரம்பு மண்டலத்தைச் சேதமடையச் செய்கின்றன.

i. **முழுமையான ஊடுகதிர் படத்திற்குத் தேவைப்படும் அம்சங்கள் (Adequacy) :** எடுக்கப்படும் படம் ஏழு முள்ளெலும்புகளையும் சுட்டிக் காட்ட வேண்டும்.

ii. **இணைவுகள் (Allignment) :** ஸ்பைனோலெமினார் (Spinolaminar) மற்றும் இன்டர்ஸ்பைனோஸ் (Interspinous) கோடுகளைச் சோதிக்க வேண்டும். முன் மற்றும் பின் பகுதி தண்டுவடக் குழாயின் ஆழத்தைச் சோதிக்க வேண்டும்.



படம் 13.2
நீச்சலடி கோணத்தைப் (Swimmer's view) பயன்படுத்தி ஊடுகதிர் படமெடுத்தல்

iii. **எலும்புகள் :** ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பையும் ஆராய வேண்டும். எலும்புத் துகள்கள் உள்ளனவா என்று பார்க்க வேண்டும். கார்டெக்ஸ் (Cortex) பகுதி தொடர்ச்சியாக உள்ளதா என்றும், தெளிவான எலும்பு முறிவுக் கோடுகள் உள்ளனவா என்றும் சோதிக்க வேண்டும்.

iv. **குருத்தெலும்பு (Cartilage) / மூட்டு :** தட்டுப் பகுதிகளையும் (Disc spaces), பெசட் மூட்டுகளையும் (Facet joint) சோதிக்க வேண்டும்.

v. **மென்திசுக்கள்:** முன் முள்ளெலும்பில் நீர்வீக்கம் ஏற்பட்டுள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

கீழ்ப்பகுதி கழுத்து முள்ளெலும்பு சரியாகத் தெரியாத நிலையில் நீச்சலடி கோணத்தைப் (Swimmer's view) பயன்படுத்தி ஊடுகதிர் படம் எடுக்க வேண்டும். ஆனால் கழுத்து மற்றும் மார்புக் காயங்கள் காணப்பட்டால் இந்த முறை பாதுகாப்பற்ற மற்றும் கடினமான முறையாகும். ஊடுகதிர் படத்தில் கழுத்து முள்ளெலும்புகளின் இணைவுகளைக் கீழ்க்கண்ட கோடு முறைகளின் மூலம் மதிப்பீடு செய்யலாம்:

i. **முன் மற்றும் பின் புற விளிம்புக் கோடுகள் (Anterior and posterior marginal lines) :**

அடுத்தடுத்த, செங்குத்தான தளங்களை இணைக்கின்றன. நீள்வாக்குச் சவ்வின் (Longitudinal ligaments) இடத்தை வெளிப்படுத்துகின்றன.

ii. **ஸ்பைனோலேமினார் கோடு** (Spinolaminar line) :

ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பின் லேமினா (Lamina) இணைந்து, முள்ளெலும்பு களுக்கு இடையே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் சிறு எலும்புப் (Spinous processes) பகுதியை உண்டாக்குகிறது. இவ்விடத்திலுள்ள வெள்ளைக் கோடுகளை இணைக்கிறது. பொதுவாக ஒருவருக்கு C2 பகுதி, கோட்டிற்கு 3 மி.மீ. வரை பின்தங்கி காணப்படுகிறது.

iii. **முள்ளெலும்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியிலுள்ள சிறு எலும்பு பகுதி (Spinous Processes) :**

இவை பொதுவாகச் சமமாக இருக்க வேண்டும். இவை பிரிந்து போகவோ அல்லது வெளியேறவோ கூடாது.

iv. **முள்ளெலும்புக் குழாய் (Vertebral Canal)** :

முன் மற்றும் பின் பகுதி விட்டத்தைப் (Anteroposterior diameter), பின் பகுதி விளிம்புக் கோடு (Posterior marginal line) மற்றும் ஸ்பைனோலேமினார் கோடு (Spinolaminar line) ஆகியவற்றிற்கு இடையேயுள்ள தூரத்தைக் கொண்டு அளவிடலாம். எலும்புக் காயம் ஏற்பட்டிருக்கும்போது, 13 மி.மீ.க்குக் கீழே காணப்பட்டால் தண்டுவடம் சேதமடைந்திருக்க வாய்ப்புள்ளது.

13.2.1. முக்கிய அளவீடுகள்

★ முதுகெலும்பு ஒன்றின் மீது ஒன்று ஏறி இருத்தல் (Overriding of vertebral bodies)

★ எலும்பு முறிவுகள் இல்லாமல் இருப்பது = 25 சதவிகிதம் ஒருபுற பெசட் தட்டு விலகுதலைச் (Unifacetal dislocation) சுட்டிக்காட்டுகிறது.

★ 50 சதவிகிதம் இரு புற பெசட் தட்டு விலகுதலைச் (Bifacetal dislocation) சுட்டிக்காட்டுகிறது.

★ எலும்பு முறிவுடன் இருப்பது = 3.5 மி.மீ. கீழே இருப்பது நிலை இன்மை யைக் குறிக்கிறது.

★ முதுகுத் தண்டின் (Spinal canal) ஆழம் 13 மி.மீ.க்கு மேல் காணப்படுதல்.

★ பிரிடெண்டல் பகுதி (Predental space) = வயதுவந்தவர்களுக்கு 3 மி.மீ.க்குக் கீழ், குழந்தைகளுக்கு 5 மி.மீ.க்குக் கீழ்.

★ முள்ளெலும்பு மென்திசுவின் (Prevertebral soft tissue) ஆழம்.

★ குரல்வளைக்கு மேலுள்ள பகுதிக்கு (Larynx) மேல் 7 மி.மீ. அல்லது அதற்குக் கீழ் காணப்படுதல்.

★ குரல்வளைக்கு மேலுள்ள பகுதிக்குக் கீழ் 2 மி.மீ. அல்லது அதற்கு அதிகமாகக் காணப்படுதல்.

★ பிரிடெண்டல் பகுதி (Predental space) எனப்படுவது ஒடோண்டாய்டின் முன் புற கார்டக்ஸ் பகுதிக்கும் (Anterior cortex of the odontoid), அட்லஸ் பகுதியின் முன் புற வளைவின் பின் புற கார்டெக்ஸ் பகுதிக்கும் (Posterior cortex of the anterior arch of the atlas) இடையேயுள்ள இடைவெளி ஆகும். அதிகமான இடைவெளி அட்லெண்டோ ஆக்ஸியல் மூட்டுக்கு (Atlanto axial joint) ஏற்பட்ட நிலை இன்மையைக் குறிப்பிடுகிறது.

13.2.2. கழுத்து முள்ளெலும்பின் நிலை இன்மைக்கான அறிகுறிகள்

★ பெசட்டல் மூட்டு (Facetal joint) அகலமாகுதல்

★ 25 சதவிகிதத்திற்கும் அதிகமாக முள்ளெலும்புப் பகுதி (Vertebral body) அமுங்கிய நிலை.

13.2.3. கழுத்து முள்ளெலும்புக் காயங்களின் (Cervical Injury) வகைகள்

13.2.3.1. சாதாரண காயங்கள் (Stable Injuries) :

★ அதிகமாக வளைத்தல் (Hyperflexion).

★ 25 சதவிகிதத்தினருக்கு அழுத்த முறிவுகள் (Compression fracture) ஏற்படுகிறது.

★ தண்டுவட முள்ளெலும்புகளுக்கு இடையே வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் சிறு எலும்புக்கு ஏற்படும் முறிவு (Spinous process fracture).

★ தண்டுவட முள்ளெலும்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதி ஒருபக்கமாக இடம் பெயர்தல் (Unifacetal dislocation).

★ C-1 வளைவில் ஏற்படும் முறிவு (C-1 arch fracture).

★ கழுத்துப் பகுதியின் கீழே உண்டாகும் மிகக் கடுமையான எலும்பு முறிவு (Cervical burst fracture).

13.2.3.2. கடுமையான காயங்கள் (Unstable Injuries) :

★ அதிகமாக வளைப்பதால் உண்டாகும் காயம் (Hyper flexion injury).

★ அதிகமாக நீட்டித்தலால் உண்டாகும் காயம் (Hyperextension injury).

★ காயத்தினால் C-1 முள்ளெலும்பின் பகுதி இடம்பெயர்ந்த நிலை (Traumatic spondylolisthesis) (ஹேங்மேன்'ஸ் முறிவு - Hangman's fracture).

★ தண்டுவட முள்ளெலும்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதி இருபுறப் பக்க வாட்டில் இடம்பெயர்தல் (Bilateral facet dislocation).

★ C - 2 பின் பக்க வளைவில் ஏற்படும் முறிவு (C - 2 posterior arch fracture).

★ அதிகமாக நீட்டித்தலால் ஏற்படும் முறிவு மற்றும் இடப்பெயர்வு (Hyper extension fracture dislocation).

★ C - 1 பகுதியில் ஏற்படும் முறிவு.

★ ஜெப்பர்சன் முறிவு (Jefferson fracture).

★ ஓடோண்டாய்டின் அடிப்பகுதியில் ஏற்படும் முறிவு (Basal odontoid fracture).

கழுத்து முள்ளெலும்பு காயத்திற்கான இரண்டு முக்கிய காரணங்கள், அதிகமாக வளைத்தல் (Hyperflexion) மற்றும் அதிகமாக நீட்டித்தல் (Hyper extension) ஆகும். பொதுவாக 50 முதல் 80 சதவிகித கழுத்து முள்ளெலும்பு காயங்கள் அதிகமாக வளைத்தலின் (Hyperflexion) மூலம் ஏற்படுகின்றன.

பொதுவாக அழுத்த முறிவுகள் (Compression fractures) கடுமையான விளைவை ஏற்படுத்தாது. திறந்த வாய் கோணம் (Open mouth view), C - 1 பகுதியின் சமச்சீரின்மையை மதிப்பிடவும், ஓடோண்டாய்டு பகுதி (Odontoid peg) இரு புறத்திலும் சரியான நிலையில் உள்ளதா என்று பார்க்கவும் உதவுகிறது. இதனுடன் இணைந்துள்ள C - 2 முறிவுகளையும் காணலாம். இதன் அடிப் பகுதியில் ஓடோண்டாய்டு முறிவுகள் ஏற்படுகின்றன. கடுமையான காயம் ஏற்பட்டாலும் நரம்பு மண்டல சேதம் பொதுவாகக் காணப்படுவதில்லை.

13.3. மார்புக் காயங்கள்

மார்புக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு முன் மற்றும் பின்புற கோணங்களில் (Posteroanterior view) ஊடுகதிர் படத்தை எடுக்க வேண்டும். விபத்து சிகிச்சை பிரிவில், நேர்படு முன் மற்றும் பின்புற கோணங்களில் (Supine antero-posterior view) எடுக்கப்படும் படங்கள் காயங்களை வெளிப்படுத்து கின்றன. ஆனால் இப்படங்கள் இதயம் மற்றும் மார்பு மைய எலும்பின் (Mediastinum) நிழலைப் பெரிதுபடுத்திக் காட்டுகின்றன.

13.3.1. முழுமையான ஊடுகதிர் படத்திற்குத் தேவைப்படும் அம்சங்கள் (Adequacy)

போதுமான அளவு காற்று நுரையீரலுக்குச் செல்கின்றதா (Inspiration) என்றும், உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின் போது வாயில் இடும் சுவாச உபகரணங்கள் ஏதேனும் உள்ளனவா என்றும் சோதிக்க வேண்டும்.

13.3.2. இணைவுகள் (Allignment)

விலா எலும்பு மற்றும் மார்புக் கூட்டின் வளைந்த கோடுகளைச் சோதிக்க வேண்டும்.

13.3.3. எலும்புகள்

முறிவடைந்த கோடுகளையும் (Fracture lines), கார்டிக்கல் பகுதியின் (Cortical) தொடர்ச்சியையும் பார்க்க வேண்டும். எத்தனை விலா எலும்புகள் உடைந்துள்ளன என்றும் பார்க்க வேண்டும்.

13.3.4. குருத்தெலும்பு (Cartilage) மற்றும் மூட்டு

மார்பு மைய எலும்பையும் (Mediastinum) கழுத்துப் பட்டை எலும்பையும் (Sternoclavicular joint) இணைக்கும் மூட்டைச் சோதிக்க வேண்டும்.

13.3.5. மென்திசுக்கள் (Soft Tissues)

இரு புறப் பாதி மார்புப் பகுதிகளின் (Hemithorax) அடர்த்தியையும் மற்றும் சமமாக உள்ளதா என்றும் சோதிக்க வேண்டும். மைய மார்பு எலும்பு (Mediastinum) நடுப் பகுதியில் உள்ளதா என்றும் சோதிக்க வேண்டும்.

★ உதரவிதானம் (Diaphragm) சமச்சீராக உள்ளதா என்றும் சோதிக்க வேண்டும்.

★ மார்பு மைய எலும்பின் எல்லைக் கோட்டையும் (Mediastinum), மற்றும் அகலத்தையும் கவனிக்க வேண்டும்.

★ அசோடிக் கனுக்கிள் (Aortic knuckle) சமச்சீராக உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

★ நுரையீரல் உறை (Pleura), மார்பு மைய எலும்புப் பகுதி (Mediastinum), தோலடிப் பகுதி (Subcutoneous) மற்றும் உதரவிதானத்தின் அடிப் பகுதியில் இயற்கைக்கு மாறாக வாயு உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

மார்பு எக்ஸ்-ரே படத்தை மதிப்பீடு செய்வதற்குக் கீழ்க்கண்ட பொதுவான விதிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும் :

★ இதயத்தின் குறுக்கு விட்டம் (Transverse diameter of the heart), மார்புக் கூட்டின் குறுக்கு விட்டத்தின் பாதியை விட அதிகமாக இருக்கக் கூடாது.

★ மூன்றில் இரண்டு பங்கு இதயத்தின் பகுதியானது, நடுக்கோட்டின் இடது புறத்தில் அமைந்திருக்க வேண்டும்.

★ ஹைலார் நிழல் (Hilar shadows) தெளிவாகக் குறிப்பிடப்பட்டிருக்க வேண்டும். இடது ஹைலம் (Hilum), வலது ஹைலத்தை விட ஒன்று முதல் இரண்டு செ.மீ. வரை உயரத்தில் இருக்கும்.

★ நுரையீரல் உறையில் திரவம் தேங்குதல் (Pleural effusion) வயிற்றுக் காயங்களான மண்ணீரல் (Spleen) அல்லது கல்லீரலுக்கு ஏற்பட்டுள்ள காயத்தை உணர்த்துகிறது.

13.3.6. கடுமையான மார்புக் காயத்தினைக் (Thoracic Trauma) கீழ்க்கண்ட ஊடுகதிர் படத்தில் உள்ள அறிகுறிகளின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம் :

★ மார்பு மைய எலும்பு அகலமாகுதல் (Mediastinal widening)

★ மார்பு மைய எலும்பு இடம் நகருதல் (Mediastinal shift)

★ மார்பு மைய எலும்பில் காற்று தங்குதல் (Mediastinal emphysema)

★ பலவகையான விலா எலும்பு முறிவுகள் (Multiple rib fractures)

★ முதல் அல்லது இரண்டாவது விலா எலும்பில் ஏற்பட்டுள்ள முறிவுகள்

★ நுரையீரல் உறையில் திரவம் தங்குதல் (Pleural fluid)

13.4. இடுப்பு எலும்பில் ஏற்படும் காயங்கள்

இடுப்பு எலும்பு காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்ட 94 சதவிகிதத்தினருக்கு முன் மற்றும் பின் புற கோணத்தில் எடுக்கப்படும் ஊடுகதிர் படத்திலிருந்து தேவையான தகவல்களைப் பெறலாம். மீதி 6 சதவிகிதத்தினருக்கு மட்டும் உள் வழி, வெளி வழி மற்றும் ஜுடேட் கோணங்களில் (Inlet, outlet, Judet view) எடுக்க வேண்டும். இடுப்பு எலும்பில் காயமடைந்து, கடுமையாகப் பாதிப்பு ஏற்படாதவர்களுக்குக் கணினி குறுக்கு வெட்டு தோற்றப் படத்தை (Computerized Tomography scan) எடுக்க வேண்டும்.

13.4.1. முழுமையான ஊடுகதிர் படத்திற்குத் தேவையான அம்சங்கள் (Adequacy)

படத்தில் இடுப்பு எலும்பின் முழுப் பகுதியும் தெரிய வேண்டும். இடுப்பு மூட்டும் தொடை எலும்பின் (Femur) கழுத்துப் பகுதியையும் படம் வெளிப்படுத்த வேண்டும்.

13.4.2. இணைவுகள் (Allignment)

இடுப்பு எலும்பின் வெளிப்புற பரப்பைச் சோதிக்க வேண்டும். அப்டு ரெட்டர் வளையம் (Obturator ring) மற்றும் ஷேண்ட்டன்'ஸ் கோடுகளையும் (Shenton's lines) சோதிக்க வேண்டும்.

13.4.3. குருத்தெலும்பு மற்றும் மூட்டு

இடுப்பு மற்றும் சேக்ரோயிலியாக் (Sacroiliac) மூட்டு ஆகியவற்றைச் சோதிக்க வேண்டும். இரு புற இடுப்பு எலும்புகளும் இணையும் இடத்தின் (Pubic symphysis) அகலத்தைச் சோதிக்க வேண்டும்.

13.4.4. மென்திசுக்கள்

இடுப்பு எலும்புக்கு உள் மற்றும் வெளிப்புறமுள்ள கொழுப்பு மற்றும் மென்திசுக்களின் பரப்பைச் சோதிக்க வேண்டும். இயல்புக்கு மாறான வாயுவின் நிழலைக் கவனிக்க வேண்டும்.

இடுப்பு எலும்பு மற்றும் அப்படுரெட்டர் வளையத்தின் முறிவு ஒரு இடத்தில் மட்டும் ஏற்பட்டிருக்காது. எனவே முறிவு கண்டுபிடிக்கப்பட்டால், இரண்டாவது முறிவையும் அல்லது மூட்டு உடைந்த பகுதியையும் (Joint diastasis) கண்டுபிடிக்க வேண்டும். சேக்ரோயிலியாக் (Sacroiliac) மூட்டின் திறந்த பகுதி, கிழிந்த பெரிய இரத்தக் குழாய்களுடன் இணைந்து காணப்படும்.

13.5. கபால எலும்பில் ஏற்படும் காயங்கள் (Skull Injuries)

13.5.1. கீழ்கண்ட சூழ்நிலைகளில் கபால எலும்பினை ஊடுகதிர் படம் எடுக்க வேண்டும் :

- ★ கபால எலும்பில் ஊடுருவு காயம் (Penetrating injury) ஏற்பட்டிருக்கும்போது
- ★ மூளைத் தண்டு நீர் (Cerebro spinal fluid) அல்லது இரத்தம், மூக்கு அல்லது காதிலிருந்து வெளியேறும் நிலை
- ★ உணர்வு இழந்த நிலை

★ உணர்வில் ஏற்படும் மாறுபாடுகள்

★ நரம்புமண்டல கோளாறுகளுக்கான அறிகுறிகள் தோன்றுதல்.

13.5.2. முழுமையான ஊடுகதிர் படத்திற்குத் தேவையான அம்சங்கள் (Adequacy)

பக்கவாட்டு கோணத்தில் எடுக்கப்படும் படம் வால்ட் (Vault), தாடை எலும்பு (Mandible) மற்றும் C - 1, C - 2 பகுதியை வெளிப்படுத்துகிறது.

13.5.3. இணைவுகள் (Allignment)

கபால எலும்பின் எல்லைக் கோட்டையும், மற்றும் முக எலும்பு களுக்கும் கபால எலும்புக்கும் இடையே உள்ள இணைப்பையும் சோதிக்க வேண்டும்.

13.5.4. எலும்பு

எலும்பு முறிவுகள் உள்ளனவா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

13.5.5. குருத்தெலும்பு மற்றும் மூட்டு

இரண்டு எலும்புகள் இணையும் பகுதியில் பிரிவு (Sutural diastasis) ஏற்பட்டுள்ளதா என்றும், கபால எலும்பு மற்றும் முகத்தாடையை இணைக்கும் மூட்டு (Temperomandibular joint) உடைந்து உள்ளதா எனவும் சோதிக்க வேண்டும்.

13.5.6. மென்திசுக்கள் (Soft Tissues)

கபால எலும்பின் உள்ளே காற்று (Intracranial air) உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும். காற்று அல்லது திரவம் சைனஸ் (Sinuses) பகுதியில் உள்ளதா என்றும் சோதிக்க வேண்டும்.

