

簡明防毒教材
及
嫌氣性菌食菌體

1948.9.

簡明防毒教材目錄

窒息性毒氣	4
癱瘓性毒氣	9
全身中毒性毒氣	20
催淚性毒氣	24
刺激性毒氣	25

【附】 毒 氣 檢 查 法

簡明防毒教材

現今由於化學工業之發達，製造出很多種具備着強烈的毒性及其他種性質的化學合成品，其中之能用於戰爭的都叫做戰用毒氣（以下簡稱為毒氣）。能消損敵人戰鬥力之毒氣的特點是在於能以引起各種各樣的損傷。此種損傷之程度、性質及部位是由於各種原因而不同。所以做醫生的必須對這些問題詳細的加以瞭解，以能正確合理的對它們診斷治療及判斷其予後。為洞悉此種損傷的性質、部位，經過及其結果主要須根據如下幾點來分析：a.毒氣的化學的及物理化學的性質；b.侵入於生體內的毒氣量；c.毒氣侵入於生體內的經路；d.外界環境的各種條件；e.生體個人的特質及健康狀態。

毒氣的化學組成及其構造 能決定生體之組織及体液與毒氣所起之反應、結合的性質，且對毒力作用之性質和程度賦與了一定的範圍。有的毒氣（氯氣、*Phosgen*、*Diphosgen*）與周圍環境的諸種條件很容易且迅速的起了反應，在生體內很快的即發生變化或崩壞。有的毒氣則與此不同，與周圍環境的諸種條件所起的反應甚緩慢，在生體中長期間保持其原來的物理化學的諸種性質和毒性。毒氣在生體中之分解產物、轉化產物與其所產生的毒力作用有着極重要的關係。

毒氣的物理學的性狀中最有意義的是其在生體中的溶解性及吸收性。關於此點不僅能表現在吸收速度和吸收經路上，即於損傷之部位和性質上亦能看到。其常合狀態、蒸氣彈力及比重等是由於

實際戰鬥時的應用技術和戰術之不同而有很大的差別。同時對中毒的實際條件亦予以顯著的影響。例如：蒸氣彈力大的毒氣能以造成高濃度而適用於戰場上；若係蒸氣彈力低的物質則不能得到高濃度；緩慢蒸發的物質能使空氣受到極長時間的污染。

侵入於生體內的毒氣量 在實際戰鬥的情況下是不可能精確計算出來的。於蒸氣狀或瓦斯狀的形態下起作用的物質，其發生作用的毒氣量一般是由於毒氣之濃度和作用的時間來決定。若濃度很高其他條件相同時，作用的時間愈久則所引起的傷害程度愈重。但是其間之關係並不是並行的——毒力作用之增大較用量之增加發展的迅速。

外界的條件 尤其是氣溫和風速對大氣中的毒氣形態能予以顯的影響，並且它對傷害的條件亦有影響。氣溫的條件是相當明顯，有時不僅對由毒氣所惹起的初期反應有甚大的影響，即其後之病勢過程亦能因之而不同。例如：一般於氣溫高時由 *Iperit* 所引起的皮膚炎之潛伏期皆短縮，很快的即能呈現受傷的症狀；身體寒冷對 *Phosgen* 中毒的經過能予以極其不良的影響。

關於生體個人的特質 所存在的意義不須要說明，如觀察 *Iperit* 作用於每個人皮膚時所引起的各樣程度的反應即可瞭解。

毒氣對生體所起的作用在臨床上可分為局部的和全身的作用來考察。局部的作用是直接受到毒物受害部位所呈現的中毒症狀；全身作用是所吸入的毒氣，或其分解產物（轉化產物）或受到毒氣受害之組織的崩壞產物經血管或淋巴管而被吸收於體內所呈現的全身反應。此種全身反應的發展順序不一定經常能以明顯的表現出來。

毒氣侵入於生體內的經路 最常見的是呼吸道及外被組織（皮膚・粘膜）。攝取被毒氣污染的水或其他飲食物時，毒氣侵入經路是胃腸管。於戰爭情況下毒氣從傷口侵入之可能性很大。從傷口極容易吸收毒物。上述之侵入經路不一定對一切毒物完全適合。例如

；*Phosgen Diphosgen*。一氧化碳等毒物於任何戰鬪時在皮膚上或經皮膚皆不能發生作用，只是從呼吸道能以侵入。

從理論與實際的觀點來看，在毒氣作用的影響下所進展的病勢過程速度是極其重要的關鍵。一部份毒氣的作用是表現於瞬間或一時的侵害現象；尚有一部份是緩慢的發揮其作用。從開始作用到發現最初的臨床症狀是須要經過一定的期間，這個期間叫做潛伏期。很多藥物所持有的蓄積現象在各種毒氣的作用中亦能看到。所產生的毒素緩慢的蓄積於生體中，並根據一定的規律而分散的現象叫做物質的蓄積。有的時候見不到這種物質的蓄積。所謂蓄積性毒氣（例*Phosgen*）者，是說明該種毒物有機能蓄積的作用。就是濃度低或少量的毒氣，因為作用的時間較長，它即能緩慢的蓄積而發揮其毒力。於野戰中有使用混合各種溶媒或基礎劑的毒氣者，於這種情形最有意義的是毒氣的協同作用。例如；混合使用一氧化碳和氫酸時，它能以發揮超過各單獨使用之2—3倍的作用。由於此種協同作用能引起相當複雜的臨床所見，不能充分表現出各個毒氣的典型症狀，所以在鑑別致傷之原因時能感到相當的困難。

毒氣在生體內之排泄路 是對醫生最有意義的。因為如能瞭解此點時，可促進適當之排泄器官的效能增進，以得以迅速的將毒物由體內驅逐出去。例如；若知道一氧化碳是從呼吸器官排泄時（從中毒後），則治療可採取使每分鐘之呼吸容量增加之手段

為便於進行毒氣之研究，一般皆根據其特徵而分為數類。最簡單而普遍使用的是 *Formuler* 氏分類——是根據其致損傷之最顯明的症狀而將全部毒氣分為如下之五類：

1. 窒息性毒氣；
2. 催淚性毒氣；
3. 全身中毒性毒氣；
4. 腐爛性毒氣；
5. 刺激性毒氣。

此種分類與其他的分類一樣，只能表現出其概略的症候，不能夠完全的將毒氣損傷之多種多樣的複雜症候都表現出來。為知道某

一種毒氣屬於上記之何類，只有根據該毒氣所惹起的傷害中最顯著的症候來判定。

窒息性毒氣

主要的窒息性毒氣有 *phosgen*、*Diphosgen*、*Chlorpicrin*，和氯氣。此類毒氣共通的特徵是皆對氣道和肺實質發生作用，於重篤時能惹起肺水腫及顯著的乏氧現象。每一種窒息性毒氣皆各有其單獨的特徵。

phosgen— COCl_2 —液體，沸點 $+8.2^\circ$ ，有獨特的腐敗乾草臭，無色，瓦斯狀，對空氣之密度為3.5。

Diphosgen— $\text{CO} \left\langle \begin{array}{l} \text{Cl} \\ \text{O} \end{array} \right\rangle \text{COCl}_2$ —無色的液體，在 $+128^\circ$ 時沸騰，很容易蒸發，其蒸氣對空氣之密度為6.9。

Chlor picrin— COCl_2NO_2 —淡黃色液體，沸點 113° ，其蒸氣對空氣之比重為5.7。

氯氣— Cl_2 —黃綠色瓦斯狀，有顯著的刺激臭，對空氣之密度為2.5。

於上記這些毒氣中，最有實際意義的是 *phosgen* 和 *Diphosgen*。此二者對生體所起之作用大體一樣。其毒性是所有毒氣中最厲害的之一。*phosgen* 對人之致死濃度是 $0.15-0.2\text{mg/l}$ （暴露30分鐘時）。

急性 *phosgen* 中毒之臨床症狀 可分為數期。受到 *phosgen* 作用時（即吸入其蒸氣時），能感覺到在氣道有輕微或中等程度的刺激。自覺咽頭有搔痒或刺激感，呼吸困難，頭痛，衰弱，惡心，胸內壓迫或疼痛感，特別在吸煙的時候在口內有一種獨特的味覺。他覺症狀有中等程度的呼吸困難，時常流淚，嘔吐，咳嗽。所有這些

症狀皆由於氧氣的濃度而在程度上有輕重之不同。如能離開污染的空氣時，經15—30分鐘後上述症狀即消失或至少亦能感覺到輕快。這個期間是潛伏期。一般的潛伏期是2—12小時或者還久，最多見的是3—5小時。於此期間無有甚麼顯著的自覺症狀。一般在診斷上亦很難摸著頭緒。但是他覺的能以看到呼吸加速，淺薄，脈搏稍遲緩（有時頻速）而呈現缺乏氧氣之初期症狀。如發現肉體緊張或身體寒冷時，則證明潛伏期已將終了，隨後將發生極其不良之經過。