13.6. மற்ற ஊடுகதிர் பரிசோதனைகள்

★ பொதுவாக வயிற்றிலுள்ள மென்திசுக்களுக்கு ஏற்பட்டுள்ள சேதத்தைக் கேளா ஒலி அலை (Ultrasonogram) பரிசோதனையின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

★ கணினி குறுக்குவெட்டு தோற்றப் படத்தை (Computerised tomography scan) எடுப்பதற்குப் பாதிக்கப்பட்ட நபரை, பரிசோதனை அறைக்குக் கொண்டு சென்று தயார்ப்படுத்த வேண்டும். உள் உறுப்புகளுக்கு ஏற்பட்ட சேதத்தை யும், உடைந்த எலும்புப் பகுதிகளையும் மற்றும் இயல்புக்கு மாறாகத்

தேங்கியுள்ள காற்று மற்றும் திரவத்தையும் இப்படம் வெளிப்படுத்து கிறது. தண்டுவட சேதத்தை மதிப்பீடு செய்யவும் இப்படம் உதவுகிறது.

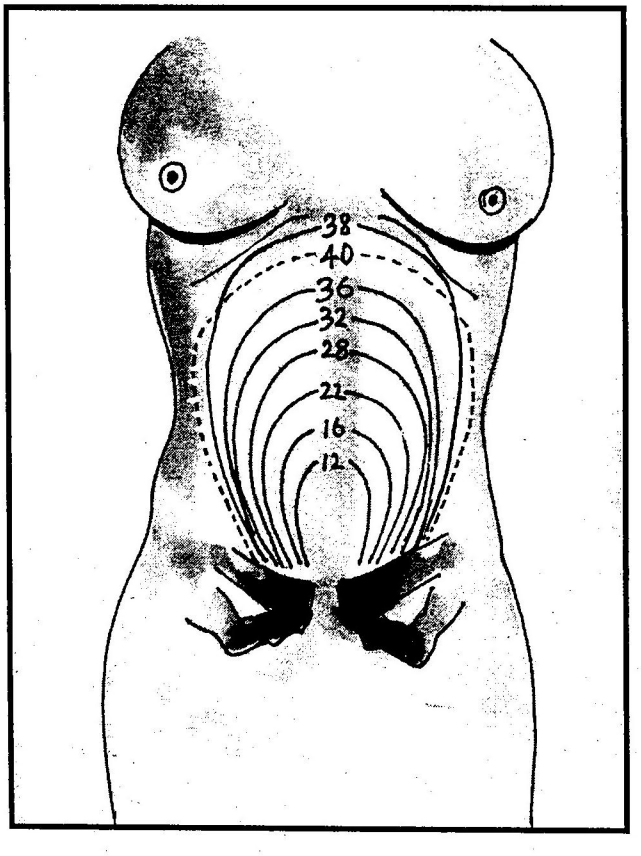
★ கணினி குறுக்குவெட்டு தோற்றப் படத்தின் பயனால் இப்போது சிரையின் வழியே வண்ண திரவத்தைச் செலுத்திய பிறகு, இரத்தக் குழாய்களைப் படமெடுக்கும் முறை (Angiography) குறைந்து வருகிறது. எனினும், இரத்தக் குழாய்களின் அமைப்பு மற்றும் ஏதேனும் அடைப்பு இருந்தால் அதை வெளிப்படுத்தவும் ஆஞ்சியோகிராபி முறை பெரிதும் உதவுகிறது.

14. கர்ப்பிணிகளும் விபத்தும் (Trauma in Pregnancy)

கர்ப்பிணிகள் விபத்தில் சிக்கும் போது இரண்டு உயிர்கள் பாதிக்கப் படுகின்றன. கருப்பையில் உள்ள முழு வளர்ச்சி அடையாத கருவின் (Foetus) எதிர்காலம் தாயின் எதிர்காலத்தைப் பொறுத்து உள்ளது. கர்ப்பிணிகளுக்கு மேற்கொள்ளும் சிகிச்சை முறைகள் மற்றவர்களுக்கு மேற்கொள்ளும் சிகிச்சை முறையை ஒத்திருந்தாலும், கர்ப்பிணிகளின் அங்க அமைப்பிலும், உடல் இயக்கத்திலும் ஏற்படும் மாறுதல்களுக்கேற்ப உயிர் காக்கும் முதலுதவியை (Resuscitation) மேற்கொள்ள வேண்டும்.

14.1. அங்க அமைப்பில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் (Anatomical Changes)

முதல் மூன்று மாத பருவத்தில் (First trimester) தாயின் இடுப்பெலும்புப் (Pelvic regu) பகுதியில் வளர்ச்சியடையாத கரு, கடினமான சுவரினை உடைய



படம் 14.1
கர்ப்பிணிப் பெண்ணின் கருப்பை படத்திலுள்ள வாரங்களுக்கேற்ப வளர்ச்சியடைதல்

கருப்பையினுள் வைக்கப்பட்டு, பாதுகாக்கப்படுகிறது. உள் வயிற்று உறுப்பாகக் கருப்பை தொடர்ந்து வளர்வதால், எளிதில் காயம் ஏற்படக்கூடிய பகுதியாக உள்ளது. இரண்டாவது மூன்று மாத பருவத்தில் (Second trimester) தாயின் கருப்பை அதிகளவு பனிக்குட நீரினால் (Amniotic fluid) சூழப்பட்டு பாதுகாப்பாக உள்ளது. ஆனால் நிறை மாதத்தில், மிகக் குறைந்த அளவு பனிக்குட நீர் மற்றும் மிக மெல்லிய சவ்வு, கருப்பையைச் சூழ்ந்து உள்ளதால் குறைந்த அளவு பாதுகாப்பையே கருப்பை பெற்றுள்ளது. கருப்பையைப் போல் அல்லமால் கருத்தளமானது (Placenta) நீளும் தன்மை அற்று உள்ளது. எனவே கருத்தளம் சேதமடைவதற்கு அதிக வாய்ப்பு உள்ளது.

14.2. உடல் இயக்கத்தில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் (Physiological Changes)

14.2.1. சுவாச மண்டலத்தில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் :

★ அலை சுவாச அளவு (Tidal volume) 40 சதவிகித அளவு அதிகரித்து காணப் படுதல்.

★ மாறுபடாத சுவாச எண்ணிக்கை

★ சுவாசக் காற்றின் அளவு இயல்பை விட அதிகரிப்பதால் (Physiological hyperventilation), சுவாச காரத்தன்மை (Respiratory Alkalosis) ஏற்படுதல்.

14.2.2. இதய மண்டலத்தில் ஏற்படும் மாறுதல்கள்

★ நாடித் துடிப்பு ஒரு நிமிடத்திற்கு 85 முதல் 90 வரை அதிகரித்தல்

★ இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது மூன்று மாத பருவங்களில் இரத்த அழுத்தம் 5 முதல் 10 mmHg குறைதல்

★ பிளாஸ்மாவின் அளவு அதிகரித்தல்

14.2.3. மற்ற மாறுதல்கள்

★ வயிறு காலியாகும் (Gastric emptying) நேரம் அதிகமாதல்

★ கர்ப்ப கால வலிப்பு (Risk of eclampsia) வருவதற்கு வாய்ப்புகள் அதிகமாதல்.

அபாய கட்டத்தில் கருப்பைக்குச் செல்லும் இரத்தமானது, உடலின் மற்ற பாகங்களுக்குத் திருப்பிவிடப்படுவதால், குறைதிரவ அதிர்ச்சியினால் (Hypovolemic shock) தாய் பாதிக்கப்படுவதற்கு முன், சேய் பாதிக்கப்படுகிறது. நேராகப் படுத்திருக்கும் போது பெரிதான கருப்பை இரத்தக் குழாய்களை

அழுத்துவதால் இதயத்தின் இரத்த வெளியேற்றத் திறன் (Cardiac output) 40 சதவிகிதம் வரை குறைகிறது. இதுவே தாயின் இரத்த அழுத்தம் குறைவதற்குக் காரணமாகிறது.

மற்ற நபர்களுடன் ஒப்பிடுகையில் கர்ப்பிணிகள் அதிக இரத்தத்தைக் குறைதிரவ (Hypovolaemia) அறிகுறி உருவாகும் முன்னர் இழக்கின்றனர். கர்ப்பிணிகளுக்குப் பொதுவாக இரத்தத்தின் அளவு அதிகமாக இருக்கும்.

14.3. முதல் கட்ட ஆய்வு (Primary Survey)

தாய்க்கு ஏற்படும் உயிருக்கு ஊறு விளைவிக்கும் காயங்களைக் கண்டறிந்து சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும். பெருந்தமனி பெருஞ்சிரை (Aorta caval) மீது கர்ப்பப் பையால் அழுத்தம் உண்டாகாதவாறு, பாதிக்கப்பட்ட தாயை படுக்கவைக்க வேண்டும். முதுகெலும்பு காயங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் பக்கவாட்டு முறையில் இடது புறமாக முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகையில் (Spinal board) படுக்க வைக்க வேண்டும்.

14.4. இரண்டாம் கட்ட ஆய்வு (Secondary Survey)

14.4.1. தாயைப் பரிசோதித்தல்

உயிருக்கு ஊறு விளைவிக்கும் தாயின் காயங்களைக் கண்டறிய உடனடியாக ஊடுகதிர் படங்களை (X-ray) எடுக்க வேண்டும். மற்றவர்களுக்குக் கொடுக்கும் சிகிச்சை முறைகளையே கர்ப்பிணிகளுக்கும் கொடுக்க வேண்டும். செயற்கை சிறுநீர்க் குழாய் (Urinary catheter) மற்றும் நாசி வழி வயிற்றுக் குழாயைச் (Nasogastric tube) செருகிய பின்பு, தேவைப்பட்டால் தொப்பூளுக்கு மேல் சிறிதாக அறுவை (Supraumblical minilaparotomy) செய்து, வயிற்றுக் குழியைக் கழுவ (Peritoneal lavage) வேண்டும்.

14.4.2. கருப்பையில் உள்ள கருவைச் சோதித்தல்

தாய்மை நல சிறப்பு மருத்துவரின் (Obstetrician & Gynaecologist) மூலம் கருப்பையில் உள்ள கருவைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். கீழ்க்கண்ட தகவல்களைச் சேகரிப்பது அவசியமாகிறது :

★ கடைசியாக மாதவிலக்கு ஏற்பட்ட தேதி

★ கருப்பையின் (Fundal) உயரத்தைக் கணக்கிடுதல்

★ கருப்பை சுருங்குதலை ஆராய்தல்

★ கருவின் அசைவுகளை ஆராய்தல்

★ கருவின் இதயத் துடிப்பைக் கணக்கிடுதல்

★ தாயின் பிறப்புறுப்பில் பனிக்குட நீர் (Amniotic fluid) அல்லது இரத்தம் உள்ளதா என்று பரிசோதிக்க வேண்டும்.

கருப்பையிலுள்ள கருவின் நலனை, கருவின் இதயத் துடிப்பு மற்றும் கேளா ஒலி அலை (Ultrasound) பரிசோதனையின் மூலம் அறிந்து கொள்ள லாம். கருவின் குறைவான இதயத் துடிப்பு (Bradycardia) மற்றும் துடிப்புக்குத் துடிப்பு மாற்றமில்லாமை ஆகியவை கருவிற்கு ஏற்பட்டுள்ள ஆபத்தைக் குறிக்கின்றன. கர்ப்பிணிகளுக்கு 20 வாரங்களுக்குப் பிறகு கருவை, சேய் இதயத்தன்மை அறியும் (Cardiotocography) கருவியின் மூலம் பரிசோதிக்கலாம். இது கருவின் இதயத் துடிப்பு, கருவின் சுருங்கும் தன்மை ஆகியவற்றை ஒப்பிடுகின்றது. கருவுக்கு ஏற்பட்டுள்ள அபாயத்தைக் கருவின் துரிதமான இதயத் துடிப்பின் மூலமும், கருப்பையின் சுருக்கத்தின் மூலமும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

கேளா ஒலி (Ultrasound) பரிசோதனை கர்ப்பிணிகளுக்கு மகப்பேறுவின் இறுதிப் பருவத்தில் கருத்தளத்தின் (Placenta) நிலை, பனிக்குட நீரின் (Amniotic fluid) அளவு, உள்ளே பனிக்குட இரத்தக்கசிவு (Intraamniotic bleeding), மற்றும் கருப்பை கருத்தள பிரிவு (Placenta Abruption) ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்ள உதவுகிறது.

14.5. ஊமை காயங்கள் (Blunt Trauma)

கர்ப்பிணிகளுக்கு ஊமை காயங்கள் பெரும்பாலும் சாலை விபத்துகளால் ஏற்படுகின்றன. மற்ற ஊமை காயங்களுக்கான காரணங்கள், தாக்குதலுக்கு உட்படுதல் மற்றும் மேலிருந்து கீழே விழுதல் ஆகியவைகளாகும்.

14.5.1. ஊமை காயங்களின் மூலம் ஏற்படும் மகப்பேறு பாதிப்புகளாவன :

★ சுருங்கிய கருப்பை

★ கருத்தள கருப்பை பிரிவு (Placental abruption)

★ கருக் கலைவு, சிசு இறத்தல் (Abortion / death)

★ கரு பலவீனமடைதல் (Fetal decelerations)

★ குறை பிரசவம் (Premature labour)

★ பிறப்புறுப்பு இரத்தக் கசிவு (Vaginal bleeding)

ஊமை காயத்தின் மூலம் கருவிலுள்ள குழந்தை இறப்பதற்கு முக்கிய காரணம் கருத்தள கருப்பை பிரிவாகும் (Placental abruption). அதற்கடுத்த காரணம் குறைதிரவ அதிர்ச்சி (Hypovolemic shock) ஆகும்.

14.5.2. கருத்தள கருப்பை பிரிவு (Placental Abruption) உண்டாவதற்கான அறிகுறிகளாவன :

★ பிறப்புறுப்பில் ஏற்படும் இரத்தக் கசிவு

★ கருப்பை தொடர்பான தொந்தரவுகள் (Uterine irritability)

★ வயிற்றுப் பகுதி வலி (Abdominal tenderness).

★ தாய்க்கு ஏற்படும் குறைதிரவ அதிர்ச்சி (Hypovolemic shock)

★ சிசு உயிருக்குப் போராடுதல் (Fetal distress).

பெரிய அளவிலான கருத்தள கருப்பை பிரிவானது (Major placental seperation) பனிக்குட நீர்க் கட்டியுடனோ (Amniotic fluid embolism) அல்லது தனித்தோ பரவலாக இரத்தக் குழாயில், இரத்தம் உறையும் நோயை (Disseminated intravascular coagulation) ஏற்படுத்துகிறது. நிறை பருவத்தில் கருப்பை கிழிவதற்கான வாய்ப்பு அதிகம். இந்த அறிகுறிகள் பல நிலைகளாக வெளிப் படலாம். மிகுந்த இரத்தப் போக்கு அல்லது குறைதிரவ அதிர்ச்சியாகவோ அல்லது இவை ஏதுமில்லாமல் மிகக் குறைந்த அறிகுறிகளுடனோ காணப் படலாம். வயிற்றைத் தொட்டு உணரும் போது கருப்பையும், சிசுவும் தனித் தனியே பிரிந்து காணப்பட்டால் அது அபாயத்தை உணர்த்துகிறது.

14.6. குத்திக் கிழிப்பதன் மூலம் உண்டாகும் காயங்கள் (Penetrating Trauma)

கர்ப்பிணிகளின் வயிற்று உறுப்புகளைக் கருப்பையானது பாதுகாப்புப் பெட்டகம் போல் முன்னின்று பாதுகாக்கிறது, எனவே எந்தவொரு காயம் தாக்கினாலும், கருப்பையைச் சேதப்படுத்திய பிறகே மற்ற வயிற்று உறுப்பு களைச் சேதப்படுத்துகிறது.

துப்பாக்கி குண்டு மற்றும் கத்திக் குத்து காயங்களின் மூலம் கருப்பையி லுள்ள குழந்தை காயமடையவும் அல்லது இறக்கவும் நேரிடலாம். ஆனால்

தாய்க்குக் கருப்பை முக்கிய உறுப்பாக இல்லாததால், தாய் பெரும்பாலும் இத்தகைய காயங்களினால் இறக்கும் சூழ்நிலை உருவாகாது.

14.7. தீக் காயங்கள்

இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது மாத பருவங்களில் உடலின் மேற் பரப்பில் 50 அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட சதவிகித தீக் காயங்களை அடைந்த கர்ப்பிணிகளின் இறப்பு விகிதம் அதிகம். எனவே இவ்வகையான கர்ப்பிணி களுக்கு உடனடியாகப் பிரசவம் செய்யப்பட வேண்டும். ஏனெனில் குழந்தை தாயின் வயிற்றினுள் இருப்பதால் அதற்கு எந்த ஒரு பலனும் கிடையாது.

14.8. கீழ்க்கண்ட சூழ்நிலைகளில் ஏதாவது ஒன்று காயமடைந்த கர்ப்பிணிகளிடம் காணப்பட்டால் அவரை உடனடியாக மருத்துவமனையில் அனுமதிக்க வேண்டும் :

★ தீவிரமான காயம்

★ வயிற்றைக் குத்திக் கிழித்த காயங்கள் (Penetrating injury)

★ சேதமடைந்த கருப்பை (Uterine rupture)

★ கருத்தள கருப்பை பிரிவு (Placental abruption)

★ 26 வாரங்களுக்கு மேல் கருவிற்கு ஏற்படும் துன்பம்

★ இரண்டு அல்லது மூன்றாவது மூன்று மாத பருவங்களில் உடல் மேற்பரப்பில் 50 சதவிகிதத்திற்கு அதிகமான இடங்களில் தீக் காயம் பரவிய நிலை

★ தாயின் இறப்புக்குப் பிறகு குழந்தையை வெளியில் எடுக்க அறுவை சிகிச்சை (Caesarean) தேவைப்படும்போது.

14.9. முடிவு

பொதுவாக அனைவருக்கும் கொடுக்கும் சிகிச்சை முறைகளையே கர்ப்பிணிகளுக்கும் கொடுக்க வேண்டும். முதலில் தாய்க்கு உயிர் காக்கும் முதலுதவியை அளித்துவிட்டு, தாய்மை நல சிறப்பு மருத்துவரின் உதவியுடன் கருப்பையிலுள்ள கருவின் நிலையை மதிப்பிட வேண்டும்.

15. குழந்தையும் விபத்தும் (Pediatric Trauma)

பொதுவாக குழந்தைகளுக்கு ஏற்படும் காயங்களில் 80 சதவிகிதம், சாலை விபத்தின் மூலமோ அல்லது கீழே விழுவதன் மூலமோ ஏற்படுகிறது. காயம் ஏற்பட்ட முதல் 20 நிமிடங்களில் மேற்கொள்ளும் சிறப்பான சிகிச்சை குழந்தைகளின் இறப்பு விகிதத்தைக் குறைக்கிறது. சுவாச மற்றும் இரத்த ஓட்டத்தைப் பராமரிக்கத் தவறுதல் மற்றும் மறைவான இடத்திலுள்ள காயங் களைக் கண்டுபிடிக்கத் தவறுதல் ஆகியவை மூலம் குழந்தை உயிரிழக்க நேரிடலாம்.

குழந்தை சிறிய உருவ அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதால், காயம் ஏற்படும் போது பல உறுப்புகள் பாதிக்கப்படுகின்றன. குழந்தைகளுக்கு ஏற்படும் கடுமையான ஊமை காயங்களினால் (Blunt injury), மார்பு மற்றும் வயிற்றுப் பகுதிகளில் சேதம் ஏற்படலாம். ஊடுருவு காயங்களைக் (Penetrating injury) குழந்தைகளிடத்தில் காண்பது அரிது.

15.1. முதல்கட்ட ஆய்வு (Primary Survey)

பெரியவர்களுக்கு மேற்கொள்ளப்படும் காய மதிப்பீட்டு முறைகளையே பல்வேறு காயங்களினால் (Multiple injuries) பாதிக்கப்படும் குழந்தை களுக்கும் மேற்கொள்ள வேண்டும். உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையை (Resuscitation), உயிருக்கு ஊறு விளைவிக்கும் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டிருக்கும் குழந்தைகளுக்கு உடனடியாக மேற்கொள்ள வேண்டும்.

குழந்தையின் உடல் எடையை அறிந்து, அதற்கேற்ப கொடுக்க வேண்டிய திரவ மற்றும் மருந்தின் அளவையும் தீர்மானிக்க வேண்டும். ஆனால் காய மடைந்த குழந்தையின் உடல் எடையைக் கணக்கிட இயலாது. அதற்குப் பதில் குழந்தையின் தலை முதல் பாதம்வரை உயரத்தை அளந்து, அதற்கென உள்ள அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி, குழந்தையின் வயதையும், உடல் எடையை யும் கணக்கிடலாம்.