漸漸的肺水腫發生期 代替了潛伏期。呼吸越發的加速淺薄，患者逐漸增加了呼吸困難，吸氣時肌肉顯著的呈現凹陷，唇血色亦逐漸顯明，咳嗽頻發，吐出有很多泡沫狀的痰。在發現侵害症狀的初期時，用打聽診皆能檢查出肺氣腫的症候（肺下緣下降，打診有鼓音，呼吸音微弱）。於此同時肺水腫之症狀亦愈益顯明。在肺下葉，多於右背面能聽到有響的小水泡性囉音。如經過一晝夜則此種症狀能擴展至全肺。咯痰量增加，於重篤時一晝夜能達1.5立特之多。隨着肺水腫之進行唇血色益愈顯著：顏面、手的皮膚呈紫青色；粘膜呈青紅色；軀幹皮膚呈蒼白色。因為肺水腫不能進行心臟之診查。血壓通常下降至60—65（最小）；90—95（最大）。心界稍向方擴大，心音微弱。有時在心尖部能聽到收縮期雜音。脈搏緊張稍頻數（不用說脈搏緩徐是很稀少的事情）。體溫中等度增高（37.5—38.5°）。身體稍微活動即能增加呼吸困難和衰弱。像這樣伴有顯明的唇血色而心臟機能比較良好的肺水腫一般稱其謂「青色」型乏氧。重篤時能引起脈管虛脫，脈搏頻數緊張，不良且不整，血壓驟然下降，患者的外貌發生變化；也就是皮膚和粘膜蒼白而呈灰白色，四肢寒冷，意識潤濁甚至消失。對此種重篤型一般稱為「灰色」型乏氧，其予后不良。一般「灰色」型多係經「青色」型而發生，但亦可能直接即惹起「灰色」型症狀。特別是在肉體呈現緊張或接觸寒冷時容易看到此種情形。根據世界大戰之經驗，在最初

24—48小時以內死亡者佔絕大多數。此種事實與中毒症狀發展的步驟是互相符合的。治療的進程是很緩慢。

水腫的吸收 是在第2—4天能於臨床上看到。一般於第三天患者能感到顯著的輕快。呼吸困難和鬱血色減輕，只殘餘有限局性的囉音。體溫在6—7日以前不能下降，在水腫被吸收的同時熱度降低。患者在校長期間（2—3星期）呈現顯著的衰弱。有很多因為在恢復期未遵守絕對安靜、臨床之指示而病勢又迅速轉向惡化者。

合併症 中最多的是二次感染——由於中毒性肺炎轉為細菌性肺炎。此外，有肋膜炎、靜脈血栓（尤其是腓骨靜脈），栓塞（多見於肺），肺梗塞及肺壞疽等的記載。

血液的變化 上有着顯著的特徵，它能以做為分析一切 *phosg* 中毒的原因和臨床症狀的絕好資料。大多數於潛伏期即能發現血紅素減少和血液稀釋。但於潛伏期的最後數小時血液漸漸濃厚，血紅素增加至110—120% (*Sahlb*)。於重症時增加的更多。血液粘稠度增加2—3倍。凝固性增強5—10倍。但是血液中的有形成分無何特殊的變化。此點與各種肺的炎症性疾患時之情形有着顯著的不同。由於血液濃厚化和有大量的血漿在肺溢出之結果，1mm³中紅血球增加至7—9百萬，一般白血球增加至15000—30000。這個白血球增多只是中性、嗜好細胞且呈現有左轉，而淋巴細胞一般比較減少（由於中性嗜好細胞之增生），尤其是嗜 *Eosin* 細胞常常呈顯著的減少。隨着肺水腫的恢復血紅素漸次的減少，一般粘稠度及凝固性亦低下。由於這些點可以判斷其予后。肺水腫最嚴重的時期與動靜脈中氧氣最缺乏的時期一致（動脈血到15—30%，靜脈血到5—8%）。在中毒最初的數小時能以看到 // 血液預備鹼 // 的增加，且在期呈此時現有碳酸排泄減少，因而相對的可能認為是瓦斯過酸症。繼而此種過酸症由於不完全的酸化產物蓄積之結果轉為非瓦斯性過酸症。

肺水腫發生的過程 是與 *phosgen* 所引起的肺組織局部損傷有關聯。因此肺毛細管壁的透過性增高，並惹起局部的過酸症。由於此種透過性提高和存在有局部的過酸症之結果，以致在肺路徐緩的向外溢出血液的液體成分。在 *phosgen* 水腫時肺的重量是隨着血液濃縮而增加，其水腫液之性狀和組成與血漿類似。於肺水腫最嚴重時全血漿有 $\frac{1}{3}$ 從肺路溢出，結果肺重量增加 3—5 倍。但是對肺水腫發生的過程並不應只從局部來考察。由於 *phosgen* 所發生的中毒性肺水腫能以破壞肺組織的水分代謝，同時能妨害對組織、臟器的水分分配，並且現在至少應該認為它能使全生體內代謝過程發生變化 (*Tscharny*)。

Diphosgen 之作用 在本質上與上述 *phosgen* 之作用無有甚麼大的差別。只是其刺激作用、催淚作用皆較 *phosgen* 為甚，且潛伏期較短。

氯氣和 *Ochlorpikrin* 與 *phosgen* 在作用上有顯著的不同。在鑑別診斷上最重要之點是：

1. 此種毒氣對粘膜呈顯著的刺激作用，特別是 *Ochlorpikrin* 之催淚作用極強；
2. 無有明顯的潛伏期。驟然發生肺水腫，經數小時即達極點；
3. *phosgen* 侵害最厲害的是肺實質，而氯氣所惹起的病變以上氣道和大的枝氣管為最顯著；*Ochlor pikrin* 則願意侵害中等的枝氣管。

治療 對窒息性毒氣所惹起的傷害無有甚麼特效的方法。在開始治療時最重要的是安靜和保溫。一切的運動或寒冷皆能使疾病之經過惡化而招來依力之損失，因而必須從開始即絕對避免。經常適宜的是溫暖的包裹患者，使用暖水袋和與以熱的飲料（只限於在外界溫度須要行此等處置時）。若於重症而呼吸呈反射性停止時（若係其他種情形則絕對禁忌）可行人工呼吸。若有氣道刺激時，可令

其飲用1—2%之重曹水或投與 *Dionin codain*。最重要的是投與氧氣，在可能範圍內希望早期施行氧氣療法。發現乏氧的初期症狀時，宜每隔15—30分鐘施行一次5—15分鐘之氧氣短時間投與。在肺水腫期乏氧症狀顯明的時候宜施行長時間的氧氣吸入——連續數小時或間隔10—20分。於此必須注意的是短時間的氧氣投與只能使一部或全部的動脈乏氧症狀消失，事實上對組織及靜脈的乏氧不起作用。氧氣之吸入宜用氧氣袋或專門的氧氣吸入器施行。1分鐘之氧氣投與量為5—6立特。爲節約氧氣可於其中混以空氣吸入，但於此時氧氣之濃度至少須爲40%。此點只適宜於特別長時間投與的時候。若呈現「灰色」型乏氧現象時，可施行碳酸和氧氣的混合投與。此時CO₂宜爲5—7%。關於氧氣之投與除吸入方法外，尚有很多種；如靜脈內，皮下及直腸內注入等。在這些方法中，對實際最有意義的是向大腿皮下注入2—4立特。此種方法適合於野戰條件下之後送途中。皮下注射的氧氣是遲緩的（1—2分鐘後）才能發生作用，但持續的時間甚久。在肺水腫之預防上最重要的方法即是放血。此種方法在可能範圍內宜早期施行。放血量爲500—700c.c.，還有人認爲150—300c.c.比較安全。根據情況可每隔10—12小時反覆施行150—200c.c.的少量放血。若於放血當時或放血後呈現心臟機能衰弱的症狀時，可注射強心劑（*Camphor*，咖啡，其他）或向靜脈內注射25—40%之葡萄糖。若用注射器抽血不可能時（血液凝固），宜立即施行靜脈切開。但對「灰色」型乏氧絕對禁止放血。爲預防肺水腫還可以在可能範圍內早期施行10%之CaCl₂ 10c.c.的靜脈注射。此種CaCl₂注射可於顯著的呈現水腫吸收症候之前每日持續施行。還有人提倡交替注射葡萄糖和CaCl₂者。所用之葡萄糖是25%溶液，每次50—100c.c.向靜脈內注射。重症時宜按下記之方式注射：每隔6—8小時按葡萄糖——鹽化鈣——葡萄糖之順序注射；但「灰色」型乏氧時只宜注射20—25%之葡萄糖，一回量是300—500