15.1.1. மூச்சு வழிப் பராமரிப்பு (Airway Management)

குழந்தைகளின் உடல் அங்க அமைப்பைப் பெரியவர்களிடத்தில் ஒப்பிடும்போது பல மாறுபாடுகளைக் காணமுடிகிறது. இதனால் குழந்தை களிடத்தில் சிறந்த மூச்சு வழியைப் பராமரிப்பது மற்றும் குரல்வளையில் மூச்சுக் குழாயைச் செருகுவது (Tracheal intubation) ஆகியவை கடினம் ஆகும். கீழ்க்கண்ட உடல் அங்க மாறுபாடுகளைக் குழந்தைகளிடம் காணலாம் :

★ உடல் அளவில் பெரிய தலை

★ சிறிய வாய், உட்குழியில் பெரிய நாக்கு

★ பெரிய முகத்தாடையின் கோணம் (குழந்தைகளுக்கு 140°, பெரியவர்களுக்கு 120°)

★ குரல்வளை மூடியானது (Epiglottis) பெரியவர்களை விடப் பெரியதாக 'U' வடிவத்தில் இருத்தல்

★ தொண்டைக்குழி (Larynx) மேலாக அமைந்திருத்தல் (குழந்தைகளுக்கு C3 பகுதியிலும், வயது வந்தவர்களுக்கு C5-6 பகுதியிலும் அமைந்திருக்கும்)

★ சுவாச வழியில் உள்ள குருத்தெலும்பு வளையம் (Cricoid) குறுகிக் காணப்படுதல்

★ சுவாச வழி (Trachea) சிறியதாக இருத்தல்

★ கழுத்துப் பட்டை எலும்புக்கு (Clavicle) மேல் ஏதேனும் காயம் ஏற்பட்டால், கழுத்துப் பகுதி தண்டுவடத்திற்குக் (Cervical spine) காயம் ஏற்படுதல்.

சுவாச வழியில் உமிழ்நீர் உள்ள சுரப்பிகள், வாந்திப் பொருட்கள், இரத்தம் மற்றும் அந்நியப் பொருட்கள் (Foreign bodies) ஆகியவற்றை அகற்ற வேண்டும்.

குழந்தையின் கழுத்தை மெதுவாக இழுத்தும், தாடை எலும்பை (Mandible) முன்னோக்கி இழுத்தும் சுவாச வழியைப் பராமரிக்கலாம்.

15.1.2. செயற்கை சுவாச வழி

பாதிக்கப்பட்டவரின் உமிழ்நீரைக் குழாயிட்டு உறிஞ்சும் போது உணர்ச்சி யற்றுக் குமட்டாமல் இருந்தாலோ (Gag reflex), அல்லது சுவாச வழி சுவாசத் திற்குப் போதுமானதாக இல்லை என்று சந்தேகிக்கப்பட்டாலோ, உடனடியாகச் செயற்கை சுவாச வழியை உருவாக்க வேண்டும்.

15.1.3. குரல்வளையில் மூச்சுக் குழாயிடுதல் (Tracheal Intubation)

குறைந்த பிராணவாயுவினால் பாதிக்கப்பட்டிருக்கும் (Hypoxia) குழந்தைக்குச் செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் செருகுவதற்கு முன்பு பிராண வாயுவைக் காற்றுப் பையின் வழியே செலுத்த வேண்டும்.

ஒரு வயதுக்குக் கீழே உள்ள குழந்தைகளுக்கு நேரான முனை உடைய தொண்டைக் குழி உள்நோக்கியைப் (Laryngoscope) பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஒரு வயதுக்கு மேற்பட்ட குழந்தைகளுக்கு வளைந்த முனையை உடைய தொண்டைக் குழி உள்நோக்கியைப் (Laryngoscope) பயன்படுத்த வேண்டும்.

வாலிபப் பருவத்தை அடையாத குழந்தைகளுக்கு வெளிப்புறம் காற்று நிரப்ப முடியாத (Uncuffed endotracheal tube) குழாயைச் சுவாசக் குழாயினுள் செருக வேண்டும். நுரையீரல் காற்று கொண்டு உப்பப்பட்டிருப்பதால் செருகப் பட்ட குழாயைச் சுற்றிலும் சிறிது வாயு கசிய வேண்டும். அவ்வாறு வாயு கசியவில்லையெனில், சிறிய அளவு சுவாசக் குழாயை மாற்ற வேண்டும்.

15.1.4. உணவுக் குழாயைச் செருகுதல் (Gastric Intubation)

பொதுவாக காயமடைந்த குழந்தைகளுக்கு வயிறு விரிவடைந்து (acute gastric dilatation) காணப்படலாம். காயமடைந்த அனைத்து குழந்தைகளுக்கும் உணவுக் குழாயைச் (Gastric tube) செருக வேண்டும். ஜல்லடைத் தட்டுப் பகுதி (Cribriform plate) இயல்பாக இருந்தால், நாசியின் வழியே வயிற்றுக் குழாயைச் செருக வேண்டும்.

15.1.5. சுவாசித்தல்

பாதிக்கப்பட்டவரின் சுவாசம் போதுமானதாக இல்லை என்றால் செயற்கை சுவாசத்தை அளிக்க வேண்டும். போதுமற்ற செயற்கை சுவாசத்திற்கான காரணங்கள் கீழ்வருமாறு :

★ மேல் சுவாச மண்டலத்தில் ஏற்படும் அடைப்பு

★ உணவுக் குழாயினுள் செயற்கை சுவாசக் குழாயைச் செருகுதல் (Esophageal intubation)

★ காற்று மார்புக் கூடு (Pneumothorax)

★ குருதி மார்புக் கூடு (Hemothorax)

★ நுரையீரலுக்கு ஏற்படும் காயம் (Lung contusion)

★ முன் மற்றும் பின்பாக ஆடும் உடைந்த விலா எலும்பின் பகுதி (Flail segment)

★ சுவாசக் குழாயின் பிரிவுகளில் ஏற்படும் சேதம் (Bronchial rupture)

★ அந்நியப் பொருட்கள் (Foreign body)

★ சுவாச வழி பிரிவு கிழிந்து காணப்படுதல் (Bronchial tears)

★ உதரவிதானத்தில் (Diaphragm) ஏற்படும் சேதம்

★ சுவாசக் குழாயின் பிரிவுகளில் செயற்கை சுவாசக் குழாயைச் செருகுதல் (Endobronchial intubation).

காற்றுப் பை மற்றும் முகமூடி (Mask) வழியே கொடுக்கப்படும் சுவாசம் போதுமானதாக இல்லை என்றால் செயற்கை சுவாச முறையை (Intubation) மேற்கொள்ள வேண்டும். குழந்தைகளுக்கு ஒரு நிமிடத்திற்கு 15 முதல் 20 முறையும், கைக்குழந்தைக்கு (Infants) ஒரு நிமிடத்திற்கு 30 முதல் 40 முறையும் சுவாசம் அளிக்கப்பட வேண்டும்.

15.1.6. இரத்த ஓட்டமும், இரத்த இழப்பைக் கட்டுப்படுத்தலும்

குழந்தையின் இரத்தச் சுருங்கு நிலை அழுத்தத்தைக் (Systolic blood pressure) கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம் :

இதய சுருங்கு நிலை இரத்த அழுத்தம் = 80 mm Hg + (2 X வயது)

குழந்தை அதிர்ச்சி நிலையில் (Shock) இருப்பதைத் தோலின் நிறம், கை, கால்களின் வெப்ப நிலை, நுண் தமனி இரத்தம் திரும்பும் நேரம் (Capillary refill) ஆகியவற்றின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

15.1.7. சிரையின் வழியே குழாயிடுதல் (Intravenous Cannulation)

குறிப்பாக 6 வயதுக்குக் கீழ் உள்ள குழந்தைகளுக்குக் குறைதிரவ நிலை (Hypovolemia) ஏற்படும்போது அவர்களின் சிரை பாதிக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக வயிற்று காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்டுள்ள குழந்தைகளுக்கு, வெளிப்புற கழுத்துச் சிரை (External jugular vein) அல்லது தொடைப் பகுதி சிரையைத் (Femoral vein) தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

சிரை வழி செலுத்து குழாயைத் தேர்ந்தெடுக்கும் முறை தோல்வி அடைந்தால், முழங்கையிலுள்ள சிப்பேலிக் (Cephalic) சிரை அல்லது கணுக் காலில் உள்ள பெரிய செபினல் சிரையை (Long saphenous vein) வெட்ட வேண்டும்.

குழந்தைகளுக்கு மேற்கொள்ளும் உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின் போது எலும்புப் பகுதியில் திரவத்தைச் செலுத்துதல் (Intraosseous infusion) பயனுள்ள முறையாகும். இதனால் மென்திசு மற்றும் எலும்பில் தொற்று (Osteomyelitis) உண்டாகலாம்.

பொதுவாக மருந்தைச் செலுத்த உதவும் குழாயின் (Syringe) மூலம் அழுத்தத்தைக் கொடுத்து திரவத்தை இந்த வழிகளில் உட்செலுத்தலாம். கீழ்க்கண்ட வழிகளின் மூலம் எலும்புப் பகுதியில் திரவத்தை உட்செலுத்தலாம் :

★ கால் எலும்பின் முன்பகுதி (Anterior tibial plateau)

★ காலிலுள்ள டிபியல் எலும்பின் முனையிலுள்ள தடிமனான பகுதிக்கு (Tibial tuberosity) 3 செ.மீ. கீழே

★ மூன்றில் ஒரு பகுதி தொடை எலும்பின் (Femur) வெளிப்புற காண்டைலக்கு (External condyle) 3 செ.மீ. மேலே.

மைய சிரையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் குழாயைச் செருகுவது (Central venous cannulation) குழந்தைகளுக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கலாம். அனுபவமிக்க மருத்துவர்களால் மைய சிரை வழி செலுத்து குழாய் பொருத்தப்பட வேண்டும். மைய சிரை அழுத்த வழியைக் (Central venous pressure line) கொண்டு உடலியக்க நிகழ்வுகளைக் கண்காணிக்க வேண்டும். இதன் வழியே திரவத்தைச் செலுத்தக் கூடாது. உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின் (Resuscitation) போது மைய சிரை வழியை ஏற்படுத்தி நேரத்தை வீணாக்கக் கூடாது.

30 முதல் 40 சதவிகிதம் இரத்த இழப்பு ஏற்பட்ட நிலையில் மைய சிரை அழுத்த வழியைப் பயன்படுத்தி உள் இரத்தக் குழாயின், உள் திரவ அளவைக் (Intravascular volume) கணக்கிடலாம்.

15.1.8. திரவத்தைச் செலுத்துதல்

ஆரம்பகட்ட உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சையின் போது ஹீமாசில் (Haemacel) எனப்படும் கெட்டி திரவம் (Colloid) அல்லது 4.5 சதவிகிதம் வெண்புரத திரவத்தைக் (Albumin) கொடுக்க வேண்டும். திரவத்தைக் கொடுக்கும் முன்பு, அதை அறை வெப்ப நிலையில் வெதுவெதுப்பாக வைத்திருக்க வேண்டும். வகை - 2 மற்றும் வகை - 3 அதிர்ச்சி நிலையினால் (Shock) பாதிக்கப்பட்டவர் களுக்கு இரத்தம் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

15.1.9. செயல் இழப்பு அளவீடு

புரிந்துகொள்ளும் வயது உடையவர்களுக்கும் மற்றும் கொடுக்கப்படும் சிகிச்சை முறைகளுக்கு ஒத்துழைப்பவர்களுக்கும் மூளை மற்றும் தண்டு வடத்தின் இயக்கங்களை இயல்பான மதிப்பீட்டு முறைகளின் மூலம் மதிப்பீடு செய்ய முடியும். க்ளாஸ்கோ ஆழ்ந்த மயக்க நிலை அளவீட்டைக் (Glasgow coma scale) கணக்கிட வேண்டும்.

15.2. இரண்டாம் கட்ட ஆய்வு (Secondary Survey)

கீழ்க்கண்ட விதிமுறைகளின்படி குழந்தைகளுக்கு இரண்டாம் கட்ட ஆய்வை மேற்கொள்ள வேண்டும் :

★ பொதுவாக முன்கூட்டி வகுத்த திட்டத்தின்படி உடலின் அனைத்துப் பகுதி களையும் மதிப்பீடு செய்ய வேண்டும்.

★ மதிப்பீடு செய்யும்போது ஏதாவதொரு பகுதியில் காயத்தினைக் கண்டு பிடித்தால், அதற்காக மதிப்பீடு செய்வதைப் பாதியில் நிறுத்தக்கூடாது.

★ முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகை (Spinal board) மற்றும் கழுத்துப் பட்டை (Cervical collar) ஆகியவற்றைக் கொண்டு முதுகுத் தண்டைப் பராமரிக்கத் தகுந்த நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்.

★ முக்கியமான உடலியக்க அளவீடுகளைத் (Vital signs) தொடர்ந்து கண்காணித்துப் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

15.2.1. தலை மற்றும் கழுத்து

வயது வந்தவர்களுக்கு மேற்கொள்ளும் முழு சோதனை முறைகளையே குழந்தைகளுக்கும் மேற்கொள்ள வேண்டும். முதல் வகை மூளைச் சேதம் (Primary brain damage), காயம் ஏற்படுவதால் உண்டாகிறது. இரண்டாம் வகை மூளைச் சேதம் (Secondary brain damages), மூளைப் பகுதிக்குச் செல்லும் பிராண வாயுவின் அளவு குறைவதாலோ (Hypoxia) அல்லது இரத்தத்தின் அளவு குறைவதாலோ (Ischaemia) ஏற்படுகிறது. பிராணவாயுவின் சரியான அளவை நிலைப்படுத்தியும், மூளைக்குச் செல்லும் இரத்த ஓட்டத்தின் அழுத்தத்தை (Cerebral perfusion pressure) உறுதி செய்தும் தடுக்கலாம்.

குழந்தைகளின் மூளைப் பகுதி வேகமாக மோதுவதன் மூலமோ, கூர்மை யான பொருட்கள் ஊடுருவுவதன் மூலமோ சேதம் ஏற்படுகிறது. இதனால் கீழ்க்கண்ட பாதிப்புகள் மூளையில் ஏற்படுகின்றன.

★ நீர்வீக்கம் (Edema)

★ சிராய்ப்புக் காயங்கள் (Lacerations)

★ இரத்த இழப்பு (Hemorrhages).

மூளையின் உள் உறைக்குக் கீழே உண்டாகும் இரத்தக் கட்டி (Subdural hematoma) இரு புறமும் ஏற்படுகிறது. இதனால் பெரும்பாலும் வலிப்பு ஏற்படுகிறது. சில சமயங்களில் இரத்தக் கட்டி எலும்பு முறிவுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது.

மூளையின் வெளி உறையில் உருவாகும் இரத்தக் கட்டி (Extradural haematoma) பெரும்பாலும் ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் ஏற்படுகிறது. பெரும்பாலும்

இது கபால எலும்பு முறிவுடன் (Skull fractures) இணைந்து காணப்படும். சில சமயங்களில் வலிப்பும் இதனால் ஏற்படுகிறது.

வயது வந்தவர்களுக்குக் காணப்படுவதை போலவே, க்ளாஸ்கோ ஆழ்ந்த மயக்க நிலை அளவீடு (Glasgow coma scale) 7 அல்லது அதைவிட குறைந்து இருக்கும் போது உடனடியான சிகிச்சை தேவைப்படுகிறது. நரம்பு அறுவைச் சிகிச்சை நிபுணரைக் கலந்து ஆலோசிப்பது அவசியமாகிறது.

குழந்தைகளுக்குத் தலைக் காயத்தினால் மட்டும் உடலில் திரவ அளவு குறைந்து (Hpovolaemia), அதிர்ச்சி நிலை (Shock) மற்றும் குறைந்த இரத்த அழுத்தம் ஏற்படுவதில்லை. எனவே இரத்த இழப்பிற்கான மற்ற காரணங் களையும் ஆராய்வது அவசியமாகும்.

பொதுவாகக் குழந்தைகளுக்குத் தலைக் காயம் ஏற்பட்ட பின்பு வாந்தி மற்றும் வலிப்பு (Seizures) ஏற்படுகின்றன. இந்த இரு பாதிப்புகளும் தொடர்ந்து காணப்பட்டாலோ அல்லது மூளையின் உள் அழுத்தம் (Intra cranial pressure) அதிகரித்தாலோ வலிப்பு எதிர்ப்பு மருந்தைக் (Anticonvulsants) கொடுக்க வேண்டும். முதலில் டையசிபம் (Diazepam) என்னும் மருந்தை 0.15 முதல் 0.25 மி.கி./கி.கி. அளவு சிரை வழி செலுத்து குழாயின் மூலம் செலுத்த வேண்டும். அதைத் தொடர்ந்து 15 முதல் 20 மி.கி./கி.கி. பெனிடாயின் (Phenytoin) என்ற மருந்தை மெதுவாகச் சிரை வழி செலுத்து குழாயின் மூலம் செலுத்த வேண்டும்.

15.2.2 தலைக் காயத்தினால் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைக்குக் கபால எலும்பின் ஊடுகதிர் படம் (Skull X-ray) எடுப்பதற்கான விதிமுறைகள்

★ ஒரு வயதுக்குட்பட்ட குழந்தை

★ 5 நிமிடங்கள் அல்லது அதற்கு மேலும் உணர்வற்ற நிலை

★ சோம்பிய நிலை (Lethargy), ஆழ்ந்த மயக்க நிலை (Coma)

★ குறிப்பிட்ட பகுதியில் நரம்பு பாதிப்பிற்கான அறிகுறிகள் வெளியாகுதல்

★ கபால எலும்பு ஊடுருவப்பட்ட நிலை

★ உள் அமுங்கிய முறிவுகள் (Depression fractures)

★ மூளையின் உறையில் உண்டாகும் தொட்டு உணரத்தக்க இரத்தக் கட்டி (Scalp hematoma)

★ மூளைத் தண்டு நீர்க்கசிவு (Cerebrospinal fluid leak)

★ நடுக் காது பகுதியில் ஏற்படும் இரத்தக் கசிவு

15.2.3. கழுத்து மற்றும் தண்டுவடம்

தண்டுவட காயங்கள் குழந்தைகளுக்கு அரிதாக ஏற்படுகின்றன. ஊடுகதிர் மற்றும் மற்ற சிகிச்சை முறைகளைக் கவனமாக மேற்கொள்ள வேண்டும். முடக்குவாதம் (Paralysis) மற்றும் மாறுபட்ட உணர்வு நிலையை (Altered sensation) மதிப்பிடுதல் மிகவும் கடினமாகும். கடுமையான முதுகுத் தண்டுவட காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்ட 50 சதவிகித குழந்தைகளின் ஊடுகதிர் (X-ray) படங்கள் எந்தவொரு குறைபாட்டையும் வெளிப்படுத்துவதில்லை.

15.2.4. குழப்பத்தை உண்டாக்கும் ஊடுகதிர் படத்தின் இயல்புகள்

15.2.4.1. வளர்ச்சி மையங்கள் (Growth Centres) முறிவுடன் ஒத்துள்ள நிலை:

★ ஒடொண்டாய்டு அடிப்பகுதி (Odontoid base) குறுத்தெலும்பு தட்டுப் (Cartilaginous plate) பகுதியாக இருத்தல் (3 முதல் 5 வயதுக்குட்பட்ட பருவத்தில் இவை மூடிக்கொள்கின்றன).

★ ஒடொண்டாய்டின் மேல் பகுதியில் (Odontoid apex) இரண்டாம் தர எலும்பு மையம் உருவாகுதல் (Secondary ossification centre).

★ தண்டுவடத்தின் முள்ளெலும்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் உள்ள முள் பகுதியின் (Spinous process) முனையில் இரண்டாம் தர எலும்பு மையம் உருவாகுதல்.

15.2.4.2. பாதி நகர்ந்த எலும்பு மூட்டுப் பகுதி (Pseudosubluxation) :

C-2 வின் முன் பகுதி C-3 பகுதியில் இடம்பெயர்தல் 7 வயதுக்குட்பட்ட குழந்தைகளில் 30 சதவிகிதம் காணப்படுகிறது. மிக அரிதாக C-3 பகுதி C-4 பகுதிக்கு இடம்பெயர்கிறது.

15.2.4.3. அளவுக்கு மீறிய அசைவுகள் (Hypermobility) :

C-1 வளைவின் முன் பகுதிக்கும், டென்ஸ் (Dense) பகுதிக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி அதிகமாக உள்ளமை.