c.c.。葡萄糖須稍加溫(39°)緩慢的注射。呼吸有顯著的障礙或有停止的危險時，可注射 *Lobelin* (1%溶液，靜脈內0.001—0.005，或皮下0.01)。在強心劑中最值得注目的是 *Camphora*，*Coramin*，*Corasol*，*Strophantin*。因為 *Digitalis* 製劑之作用徐緩故不適於使用。為使血壓增高可施行2%之 *Ephedrin* 溶液1c.c.之皮下注射。因祛痰劑在最初2—3日無何效果故不宜使用。其後可用 *Codein*，*Dionin*，氯化鉀及其他。若於此時期內特異的病變完全消失的話，治療可按一般治療肺炎的次序進行。根據適應症可與以強心劑，利尿劑，拔罐子，濕布及施行其他方法。在急性期遵守適當的衛生是絕對必要的。限制一切消耗體力的舉動，與以溫熱的飲料。須要將患者安置在明亮廣闊且通風良好的病室內住院。在3—4天內宜與以流動乳製品，鷄卵，咖啡，乾麵包及土豆粉粥等食品。

後送窒息性毒氣傷傷員時，必須與以最良好的運輸條件。對受侵害時間長者宜送至軍團的後防，並須在各後送兵站施行有次序的治療。在後送途中對患者須施行強心劑注射，氧氣投與等必要之處置。

糜爛性毒氣

Yperit ; *Dichloro-diethylsulfid* $\left(\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{HC}_2\text{Cl} \\ \text{CH}_2\text{HC}_2\text{Cl} \end{array} \right)$ 有

芥子樣臭，暗褐色或帶黃色之液体，比重1.28，沸點317°，冰點14°，難溶於水，在很多種有機溶媒中易於溶解(煤油，Benzin，酒精，*Aether*，四氯化碳及其他)，由於緩慢的加水分解而變成鹽酸和 *Thiodiglycol*。與亞鹽化物反應能變成無毒或稍有毒的化合物。*Yperit*之毒性極強。推想的對人致死濃度是0.07mg/l(曝露30分鐘時)。

Lutist ; *Chloro-Pentachlorarsin* ($\text{OHO}=\text{CH} \cdot \text{ASCl}_2$)

一有顯著刺激性無色液體，比重1.02，沸點190°，冰點13°，易溶於有機溶媒，遇水容易分解，分解產物有毒。在低濃度時有牛糞臭

*Yperit*和 *Zulist* 是原形質毒，首先受其侵害的是直接接觸着它的細胞和組織。局部的病變是以炎症及壞死狀態進行。同時此種毒氣（尤以 *Zulist* 爲著）能發揮強力的吸收作用。傷害之臨床症狀是由於傷害部位（皮膚、粘膜、氣道、消化管）和傷害程度而不同。

根據戰爭的觀點皮膚損傷是最顯著的。

*Yperit*的皮膚損傷 皮膚受到液體 *Yperit* 侵害之當時不能發現任何的自覺的或他覺的症狀。受到 *Yperit* 侵害到發現症狀須要經3—6小時（潛伏期）。潛伏期有1小時到18小時的差別。最初的臨床症狀是隨伴有刺激感、搔痒感的弱變性的潮紅，潮紅呈帶青色，無有腫脹與突隆，與健康皮膚的界限不甚明顯。此種潮紅漸次向周圍擴大，且發炎的程度增加，從皮膚上稍稍隆起，雖然不甚明顯但一般皆呈現有浮腫。輕症者只有潮紅之症狀，漸漸的即消褪，經5—10日後殘留有色素沉着而治癒。像這樣只呈現潮紅之皮膚損傷叫做第一度損傷。在液體 *Yperit* 損傷中不常見到第一度損傷。大多數是病變繼續向前發展，在潮紅部發生小水泡（8—15小時後），其中含有漿液性透明液。小水泡多於潮紅部之周緣發生，其後漸漸的增大互相融合而成一個或數個呈環狀排列的大水泡。其中部之皮膚稍呈貧血，在周緣圍繞有紅暈。漿液浸出和水泡的成長持續4—6天。水泡之形狀排列不只如上述，是有着各種各樣的。隨伴水泡之發生而有緊繃感，緊張感甚至有的感到相當激烈的疼痛。此種發生有气泡的叫作第二度損傷。於此又將其區別爲淺在性水泡性型——只是比乳頭淺的表皮上層發生有損傷者；和深在性水泡性型——病變達於較乳頭深之內部者。

由於偶然的原因（例如；衣服之摩擦）能使水泡破裂而流出內部液體，於是現出了糜爛面或潰瘍面，時常（輕症時）水泡液被吸收，

水泡膜形成爲淺在性痂皮，此痂皮脫落後由於周緣之色素沉着而形成明顯的癩痕。若受到更重症的感染時，形成潰瘍而分泌膿液，因而使經過脫長；使壞死達於皮膚的中層。更有時壞死達於皮下脂肪組織。經2—3星期走向治癒；在周緣形成了上皮，在潰瘍底覆有肉芽，最後遺留下無色素沉着的大癩痕而治癒。在液體Yperit侵害最厲害的部位看不到像上述那樣典型的水泡形成；呈出血性或局部貧血的症狀，至該部皮膚相當深處發生壞死，在壞死組織剝離後有很多遺留着難以治癒的深部潰瘍。此種形成潰瘍的損傷雖然臨床經過很重，經過期間很久，但如能適時合理的治療則其予後皆甚良好。

由於Yperit蒸氣所發生的皮膚損傷一般甚廣泛，以最敏感的部位易於受到侵害。即是：腋下、頸部、關節屈面、會陰及陰囊等。很少有達於深部之損傷，最多的是瀰漫性潮紅，經5—7天遺留下色素沉着而消褪。

凡是由Yperit所惹起的皮膚損傷不論於任何時候；不論其吸收作用所發生的症候如何輕微亦不應忽略。在臨床上呈現精神抑鬱、頭痛、食慾不振、惡心、體溫輕微上昇，且時常興奮而失眠。在重篤的時候吸收症狀是存在着決定的意義。但於極其輕症的時候在臨床上不能發現任何症狀。

對眼睛的傷害 多係由Yperit蒸氣發生的。受到蒸氣作用的當時無有任何自覺和他覺的症狀，潛伏期是2—4小時甚至更長的時間。如於皮膚傷害之同時合併有此種(氣道、眼)傷害時，症狀先由眼瞼發現。最顯著的初期症狀是流淚、羞明、異物感及結膜充血等。時常只有這些症狀。如更重症時，則呈現眼瞼浮腫、險峻皺、鞏膜充血、角膜混濁。如係洋體Yperit之侵害時，則症狀極其重篤：角瞼潰瘍有時甚至穿孔而惹起廣泛性眼炎。

呼吸器官的侵害是由Yperit所惹起的傷害中之最危險者。吸入Yperit蒸氣時並無任何顯著的刺激症狀，對Yperit之臭氣立即就會

習慣。傷害之最初症狀是在2—6小時後鼻粘膜、喉頭、咽頭及氣管粘膜處呈現加答兒性炎症，咽喉部及肺部之疼痛漸次增強，咳嗽聲、惡心、分泌大量鼻涕，體溫微上昇，全身不舒服，食慾消失，鼻及喉頭粘膜充血，呈現浮腫狀，粘液分泌增多。輕症時經5—7日發炎症狀消隱而走向恢復健康之途。可是不允許對預後樂觀。往往侵入了枝氣管或肺組織而惹起二次感染，結果發生了枝氣管炎或枝氣管肺炎的各種症狀。由之有可能再引起上氣道粘膜的加答兒性、壞死性發炎及全身中毒症狀。係這樣的重症患者多少在粘膜面上能帶有污穢的灰色苔。在鼻粘膜、口腔、口蓋處散在有化膿窩或潰瘍。在氣管及大枝氣管的粘膜上被有義膜。此種義膜是由壞死崩壞的上皮、纖維素形成的。往往此種義膜擴展至氣管及大枝氣管的全面而粘於一起。化膿性炎症是呈下行性的。由之惹起痛苦的狗吠似的咳嗽，呼吸困難，完全失聲，喉頭刺激痛。枝氣管肺炎一般皆是化膿性；並時常引起肺膿瘍或肺壞疽。枝氣管肺炎的症狀是緩慢的發生，一般是從第4—5天開始，即於，經過最良好時亦須經過極長的時間。在初期體溫是中等程度上昇（至38°C），其後隨着疾患之重篤而轉為不規則之熱型長時間稽留着。在心臟及血管是不整脈，速脈（在開始數日有呈徐脈者）。血壓降下，變血色，血液發生變化；在輕症時中性嗜好細胞性白血球增加；重症時白血球減少，中性嗜好細胞呈退化性向左方轉移，中性嗜好細胞增多，淋巴細胞減少。在神經系統呈無慾狀態，嗜眠、抑鬱、頭痛、有時興奮。這些症狀完全認為是由於Typerin之吸收作用而發生的。由於各種攻擊法所惹起的傷害之臨床症狀中常常佔有最重要地位的重症貧血和代謝障礙亦有以此為重要原因者。恢復甚徐緩。重症的患者普通多少都遺留有顯著的殘餘症狀（慢性枝氣管炎、間質性肺炎等）。

消化管之傷害是由於使用污染的製品及水製出的食餌或飲料所發生的。傷害是急性粘膜炎。中毒經30分鐘——1小時後開始發

噁、嘔吐、胃腸疼痛、繼而呈現胃腸炎症狀。被消化管吸收的Yperit其所發揮的毒性最大（對犬之致死量每體重1kg約為1mg），所以預後相當嚴重。

由Yperit所引起的傷口損傷 是在Yperit彈之彈片傷；或在污染地帶作戰時傷口受到Yperit的二次污染；或從上空撒布Yperit時發生。Yperit之傷口污染應看做極重篤的合併症。此時傷口所呈現的臨床經過是特異的。診斷非常困難。病歷之記載尤其是傷口上的Yperit與對診斷有莫大之意義。最初在外部無何可見的變化。經過1—3小時傷口周緣皮膚呈現潮紅、浮腫，繼而發現瀰漫性的壞死症狀。污染的傷口極易受到感染。如不早期施行消毒除去之處置則傷口的治癒須要極長的時間。

混合的損傷，在實地野戰的條件下最多的是混合性的Yperit損傷。就是同時有眼和氣道或皮膚、眼和氣道受到侵害。因為傷害程度有相當大的差別故其臨床症狀亦有很多樣。局部病變的經過由於合併有Yperit吸收作用等的症狀而複雜。不論吸收症狀如何輕微亦不可忽略。此點不僅能表現於頭痛、食慾不振、體溫上昇、特異的嗜眠和無慾狀態上，於血液、心臟血管系統及腎臟亦有病變。更有許多由於重篤的貧血和顯著的代謝障礙而緩慢的進行為惡液質之病例。有時（輕症）在臨床上表現不出吸收症狀，相反的有時此種症狀有着重要的意義。對二次感染亦值得特別的加以注意。由於此種原因而惹起的氣道損傷之死亡率相當的高（根據法國的統計至30%）。只是細胞和組織的正常生物學的性質受到破壞其恢復過程即相當緩慢，如再受到感染時則更須延遲。

治療 初次治療 在液體Yperit侵害了皮膚時，可能範圍內迅速的將其除掉，並須使能看見的毒物液滴失掉其作用。為此須用a. Yperit溶媒——煤油、Benzin、酒精、四氯化碳及其他；b. 中和劑就是能使化合物的Yperit分解的物質——Chloramin, Di Chlor.

amin，氯化石灰及其他；*c.*中和劑水溶液或有機溶媒。尤以有機溶媒爲有效。

將受毒害之皮膚用溶媒或中和劑水溶液洗滌3—5分鐘，所用之液體須用新鮮的且須常換。在受侵害經5—10分鐘以內施行此種洗滌能以確實的達到預防之目的。比這個時間多的時候雖然病變確實很輕亦不能保證其能達到完全的預防。因此爲迅速施行治療而須向各人發給處理毒氣包以攜帶藥品以行自己治療和互相治療。萬一受到廣範圍的損傷而各人的攜帶包不足時，宜用熱水和肥皂清洗全身，將污染的衣服、內衣、鞋完全換掉，宜立即將其送到洗衣所去洗滌，並須先用溶媒和中和劑加以處理。侵害眼及氣道時，在開始宜用3%之重曹水；更好的是0.5%之*Oloramin*液洗眼和漱口。*Iperit*侵入於消化管內時宜用大量之重曹水，0.5%之過錳酸鈣（一次量0.5立特，8—10次）洗滌，或用糊狀的活性炭末（2g.炭末水100 c.c.）。最後之方法只限於極早期有效（最初的5—10分鐘）。

治療皮膚損傷的基本方法是用次鹵化物類的消毒藥。即*Oloramin*之1—2%水溶液或*Dichloramin*之1% *Vaselin*軟膏。使用法是濕布和洗滌局部。次鹵化鹵類藥品適用於初期浸出期及在壞死組織脫落時受到二次感染的時期。在組織恢復期宜限制使用此種藥品。

熱石臘療法 按下記之處方調製藥品：石臘（溶點18—51°）100.0，精製樹脂25.0，將其溶化爲液狀，用專門的噴霧器向患部噴布作成石臘薄膜。

濕布的方法：向患部塗以消毒劑（*Oloramin*水，雙管水）再用滅菌的材料使其乾燥，繼而用噴霧器將溶融的石臘噴布於患部，在患部周緣健康皮膚2—3cm內作成薄膜。在此薄膜上置以撕成「蜘蛛網狀」的棉花薄層，再於其上噴布一層石臘薄膜。熱石臘療法適用於浸出性病變消退後的水疱型。（在絕對無菌的條件下將水

胞底部用針刺開孔先將胞內液体排除)。石臘繃帶在24—48小時後交換。禁忌用於患部有明顯的感染症狀；淋巴系統發炎症狀；高熱及患部甚廣泛時。

凝固膜療法（向患部反復塗布5%之過錳酸鉀液，0.5%之硝酸銀液，或2.5% *Tannin* 液，直至於患部形成一乾燥的薄膜為止。本法適用於水泡型而患部較小者。

消毒劑濕布法（次鹵化物除外）：1：1000之 *Rivanol* 和 *Oh-mozol*。0.1—0.2%之過氧酸鉀液， $1/4$ — $1/2$ %之硝酸銀液，20—25%之硫酸鎂液，*Burov* 氏液及其他。這些消毒液中最被提倡的是過氧酸鉀液的局部洗滌。

多價 *Anti-Virus* (*Besredka*) 濕布：適用於有顯著的感染且經過遲緩的病例。

刺激療法：適用於在肉芽及表皮形成期經過遲緩的病例。用4%之紅汞軟膏，*Pellidol* 軟膏及其他。使用此等藥品時必須小心。宜每間隔1—2日後施以數小時的軟繃帶。

開放療法：適用於皮膚受到廣範圍的侵害時。須與治療火傷同樣的施行一般的外科處理。

理學療法：日光療法、石英燈、*Sollux*。關於此種療法尚無充分的實驗。

Vitamin 劑療法（例如魚肝油）。

不論施行任何療法皆必須遵守下記之基本規則。即是；絕對無菌、安靜、無錯誤的施行分泌物排出，迅速的促進組織再生。

眼損傷之治療 到着一定的地點時，宜立即找專門的醫生加以治療。在開始時充分洗滌結膜，應貼用鹼性眼軟膏。

Bp. Natrii bicarbonici 1.0

Natrii bicarbonici 2.0

Aq. destill

Lanolinis anhydrici aa 10.0

Pisellin ad 100.0

m. b. unq

DS. 眼軟膏

Rp. 重碳酸曹達 1.0

重曹 2.0

蒸餾水

無水羊毛脂 各10.0

凡士林 加100.0

混合爲軟膏

投與，說明，眼軟膏

如眼瞼浮腫時可用2%之氯化鎂濕布。有激烈疼痛時可用添加有 *Adrenalin* 之3% *Novocain* 點眼。有角膜損傷時宜用 *Pilocarpin* 3% 之 *Kollargol* 軟膏。

Rp. *Tales Veneti*

Calcis Carbonici aa 10.0

Aq. Calcis

Glycerini 30% aa 10.0

MDS. 眼瞼塗布用

Rp. 滑石粉

碳酸鈣 各10.0

石灰水 (氫氧化鈣飽和水溶液)

甘油 30% 各10.0

混和・投與，說明，眼瞼塗布用

氣道損傷之治療：按一般的方法施行。爲預防感染可令患者戴以紗布口罩。更有人提倡每經30—60分鐘於其上滴以下配藥劑15滴

Rp. *Mentholi* 2.5
Chloroformi
Ol. Eucalypti
T-raej olii can 4.0
Spiritus Pini rectificati 60.0