15.2.5. மார்புக் கூடு (Thorax)

பொதுவாக மார்பில் ஊமை காயங்கள் (Blunt trauma) ஏற்படுகின்றன. அரிதாக ஊடுருவு காயங்கள் (Penetrating injury) ஏற்படுகின்றன. வயது வந்தவர்களுக்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய சிகிச்சை முறைகளையே குழந்தை களுக்கும் மேற்கொள்ள வேண்டும். மார்பில் காயமடைந்த 90 சதவிகித

குழந்தைகள் விபத்து ஏற்பட்ட முதல் சில மணி நேரங்களில் உயிரை இழக்கின்றனர். எனவே கூடிய விரைவில் தகுந்த சிகிச்சையை அளிக்க வேண்டும்.

மார்புச் சுவருக்குக் காயம் ஏற்படும் போது உறுப்புகளும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

திறந்த காற்று மார்புக் கூடு (Open pneumothorax), முன்பு மற்றும் பின்பாக ஆடும் மார்பு (Fail chest) ஆகியவை குழந்தைகளுக்கு அரிதாக ஏற்படுகின்றன. நுரையீரல் பாதிக்கப்பட்டுள்ளதைக் கீழ்க் கண்ட நிலைகளின் போது அறிந்து கொள்ளலாம்:

★ உமிழ் நீரில் இரத்தம் கலந்து காணப்படுதல் (Hemoptysis)

★ தோலடி காற்று (Subcutaneous emphysema)

★ காற்று மார்புக் கூட்டில் (Pneumothorax) காற்றை வடிகட்டிய பிறகும் தொடர்ந்து ஏற்படும் காற்றுக் கசிவு. சத்தமான சுவாசம் மற்றும் மார்பு வடிகாலிருந்து தொடர்ந்து காற்றுக் கசிவு ஆகியவை சுவாசக் குழாயின் பிரிவுகளில் (Bronchial tears) கிழிந்துள்ளதைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

வயது வந்தவர்களுக்குப் பொதுவாக இடதுபுறத்தில் ஏற்படும் உதரவிதான சேதம் (Diaphragmatic rupture) குழந்தைகளுக்கு ஏற்படுவதில்லை. ஊடுகதிர் (X-ray) படத்தில் இடதுபுற உதரவிதானம் சரியாக வெளிபடுவதில்லை எனில் தகுந்த நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும். இதய வெளி உறையில் இரத்தம் புகுதலின் (Hemopericardium) காரணமாக உண்டாகும் இதய தசை பாதிப்பு (Myocardial contusion) அரிதாக ஏற்படுகிறது. பெரிய இரத்தக் குழாய்கள் கிழிவது பொதுவாக அரிதாகவே ஏற்படுகிறது.

15.2.6. வயிறு

வயிற்றுக் காயங்களினால் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகளுக்கு இரத்த இழப்பைக் கட்டுப்படுத்த அறுவை சிகிச்சை தேவைப்படுமா என உறுதிசெய்து கொள்ள வேண்டும்.

பொதுவாக, ஊமை காயங்கள் (Blunt trauma) குழந்தைகளுக்கு ஏற்படுகின்றன. கூடிய விரைவில் நாசிவழி வயிற்றுக் குழாயைக் (Nasogastric tube) குழந்தைகளுக்குச் செருக வேண்டும். பெரியவர்களுக்குப் பாதிக்கப்படுவது போலவே மண்ணீரல் மற்றும் கல்லீரல், குழந்தைகளுக்கும் பாதிப்படைகிறது.

இடுப்புப் பகுதியில் வலியை உணரும்போதும், மற்றும் சிறுநீரில் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் வெளியேறும் போதும் சிறுநீரக காயம் சந்தேகிக்கப்படுகிறது.

உணர்விழந்த குழந்தைகளின் வயிற்றை மதிப்பீடு செய்வது கடினம். வயிற்று உட்குழியைக் கழுவுதல் முறை (Peritoneal lavage), வயிற்றை ஆய்ந்து அறிந்துகொள்ள உதவுகிறது. வயிற்று உட்குழியைக் கழுவுதல் முறை, வயிற்று உட்குழிக்குத் தொந்தரவுகளை (Peritoneal irritation) 48 மணிநேரம் வரை ஏற்படுத்துகிறது.

பலவகை காயங்களில் (Multiple injuries) பாதிக்கப்பட்டு சரியான உடலியக்கங்களைக் கொண்டுள்ளவர்களுக்கு மார்பு மற்றும் வயிற்றுக் கணினி குறுக்குவெட்டு தோற்றப் படத்தை (Computerized tomography scan) எடுக்க வேண்டும்.

15.2.7. எலும்பு மற்றும் மென்திசுக் காயங்கள்

மூட்டு பகுதியைச் சுற்றி ஏற்படும் எலும்பு காயங்களை ஊடுகதிர் படத்தின் மூலம் கண்டறிவது மிகவும் கடினமாகும். இதற்குக் காரணம் பெரிய எலும்பு களின் முனையில் உள்ள தடிமனான பகுதியில் (epiphysis) குறைந்த அளவு கனிமப் பொருள் (Mineralisation) இருப்பது ஆகும்.

குழந்தைகளுக்கு எலும்பு முறிவு கீழ்க்கண்ட வழிகளில் ஏற்படுகிறது :

i) வளர்ச்சித் தட்டு (Growth plate) பகுதியின் வழியாக

ii) க்ரின்ஸ்டிக் (Green stick) முறிவு - இவை பெரிய எலும்பின் உறையின் (Cortex) வழியே ஏற்படுகிறது

iii) பக்கிள் (Buckle) முறிவு - முறிவு ஏற்படாமல் ஒரு பக்கம் எலும்புகளினால் கூர்மையான முனை (Bony angulation) உண்டாகுதல்.

எலும்பு வளர்ச்சியில் ஏற்படும் தடை, மூட்டு பகுதியில் இயல்புக்கு மாறான நிலை (Malalignment of joints), மூட்டில் ஏற்படும் அழற்சி (Arthritis) மற்றும் தொற்று (Infection) ஆகிய பாதிப்புகள் இருப்பதால் மிகப் பெரிய எலும்பு முனையில் உள்ள தடிமனான பகுதியில் ஏற்படும் முறிவைக் (Epiphyseal injuries) கண்டறிவது அவசியமாகும். இடுப்பு எலும்பு முறிவு மற்றும் பெரிய எலும்பு முறிவுகள் ஏற்படும் போது, அதிக இரத்த இழப்பு குழந்தைகளுக்கு ஏற்படுகிறது. பழைய குணமான முறிவுகளுக்கும் தனிக் கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும்.

15.2.8. தீக் காயங்கள் (Burns)

சுடுநீரினால் உண்டாகும் கொப்பளங்கள் குழந்தைகளுக்குப் பொதுவாக ஏற்படும் விபத்தாகும். தீக் காயங்களுக்கான சிகிச்சை முறைகள் ஒரே மாதிரியாக

இருந்தாலும், வயது வந்தவர்களுக்கு மேற்கொள்ளும் 9 விதிமுறைகளைக் குழந்தைகளுக்கும் மேற்கொள்ள முடியாது.

15.2.9. விபத்துகளின்றி ஏற்படும் காயங்கள் (Non - accidental Injury)

பொதுவாகக் கவனக் குறைவினால் இவ்வகை காயங்கள் ஏற்படுகின்றன. கீழ்க்கண்டவைகளில் ஏதேனும் இருந்தால், உடனே இவ்வகை காயங்களை மனதில் கொள்ள வேண்டும் :

★ மருத்துவ அறிவுரையைப் பெற தாமதித்தல்

★ விபத்தைப் பற்றிய தெளிவற்ற விவரம்

★ பெறப்பட்ட தகவல்களுக்கும் காயத்தின் தன்மைக்கும் உள்ள முரண் பாடுகள்

★ பெற்றோர்களுடைய நடத்தை இயல்புக்கு மாறாக இருத்தல் - அக்கறை குறைதல்

★ பெற்றோருக்கும், குழந்தைகளுக்கும் இடையேயுள்ள பற்று இயல்புக்கு மாறாக இருத்தல்

★ நம்பத்தகாத காயங்கள் (Bizarre injury) (உதாரணம் - சிகரேட் சூடு, கடித்தல்)

★ கண்ணிலிருந்து வெளியேறும் இரத்த இழப்பு

★ வாயைச் சுற்றிலும் உண்டாகும் காயங்கள்

★ விபத்துகளின்றி உள் உறுப்புகளுக்கு ஏற்படும் சேதம்

★ ஆசனவாய் மற்றும் இனப்பெருக்க உறுப்பில் ஏற்படும் காயங்கள்

★ 3 வயதுக்கு உட்பட்ட குழந்தைகளுக்கு ஏற்படும் பெரிய எலும்பு முறிவுகள்

★ பழைய காயங்கள் - பழைய தழும்பு, குணமான எலும்பு முறிவுகள்.

15.3. முடிவு

குழந்தைகளுக்கு அளிக்கும் சிகிச்சைகளுக்கேற்ப அறுவை சிகிச்சை வசதி, மயக்கமருந்து அளிக்கும் வசதி மற்றும் தீவிர சிகிச்சை பிரிவு வசதி இல்லாத பட்சத்தில், பாதிக்கப்பட்ட குழந்தையைக் குழந்தைகள் சிறப்பு நல மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்லுதல் அவசியமாகும்.

16. முதியோரும் விபத்தும் (Trauma in the Elderly)

முதியவர்களுக்கு ஏற்படும் கடுமையான காயங்கள், மற்ற வயது தரப்பினரிடையே ஒப்பிடும் போது குறைவாகவே ஏற்படுகின்றன. ஆனால் காயங்களினால் ஏற்படும் இறப்பு விகிதத்தை மற்ற வயது தரப்பினரிடையே ஒப்பிடும்போது முதியோர்களுக்கு அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. முதியவர் களுக்குப் பெரும்பாலும் காயங்கள் கீழே விழுவதின் மூலம் ஏற்படுகின்றன. முதியவர்களுக்கு ஏற்படும் காயத்திற்கான, தகுந்த சிகிச்சையை உணர்ந்து, அதை மிக விரைவாக அளிப்பதன் மூலம் சிகிச்சையின் பலனை அதிகரிக்கலாம். கடுமையான காயங்களினால் உண்டாகும் உடலியக்க மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற மாறுபாடுகளைக் (Physiological & Metabolic derangements) கண்டறிந்து அதை சரி செய்வதன் மூலம் சிகிச்சையின் பலனை அதிகரிக்கலாம்.

16.1. முதல் கட்ட ஆய்வு (Primary Survey)

16.1.1. சுவாசவழி பராமரிப்பு

பெரும்பாலான முதியவர்கள் ஆடும், சொத்தையான மற்றும் சரியான இடத்தில் அமைந்திராத பற்களைப் பெற்றுள்ளனர். சிறுத்த தாடை எலும்பு (Resorption of the mandible) மற்றும் இயல்புக்கு மாறான கன்னத்தை (Lay cheeks) உடையவர்களுக்குச் சுவாச வழியை உருவாக்குவதில் சிரமம் ஏற்படு கிறது.

வாய் தொண்டைக் குழி (Oropharynx) மற்றும் நாசி தொண்டைக் குழியின் (Nasoparynx) மென்திசுக்கள் மிக எளிதாகச் சேதமடையும் தன்மை யுடையதால் மூச்சுவழி உபகரணங்களைக் கவனமாகக் கையாள வேண்டும். செயற்கை மூச்சுக் குழாயைப் பொதுவாக நேராகச் செருக வேண்டும். தலை எலும்பையும், முகத் தாடையையும் இணைக்கும் மூட்டுக்கு ஏற்படும் அழற்சி (Temperomandibular joint arthritis) வாய் திறப்பதைக் கட்டுப்படுத்து கிறது. பாதிக்கப்பட்ட நபருக்கு மூச்சுவழியை உருவாக்கவும், அதைப் பராமரிக் கவும் தகுந்த கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும். கழுத்து முள்ளெலும்பைத் (Cervical spine) தகுந்த முறையில் பராமரிக்க வேண்டும். பாதிக்கப்பட்ட நபர்கள் அதிகமாகக் கழுத்தை வளைத்தாலோ அல்லது அசைத்தாலோ பொதுவாகக் கழுத்துத் தண்டு (Cervical cord) அல்லது நரம்பு காயங்களினால் பாதிக்கப்பட வாய்ப்புள்ளது.

16.1.2. மூச்சு விடுதல் (Breathing)

விலா குருத்தெலும்பில் கால்சியம் படிவதாலும் (Calcification of costal cartilages), முதுகெலும்பு கண்ணிகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி (Intervertebral disc spaces) குறைவதாலும் மார்புக்கூடு (Thorax) கடினத் தன்மையுடன் காணப்படுகிறது. இவை கீழ்க்கண்டவற்றை உண்டாக்குகின்றன :

★ மார்பின் முன் மற்றும் பின்புற விட்டத்தை (Antero posterior diameter of the chest) அதிகரிக்கிறது.

★ நுரையீரலின் சுருங்கி விரியும் தன்மையை (Elastic recoil properties) வயதிற்கேற்ப குறைக்கிறது. சுவாசத்தின் சீரான நிலையை குறைக்கிறது. சிறிய காற்று வழிக்குச் சேதத்தை உண்டாகி சீரற்ற சுவாசத்தையும் (Non-uniform ventilation), நுரையீரலுக்குள் காற்றைத் தேக்கவும் (Air trapping) செய்கிறது. இத்தகைய காரணங்கள் முதியவர்களுக்குக் கீழ்க்கண்ட வற்றை உண்டாக்கலாம் :

★ நுரையீரல் சுருக்கம் (Atelectasis)

★ நுரையீரல் தொற்று (Pneumonia)

★ குறைந்த சுவாசம் (Hypoventilation)

மேற்கண்ட காரணங்களினால் பிராணவாயுவை முகமூடி (Face mask) வழியே கொடுத்து, சுவாசத்தை நிலைப்படுத்துவது கடினமாகும். இதனால் விரைவாகப் பிராணவாயு திசுவில் குறைய (Hypoxia) நேரிடலாம். பிராணவாயு வின் அளவில் ஏதேனும் சந்தேகம் இருந்தால், 100 சதவிகித பிராணவாயு வுடன், செயற்கை சுவாசத்தைத் (Mechanical ventilation) தொடங்க வேண்டும்.

போதுமான சுவாசம் மற்றும் பிராணவாயுவின் நிலையை (Oxygenation) அறிந்துகொள்ள தமனி இரத்தவாயு (Arterial blood gas) பரிசோதனை செய்ய வேண்டும்.

16.1.3. இரத்த ஓட்ட பராமரிப்பு மற்றும் இரத்த இழப்பைக் கட்டுப்படுத்துதல் (Circulation and Hemorrhage Control)

முதியவர்களுக்கு இதயத்தின் ஒரு பாகத்தில் இரத்த ஓட்டம் குறைந்து (Ischaemic heart disease) காணப்படலாம். தமனியின் சுவர்கள் கடினமாகவும், இதய சுருங்கு நிலை அழுத்தம் (Systolic pressure) அதிகமாகவும் மற்றும் இடது இதய கீழ் அறையில் அதிகமான வளர்ச்சியும் (Left ventricular hypertrophy) ஏற்படலாம். குறைவான இரத்தக் குழாயிலுள்ள திரவ அளவு (Intravascular

volume) இதயத்தின் வெளியேற்று திறனை (Cardiac output) விரைவாகக் குறைக்கிறது.

உயிர்காக்கும் முதலுதவியின் (Resuscitation) போது வெதுவெதுப்பான ரிங்கர்ஸ் லேக்டேட் (Ringers lactate solution) என்ற மருந்து கரைசலைச் செலுத்த வேண்டும். இதய நோய் உள்ளவர்கள், பேஸ்மேக்கர் (Pacemaker) பொருத்தியவர்கள் மற்றும் இதய நோய் சம்பந்தமான மருந்துகளை எடுத்துக் கொள்பவர்களின் இரத்த அழுத்தம் மற்றும் நாடித் துடிப்பு, இரத்தக் குழாயின் உள் திரவ அளவு (Intravascular volume) பற்றிய குறைந்த தகவல்களைத் தருகிறது. ஆரோக்கியமான முதியவர்களுக்கும், சீரற்ற இதய மின்னலை ஓட்டம் (Cardiac dysrhythmias) மற்றும் சீரற்ற இதய மின்னலை ஓட்டக் கடத்து திறன் (Conduction abnormalities) பொதுவாக காணப்படலாம். எனவே போதுமான பிராணவாயுவைச் செலுத்த வேண்டும்.

16.1.4. மைய நரம்பு மண்டலம் திறனிழத்தல் (Dysfunction of central nervous system)

பொதுவாகத் தொற்று (Infection), திரவ மற்றும் வளர்சிதைமாற்ற இடர்ப்பாடுகள் (Fluid and metabolic derangements) உள்ள முதியவர்கள் மனக் குழப்ப நிலையில் காணப்படுவர். முதல்கட்ட சிகிச்சையில், பாதிப்படைந்த முதியவர் நல்ல மன நிலையில் இருந்தாலும், போதுமான பிராணவாயுவுடன் கூடிய இரத்த ஓட்டம் மூளைப் பகுதியினுள் (Cerebral perfusion) சென்றடை கிறதா என்பதைச் சோதிக்க வேண்டும்.

16.2. இரண்டாம் கட்ட ஆய்வு (Secondary Survey)

முதியவர்களில் பொதுவாக வயதான பெண்களின் எலும்பின் பலம் குறைந்து காணப்படுவதால், மிக எளிதாக எலும்பு முறிவு ஏற்படுகிறது. உறுப்பு மற்றும் திசுக்களுக்கு ஏற்படும் வயது தொடர்பான மாறுதல்கள் காயம் ஏற்படு வதற்கு வழி உண்டாக்குகின்றன. எனவே சிறிய காயம் ஏற்பட்டாலும் தலை முதல் பாதம் வரை பரிசோதனை செய்வது இன்றியமையாதாகிறது. உணர் வில்லாத நபர்களுக்கு உடலைத் திருப்பிப் பார்த்து பரிசோதனை (Log rolling method) செய்வதற்கு மிகுந்த கவனத்தைச் செலுத்த வேண்டும். கவனமற்ற பரிசோதனைகளினால் கழுத்துத் தண்டு (Cervical cord) மற்றும் நரம்புப் பகுதி களுக்குச் சேதம் (Iatrogenic damage) ஏற்படலாம்.

★ கையில் உள்ள ஆக்ஸ்சலரி (Axillary), ரேடியல் (Radial) நரம்புகள் மற்றும்

★ காலில் உள்ள பொது பெரோனியல் நரம்பு (Common peroneal nerve) ஆகியவை பாதிக்கப்படுகின்றன.

16.2.1. தலைக் காயங்கள்

மூளையின் டியூரா (Dura) உறைப் பகுதி கபால எலும்பை ஒட்டி அமைந் துள்ளதால் சில சமயம் மூளைச் சவ்வின் மேலே இரத்தக் கட்டியை (Epidural hematoma) உண்டாக்கலாம். மூளையின் நீர் அளவு இழக்கப்படும்போது, மூளையைச் சுற்றியுள்ள இடத்தின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. இவை மூளையைக் கடுமையான தாக்குதலிலிருந்து காப்பாற்றினாலும் மூளைச்சவ்வின் கீழே உள்ள பகுதியில் இரத்தக் கட்டியை (Subdural hematoma) உண்டாக்கலாம். மிகச் சிறிய தலைக் காயங்கள் கூட நிரந்தர நரம்பு மண்டல சேதத்தை உண்டாக்க லாம். காயமடைந்து 12 மணி நேரத்திற்குப் பின்பும் குழப்பமான மன நிலையில் உள்ளவர்களுக்கு, கபால எலும்பு முறிவு இல்லை என்றாலும் கணினி குறுக்கு வெட்டு தோற்றப் படத்தை (Computerised Tomography Scan) எடுக்க வேண்டும். காயம் ஏற்பட்டு 5 நிமிடங்களுக்கு மேல் உணர்வற்ற நிலையிலுள்ள அனை வருக்கும் கணினி குறுக்கு வெட்டு படத்தை எடுக்க வேண்டும். தலையில் காயமடைந்த முதியோர்களுக்குச் சிகிச்சையின் பலன் மிகக் குறைவாகவே உள்ளது. குறைதிரவநிலை (Hypovolemia) மற்றும் குறைந்த பிராணவாயு (Hypoxia) ஏற்பட்டு, அதை சரிசெய்த பின்பும் உடனடியாக ஆழ்ந்த மயக்க நிலைக்கு (Coma) உள்ளாகின்றனர். நரம்பு அறுவை சிகிச்சை முதியவர்களுக்குச் சரியானதொரு முடிவு அல்ல.

16.2.2. மார்புக் காயங்கள் (Chest Trauma)

முதியோர்களுக்கு ஏற்படும் விலா எலும்பு முறிவு உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கின்றது. மார்பில் ஏற்பட்ட சாதாரண ஊமை காயங்கள் (Chest blunt trauma) முதியோர்களுக்கு ஆபத்தை உண்டாக்குகின்றன. பாதிக்கப்பட்டவரை மிகவும் கவனமாகப் பரிசோதித்து, செயற்கை சுவாசத்தின் தேவையை மறு ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.