MDS. 滴於口罩上。

Rp. 薄荷精
 桉油
 樟酒 各4.0
 精製酒精 60.0

混合，攪與，說明，滴於口罩用。

若發生義膜性炎症時，可向氣管內滴以5%之薄荷精或樟腦橄欖油3—10c.c.。對患者之護理特別須要注意。為預防感染可施行隔離。

消化管損傷：可用對症療法。

由於Yperit所發生的污染傷之一次處理和治療：在野戰條件下所施行的一次處理是將Yperit從傷口周緣皮膚上除掉，同時將污染的衣服亦除掉，施以攜帶包內之綳帶即行後送。到達一定的地點時立即用大量之Chloramin洗滌傷口，並施以Chloramin濕布。根據治療法是在可能範圍內早期將污染傷口切除。因為毒氣之吸收極其迅速，所以此種手術必須在污染經3—5小時以內施行。

對Yperit毒力之全身預防：如適應時於任何情形皆須盡力的實施。於此時施行葡萄糖注射無疑間是有效果的。反復的輸血，尤其是在消化管損傷及受到高度的Yperit污染的損傷時必須施行。關於此點在很多文獻上均有記載。倘有人獻明：向靜脈內注射氯化鈣

(10%液，10c.c.) 或次亞硫酸鹽 (30%液，10—15c.c.) 能收到良好的效果。

傷員後送的性質：向極輕症的皮膚及眼損傷患者適於在門診部治療。但一般須要長期治療者有向軍、軍團後方或大後方後送之必要。只有限及限局性皮膚損傷患者可以利用回頭空車使其坐着後送。不適於將這些患者留置於前方的後送兵站。於初次處理完結後希望送至師病院或供給站去。較重症的傷員須使其輪臥後送。為交換繃帶可停留於師衛生部。不論症狀如何輕微的氣道損傷亦應考慮到將來有轉向重篤的可能性，所以必須加以慎重。這樣的傷員宜一直送到師病院，於該處再根據適應與否可更進一步的向後方運送。對消化管損傷亦須與以類似這樣的處置。對須要施行外科處理的 *Yperit* 污染傷傷員必須急速的將其後送到師衛生部。須要停留於團衛生隊(為施行傷口化學處理)時其時間以愈短愈佳。同時對此類傷員之後送方法和後送速度的問題須根據全面的局勢發展情形來決定。

Luisit 較 *Yperit* 之毒性稍強，刺激濃度在 0.01—0.3mg/l 之間。推定的對人致死量是 0.048 mg/l (曝露 30 分鐘時)。於戰爭中尚無有使用者。關於其作用的報告大部份是根據動物實驗。從作用的性質來看能想到 *Luisit* 是毛細管及原形質毒。對局部之作用是刺激、發炎及壞死。

對皮膚之損傷：類似 *Yperit* 所惹起的皮膚損傷，但於本質上有如次之不同點：1. 在 *Luisit* 作用於皮膚之當時立即於該局部呈現灼熱感和瘙癢；2. 幾乎無有潛伏期，損傷是在 10—15 分鐘後發現最初症狀(潮紅、浮腫)，但亦有經 1—2 小時的潛伏期者；3. 在受到損傷之局部周圍組織，下部組織皆呈現有顯著的浮腫；4. 水疱形成是在 3—6 小時後開始，到 24 小時終止；5. 發炎的過程在第二天將終時達於最盛期；6. 因為被吸收的極其迅速故於最初的數小時內即能發現全身中毒症狀；7. 損傷之治療較 *Yperit* 傷為遲遲(

未受到感染時），損傷治癒後在局部無色素沈着，既或有亦極輕微。

吸入Luisit蒸氣時，粘膜顯著的受到刺激。有多量的鼻涕、流唾、嚏噴、咳嗽、喉頭、咽頭及胸部灼熱感和疼痛、惡心、嘔吐等症狀。繼而發生喉頭、氣管和支氣管的急性發炎症狀；粘膜，粘膜下及其周圍組織有着顯明的浮腫。於此同時呈現有肺水腫之症狀（呼吸困難、鬱血色、吐痰、其他）。如繼續發展則粘膜層壞死，在氣管及支氣管內形成囊膜，發生支氣管性肺炎。

眼及消化管之損傷 較Yperit傷更為猛烈。

傷口受到Luisit污染 則呈現顯著的浮腫，上層組織壞死，壞死部組織呈煮肉樣外觀。

受到充分量之作用時，經常能呈現吸收症狀：動物呈抑鬱狀態，食慾消失、羸瘦、腹瀉、發熱、血液濃縮、腎臟刺激、血壓降下。施行動物解剖檢查時 經常於各種臟器及組織能發現廣泛的出血、胸水、心囊水腫、實質性臟器的變性。肺部之病變最顯明且有其特徵。由之能以推想到Luisit有特異的趨氣性（*pneumatrop*）作用。於Luisit侵害之各臟器中有砷素之出現，極緩慢的由尿中排出。

一次處理和治療 與Yperit時相同。根據文獻，如早期向污染皮膚及感染傷口塗以磷酒能有治療預防的效果。侵入於消化管時，宜每隔10分鐘投與一食匙 *Antidotum arsenic* 解砷劑（硫酸第二鐵液和燉製鎂的振盪混合劑）。發生肺水腫時其處理與phosgen中毒時相同。

後送的性質 因為Luisit有很多樣不同的作用，在混合存在有藥爛性、窒息性，全身中毒性毒氣的諸種作用時，其所呈現之症狀是極其複雜的。對已呈現吸收症狀的重症患者想像是須要於各後送

兵站一貫施行治療，而對無有顯著全身中毒症狀的皮膚及眼的傷員一直可以送到師病院或供給站。

全身中毒性毒氣

此類之代表者有氰酸 (HON)，一氧化碳 (CO) 氯化砷 (AsH_3)。

氰酸 液體、比重 0.7、沸點 26.5° ，冰點 -15° ，對空氣之蒸氣密度是 0.93，易溶於各種有機溶媒(酒精，伊脫爾及其他)，有苦扁桃臭。在戰爭條件下存在着基本意義的是吸入此種蒸氣。氰酸作用之原則是：顯著的抑制組織內的氧化作用；麻痺組織之呼吸作用；結果首先侵害了中樞神經系統。

症狀 是由傷害之程度而不同。高濃度的氰酸之作用幾乎呈電擊性的。呼吸麻痺，繼而於極短時間的興奮(痙攣)後，發生心臟機能停止而死亡。濃度低時傷害之發現較遲緩，經過 1 小時或更長的時間後死亡。傷害之最初的症狀是口內苦味、口缺及咽喉部瘙癢感、流唾、口粘膜知覺麻痺、惡心嘔吐、頭痛、恐怖感、意識濁濁，繼而呼吸困難、脈搏遲緩、瞳孔散大，粘膜呈鮮紅色，在皮膚上發現有紅斑，顯著衰弱，全身機能障礙，意識喪失，這個時期一般叫做呼吸困難期。是與其後到來的以顯著興奮為主要症狀的搖擱期(強直性或搖擱性痙攣)互相區別的。興奮症狀漸次增加而轉為麻痺：呼吸急而淺，知覺漸次消失，由於括約筋麻痺而大小便失禁(麻痺期)，於呼吸停止後心臟尚能繼續運動數分鐘。上記之病勢過程雖然在形勢上是那樣，但於實際各期之症狀是互相交錯的。

治療 初次治療：*a.* 離開污染之大氣；*b.* 用 *Silvester* 法或 *Sehaffer* 法行人工呼吸；*c.* 吸入 *Amylnitrit* 0.5—1c.c.)；*d.* 急速運至能施行醫療的最近的纜帶所去。於近年提倡有很多種解毒劑。於

實際易找到而有效果的是：

No1 *Rp.* *Methyleni Coerulei medicinalis* 1.0

Glucosae 25.0

Aq. destill 100.0

M. Sterilis

DS. 一次量

Rp. 美藍 1.0

葡萄糖 25.0

蒸溜水 100.0

混合，滅菌

投與說明 一次量

No2 *Rp.* *Natrii hypasulfurosi* 30.0

Aq. destill 100.0

M. Sterilis

DS. 一次量

Rp. 次亞硫酸胍達 30.0

蒸溜水 100.0

混合，滅菌

投與說明 一次量

No3 *Rp.* *Natrii nitrosi* 0.5

Aq. destill 50.0

M. Sterilis

DS. 一次量

Rp. 亞硝酸胍達 0.5

蒸溜水 50.0

混合，滅菌

投與說明 一次量

提倡交替使用上記之藥品。首先注射（靜脈內）*No.1*（50—100c.c.），繼而注射（同樣靜脈內）*No.2*（50c.c.）。*No.3*是*No.1*的代品，宜注射（靜脈內）30—40c.c.（最多不過50c.c.），繼而注射用*No.2*。禁忌交替注射*No.1*和*No.3*。

於使用上記解毒劑之同時亦不應忽略對症療法。尤其適應使用 *Lobelin*, *Adrenalin*, *Atropin*。交替注射 *Atropin* 和 *Adrenalin* 雖然適當，但於脈搏極其頻數時須禁忌注射 *Atropin*。強心劑宜用 *Strofantin*, *Coffein* 及其他。尚可吸入氧氣或 *Karbogen*。

一氧化碳 (CO) —— 無色無味無臭的氣體，對空氣之密度為 0.96。於爆炸時能形成很多量。特別是在從掩蓋或半掩蓋障地（防禦障地、戰壕、裝甲列車及其他）射擊時，能蓄積成高濃度。或者是在掩蔽部及防空壕等附近砲彈炸裂時亦同樣。至今日尚未用於戰爭，但不能肯定說將來 *CO* 不能以甚麼形狀使用於戰鬪。對生命有危險之濃度是 1—2mg l 或以上。但濃度在 0.3—0.5mg l 時即能惹起顯著的中毒症狀。在濃度為 0.1—0.2 mg l 時亦能惹起輕微的中毒。一氧化碳是一種特異的血液毒。與血紅素結合而成 *Carboxyhaemoglobin*，此種物質不能運搬氧氣。

症狀：頭痛，心悸亢進、頸動脈搏動，耳鳴、眩暈、衰弱、惡心、嘔吐。更顯著的病例有走路呈醉漢狀，眼及粘膜充血（因為在靜脈血中存在有 *Carboxyhaemoglobin*），呼吸不整，呼吸困難，意識潤濁。重篤時——由於意識喪失，心臟機能障礙、強直性抽搐性癱瘓（亦有無此症狀時）而陷於癱瘓。於恢復期亦有很多發生重篤的障礙。但這個癱瘓看做已經是由於 *CO* 損傷之結果。這樣的障礙有不整連脈，感痺、知覺消失、聽力視力減退、嗜眠、枝氣管炎、肺炎、智能抑制。

治療：初次治療：將患者從污染地帶運出，將衣服解開行人工呼吸（在呈現顯著衰弱或呼吸機能癱瘓時），投與氧氣，尤其宜投與

Carbogen。對症療法宜行 *Lobelin* 和其他強心劑等之注射。

砷化砒 (AsH_3) —— 無色燃燒性氣體，幾乎無臭（分解時有蒜樣臭），對空氣之密度是 2.69，沸點 55° ，極不安定，隨伴着爆發而分解，難溶於水、酒精、伊脫爾，比較易溶於油及 *Benzin* 中。對人之致死濃度在曝露 30 分鐘時是 $0.1mg/l$ 。作用之性質是溶血毒。

症狀：輕症時僅呈現有眩暈、衰弱、頭痛、惡心、嘔吐、輕度的黃疸及知覺障礙等症狀，於受傷經 3—8 小時後發現。吸入被 AsH_3 污染之空氣之當時不能發覺任何刺激症狀。比較重症的時候除有上記之症狀外，同時有中等度的發血性，呼吸困難，咽喉痛、嘎聲、惡寒及連續的嘔吐。在吐出物中混有胆汁甚至混有血液。皮膚呈青銅色，肝、腎臟部位有劇痛，結膜充血，特異的是頸、背、腹、頭頂、額部有移動性的疼痛。尿量減少呈褐色且時常呈紅色，脈搏及呼吸稍速，體溫上昇至 $38^\circ C$ ，普通意識正常。血紅素顯著的減少（50—30% 以下），紅血球亦減少至 100 萬或以下，相反的白血球增加。貧血持續 5—10 天。於尿中能檢查出蛋白和血紅素。紅血球的遺痕。於末期體溫下降，呼吸顯著的困難，意識喪失並呈現有痙攣。根據職業性中毒之統計死亡率達 30%。恢復健康者須要經相當長的時間。

治療 從污染地帶運出，絕對安靜，保暖、行長時間的氧氣投與，無特效療法。對症療法可用強心劑、氧氣、*Morphin*，*Atropin*。施行放血，繼而注射葡萄糖。 *Ringer-Loeke* 氏液能收到很大的治療效果。更有提倡於放血後施行輸血之著者，但因為輸血可能使溶血現象增加故須慎重。對比較晚期且有貧血的患者不宜屢次放血。在恢復期宜行強壯療法並予以富於營養的食餌。

催淚性毒氣

屬於此類之毒物甚多。最有實際意義的是 *Chloracetophenon* ($C_6H_5 \cdot COCH_2Cl$) 和 *Brombenzylcyanid* ($C_6H_5OH \cdot Br \cdot CN$) ——芳香性結晶，用於戰鬪之目的主要是製作煙幕；或作成瓦斯彈放射；或作成發煙筒燃燒。在濃度為 0.0003 mg/l 時即能發現眼傷害之臨床症狀。

症狀：於最初數分鐘於眼有灼熱感、疼痛、羞明、流淚。於濃度相當高時，能惹起眼瞼痙攣及短時間的視力消失。他覺症狀粘膜炎，眼球結膜亦呈現輕度充血。自覺症狀能持續至毒氣作用中止之30—60分鐘後。如更重症可能持續數小時。有時於氣道亦呈現刺激症狀。如條件適宜時（熱汗）皮膚亦能呈現顯著的刺激症狀。因為他種毒氣亦有很多能惹起眼的傷害者，故在鑑別診斷時須要牢記下列催淚性毒氣之特點：1. 很快的呈現其作用（1分鐘後）；2. 只對結膜及角膜的神經末端起作用，一般於其他器官和系統不起任何病變；3. 在眼部之自覺症狀極其激烈，與他覺症狀之輕微不相符合；4. 其症狀經短時間即恢復，視機能亦迅速恢復，不殘遺有任何長期的病變。

治療：初療：確實的戴上防毒面具或離開污染地帶。離開污染地帶後宜用2%之重曹或硼酸水洗眼。疼痛激烈時可用 *Novocain* 點眼，繼而宜塗用以鹼性眼軟膏。

Rp. Talei Veneti

• *Calcii Carbonici aa* 10,0

Aq. Calcis

Glycerini 30% aa 10,0

MDS. 眼軟膏

Rp. 滑石粉
 碳酸石灰 各10.0
 石灰水
 甘油 30% 各10.0
 混合·投與說明，眼軟膏

刺激性毒氣

此類中包含有三價砷素的芳香族化合物和異種環狀化合物。其中最重要的是——*Diphenyl-Cyanarsin* 「 $(C_6H_5)_2ASO_2$ 」，*Diphenyl Chlorarsin* 「 $(C_6H_5)_2ASO$ 」及 *Adamsit* 「 $NH(C_6H_4)_2ASO$ 」」。所有這些結晶性化合物皆是使其成煙霧而用於戰鬪，並能成爲催淚劑。刺激作用最顯著的是 *Diphenyl Cyanarsin*，在濃度爲 $0.0001mg/l$ 時即能發揮顯著的刺激作用。主要是對上氣道粘膜有強烈的刺激作用，所以於重症時隨伴有全身中毒症狀。

症狀：在毒氣作用開始1—3分鐘後，有鼻、喉頭部疼痛、噴嚏、咳嗽、胸部狹窄壓迫感、流鼻涕、流唾、眼有中等程度的刺激感、惡心等症狀。隨着時間之經過這些症狀迅速的增大：胸內激烈疼痛、咳嗽、嘔吐、齒痛、頭痛、關節痛、全身機能障礙、精神抑鬱。檢查耳、咽頭粘膜時能發現充血和浮腫。如離開污染地帶後，經1—2小時刺激症狀即消失。但有時須要經更長的時間。比較重症時能看到四肢知覺過敏，無痛、知覺異常及麻痺等症狀。必須知道於毒氣作用停止後，由於刺激所產生的最嚴重的病的症狀能呈殘留現象發生。還有於受到毒氣作用後皮膚呈現數時間潮紅者。

因爲大部份的毒氣是在氣道起作用，故鑑別時須注意到刺激性毒氣之基本的特點：1.其作用迅速，在最初數分鐘即能發現。但在

濃度極低的時候亦有經10—20分鐘之潛伏期者；2.此種毒氣是對上氣道粘膜的感覺神經末端有選擇的作用，症狀亦與此一致；3.自覺症狀極激烈，與比較輕微之他覺症狀不相符合；4.其作用於短時間即恢復，刺激的自覺症狀經數時間即平靜，他覺症狀亦於數日後完全消失。