16.2.3. வயிற்றுக் காயங்கள்

வயிற்றுக் காயங்களுக்குச் சிகிச்சை அளிக்கும் போது தேவை இல்லாத வயிற்று அறுவைச் சிகிச்சையையும் (Laparotomy), குறைதிரவ அதிர்ச்சி நிலையை யும் (Shock) பாதிக்கப்பட்ட முதியவர் தாக்குப்பிடிக்க முடியாது என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

16.2.4. எலும்பு முறிவுகள்

பல்வேறு காயங்களினால் (Multiple injuries) பாதிக்கப்படும் முதியவர் களின் உடல் அசைவுகளைத் தவிர்க்க வேண்டும். இவை உடனடியான சிறப்பு

சிகிச்சைக்கும் மற்றும் எதிர்கால நல்வாழ்விற்கும் உதவுகின்றன. முதியோர் களுக்கு வழங்கப்படும் சிகிச்சையின் முக்கிய நோக்கம் குறைந்த ஊடுகதிர் சிகிச்சையைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

16.3. முடிவு

காயங்களினால் பாதிக்கப்படும் முதிவயர்களின் இறப்பு விகிதம் அதிக மாகக் காணப்படுகிறது. முதல்கட்ட சிகிச்சையின்போது, தகுந்த கவனத்தைச் செலுத்தாமல் சிகிச்சை அளிப்பது கடுமையான பக்க விளைவுகளை உண்டாக்கு கிறது.

17. மருத்துவமனையை அடையும் முன்பு தேவைப்படும் கவனிப்பு முறைகள் (Pre Hospital Care)

மருத்துவமனையில் மேற்கொள்ளும் உயிர்காக்கும் உதவியையே விபத்து நடந்த இடத்திலேயும் மேற்கொள்ள வேண்டும். ஆனால் விபத்து ஏற்பட்ட இடத்தில் உயிர்காக்கும் உதவியை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ள மருத்துவர் பல தடைகளை எதிர்நோக்கக்கூடும். தேவையான வசதிகளற்ற சூழ்நிலை மற்றும் அனுபவமற்ற, சுற்றியுள்ள மக்களைக் குறைவாக மதிப்பிடக்கூடாது. அதற்குப் பதிலாக அவர்களை உபயோகப்படுத்தி வெற்றி கொள்ள வேண்டும்.

17.1. விபத்து ஏற்பட்ட இடத்திற்கு விரைவது

17.1.1. விபத்து நடந்த இடத்தைப் பற்றிய முழு விவரங்களை அறிந்து கொள்ளுதல்

விபத்து ஏற்பட்ட இடத்தைப் பார்ப்பது, விபத்திற்கான காரணத்தை ஆராய்வது மற்றும் வாகனத்திற்கு ஏற்பட்டுள்ள சேதம் முதலியவற்றைக் கொண்டு பாதிக்கப்பட்ட நபரின் காயத்தின் தன்மையை அறியலாம்.

விபத்தின் தன்மை, வாகனத்தின் உட்புறத்தில் ஏற்பட்டுள்ள சேதம், இருக்கைப் பட்டை உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளதா என்ற விவரங்கள் பாதிக்கப் பட்ட நபருக்கு ஏற்பட்டுள்ள காயங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்கு உதவும்.

17.1.2. கீழ்க்கண்ட சூழ்நிலைகளில் பாதிக்கப்பட்ட நபரை மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்ல வேண்டும் :

★ மார்பு, வயிறு, தலை, கழுத்து, ஆகியவற்றைக் குத்திக் கிழித்த காயங்கள்.

★ இரண்டுக்கு மேற்பட்ட பெரிய எலும்பு முறிவுகள்.

★ உடலின் 15 சதவிகிதத்திற்கு அதிகமான தீக் காயங்கள் பரவிய நிலை, அல்லது முகத்திலும், மூச்சுவழியிலும் தீக் காயங்கள்.

17.1.3. தீவிர விபத்து நடந்த சாத்திய கூறுகள் (High energy trauma)

★ 6 மீட்டர் உயரத்திலிருந்து விழுவது.

★ வாகனமானது ஒரு மணிக்கு 32 கி.மீ. அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வேகத்தில் மோதும் போது ஏற்படும் விபத்து.

★ வாகனமானது உட்புறத்தில் 0.6 மீட்டருக்கு மேல் ஒடுங்கி இருத்தல்.

★ பாதிக்கப்பட்டவர் தூக்கி எறியப்பட்டிருத்தல்.

★ பாதிக்கப்பட்டவரின் மேல் வாகனம் ஏறி இருத்தல்.

★ வாகனத்தின் உள்ளே இருப்பவர் இறந்து இருத்தல்.

★ நடை பயணிகளின் மீது வாகனம் ஒரு மணிக்கு 32 கி.மீ. வேகத்தில் மோதியிருத்தல்.

17.2. முதல்கட்ட ஆய்வு (Primary Survey) மற்றும் உயிர்காக்கும் முதலுதவி (Resuscitation)

17.2.1. மூச்சுவழி மற்றும் கழுத்தெழும்பு பராமரிப்பு (Airway and Cervical Spine Control)

பாதிக்கப்பட்ட நபரை மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்லும் முன்பு சிகிச்சை அளிக்கும் அனைவரும் மூச்சுவழி பராமரிப்பில் பயிற்சி பெற்றவர் களாக இருக்க வேண்டும். பாதிக்கப்பட்டவருக்கு மூச்சுவழியை உருவாக்க முடியவில்லை எனில் செயற்கையாக உருவாக்கப்பட வேண்டும். செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் செருக இயலாத நிலையில், உடனடியாக அறுவை சிகிச்சை அளித்து, மூச்சுக் குழாயைத் துளையிடக்கூடிய (Tracheostomy) மருத்துவர்கள் இருந்தால் மட்டுமே மருந்துகளின் உதவிகொண்டு செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் செருக முயற்சி செய்யலாம். மருத்துவர்கள் இல்லாத பட்சத்தில் இம்மருந்து களின் உதவியின்றியே செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருக வேண்டும்.

அதிக செறிவுமிக்க பிராணவாயுவை முகமூடி அல்லது பைவால்வு மூடி வழியே செலுத்த வேண்டும். கழுத்து மற்றும் மையப் பகுதியின் தண்டு எலும்பை அசைவில்லாமல் செய்வதன்மூலம் அதனைப் பாதுகாக்க முடியும். விரைப்பான கழுத்துப் பட்டை அணிவிப்பதன் மூலம் கழுத்து அசைவைக் குறைக்கலாம். முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகையைப் (Spinal Board) பயன்படுத்துவதன் மூலம் அதிக பலனைப் பெறலாம்.

17.2.2. மூச்சு விடுதல்

நுரையீரல் மற்றும் மார்புச் சுவர் காயங்களை மூச்சுக்குழல் நிலை Tracheal Position), சமமான மார்பு விரிவு மற்றும் வலி போன்றவற்றைக் கவனிப்பதன் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். பெரும்பாலும் விபத்து நடந்த இடம் மிகுந்த

சத்தத்துடன் காணப்படுவதால் மூச்சு சத்தத்தை இதயத் துடிப்பை அறியும் கருவியைக் (Stethoscope) கொண்டு உணர்வது கடினம். மூச்சுவழி பராமரிக்கப் பட்ட பின்பும் தேவையான அளவு பாதிக்கப்பட்ட நபர் மூச்சுவிட முடிய வில்லை எனில் சுவாச உதவி அளிக்கப்பட வேண்டும். செயற்கை மூச்சுக் குழாயைச் செருகுவதற்கு முன்பு சிறிது நேரம் பைவால்வு மூடி (Bag valve mask technique) மூலம் சுவாச உதவி அளிக்கப்பட வேண்டும். காற்று அழுத்த மார்புக் கட்டைக் (Tension Pneumothorax) கண்டுபிடித்தால், அதை ஊசியின் மூலம் மார்பைத் துளையிட்டு (Needle thoracocentesis) சிகிச்சை அளிக்கலாம்.

17.2.3. இரத்த ஓட்ட பராமரிப்பு மற்றும் இரத்த இழப்பைக் கட்டுப்படுத்துதல்

தெளிவாகத் தெரியும் இரத்த இழப்பை, அதன் மீது அழுத்தமாக அமுக்கிப் பிடிப்பதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம். இரண்டு செயற்கை சிரை வழி குழாய்கள் செருகப்பட்டு, போதுமான திரவம் செலுத்தப்பட வேண்டும். இரத்த அழுத்தம் மற்றும் நாடித்துடிப்பைத் தொடர்ந்து குறிப்பிட்ட இடைவெளி யில் கணக்கிட வேண்டும்.

17.2.4. செயல் குறைவு உள்ளதா என்பதைக் கண்டறியும் ஆய்வு (Dysfunction)

க்ளாஸ்கோ மயக்கநிலை அளவீடு (Glasgow coma scale) மற்றும் வெளிச்சத்திற்குக் கண்பார்வை கட்டுப்படும் முறை ஆகியவற்றைக் கணக்கிட வேண்டும். பாதிக்கப்பட்ட நபர் உணர்வு நிலையில் இருந்தால் முதுகுத் தண்டுவட வேலையை மதிப்பிட வேண்டும். முதுகுத் தண்டுவடம் காயத் தினால் பாதிக்கப்பட்டிருக்கலாம் என்று சந்தேகம் இருந்தால் முதுகுப் பகுதியை அசைவில்லாமல் பார்த்துக் கொள்வது நல்லது.

17.3. விபத்து நடந்த இடத்தில் ஏற்படும் பிரச்சனைகள்

17.3.1. சிக்கிக் கொள்ளுதல் (Entrapment)

பாதிக்கப்பட்ட நபர் சிக்கிக் கொள்வது உயிர்காக்கும் முதலுதவியையும் காயங்களின் சிகிச்சையையும் தடுக்கிறது. விபத்து ஏற்பட்ட இடத்தில் சிகிச்சையை மேற்கொள்ளும் மருத்துவர்கள் சிக்கலிலிருந்து விடுவிக்கும் முறையைப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். பாதிக்கப்பட்ட நபரை உடைந்த கண்ணாடித் துகள் களிலிருந்து பாதுகாக்க வேண்டும். நசுங்கிய கை மற்றும் கால்கள் இரத்த இழப்பையும், குறைதிரவ அதிர்ச்சியையும் ஏற்படுத்துவதால், போதுமான சிரைவழி செலுத்து குழாயை நசுங்கிய கை மற்றும் கால்களை மீட்கும் முன்பு செருக வேண்டும்.

17.3.2. நோவுணரா நிலை (Analgesia)

விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டு, காயம் ஏற்பட்ட நபர்களுக்கு நோவுணரா மருந்தைக் (Analgesia) கொடுக்க வேண்டும். 50 சதவிகித பிராணவாயு மற்றும் 50 சதவிகித நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு கலவையைத் தடையில்லாமல் கொடுக்க வேண்டும். காற்றுமார்புக்கூடு மற்றும் கபால எலும்பு முறிவு ஏற்பட்டவர்களுக்கு இதைப் பயன்படுத்தக்கூடாது. ஒப்பியாய்டுகளைக் (Opiates) கரைசலாக்கி, வாந்தியைத் தடுக்கும் மருந்துடன் (Antiemetic) கலந்து சிரை வழி செலுத்து குழாயில் செலுத்த வேண்டும். பொதுவாக விபத்து நடந்த இடத்திலிருந்து வெகுதூரத்தில் மருத்துவமனை இருக்கும்பட்சத்தில், தொடை நரம்புத் தடை (Femoral nerve block) முறையைத் தொடை எலும்பு முறிவுக்கும், மற்றும் விலா எலும்புத் தடை (Intercostal block) முறையை விலா எலும்பு முறிவிற்கும் பயன்படுத்தலாம். தலை காயத்திற்கான அறிகுறிகள் இல்லாத நிலையில் கிட்டமின் (Ketamin) நோவுணரா நிலை (Analgesia) பாதிக்கப்பட்ட நபருக்கு உண்டாகிறது.

விபத்து ஏற்பட்ட இடத்தில் பாதிக்கப்பட்ட நபருக்கு மயக்கம் கொடுத்தல் (Anaesthesia) பயனுள்ள முறைதான் என்றாலும் இதைத் தகுதியுள்ள மருத்து வர்கள் மட்டுமே செய்ய வேண்டும். மயக்க மருந்து, உள்கபால அழுத்தம் அதிகரிப்பதைத் தடுப்பதற்கும் மற்றும் செயற்கை மூச்சுக்குழல் இடுவதற்கும் உதவுகிறது.

18. தீக் காயங்கள்

விபத்து நடந்த இடத்திலேயே முதலுதவி அளிப்பது உயிரைக் காக்க இன்றியமையாதது ஆகும். ஆனால் அதேநேரத்தில் முதலுதவி சிகிச்சை அளிப்பவர் உடனடியாகப் பாதிக்கப்பட்டவரைப் பாதுகாப்பான, சுத்தமான, காற்று உள்ள இடத்திற்குக் கொண்டு செல்வது மிக அவசியம்.

நோயாளியைச் சமநிலையில் படுக்கவைத்து, தடிமனான கம்பளியால் சுற்றப்பட்டு மீதமுள்ள தீயை அணைக்க வேண்டும். ஏற்கனவே எரிந்து, தோலுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் துணிகளை உடனடியாக அகற்றக் கூடது. தீக்காயங்களைச் சுத்தமான துணியால் மூடி பாதிக்கப்பட்ட நபரை வெது வெதுப்பான இடத்தில் படுக்கவைக்க வேண்டும். ஈரமான துணி மற்றும் பனிக் கட்டிகள், குறிப்பாக குழந்தைகளின் உடல் வெப்பநிலையைக் குறைக்கச் செய்யும் (Hypothermia) தன்மையுடையதால் அதைப் பயன்படுத்தக் கூடாது. பாதிக்கப்பட்டவரின் தீக் காயங்களை மதிப்பிடுவது, பரிசோதனைகள் செய்வது மற்றும் சிகிச்சை அளிப்பது ஆகியவற்றைத் தொடர்ச்சியாக ஒரே நேரத்தில் செய்ய வேண்டும். படிப்படியாக ஒன்றன்பின் ஒன்றாகச் செய்வது சரியான முறையல்ல.

18.1. சுவாசவழி பராமரிப்பு (Management of Air Way)

வெப்பக் காற்று மற்றும் புகையின் மூலம் ஏற்படும் தீக்காயங்கள் பாதிக்கப்பட்ட நபரின் சுவாச மண்டலத்தைப் பாதித்துள்ளனவா என்று சோதிக்க வேண்டும்.

வெப்ப காயங்களுக்கான (Thermal injury) அறிகுறிகள் :

★ பாதிக்கப்பட்ட நபரின் சுயநினைவு குறைதல் (Altered consciousness)

★ முகத்திலும், வாய்தொண்டைக் குழியிலும் (Oropharynx) தீக் காயங்கள் காணப்படுதல்

★ கரகரப்பான பேச்சு மற்றும் சத்தமான சுவாசம் (Stridor)

★ மூக்கிலும், சளியிலும் கரித் துகள்கள் இருத்தல்

★ விழுங்க முடியாமை (Dysphagia)

★ வாயிலிருந்து எச்சில் ஒழுகுதல்

மேற்கண்ட அறிகுறிகளில் ஏதாவது ஒன்று பாதிக்கப்பட்ட நபரிடம் இருக்குமானால் மூச்சுக் குழாய் அடைப்பு (Respiratory obstruction) மற்றும்

மூச்சுக்குழல் நீர்வீக்கம் (Laryngeal edema) தோன்ற வாய்ப்புள்ளது. மேல் காற்று வழி (Upper airway) பாதிப்படைய நீராவி மற்றும் தீப்புகை காரணமாகிறது. மூச்சுக் குழாய் மூடியின் வீக்கத்தின் அறிகுறிகளாவன:

★ ஓசையுடன் கூடிய சுவாசம்

★ எச்சில் ஒழுகுதல்

★ விழுங்க முடியாமை.

மேற்கண்ட பாதிப்படைந்த நபர்களுக்குச் செயற்கை மூச்சுக்குழாயைச் செருகுவது (Endotracheal intubation) அவசியம். வீக்கத்தின் காரணமாக அது முடியாவிட்டால், மூச்சுக் குழாய் துளையிடுதல் (Tracheostomy) அனுபவமிகுந்த மருத்துவர்களால் செய்யப்பட வேண்டும். பொதுவாகத் தீக் காயமடைந்தவர் களுக்கு மூச்சுக் குழாய் துளையிடுதல், தொற்றுக்கு (Infection) வழிவகுக்கிறது.

வெப்ப மற்றும் புகை காயங்களால் சுவாச மண்டலம் பாதிக்கப்பட்ட வர்களுக்கு ஈரப்பதமான அதிக ஓட்டப் பிராணவாயுவை முகமூடியின் வழியே செலுத்த வேண்டும். பீட்டா இரண்டு ஊக்கியை (B2 Agonist) மூச்சுக் குழாய் சுருக்கம் (Bronchospasm) ஏற்பட்டவர்களுக்குக் கொடுக்க வேண்டும்.

தமனி இரத்த வாயு (ABG) பரிசோதனை, கரியநிறவாயு இரத்தநிறமி (Carboxy hemoglobin) மற்றும் அதிகபட்ச வெளிச் சுவாச அளவீடு (Peak expiratory flow rate) ஆகிய பரிசோதனைகளுடன் தொடர்ந்து மூச்சு வழியைப் பராமரிக்க வேண்டும்.

18.2. சிரை வழி செலுத்து குழாய் (IV Access)

சிரை வழி செலுத்து குழாயைச் செருகத் தாமதப்படுத்தக் கூடாது. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சிரை வழி செலுத்து குழாயைச் செருகுவது அவசியம். முன்கை மற்றும் முன்முழங்கை குழிகளில் (Anticubital fossae) சிரைவழி செலுத்து குழாயைச் செருகுவது மிகவும் எளிது. இதற்கு மாற்று வழியாகப் புறக் கழுத்து சிரை, (External jugular vein) தொடை சிரை (Femoral vein) மற்றும் பெரிய நீண்ட கால் சிரையைப் (Long saphenous vein) பயன்படுத்த வேண்டும். சிறிய சிரைவழி செலுத்து குழாய்களைக் கைகளின் பின்புறங்களில் எளிதாகச் செருக லாம். மேற்கூறிய வழிகளில் சிரை வழி, செலுத்து குழாயைச் செருக முடியா விட்டால், மேல்தோலை வெட்டி சிரையைக் கண்டுபிடித்து, சிரை வழி செலுத்து குழாயைச் செருகலாம்.

18.3. சிரை வழி செலுத்து குழாயின் மூலம் திரவத்தைச் செலுத்துவதற்கான அவசியங்கள் (IV Fluid Requirement)

விரைவான மதிப்பீட்டு முறைக்கு ஒன்பது விதிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும், சிறிய தீக் காயங்களின் அளவுகளைக் கண்டுபிடிக்க பாதிக்கப்பட்ட நபர்களின் மூடிய உள்ளங்கை அளவுள்ள காயங்களை, ஒரு உள்ளங்கை என்று மதிப்பிட வேண்டும். பெரிய தீக் காயங்களைப் பெற்றுள்ள நபர்களின் தீக் காயங்கள் படாத இடங்களை அளந்து அதனை 100 இலிருந்து கழித்துக் கொள்ளலாம்.

சிரை வழி செலுத்து குழாயின் மூலம் திரவத்தைச் செலுத்தி சிகிச்சையைத் தொடங்க வேண்டும். முதல் நான்கு மணி நேரத்தில் சிரை வழியில் செலுத்த வேண்டிய திரவத்தின் அளவு கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தின் மூலம் கணக்கிடப்பட வேண்டும்:

$$\frac{\text{உடல் எடை (கி.கி)} \times \text{தீக் காய சதவிகிதம்}}{2}$$

உடல் மேற்பரப்பில் 10 சதவிகிதத்திற்கு அதிகமான முழுமொத்த தோல் தீக்காயங்களுக்குச் சிரை வழி செலுத்து நீருடன் இரத்த சிவப்பணுக்களை அளிக்க வேண்டும். கெட்டிதிரவத்தைச் (Colloid) செலுத்துவதற்குப் பதிலாக இரத்தம் கொடுக்கப்படலாம். கடுமையாகத் தீக் காயமடைந்தவர்களுக்கு முதலுதவி சிகிச்சையின் போது இரத்தம் அளிக்கப்பட வேண்டும்.