治療：初療：確實的戴上防毒面具，或離開污染地帶。施行口腔和咽頭的含嗽。用2%之重曹水、硼酸水或水洗眼。吸入「防煙」合劑能使自覺症狀顯著的減輕甚至完全消失。

Rp. Chloroformii

Spiritus Feni rectificati aa 40.0

Aetheris Sulfurici 20.0

Liq. Ammonii Caustici gtt 5

MDS. 吸入用

Rp. 哥羅仿

精製酒精 各10.0

伊脫爾 20.0

腐蝕阿摩尼亞液 5滴

混合投與說明 吸入用

方法是用棉花浸1—2c.c.吸入2—3分鐘。若再發生疼痛時宜反復吸入。

用吸入器噴霧油和水而吸入亦有效很好的果。（用量為4—6c.c.）。

Rp. Novocaini 5.0

Mentholi 5.0

Ol. Eucalypti 1.0

Glycerini 30.0

Spiritus Feni 10.0

Aq. destill 100,0、

Sol. Adrenalini hydrochloria (1 : 1000) 1,0

MDS, 吸入用

Rp. 奴非卡因 5,0

薄荷精 0,5

桉葉油 1,0

甘油 30,0

酒精 10,0

蒸溜水 100,0

鹽酸 *Adrenalini* 液 (1 : 1000) 1,0

混合投與說明 吸入用

此外尚宜用 *Pyramidon*, *phenacetin*, *Belladonna* 製劑。
若呈現全身中毒症狀則宜用利尿劑。對神經症狀可根據一般方法治療。

後送的性質：對受到刺激性毒氣傷的傷員一般皆於當地治療或送到前線的後送兵站（營衛生所，團衛生隊）去。對呈現吸收症狀之重症傷員宜向更深部後送。

(完)

毒氣檢查法

1948.9.

東北軍區後勤衛生部 保健處編

當毒氣襲來時，軍醫或衛生部員（要效防毒而具或簡易防毒口罩）以鑷子由各瓶中將各種試驗紙取出一張，先以水浸濕試驗紙的半部，然後曝露於毒氣中，觀察其有無變色反應及詳細檢查其變成何色，按下記變色反應試驗成績表來判斷毒氣之種類。

〔附〕惟此試驗紙檢查法稍為複雜，於別表詳述之。

毒氣變色反應試驗成績表

試驗紙符號	試驗紙原色	試驗紙變色	毒氣的種類
J	白色	藍色	氫氣，氯化苦（窒息性）
P	橙 色	淡紅色	氯氣（窒息性）
L	藍 色	赤 色	氫氣，光氣，發光氣（窒息性） 路易氏氣（糜爛性）
Fb	黃 色	淡紅色	溴丙酮 氫溴甲苯（催淚性）
B	淡黃色	赤褐色	光氣（窒息性）

P	淡黃褐色	黑 色	一氧化炭，甲炔 (中毒性)
M	白 色	黑 色	二苯氣甲，二苯氫甲， 亞當氏氣，硫化氫 (噴嚏性)
S	淡紅色	赤 色	芥氣 (糜爛性)
Mr	淡紅色	赤 色	芥氣 路易氏氣 (糜爛性)

試驗紙 符號	J	
試驗紙 名稱	碘化亞錫澱粉 (<i>Jod, Zinc, Starke</i>) 試驗紙	
試驗紙 之製法	將濾紙片浸於「碘化鉀 (<i>K. Jod</i>) 2.0g + 氯化亞鉛 (<i>Zinc Chloride</i>) 2.0g + 澱粉 (<i>Starke, Amylum</i>) 1.0g + 蒸溜水 100c.c.」溶液中5—10分鐘後取出乾燥。	
試驗紙 的變色 敏感度	原色 白色	變色 藍色
	1/10,000,000容量	
毒氣的 種類	氯氣 (<i>Chlorine</i>) 氯化苦 (<i>Chlor-Picrine</i>) (窒息性)	

試驗紙 符號	F
試驗紙 名稱	可溶性螢光素 (<i>Fluorescein</i>) 試驗紙
試驗紙 之製法	將濾紙片浸於「可溶性螢光素 (<i>Fluorescein</i>) 0.2—0.3g + 臭化鉀 (<i>K. Brom</i>) 30g + 苛性鉀 (<i>KOH</i>) 2g + 碳酸鉀 (<i>K. Carbonicum</i>) 2g + 蒸溜水 100c.c.」溶液中5—10分鐘後取出乾燥。
試驗紙 的變色 敏感度	原色 橙色 1/100,000容量 變色 → 淡紅色
毒氣的 種類	氯氣 (<i>Chlorine</i>) (窒息性)
試驗紙 符號	L
試驗紙 名稱	石蕊 (<i>Lithmus</i>) 藍試驗紙
試驗紙 之製法	將濾紙片浸於「精製石蕊末 3g + 蒸溜水 100c.c.」溶液中5—10分鐘後取出乾燥 (乾燥時要避免直射日光)。
試驗紙 的變色	原色 藍色 變色 → 紅色
毒氣的 種類	氯氣 (<i>Chlorine</i>) 光氣 (<i>Phosgen</i>) 雙光氣 (<i>Diphosgen</i>) 路易氏氣 (<i>Lewisite</i>) (窒息性) (糜爛性)

試驗紙 符號	FB
試驗紙 名稱	可溶性螢光素 (臭素) (<i>Fluorescein Brom</i>) 試驗紙
試驗紙 之製法	將濾紙片浸於「可溶性螢光素 (<i>Fluorescein</i>) 0.2—0.3g + 苛性鉀 (<i>KOH</i>) 2g + 碳酸鉀 (<i>K₂Carbonate</i>) 2g + 蒸餾水 100c.c.」溶液中 5—10 分鐘 後取出乾燥
試驗紙 的變色	原色 黃色 變色 → 淡紅色
毒氣的 種類	溴 丙 酮 (<i>Bromacetone</i>) 氫 溴 甲 苯 (<i>Brom. Benzyl-Cyanide</i>) (催淚性)
試驗紙 符號	B
試驗紙 名稱	對位性二甲胺基苯醛，二苯胺 (<i>P. Dimethylamino-Benzaldehyd. Diphenyl-amin</i>) 試驗紙
試驗紙 之製法	將濾紙片浸於「對位二甲胺基苯醛 (<i>P. Dimethylamino-Benzaldehyd</i>) 5g + 二苯胺 (<i>Diphenylamin</i>) 5g + 96% 酒精 100c.c.」溶液中 5—10 分鐘 後取出乾燥。(於暗室或二氧化碳中使其乾燥製造之) 此試驗紙須密閉貯藏於遮光瓶中，其有效期間 為三個月
試驗紙 的變色 放感度	白 (或淡黃) 色 → 淡 (或濃) 橙黃色 1/10,000 容基
毒氣的 種類	光氣 (<i>Phosgen</i>) (窒息性)

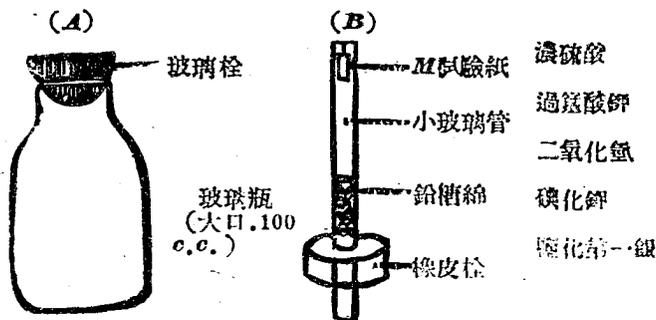
試驗紙 符號	P	
試驗紙 名稱	氯化鉍 (<i>Palladium chloride</i>) 試驗紙	
試驗紙 之製法	將濾紙片浸於0.1%氯化鉍溶液中5—10分鐘後取出乾燥。	
試驗紙 的變色 敏感度	原色 淡黃褐色 1/1000 3分鐘	變色 灰或黑色
毒氣的 種類	一氧化炭 (CO) 甲 炔 (Acetylen)	(血液中毒性)
試驗紙 符號	M	
試驗紙 名稱	昇汞 (<i>Mercuric chloride</i>) 試驗紙	
試驗紙 之製法	將濾紙片反覆4—5回浸於5%昇汞液中，後取出乾燥。 此試驗紙因對光線及濕氣敏感故須貯藏於遮光瓶中。	
試驗紙 的變色	原色 白色	變色 黑色
毒氣的 種類	二苯錒或稱克拉克 I (<i>Diphenyl-Arsin-chlorid</i>) 二苯錒腈或稱克拉克 II (<i>Diphenyl-Arsin-cyanid</i>) 亞當氏氣 <i>Adamsite</i> = <i>Diphenyl-Amin-Arsin-chlorid</i> 硫化氫 (H_2S) (噴嚏性)	