செயற்கை சிறுநீர்க் குழாய் (Urinary catheter) செருகப்பட்டு, ஒவ்வொரு மணி நேரத்திற்கும் வெளியாகும் சிறுநீரின் அளவைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். முதலில் வெளியாகும் சிறுநீரின் நிறம் மற்றும் செறிவைக் கவனிக்க வேண்டும். கருப்புநிற சிறுநீர், சிறுநீரில் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் இருப்பதை யும், தசைப்புரதம் இருப்பதையும் அல்லது இரண்டையும் குறிக்கிறது. கடும் தீச்சுவாலை (Severe flame) அல்லது கடும் மின்னழுத்தத்தால் (High voltage electrical burns) ஏற்பட்ட தீக் காயங்களில் இது அதிகமாகக் காணப்படுகிறது.

இதய மற்றும் சுவாசக் கோளாறு உள்ள முதியவர்களுக்கும், மருத்துவ மனைக்குத் தாமதமாக வருபவர்களுக்கும் மையசிரை அழுத்த வழியை (Central venous pressure line) அனுபவம் மிகுந்த மருத்துவர்களே ஏற்படுத்த வேண்டும்.

ஆரம்பநிலையில் மையசிரை அழுத்த வழியின் (Central venous pressure) மூலம் உண்டாகும் தொற்று (Infection) குறைவு. ஒருமணி நேரத்திற்குக் குறைந்தது 0.5 முதல் 1 மி.லி. / கி.கி. உடல் எடை அளவு சிறுநீர் உற்பத்தியாவதற்குத் தேவையான அளவு சிரை வழி செலுத்து நீரைச் செலுத்த வேண்டும்.

18.4. நோவுணரா நிலையை உண்டாக்கும் மருந்து (Analgesia)

கடுமையான தீக் காயங்கள் வலியையும், அவதியையும் ஏற்படுத்து கின்றன. தீக் காயங்களின் தீவிரத்தைப் பொறுத்து கொடுக்க வேண்டிய மருந்தின் அளவைக் கணக்கிட வேண்டும்.

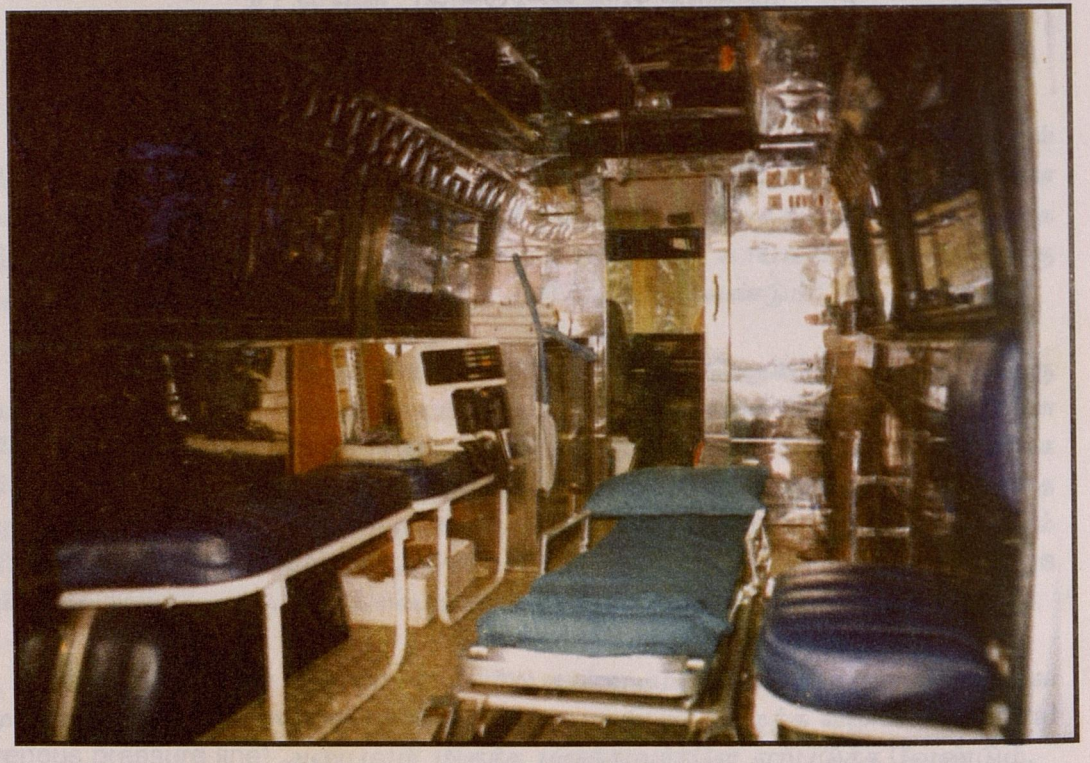
50 சதவிகிதம் நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு மற்றும் 50 சதவிகிதம் பிராணவாயு கலந்த கலவையை முகமூடி வழியே மருத்துவமனைக்கு வருவதற்கு முன்பு கொடுக்கலாம். தேவைப்பட்டால் ஒப்பியாய்டைச் (Opioid) சிரைவழி செலுத்து வழியில் கொடுக்கலாம்.

18.5. மறு ஆய்வு

பாதிக்கப்பட்ட நபரின் மூச்சு வழி மற்றும் மூச்சு விடுதல் போதுமானதாக உள்ளதா என்பதைக் கவனிப்பது அவசியமாகும்.

19. பாதிக்கப்பட்டவரை மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்லுதல் (Transportation to Hospital)

நேரம் மற்றும் எவ்விதமாகக் கொண்டு செல்வது என்பது, விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவரின் காயத்தினைப் பொருத்தும், முதலுதவியினால் ஏற்படும் பலனைப் பொருத்தும் முடிவு செய்யப்படுகிறது. விரைவாகக் காயமடைந்த வரை மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்வது அவசியம் என்றாலும் மூச்சுக் காற்று வழி, சுவாசம், இரத்த இழப்பு போன்றவற்றை முதலில் கவனித்து சரி செய்ய வேண்டும். பிறகு சிரை வழி செலுத்து குழாயிடுதல் மற்றும் முறிந்த எலும்புகளை நிலைப்படுத்துதல் (Splint) அவசியம். இவை அனைத்தையும் 15 நிமிடங்களுக்குள் செய்து, மருத்துவ மனையை அடைதல் வேண்டும்.



படம் 19

மருத்துவ ஊர்தியின் (Ambulance) உட்புறத் தோற்றம்

மேற்கூறிய முதலுதவிகளை அந்த இடத்தில் செய்ய முடியவிட்டால் மிக அருகில் உள்ள மருத்துவமனைக்குச் சென்று உயிர்காக்கும் உதவிகளை உடனடியாகச் செய்ய வேண்டும்.

சில நேரங்களில், மருத்துவமனையில் பாதிக்கப்பட்ட நபரின் காயத்திற்குரிய சிகிச்சை அளிக்க இயலாத நிலையில், வசதிமிகுந்த மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்வது அவசியமாகிறது. இதனால் நேரம் விரயம் ஆகின்றது. இதனால் விபத்து ஏற்பட்ட இடத்திலிருந்து கூடுமான வரையில் நேரடியாக வசதிமிகுந்த மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்ல வேண்டும். விபத்தின் தன்மை மற்றும் காயத்தின் தன்மையைக் கருத்தில் கொண்டு பாதிக்கப்பட்ட நபர்களை வகைப்படுத்துதல் (Triage) வேண்டும்.

பாதிக்கப்பட்ட நபரை விபத்து ஏற்பட்ட இடத்திலிருந்து எடுத்துச் செல்லும் முன்பு, மருத்துவர் கீழ்க்கண்டவற்றை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும் :

★ மூச்சுக் காற்ற வழி (Airway) பராமரிப்பு

★ பாதிக்கப்பட்டவரின் சுவாசித்தல் சாதாரணமாக உள்ளதா அல்லது மாறுபட்டு உள்ளதா?

★ குறைந்தது இரண்டு சிரைவழி செலுத்து குழாய் (IV cannulation) செருக்கப்பட்டுள்ளனவா?

★ அனைத்துத் தொடர் கண்காணிப்பு கருவிகளும் பொருத்தப்பட்டுள்ளனவா?

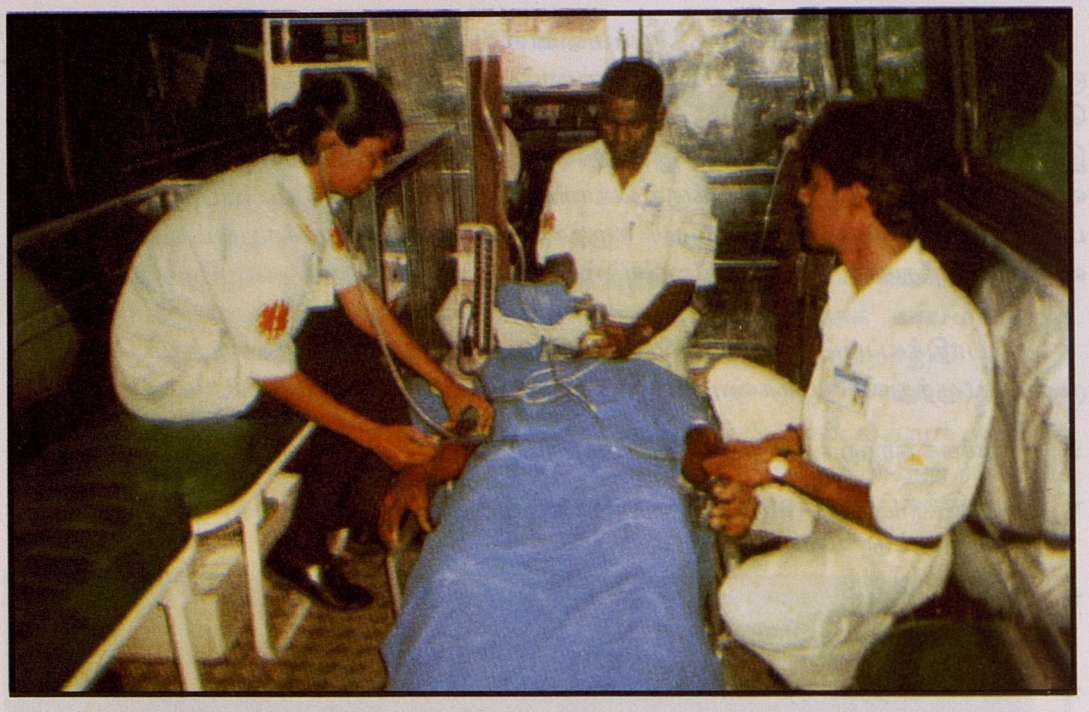
★ தேவையான மருந்துகளும், உபகரணங்களும் தயார் நிலையில் உள்ளனவா?

19.1. பாதிக்கப்பட்டவரைப் பக்குவமாக மருத்துவமனைக்கு எடுத்துச் செல்வதற்குத் தயார்ப்படுத்துதல் (Packing & Stabilising)

கீழ்க்கண்ட இரண்டு அம்சங்களைப் பின்பற்றுவது மிக முக்கியம் :

முதலாவது, பாதிக்கப்பட்ட நபருக்கு மேலும் சேதம் நிகழாமல் தடுப்பது. இரண்டாவது, மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்லும் வழியில் பாதிக்கப்பட்ட நபருக்கு ஏற்படும் ஆபத்தை எதிர்நோக்குவது. காயம்பட்ட நபரின் உடலசைவுகள் ஆபத்தை விளைவிக்கும். முறிந்த கை அல்லது கால் எலும்புகளின் அசைவுகள் வலியையும் மற்றும் தலை, கழுத்து, மார்புப் பகுதிகளின் அசைவுகள் முதுகுத் தண்டு (Spine) இடம்பெயரவும், தண்டுவடம் காயமடையவும் காரணமாகின்றன.

பொதுவாகப் பாதிக்கப்பட்டவர்களை ஒருபக்கமாகப் படுக்க வைத்து, தேவையான மருத்துவ உதவிகளை அளிப்பது சரியான முறை என்றாலும், இது முதுகுத்தண்டுக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கும். முழு முதுகுத் தண்டும் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். பாதிக்கப்பட்ட நபரை முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகையின் (Spinal board) மீது படுக்கவைத்து மருத்துவமனைக்கு எடுத்துச் செல்ல வேண்டும்.



படம் 19.1
விபத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு மருத்துவ ஊர்தியில் தேவையான முதலுதவி சிகிச்சைகளை அளித்தல்

பொதுவாகக் கர்ப்பிணிகள் காயமுற்றிருக்கும் போது அவர்களைப் படுக்கவைத்துக் கொண்டு சென்றால் கருப்பை, வயிற்றில் உள்ள பெரிய இரத்தக் குழாய்கள் அழுத்தப்படுவதன் மூலம் இரத்த ஓட்டத்தைக் குறைக்கிறது. இதற்கு நேர்படு குறைவழுத்த சின்றோம் (Supine hypotension syndrome) என்று பெயர். இதைத் தவிர்க்க, பாதிக்கப்பட்ட நபரை முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகையில் படுக்கவைத்து கட்டியபிறகு, பக்கவாட்டில் திருப்பிவைத்து எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். பாதிக்கப்பட்ட நபர் குழப்பமான மனநிலையில் காணப் பட்டால் முதலில் அவருக்குப் பிராணவாயு குறைவாக உள்ளதா என்று பரிசோதித்து, பிறகு கைகளைக் கட்டுவதோ அல்லது மயக்கமருந்து கொடுப்பதோ அல்லது நரம்புகளைச் செயலிழக்கவோ செய்யலாம். பொதுவாக அவருக்கு அதிகமான பிராணவாயு தேவைப்படும். காற்று மார்புக் கூடு (Pneunothorax), குருதிமார்புக் கூடு (Hemothorax) அல்லது ஊசியின் மூலம் மார்புக் கூட்டைத் துளையிடப்பட்டவர்களைப் (Needle thoracentesis) பெரிய துளையுடைய மார்புக் குழாயைச் (Chest drain) செருகிய பின்பு, மருத்துவமனைக்கு எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். குறைதிரவ அதிர்ச்சியால் (Hypovolemic shock), பாதிக்கப் படும் நபர்களுக்கு இரண்டு பெரிய துளை சிரை வழி செலுத்து குழாயைச் செருக வேண்டும். மைய சிரை வழி செலுத்து குழாயை (Central venous access) விபத்து ஏற்பட்ட இடத்தில் செருகுவது மிக அரிது.

19.1.1. கை அல்லது கால்களை நிலைபடுத்துதல் (Limb Splining)

முறிந்த எலும்புகளை இணைத்துக் கட்டையில் கட்டுவது இரத்த இழப்பு மற்றும் மென்திசு சேதத்தைக் குறைப்பது மட்டுமன்றி வலியையும் பெருமளவு குறைக்கிறது. அதிர்ச்சி எதிர்ப்பு காற்றுப்பை உடுப்பு (Pneumatic antishock garments) இடுப்பெலும்பு முறிவிலிருந்து வரும் தொடர்ந்த இரத்த இழப்பையும், உள்வயிற்று இரத்தக் கசிவையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது. ஆனால் இவற்றை நுரையீரல் நீர்வீக்கம், கிழிந்த உதரவிதானம், மற்றும் வயிற்றின் மேற்பரப்பில் கட்டுக்கடங்காத இரத்த இழப்பு உள்ளவர்களுக்குப் பயன்படுத்தக் கூடாது. ஆனால் எக்காரணம் கொண்டும் சிரை வழியாக நீர் கொடுப்பதற்கு மாற்றாகப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

19.1.2. மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்லும் வழியில் தேவையான உபகரணங்களின் மூலம் பாதிக்கப்பட்டவரை கண்காணித்தல்

மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்லும் பயணம் மிக நீண்டதாக இருக்கக் கூடாது. பாதிக்கப்பட்ட நபரின் இதயத் துடிப்பு, சுவாசம், சிஸ்டோலிக் இரத்த அழுத்தம் மற்றும் உணர்வு நிலை ஆகியவற்றைக் கண்டிப்பாகத் தொடர்ந்து கண்காணிக்க வேண்டும்.

19.2. தகவல் தொடர்பு மற்றும் பாதிக்கப்பட்டவரை மருத்துவமனையில் ஒப்படைப்பது

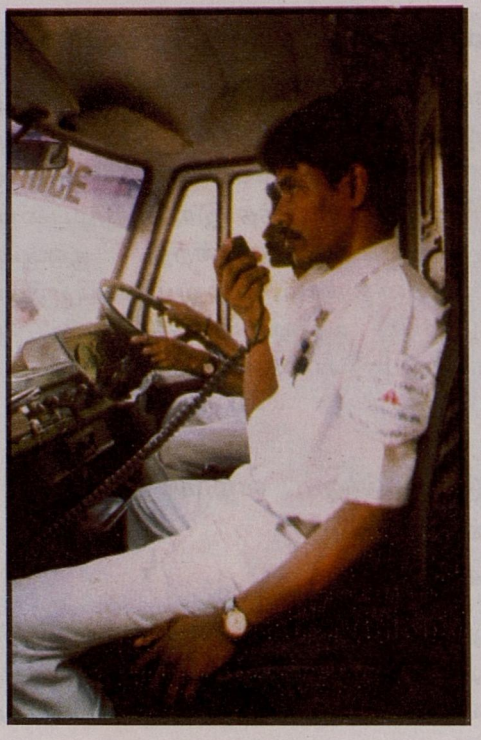
நோயாளியின் வருகை, உடல்நிலை மற்றும் மருத்துவமனையை அடையும் நேரம் ஆகியவற்றை ஆம்புலன்சு ஊழியர்களின் மூலம் தெரிவிக்கப்பட வேண்டும். கிடைக்கப் பெற்ற தகவலைப் பொறுத்து அவசர சிகிச்சை ஊழியர்கள் முதலுதவிக்கு ஏற்பாடு செய்யவும், விபத்து சிகிச்சை நிபுணரை அழைக்கவும் எளிதாகின்றது.

உயிர்காக்கும் முதலுதவிக்குப் பின்பு பாதிக்கப்பட்டவரின் உடலில் ஏற்படும் முன்னேற்றம் மற்றும் கோளாறு போன்றவற்றை மருத்துவமனைக்கு உடனுக்குடன் தெரியப்படுத்த வேண்டும்.

19.2.1. கீழ்க்கண்ட தகவல்களைப் பாதிக்கப்பட்ட நபரை மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்லும்போது தெரிவிக்க வேண்டும் :

★ நோயாளியின் எண்ணிக்கை

★ வயது மற்றும் பால்



படம் 19.2
கம்பியில்லா தொலைத் தொடர்பின் மூலம் முதலுதவி வாகனத்திலிருந்து விபத்து சிகிச்சை பிரிவுக்கு நோயாளியின் உடல்நிலையினை அறிவித்தல்

- ★ காயங்களின் தன்மை
- ★ காயம் ஏற்பட்ட இடத்தில் பின்பற்றிய நடவடிக்கைகள்
- ★ காயம் ஏற்பட்ட இடத்தில் அளித்த சிகிச்சை
- ★ கொடுத்த மருத்துவத்தால் நோயாளிக்குக் கிடைத்த பலன்
- ★ மருத்துவ மனைக்கு வருவதற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம்.

19.3. மருத்துவமனைகளுக்கிடையில் நோயாளியை எடுத்துச் செல்வது

மிக அதிக காயங்களை உடைய நபர்களை மற்ற மருத்துவமனைக்கு மாற்றவேண்டிய சூழ்நிலை உருவாகிறது. மருத்துவமனைக்குக் காயம்பட்ட நபரைக் கொண்டு செல்லும் போது தேவைப்படும் அனைத்து ஏற்பாடுகளை யும் செய்ய வேண்டும். நாசிவழி வயிற்றுக் குழாயைப் (Nasogastric tube) பொருத்தி, தொடர்ந்து உறிஞ்சி வயிற்றைக் காலியாக வைக்க வேண்டும். நோயாளியின் விவரங்கள், மருத்துவ பரிசோதனைகளின் முடிவுகள், ஊடுகதிர் படங்கள், கணினி குறுக்குவெட்டு தோற்றப் படங்கள் ஆகியவற்றை எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். மேற்கண்ட அனைத்தையும் மருத்துவமனையில் ஒப்படைக்க வேண்டும்.

19.3. மருத்துவமனைகளுக்கிடையில் நோயாளியை எடுத்துச் செல்வது

மிக அதிக காயங்களை உடைய நபர்களை மற்ற மருத்துவமனைக்கு மாற்றவேண்டிய சூழ்நிலை உருவாகிறது. மருத்துவமனைக்குக் காயம்பட்ட நபரைக் கொண்டு செல்லும் போது தேவைப்படும் அனைத்து ஏற்பாடுகளை யும் செய்ய வேண்டும். நாசிவழி வயிற்றுக் குழாயைப் (Nasogastric tube) பொருத்தி, தொடர்ந்து உறிஞ்சி வயிற்றைக் காலியாக வைக்க வேண்டும். நோயாளியின் விவரங்கள், மருத்துவ பரிசோதனைகளின் முடிவுகள், ஊடுகதிர் படங்கள், கணினி குறுக்குவெட்டு தோற்றப் படங்கள் ஆகியவற்றை எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். மேற்கண்ட அனைத்தையும் மருத்துவமனையில் ஒப்படைக்க வேண்டும்.

கலைச்சொல் பட்டியல்

அகணி	-	Medulla
அதிக இரத்த அழுத்தம்	-	Hypertension
அதிக மூச்சிரைப்பு	-	Tachypnea
அதிகபட்ச வெளிச் சுவாச அளவீடு	-	Peak Expiratory Rate
அதிகமாக நீட்டித்தலால் உண்டாகும் காயம்	-	Hyper Extension Injury
அதிகமாக வளைப்பதால் உண்டாகும் காயம்	-	Hyper Flexion Injury
அதிகரிக்கப்பட்ட உணர்வினை	-	Hypersensitivity
அதிகரிக்கப்பட்ட சுவாசம்	-	Respiratory burst
அதிர்ச்சி எதிர்ப்பு காற்றுப்பை உருப்பு	-	Pneumatic Antishok Garment
அதிர்வு உணர்ச்சி இன்மை	-	Loss of Vibration
அதிவேக ஊடுருவல்	-	High Velocity Projectiles
அமிலத் தன்மை	-	Acidosis
அமினோ அமிலத்தின் சங்கேதக் குறியீடு	-	Codon
அமுங்கிய வகை முறிவு	-	Depressed Fracture
அயனியாக்கம்	-	Ionization
அர்த்தமற்ற மூட்டேசன்	-	Nonsense Mutation
அரைத் தூக்க நிலை	-	Drowsiness
அலகு	-	Unit
அலைவு எண்	-	Frequency
அழற்சி	-	Inflammation
அளவுக்கு மீறிய அசைவு	-	Hypermobility
அறிமுகக் குழாய்	-	Introducer Catheter
ஆசனவாய் உட்பகுதி தசையின் பதிலியக்கம்	-	Bulbocavesnous Reflex
ஆசனவாய்த் தசையின் பதிலியக்கம்	-	Anal Reflex
ஆண் குறி விரைத்தல்	-	Priapism
ஆண்மைக் குறைவு	-	Impotence
ஆழ்ந்த மயக்க நிலை	-	Coma
ஆழமான சிராய்ப்பு	-	Deep Laceration
இடப்பெயர்வு	-	Dislocation
இடம் இருப்பு உணர்ச்சி இன்மை	-	Proprioception Sensation
இடமாற்றம்	-	Translocation
இடுப்பு எலும்புக் கிண்ணம்	-	Acetabular
இடுப்பு எலும்பு முறிவு	-	Pelvic Fracture
இடுப்பெலும்பு	-	Pelvis
இடை வினை	-	Interaction
இணைப்பான்	-	Connector
இணையும் திறன்	-	Valency
இணைவுகள்	-	Allignment
இதய அழுத்தம்	-	Cardiac Tamponade

இதய அறை நோய்	-	Aortic Value Disease
இதய அறைகளில் உண்டாகும் நோய்	-	Vascular Disease
இதய உள் உறைக்குள் ஏற்படும் சேதம்	-	Myocardial Confusion
இதய கீழ் அறை திறனிழத்தல்	-	Ventricular Failure
இதய சுருங்கு நிலை அழுத்தம்	-	Systolic Pressure
இதய நொதிமம்	-	Cardiac Enzyme
இதய மின் துடிப்புக் கருவி	-	Cardiac Pacemaker
இதய மின்னலை ஓட்டக் கடத்து திறன்	-	Conduction Abnormalities
இதய மின்னலை ஓட்டம்	-	Cardiac Dysrhythmias
இதயச் சமச்சீரின்மை	-	Cardiovascular Decompensation
இதயத்தின் குறுக்கு விட்டம்	-	Transverse Diameter of the Heart
இதயத் துடிப்பை அறியும் கருவி	-	Stethoscope
இது அதிகரிக்கப்பட்ட உணர்வினையின் முதல் பிரிவில் பெருமளவில் ஹிலட்மின்கள் வெளிவருவதால் ஏற்படும் நிலையாகும்	-	Anaphylaxis
இயக்க இயல்	-	Kinetic
இயக்குநீர்	-	Harmone
இயக்கு நுட்பம்	-	Mechanism
இயல்பாடு மாற்றம்	-	Denature
இயல்புக்கு மாறான கன்னம்	-	Lay Cheeks
இரட்டித்தல்	-	Duplication
இரண்டாம் கட்ட சிகிச்சை	-	Secondary Survey
இரண்டாவது மூன்றுமாத பருவம்	-	Second Trimester
இரத்த இழப்பு	-	Hemorrhages
இரத்த உறைவு நோய்	-	Disseminated Intravascular Coagulation
இரத்த ஓட்டம் குறைந்த நிலை	-	Ischemia
இரத்த ஓட்ட விகிதம்	-	Ventilation Perfusion Ratio
இரத்த ஓட்ட மாற்றம்	-	Hemodynamic
இரத்த செல் அளவு	-	Packed Cell Volume
இரத்த வெளியேற்றுத் திறன்	-	Cardial Output
இரத்தக் கட்டி	-	Hematoma
இரத்தத் தமனி வாய்வு	-	Arterial blood gas
இரத்தத்தில் கால்சியக் குறைவு	-	Hypocalcemia
இரத்தத்தில் சர்க்கரை குறைதல்	-	Hypoglycaemia
இரத்தத்தில் சர்க்கரை மிகுதல்	-	Hyperglycaemia
இரத்தத்தில் நச்சுத் தன்மை கலத்தல்	-	Septicaemia
இரத்தத்தில் வாயுவை ஆராய்தல்	-	Blood Gas Analysis
இரத்தநாளம்	-	Blood Vessel
இருக்கைப் பட்டை	-	Seat Belt
இருபரிமாண இதய எதிராலி	-	Two Dimensional Echocardiogram
இருபுற முன்தாடை	-	Bilateral Anterior Mandibular
இருமி எச்சிலை வெளியேற்றல்	-	Expectorate

இழுத்தல்	Traction
இனச்செல் வரிசை	Germline
ஈர்ப்புத் தன்மை	Affinity
ஈளை	Asthma
உட்கரு	Nucleus
உட்புறக் கழுத்துச் சிரை	Internal Juglar Vein
உடல்உறுப்பு கொடுப்பவர். கொள்பவர் இருவரின் ஒப்பான காப்பு மூலம்	Histocompatibility
உடல்சோர்வு	Fatigue
உடலியக்க அளவீடு	Vital Sign
உடலின் திசுக்களுக்குரிய மரபணுவில் உண்டாகும் மரபணுப் பிறழ்வு	Somatic mutation
உடலை ஒட்டிய	Sessile
உடற்காப்பு ஊக்கி	Antigen
உடற்காப்பு ஊக்கியை இணைக்கும் பகுதி	Fraction antigen binding (Fab)
உடற்காப்பு ஊக்கியைப் பக்குவப்படுத்துதல	Antigen processing
உடற்காப்பு மூலம்	Antibody
உடற்காப்பு மூலம் சார்ந்து செயல்படும் நச்சுத்தன்மை பெற்ற உயிரணு அழிவு	Antibody dependent cyto-toxic cell
உணவுக் குழாய்	Esophagous
உணவுக் குழாய் உள் நோக்கு கருவி	Bronchoscopy
உதரவிதான சுவாசம்	Diaphragmatic Breating
உதரவிதானத்தில் ஏற்படும் சேதம்	Diaphragmatic Laceration
உதரவிதான நரம்பு செயலிழப்பு	Partial Phrenic Nerve Palsy
உதரவிதானம்	Diaphragm
உமிழ்நீரில் இரத்தம் கலந்திருத்தல்	Hemoptysis
உயர் அழுத்த பாதிப்பு நோய்	Compartment Syndrome
உயர்வாற்றல் கதிர்வீச்சு	High Energy Radiation
உயிர்நுட்பவியல்	Biotechnology
உயிர்ப்பித்தல் சிகிச்சை	Resuscitation
உயிர்ம மரபியல்	Cytogenetics
உயிர்மம்	Cytology
உயிர்வினையூக்கி. நொதி	Enzyme
உயிரணு அடுக்குத் திசுவின் உள்ளே சென்று மறுபுறம் வருவது	Emperipolesis
உயிரணு அழிவு	Cytolysis
உயிரணு ஊக்குவிக்கின்ற மூலக்கூறு	Cytokine
உயிரணு வழிகாப்பு	Cell Mediated Immunity
உயிரணு விழுங்கல்	Phagocytosis
உயிரணு விழுங்கி	Phagocyte
உயிரணுவியல்	Cell Biology
உயிரியல்	Biology
உயிரினத்தின் ஒற்றைப்படை DNAவின் மொத்தத் தொகை	Genome

உருக்குலைவு	Reformity
உருண்டு செல்லுதல்	Rolling
உருப்பெற்ற கரு	Fetus
உருளையான	Globular
உள் அணு அடுக்குத் திசு	Endothelium
உள் உறுப்பு காயம்	Visceral Injury
உள் கபால அழுத்தம்	Intracromial Pressure
உள் விழிச் சவ்வு இரத்தப் புள்ளி	Sub Conjunctional Echymosis
உள்நாக்கு	Tonsil
உள்மார்பு அழுத்தம்	Intrathoracic Pressure
உள்ளே உள்ள நச்சுத்தன்மை	Endotoxin
உறிஞ்சும் குழாய்	Suction Tube
உறுப்பு உரு அமைப்பு	Morphology
உறைதல் நிகழ்வு	Clotting Process
ஊசியின் மூலம் மார்பைத் துளையிடுதல்	Needle Thoracocentesis
ஊடுகதிர்	X-ray
ஊடுகதிர் சிறப்பு மருத்துவர்	Radiologist
ஊடுகதிர் படமெடுப்பு	Autoradiography
ஊடுகதிர் பரிசோதனை ஆய்வு	Radiological Survey
ஊடுருவு காயம்	Penetrating Injury
ஊடுருவு திறன்	Permeability
ஊதளர்ச்சி. ஞாபக மறதி	Dementia
ஊதாநிறக்கதிர்	Ultraviolet Ray
ஊநீர்	Plasma
ஊமை காயம்	Blunt Injury
எதிர்ப்பாற்றல் புரதம்	Immunoglobulin
எதிர்மின் ஏற்றம்	Negative Charge
எலும்பு உறை	Cortex
எலும்புக் கூர்முனை	Bony Angulation
ஏற்பி	Receptor
ஒடுங்குநிலை	Recessive
ஒத்த பண்புள்ள. ஒத்த காரணிநிலை	Homozygous
ஒப்பியெடு வகை	Opiate
ஒரு பக்கக் காது செவிடு	Unilateral Blindness
ஒரு பக்கத் தளர்ச்சி	Ipsilateral Weakness
ஒரு பண்பின் இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட மாறுபட்ட வெளிப்பாடுகள் அல்லது புறத்தோற்றங்களைக் கட்டுப் படுத்தும் ஜீன்களின் ஜோடி	Alleles
ஒவ்வாமை	Allergy
ஒன்றுக்கொன்று இணையான	Complementary
ஓங்குநிலை	Dominance
கட்டமைப்பு	Structure
கட்டையை உருட்டும் முறை	Log Rolling Method

கடுமையான காயம்	-	Unstable Injury
கண் உள் அமுங்கி இருத்தல்	-	Enopthalmos
கண் உள் நோக்கி	-	Fundoscope
கண் சுற்று வீக்கம்	-	Periorbital Swelling
கண்ணீர் சுரப்பி	-	Lacrimal Apparatus
கண்ணுக்குள் உள்ள அழுத்தம்	-	Intracular Pressure
கண்படல பதிலியக்கம்	-	Cornea Reflex
கண்பார்வை இரட்டையாகத் தெரிதல்	-	Diplopia
கண்பாவை	-	Pupils
கண் பிதுக்கம்	-	Proptosis
கணினி குறுக்குவெட்டு தோற்றப் படம்	-	Computerized Tomography Scan
கணுக்கால்	-	Ankle
கபால எலும்பு முறிவு	-	Skull Fracture
கரியநிறவாயு இரத்த நிறமி	-	Carboxy Hemoglobin
கரு	-	Foetus
கரு அமில மூலக்கூறு	-	Nucleic Acids, DNA, RNA
கருக்கலைவு	-	Abortion
கருத்தள கருப்பை பிரிவு	-	Placental Abruption
கருத்தளம்	-	Placenta
கருப்பை சேதம்	-	Uterine Rupture
கருப்பை தொந்தரவு	-	Uterine Irritability
கரைகின்ற உடற்காப்பு மூலம்	-	Soluble antibodies
கல்லீரல் மற்றும் மூளையின் உறையில் ஏற்படும் நோய்	-	Hepatic Encephalopathy
கழுத்து முன்னெலும்பு	-	Cervical Spine
கழுத்துப் பட்டை	-	Cervical Collar
கழுத்தெலும்பு பாதுகாப்பு	-	Cervical Spine Control
கன்றிப்போன காயம்	-	Bruisings
காதிரைச்சல்	-	Tinnitus
காந்த ஒலி அலை அதிர்வுப் படம்	-	Magnetic Resonance Imaging Scan
காரணிகள்	-	Agents, Factors
கால் எலும்பு முன் பகுதி	-	Anterior Tibial Plateau
காலிடைப் பகுதி சிராய்ப்புக் காயம்	-	Bruised Perineum
காற்று வெளிவரக்கூடிய மார்புக்கூடு	-	Open Pneumothorax
காற்று வெளிவர முடியாத மார்புக்கூடு	-	Tension Pneumothorax
காற்றை உட்செலுத்தும் பை	-	Ambu Bag
கிருமிநாசினி	-	Antiseptic
கிழிந்த தோல் காயம்	-	Laceration
கிளாஸ்கோ ஆழ்ந்த நினைவின்மை அளவு கோல்	-	Glasgow Coma Scale
குடல் அசையாமை	-	Ileus
குடல் அசைவு ஒலி	-	Bowel Sound
குடல் பிதுக்கம்	-	Herniation
குடலைத் தாங்கிய குடல் இணையம்	-	Mesentery

குதிகால்	-	Calcaneum
குமட்டல்	-	Gag Reflex
குரல்வளை நாண்	-	Vocal Cords
குரல்வளை மூடி	-	Epiglottis
குரல்வளை மேற்பகுதி	-	Larynx
குரல்வளையைப் பார்க்கும் கருவி	-	Laryngoscope
குருதி மார்புக்கூடு	-	Hemothorax
குழப்பமான மனநிலை	-	Aggression
குழுக்களின் செயலாற்றல்	-	Clonal Energy
குழுக்களை நீக்குதல்	-	Clonal Deletion
குழைந்த நீர்மக் காப்பு	-	Humoral Immunity
குறிக்கோள் கொண்ட உடற்காப்பு ஊக்கி	-	Antigenic Determinant
குறுக்கீடு செயல்வினை	-	Cross Reactivity
குறுக்கேற்றம்	-	Crossing Over
குறுத்தெலும்பு	-	Cartilage
குறுமணிகள்	-	Granule
குறுமணிகள் கொண்ட வெள்ளணு	-	Granulocytes
குறை ஈடு செய்யவல்ல மூலக்கூறுகள்	-	Complement
குறை திரவநிலை அதிர்ச்சி	-	Hypovolaemic Shock
குறைந்த இதயத் துடிப்பு	-	Bradycardia
குறைந்த இரத்த அழுத்தம்	-	Hypotension
குறைந்த உடல் வெப்பநிலை	-	Hypothermia
குறைந்த சர்க்கரை அளவு	-	Hypoglycaemia
குறைந்த சுவாசம்	-	Hypoventilation
குறைந்த வேக ஊடுருவல்	-	Low Velocity Projectiles
குறைபாடு தாங்கிகள்	-	Recessive Carrier
குறைபிரசவம்	-	Premature Labour
கூட்டுக் கலவை	-	Complex
கூழ்மத்தில் வடிகட்டுதல்	-	Gel filtration
கெட்டி திரவம்	-	Colloid Solution
கெட்புப் பிரிந்த ஊநீர்	-	Serum
கேளா ஒலி அலை பரிசோதனை	-	Ultrasonography
கொப்பளம்	-	Vesicle
கொல்லி ஜீன்கள்	-	Lethal Genes
சகபிணைப்பு	-	Covalent
சங்கேதக் குறியீடு மாற்றம்	-	Translation
சதைப் பகுதியின் பதிலியக்கம்	-	Deep Tendon Reflexes
சமநிலை மாறிலி	-	Equilibrium Constant
சமமற்ற அயனிகளின் அளவு	-	Electrolyte Imbalance
சராசரி தமனி அழுத்தம்	-	Mean Arterial Pressure
சவ்வுப் பை	-	Resitoneum
சவ்வூடு அழுத்தம்	-	Colloid Osmotic Pressure
சார்பின்றி ஒதுங்கல்	-	Independent Assortment
சிசு உயிருக்குப் போராடுதல்	-	Fetal Distress

சிராய்ப்பு காயங்கள்	-	Lacerations
சிரை	-	Vein
சிரை வழி செலுத்து குழாய்	-	Central Venous Line
சிறிய விழுங்கணுக்கள்	-	Neutrophils
சிறு மூலக்கூறின் ஜோடி	-	Base Pair
சிறுத்த தாடை எலும்பு	-	Resorption of the Mandible
சிறுநீர்க் குழாய்	-	Urethral Catheter
சிறுநீர்ப்பை கிழிவு	-	Bladder Perforation
சிறுநீர்ப்பை காயம்	-	Bladder Injury
சிறுநீரக அறுவை சிகிச்சை நிபுணர்	-	Urologist
சிறுநீரகக் காயங்கள்	-	Renal Injuries
சிறுநீரகப் புறவழி காயம்	-	Urethral Injury
சிறுநீரகப் புறவழிச் சோதனை	-	Examination of Urethral Meatus
சிறுநீரக மண்டலம்	-	Excretory System
சிறுநீரக வடி முடிச்சு	-	Glomerulus
சீர்குலைவு	-	Disorder
சீரற்ற சுவாசம்	-	Non-uniform Ventilation
சீழ்	-	Pus
சுதந்திர மூலப்பொருள்	-	Free Radicals
சுய இரத்த தானம்	-	Autotransfusion of Homologous Blood
சுவாச அமிலத் தன்மை	-	Respiratory Acidosis
சுவாச எண்ணிக்கை	-	Respiratory Ratio
சுவாசக் கடினத் தன்மை	-	Respiratory Distress
சுவாசக் குழாய்	-	Trachea
சுவாசக்குழாயில் செருகும் குழாய்	-	Endotracheal Tube
சுவாசித்தலில் சிரமம்	-	Dyspnea
சுழல் காயம்	-	Rotational Injury
செயற்கை சுவாசம்	-	Mechanical Ventilation
செயற்கை மூச்சுக் குழாய்	-	Endotracheal Tube. Nasopharyngeal Airway, Oropharyngeal Airway
செயற்கைக் கலவை	-	Leucocyte Culture
சோம்பிய நிலை	-	Lethargy
DNA தொடர்வரிசை	-	DNA Sequencing
DNA வளையம்	-	DNA Looping
டி உயிரணு ஏற்பு	-	T Cell receptor (TCR)
டி உயிரணு சார்ந்த உடற்காப்பு ஊக்கி	-	T Dependent antigen
டி செயல்குறைப்பு உயிரணு	-	T Suppressor
தசையைச் தளர்வு செய்யும் மருந்து	-	Muscle Relaxant
தடுப்பாற்றல் குறைந்த	-	Immune Deficiency
தடுப்பு ஊசி	-	Vaccination
தண்டுவடக் காயம்	-	Spinal Cord Injury
தண்டுவடம்	-	Spinal Cord
தந்துகிகளின் உள் அடுக்குத் திசுவில் ஒட்டிக் கொள்ளுதல்	-	Margination

தப்பர்த்த மூட்டேசன்	-	Missense Mutation
தரமறி ஆய்வு	-	Titer
தலைமையாக அமைந்த வரிசை	-	Leader Sequence
தன்திசு மூலக்கூறுகளை அறிந்து வைத்திருத்தல்	-	Recognition of self molecule
தனித்தன்மை வாய்ந்த எதிர்ப்பு சக்தி	-	Specific Immunity
தனித்துப் பிரிதல்	-	Seggregation
தாங்குவதால் வந்த விளைவு	-	Carrier Effect
தாடை எலும்பு	-	Mandible
தாமதித்துவரும் அதிகரிக்கப்பட்ட உணரும்படியான வினை	-	Delayed Type Hypersensitivity
தாறுமாறாக ஆடும் மார்பு	-	Flail Chest
தான்தோன்றி மூட்டேசன்	-	Spontaneous Mutation
திசு இடைப்பட்ட	-	Interstitial
திசு இடைப்பட்ட உயிரணு	-	Interdigitating cells
திசு இடையே உயிரணு ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யும் மூலக்கூறு	-	Inter cellular cell adhesion
திசுப் பாய்மம்	-	Cytoplasm
திடீர்மாற்றம்	-	Mutation
திரட்டல்	-	Coagulation
திரட்சி	-	Agglutination
திறந்த வகை முறிவு	-	Open Fracture
தீக்காயத்தினால் வரும் வயிற்றுப் புண்	-	Curling's Ulcer
தீவிர விபத்து நடந்த சாத்திய கூறுகள்	-	High Energy Trauma
துணை ஊக்கி	-	Adjuvant
துளைக் காயம்	-	Heat Injury
துவக்கக் காரணிகள்	-	Promoters
தூண்டப்பட்ட மூட்டேசன்	-	Induced Mutation
தூறப்புறத் திசு	-	Peripheral Tissue
தொட்டு உணரத்தக்க இரத்தக் கட்டி	-	Scalp Hematoma
தொடர்பினால் வரும் அதிகரிக்கப்பட்ட உணரும்படியான வினை	-	Contact hypersensitivity
தொடை எலும்பு	-	Femur
தொடை சிரை	-	Femoral Vein
தொடை நரம்புத் தடை	-	Femoral Nerve Block
தொண்டைக்குழி உள் நோக்கி	-	Laryngoscope
தொண்டைக் குழி முறிவு	-	Larynx Fracture
தொற்று	-	Inflection
தோலடிக் காற்று	-	Surgical Empysema
தோள்பட்டை எலும்பு	-	Scapula
தோள்பட்டை எலும்பு முறிவு	-	Scapular Fracture
நம்பத்தகாத காயம்	-	Bizarre Injury
நரம்பு காயம்	-	Axonal Injury
நரம்பு மண்டல சேதத்தினால் வரும் வயிற்றுப் புண்	-	Cushing's Ulcer

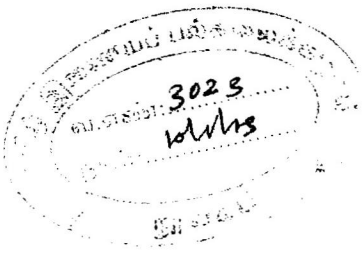
நாசி மூச்சு வழி	-	Nasal Airway
நாசி வழி வயிற்றுக் குழாய்	-	Nasogastric Tube
நாடி அழுத்தம்	-	Pulse Pressure
நாளங்களில் உயிரணு ஒட்டிக் கொள்ளும் மூலக்கூறுகள்	-	Vascular cell adhesion molecule
நாளங்களில் குறுக்களவு அதிகரித்தல்	-	Vasodilatation
நிணநீர் கணுக்கள்	-	Lymphnode
நிணநீர் மண்டலம்	-	Lymphatic
நினைவாற்றல்	-	Memory
நீச்சலடி கோணம்	-	Swimmers View
நீர் விருப்பமில்லாத	-	Hydrophobic
நீர்வீக்கம்	-	Edema
நீள்வாக்கு அழுத்தம்	-	Longitudinal Compression
நுண் இழப்பு	-	Microdeletion
நுண் திசு நஞ்சு	-	Histotoxic
நுண்ணுயிர்க்குடில்	-	Colony
நுண்ணுயிர்க் கொல்லுதல்	-	Bactericidal
நுண்ணுயிரி	-	Bacteria
நுண்ணுயிரியை உடைத்தழித்தல்	-	Bacteriolysis
நுண் தமனியைச் சுற்றி லிம்போசைட்டுகளைக் கொண்ட உறை போன்ற அமைப்பின் புறப்பரப்பில் உள்ளவை	-	Periarteriolar lymphoid sheath
நுண்மக் கடத்தி	-	Vector
நுண்மங்கள்	-	Organelles
நுரையீரல் அடைப்பு	-	Pulmonary Emboil
நுரையீரல் உறை	-	Pleural Cavity
நுரையீரல் சுருக்கம்	-	Atelectasis
நுரையீரல் சேதம்	-	Lung Contusion
நுரையீரல் தமனி	-	Pulmonary Artery
நுரையீரல் தொற்று	-	Pneumonia
நுரையீரல் நீர்வீக்கம்	-	Pulmonary Edema
நுரையீரலின் விரிவு சக்தி குறைதல்	-	Lung Compliance
நுரையீரலைச் சுற்றி காற்று அழுத்தம்	-	Tension Pneumathorax
நேர்மின் ஏற்றம்	-	Positive Charge
நொதிப்பி	-	Enzyme
நொதிப்பி இணைந்த எதிர்ப்பாற்றல் புரதம்	-	Enzyme-linked
நோய் எதிர்ப்பாற்றல்	-	Immunity
நோய்த் தடுப்பாற்றல்	-	Immune
நோய்த் தடுப்பாற்றல் புரதம்	-	Immunoglobulin
நோயியம்	-	Syndrome
நோயுற்ற நிலை	-	Pathological
நோவுணரா மருந்து	-	Analgesia
பக்கவாட்டு கோணம்	-	Lateral View
படிக திரவம்	-	Crystalloid Solution

படிவமாக்கப்படும் தன்மையுள்ள பகுதி	-	Fraction Crystallizable (FC)
பண்புக்காரணி தொகுப்பு. மரபணுக்கள் தொகுப்பு இனக்கீற்று	-	Chromosome
பதிலீட்டம்	-	Substitution
பரந்துகிடக்கும் பல நகல் கொண்ட DNA	-	Repetitive DNA
பரவுநிலை	-	Spectrum
பல்கூட்டு ஜீன் பாரம்பரியம்	-	Multiple Gene Inheritance
பல்வேறு காயங்கள்	-	Multiple Traumas
பல இணையும் திறன் கொண்டது	-	Mutivalent
பல குணங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு தனி ஜீன்	-	Pleiotrophic Gene
பல நகல் கொத்தாகக் கொண்ட DNA	-	Satellite DNA
பல பக்கங்களை உடைய	-	Polymeric
பல மாறுபாடுகள் கொண்ட	-	Polymorphic
பலமுற்ற இணையும் திறன்	-	Avidity
பலவகை செல் கூட்டு	-	Mosaicism
பனிக்குட நீர்	-	Amniotic Fluid
பாதத் தசையின் பதிலியக்கம்	-	Plantor Reflex
பாதி பழமை பேணும் பெருக்கம்	-	Semi Conservative Replication
பார்வை கூர்மை	-	Visual Acuity
பாரம்பரிய மரபு கடத்தல்	-	Inheritance
பாரம்பரியம். வம்சாவளி	-	Pedigree
பால் குரோமோசோம் சார்ந்த பாரம்பரியம	-	Sex Linked Inheritance
பிணைப்பு	-	Ligand
பித்தநீர்	-	Bile
பிராணவாய்வுக் குறைந்த நிலை	-	Hypoxia
பிராணவாய்வுச் செறிவு	-	Inspired Oxygen Concentration
பிறப்புறுப்பு இரத்தக்கசிவு	-	Vaginal Bleeding
பிறவிக் குறைபாடு	-	Congenital Malformation
பிறவி வளர்சிதை வினைமாற்றக் குறைபாடு	-	In born error of Metabolism
புணர்ச்சிக் கழிவு பொதுவாய்	-	Cloaca
புதிதாக உயிரணுக்களை உண்டாக்கும் மையம்	-	Germinal Center
புரி. வடம்	-	Strand
புற்றுநோய்	-	Tumor
புற்றுநோய் அமுக்கி	-	Tumor Suppressor
புற்றுநோய் தோற்றம்	-	Carcionogenesis
புறச்சீதப் படலம்	-	Epithelium
புறணி	-	Cortex
புறப்பரப்பில் இணைக்கப்பட்ட சோதனை	-	Immunosorbent Assay
புறப்பரப்பில் உள்ளவை	-	Peripheral
பெண்ணின் பிறப்புறுப்பு சோதனை	-	Vaginal Examination
பெரிய சுவாசக் குழாயில் ஏற்படும் சேதம்	-	Major Airway Disruption
பெருக்கக் காரணிகள்	-	Enhancers
பெரும் விழுங்கணுக்கள்	-	Macrophage

பெறப்பட்ட எதிர்ப்பாற்றல்	-	Acquired Immunity
பெறப்பட்ட நோய் எதிர்ப்பாற்றல் குறைபாடுள்ள நோய்	-	Aids
மகாதமனிக்கு உண்டாகும் சேதம்	-	Aortic Laceration
மடல்கள்	-	Lobes
மண்ணீரல்	-	Spleen
மயக்க மருந்து	-	Sedation
மயக்க மருந்து வல்லுநர்	-	Anaesthetist
மயிர் இழை உடைய அடுக்குத் திசு	-	Ciliate Epithelium
மரத்துப்போதல்	-	Paresthesia
மரபணு	-	Gene
மரபணு இடம் குறிப்பீடு	-	Gene Mapping
மரபணு ஒட்டுதல்	-	Gene Splicing
மரபணு மறுப்பு இணைவதால் உண்டாகும் புது மரபணு	-	Recombination
மரபியல்	-	Genetics
மரபியல் அறிவுரை	-	Genetic Counselling
மரபியல் நோய். பரம்பரை நோய்	-	Genetic Diseases
மரபியல் வேறுபாடுகள்	-	Genetic Variation
மரபுப் பிறழ்வு	-	Mutation
மருத்துவ ஊர்தி	-	Ambulance
மருத்துவ சிகிச்சை	-	Clinical Treatment
மலக்குடல்	-	Rectum
மலவழி பரிசோதனை	-	Rectal Examination
மறுபடியும் தோன்றும் அபாயம்	-	Recurrence Risk
மன அழுத்தத்தில் வரும் வயிற்றுப் புண்	-	Stress Ulcer
மன அழுத்தம்	-	Depression
மனிதனின் நோய் எதிர்ப்பு சக்தியில் குறையை ஏற்படுத்தும் அதி நுண்ணுயிரி-		Human Immuno Deficiency Virus (HIV)
மார்புச் சுவரில் ஏற்படும் சேதம்	-	Chest Wall Defect
மாற்றம்	-	Diversity
மாற்றி எழுதப்பட்டது	-	Transcription
மாற்றி வேறு இடத்தில் பொறுத்துவது. பதியம்		Graft
மாறான விளைவால் பயனற்றதாக்கு	-	Neutralize
மின் அலை வரைவு கருவி	-	Electrocardiograph
மீண்டிணைதல்	-	Recombination
மீளுறும்	-	Reversible
முகக் காயம்	-	Maxillofacial Injury
முக நரம்பு பாதிப்பு	-	Cranial Nerve Palsy
முடக்குவாதம்	-	Tetraplegic, Paralysis
முதல் மூன்று மாத பருவம்	-	First Trimester
முதல்கட்ட ஆய்வு	-	Primary Survey
முதன்மையான குழுத் திரள்	-	Primary Follicle

முதிர்ந்த திசுக்களில் ஒற்றுமையைக் குறிக்கும் மூலக்கூறுகளால் ஒடுக்கப்பட்ட டி உயிரணு எதிர்ப்பு	-	MHC restricted T cell response
முதிர்ந்த திசுக்களின் ஒற்றுமையை குறிக்கும் மூலக்கூறுகள்	-	Major Histo Compatibility (MHC)
முதுகெலும்பு அரிப்பு வாதம்	-	Ankylosing Spondylitis
முதுகெலும்பு உருக்குலைவு	-	Spinal Deformity
முதுகெலும்பு பராமரிப்புப் பலகை	-	Spinal Board
முள்ளெலும்புக் குழாய்	-	Vertebral Canal
முன்கால்	-	Tibial
முன்முழங்கை குழி	-	Anticubital Fossae
மூச்சுக் குழாய்	-	Airway
மூச்சுக் குழாய் சுருக்கம்	-	Bronchospasm
மூச்சுக்குழாய் துளையிடுதல்	-	Tracheostomy
மூச்சுச் சிற்றறை	-	Alveoli
மூச்சுவழிப் பராமரிப்பு	-	Airway Management
மூச்சு விடுவதற்கான முயற்சி	-	Respiratory Effort
மூட்டு அழற்சி	-	Arthritis
மூட்டுவாதம்	-	Rheumatoid Arthritis
மூட்டேசன் காரணிகள்	-	Mutagenic Agents
மூடியுள்ள	-	Coat
மூலக்கூறு	-	Molecule
மூலக்கூறு உயிரியல்	-	Molecular Biology
மூளை அழுத்தம்	-	Cerebral Compression
மூளை உள் உறை இரத்தக் கட்டி	-	Subdural Hematoma
மூளை வெளி உறை இரத்தக் கட்டி	-	Extradural Hematoma
மூளைத் தண்டு நீர்	-	Cerebral Spinal Fluid
மூளைத் தண்டு நீர்க்கசிவு	-	Cerebrospinal Fluid Leak
மூளையில் தோன்றும் சீழ் கட்டி	-	Intracerebral Abcess
மூளையை அமைதிப்படுத்தும் மருந்து	-	Cerebral Sedative
மென் ஜவ்வினைச் சார்ந்துள்ள லிம்போசைட் திசுக்கள்	-	Mucosa associated lymphoid tissue
மென்திசு	-	Soft Tissue
மென் ஜவ்வு	-	Mucosa
மேல் சுவாச வழி	-	Upper Airway
மேல் வயிற்றுக் காயம்	-	Upper Gastrointestinal Injury
மைய எலும்பு முறிவு	-	Sternal Fracture
மைய சிரை அழுத்த வழி	-	Central Venous Pressure Line
மைய நரம்புத் தொகுதி	-	Central Nervous System
மைய மார்பு	-	Mediastinum
மைய விலகல்	-	Centrifugation
மொத்த வினைகளுக்குரிய விதிமுறைகள்	-	Law of mass action
லிம்போசைட்டுகள் வெளிவிடும் உயிரணு ஊக்கி	-	Lymphokine

வயது வந்தவர்களுக்கு ஏற்படும் சுவாச கடினத்தன்மை	-	Adult Respiratory Distress Syndrome
வயிற்று அழற்சி	-	Inflammation
வயிற்று அறுவை சிகிச்சை	-	Laparotomy
வயிற்று உட்குழி உறுத்தல்	-	Peritoneal Irritation
வயிற்று உட்குழியைக் கழுவும் சோதனை	-	Peritoneal Lavage
வயிற்று உள்ளுறை	-	Peritoneum
வயிற்றுக் காயம்	-	Abdominal Injury
வயிற்றுத் தசையின் பதிலியக்கம்	-	Abdominal Reflex
வயிற்றுப் புண்	-	Peptic Ulcer
வயிற்றுப்பகுதி வலி	-	Abdominal Tenderness
வயிற்று மண்டலம்	-	Digestive System
வலி நிவாரண மருந்து	-	Analgesia
வலிப்பு நோய்	-	Epilepsy
வளர்ச்சித் தட்டு	-	Growth Plate
வளர்சிதை மாறறம்	-	Metabolism
வளர்சிதை மாற்றக் கோளாறு	-	Metabolic Derangement
வாய் உட்குழி	-	Oral Cavity
வார்ப்பெடுத்தல், பெயர்த்தளித்தல்	-	Transcription
விபத்து சிகிச்சை பிரிவு	-	Trauma Care Centre
விரலிகள்	-	Villi
விருந்தோம்பி	-	Host
விரைப்பையில் இரத்தக் கசிவு	-	Bruised Scrotum
விலா எலும்பு முறிவு	-	Rib Fracture
விலா சதைகள் செயலிழப்பு	-	Intercostal Paralysis
விழுங்க முடியாமை	-	Dysphagia
விளைவுகள்	-	Reaction
வெண்புரத திரவம்	-	Albumin
வெப்ப இயக்க இயல்	-	Thermodynamics
வெப்ப காயம்	-	Thermal Injury
வெள்ளணுக்கள்	-	Leukocytes
வெளிறிய நிலை	-	Pallar
வேறுபட்ட காரணிநிலை	-	Heterozygous
ஜீன் மருத்துவம்	-	Gene Therapy
ஜீனின் வினை பொருளின் முதன்மைக் கட்டமைப்பைக் காட்ட இயலா DNAயின் ஒரு பகுதி	-	Intron
ஜீனின் வினை பொருளின் முதன்மைக் கட்டமைப்பை வெளிக் கொண்டுவரும் DNAயின் ஒரு பகுதி	-	Exon



* * *

தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம்

தமிழ் மொழியின் வளர்ச்சி ஒன்றையே குறிக்கோளாகக் கொண்டு 1946 ஆம் ஆண்டு, அந்நாள் கல்வியமைச்சர் திரு. தி.சு. அவினாசிலிங்கம் அவர்களால் 'தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம்' நிறுவப்பட்டது. தொடக்க காலம் முதல் 1982 ஆம் ஆண்டு வரை அவர் அதன் தலைவராக இருந்து சிறப்பாகத் தொண்டாற்றி வந்தார். பின்னர் 1982 ஆம் ஆண்டு முன்னாள் மாநில, மைய அமைச்சரான திரு. சி. சுப்பிரமணியம் அவர்கள் கழகத்தின் தலைமைப் பொறுப்பேற்று சீரிய முறையில் தமிழ் வளர்ச்சிக்கு வழிகாட்டி வந்தார். 1990 ஆம் ஆண்டில் அவர் மராட்டிய மாநிலத்தின் ஆளுநர் பொறுப்பை ஏற்றபொழுதிலிருந்து, பேராசிரியர் டாக்டர் வா.செ. குழந்தைசாமி அவர்கள் தலைமைப் பொறுப்பை ஏற்றுச் சீரிய பணியாற்றி வருகிறார்.

1947 ஆம் ஆண்டு முதல் திரு. ம.ப. பெரியசாமித் தூரன் அவர்களைத் தலைமைப் பதிப்பாசிரியராகக் கொண்டு, 'கலைக் களஞ்சியம்' 10 தொகுதிகள் வெளியிடப்பட்டன. இதுவே இந்திய மொழிகளில் முதல் முயற்சியாகத் திகழ்கிறது. பின்னர், அவரையே ஆசிரியராகக் கொண்டு 'குழந்தைகள் கலைக் களஞ்சியம்' 10 தொகுதிகள் 1976 ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்டன. இதன் இரண்டாவது திருத்திய பதிப்பும் (10 தொகுதிகள்) 1988இல் முடிவுற்றது. அதன் பின்னர், 'தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம்' அறிவியல் தொடர்பான நூல்கள் வெளியிடும் பணியில் ஈடுபட்டு நான்கு நூல்களை வெளியிட்டது.

தற்போது 'தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம்' மருத்துவ அறிவியலைக் கருத்தில் கொண்டு, 'மருத்துவக் களஞ்சியம்' எனும் தலைப்பில் 12 தொகுதிகளை வெளியிடும் பணியை மேற்கொண்டுள்ளது. இதில் 'உடல் நலம்' எனும் தலைப்பில் முதல் தொகுதியும், 'தாய் சேய் நலம்' எனும் தலைப்பில் இரண்டாவது தொகுதியும், 'புலனுறுப்புகள்' எனும் தலைப்பில் இரு நூல்களாக மூன்றாவது நான்காவது தொகுதிகளும், 'நரம்பு மண்டலம் , மனநோய், நாளமில் சுரப்பிகள்' ஆகியவை அடங்கிய ஐந்தாவது தொகுதியும், 'செரிமான மண்டலமும் மூச்சு மண்டலமும்' இடம்பெற்ற ஆறாவது தொகுதியும், 'தொற்று நோய்களும் பால்வினை நோய்களும்' எனும் தலைப்பில் ஏழாவது தொகுதியும், 'புற்று நோயும் முதியோர் நலமும்' அடங்கிய எட்டாவது தொகுதியும், 'இதய இரத்தநாள மண்டலம்' என்னும் பகுதி அடங்கிய ஒன்பதாவது தொகுதியும், 'சிறுநீரக மண்டலம்' இடம்பெற்றுள்ள பத்தாவது தொகுதியும், 'எலும்பியல்', 'மாற்றுறுப்பியல்', 'ஒட்டறுவை மருத்துவம்' ஆகிய மூன்று பகுதிகள் அடங்கிய பதினொன்றாம் தொகுதியும் வெளியிடப் பெற்றன. 'மரபியல் மருத்துவம்', 'நோய் எதிர்ப்பாற்றல் மண்டலத்தின் அடிப்படைகள்', 'விபத்து மருத்துவம்' என்னும் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட இந்தப் பன்னிரண்டாவது தொகுதியுடன், 'மருத்துவக் களஞ்சியம்' வெளியீட்டுத் திட்டம் நிறைவுறுகின்றது.