試驗紙 符號	S
試驗紙 名稱	<i>Sudan III</i> (或猩紅 <i>Scharlachrot</i>) 試驗紙
試驗紙 之製法	將濾紙片浸於5% <i>Sudan III</i> (或猩紅) 酒精溶液 (<i>Sudan III</i> 末5g+純酒精100c.c.) 中, 5—10分鐘後取出乾燥。
試驗紙 的變色	原色 變色 淡紅色 濃紅色
毒氣的 種類	芥氣 (<i>Iperite</i> 或 <i>Dichlorodithylsulfid</i>) (糜爛性)
試驗紙 符號	MR
試驗紙 名稱	美紅 (<i>Methylrot</i>) 試驗紙
試驗紙 之製法	將濾紙片浸於5% 美紅酒精溶液 (美紅末5g+純酒精100c.c.) 中5—10分鐘後取出乾燥。
試驗紙 的變色	原色 變色 淡紅色 濃紅色 (沾於濾紙上1—2滴)
毒氣的 種類	芥 氣 (<i>Iperite</i>) 路易氏氣 (<i>Lewisite</i>) (糜爛性)

別表

M試驗紙檢查法

I. 準備器具及藥品



II. 檢查實施法

1. 把能裝100c.c.的大口玻璃瓶 (A), 裝滿水携帶之, 待毒氣襲來時把水倒出, 此時有毒空氣可能充滿瓶中。
2. 向此瓶中注入濃硫酸10c.c., 用力振搖後投入粒狀過錳酸鉀0.1g, 再用力振搖之。
3. 再滴加過氧化氫到過錳酸鉀的紅紫色消失而變成無色為止 (不可加的過剩)。
4. 向此中加蒸溜水20c.c., 振盪後加25%碘化鉀液5c.c., 振搖1分鐘後, 再加蒸溜水的15c.c., 再振搖後再加10%鹽化第一錫溶液0.5—1.0c.c., 此時溶液又變成無色透明。
5. 最後投入亞鉛粒2.5g, 以後要迅速把 (B) 裝置插入 (A) 瓶口, 檢查M試驗紙變不變色。

嫌氣性菌噬菌體目錄

引言	1
略述現今對槍傷瓦斯壞疽之治療方法	6
槍傷瓦斯感染之生物治療法	9
嫌氣性菌噬菌體	12
嫌氣性菌噬菌體的製法	14
嫌氣性菌噬菌體之性質	18
實地試驗時噬菌體在瓦斯感染動物體內所起之作用	30
關於非經口使用之噬菌體在人體內停滯的時間	38
抗噬菌體 (<i>Anti Phage</i>)	41
嫌氣性菌噬菌體之臨床應用	42
嫌氣性菌噬菌體之製造	48
結論	52
製造嫌氣性菌噬菌體指示	53
使用噬菌體之指示	56
用噬菌體治療瓦斯壞疽	57

嫌氣性菌噉菌体

引 言

瓦斯感染是在槍傷後唯一廣泛發生的合併症。Pirogov 氏謂：「瓦斯感染是隨伴戰傷的瘟疫」。

參加第一次世界大戰的各國軍隊中，因瓦斯感染而死亡者佔有相當的數目：根據 Pavoulet 氏的統計材料俄國軍隊之瓦斯感染死亡率為 69.6%，若根據 Kracmow 氏之聲明則為 67%；法軍為 57.8%；德軍平均為 50—60%；而英軍只因瓦斯壞疽而截肢者有 11 5000 名。

由於紅軍這次與既往的戰爭，確實證明了對瓦斯感染處理的進步：在脹鼓拳戰役時，瓦斯壞疽之死亡率為 16%；諾門汗戰役為 20—30%；而於白芬戰爭時，瓦斯壞疽之死亡率為 10—16%。（根據 Achutin 野戰外科學）。

上記之百分率雖較第一次世界大戰時為低，但一般來講它還是佔着相當的數目。

還在中世紀時代即有關於瓦斯壞疽的著作。最典型的當屬 Pirogov 氏的關於瓦斯壞疽臨床症狀的著作。是在未發現細菌以前寫的。其中寫有急性化膿性浮腫，尤其是重症瓦斯壞疽。……其發生是在受傷後……等。Pirogov 氏謂：瓦斯壞疽之發生與廣泛性軋擦軟部組織傷有關。對瓦斯壞疽之主要症狀 Pirogov 氏是這樣寫的：

《……觸診時皮下有軋音，無潮紅，有時皮膚呈青紫色，皮下靜脈處有血液浸潤，微呈黃色，發生有吃逆、脈搏弛緩等症狀……

≧≦……受傷部位在尚未發生局部變化及其他反應症狀時，即轉向惡臭的壞死。此種壞死多於傷後24—48小時發現。皮膚呈青紫色，很快的即發生瓦斯·沿肢體的縱軸，向健康部位發展。觸診時有軋音。患者虛弱，甚至有時患者不感覺疼痛，但顏面呈帶黃色蒼白，全身不安，眼睛昏暗，額部有冷汗，呼吸困難、短促、振顫、脈搏微弱、及至有吃逆的表現時，患者不久即將死亡。≧上述係一種惡臭感染。其次有≦……患者惡寒戰慄後，脈搏頻而強、體溫高熱、顏面潮紅、甚至有呈紫紅色者。患者主訴胸部苦悶，患者全身不安，向左右擺動。繼而脈搏微弱，舌上被有深色的舌苔、謔語，黃疸，吃逆、嘔吐，有時有激烈的下瀉。經3—4天後，患者在瘋狂謔語中死亡。……≧≦傷緣周圍於初期表現緊張且腫脹。繼而發生惡臭和皮下氣腫，傷部組織壞死，肢部之皮下組織皆有壞死疽……≧等。

在尚未發現細菌的時期，天才的Pirogov氏對發生惡臭壞死的原因這樣說明：≦因為有惡臭的物質侵入於傷口內，故發生惡臭敗血症。≧

Pirogov 氏所說的侵入於人體內能發生以上所述臨床症狀的≦惡臭物質≧，就是現在所說的嫌氣性菌感染。關於這一點是經Paster氏研究而得的。

在1861年，Paster 氏發現了一類新的細菌，牠們是在無有空氣的環境下生存着的。

研究嫌氣性菌的歷史過程有兩個時期：一個時期是自 Paster 氏發現嫌氣性菌時（於1861年發現*Vibrion Butylique*，於1873年發現*Vibrion Septicus*）起，至第一次世界大戰為止。這個期間是此種細菌學的雛形產生時期。另一個時期是由第一次世界大戰至現在，也就是嫌氣性菌學研究盛行時期。

於此處須指出在第一次世界大戰以前，就知道對重要的瓦斯感

染細菌——*Bac. Perfringens*和*Fibrilo Septicus*——知道的不够。大概在那個時期對牠的生理作用無有統一的瞭解，同時亦無有關於瓦斯壞疽的知識。

必須指出這些細菌的名稱遠在1914年—1918年即知道了。*Bac. Perfringens*是在1892年由*Wells*和*Nutgal*氏；*Bac. Oedematis*是在1915年由*Weinberg*和*Segen*氏於瓦斯壞疽患者的傷口中發現的。其後即有了關於這些細菌是發生浮腫性瓦斯壞疽的病原菌的著作。

還在1894年*Novi*氏即發現了類似此類的細菌，並有所著作。但*Novi*氏對此類細菌之研究並不深刻。於1922年*Faziani*和*Pachner*氏對它又重新加以研究，證明了*Novi*氏和*Weinberg, Segen*氏所發現的細菌，基本上是同類的。

於1916年*Weinberg*和*Segen*氏在瓦斯壞疽中發現了*Bac. Histolyticus*。

在此處對嫌氣性菌的研究和發展更不再詳細記述，只是指出*Weinberg, Segen, Freze, Sakepe, Bullja, Pritshett*氏等的名字，說明他們在近代戰爭醫學之嫌氣性菌學上貢獻過很大的力量。

至現在知道能引起瓦斯壞疽的細菌有四種：*Bac. Perfringens, Bac. Oedematis, Fibrilo Septicus,*和*Bac. Histolyticus*。

其中以*Bac. Perfringens*存在的最廣泛。於普通的飛塵及人類動物之糞便中皆含有。

據*Gerlach, Zeissler, Effkeman*和*Aschof*氏之研究，在土壤中有95—100%能發現此種細菌。又據各個不同的研究家（*Emel'ing, Dunbar, Ellason, Effkeman*氏）之聲明，在戰爭情況下之戰士衣服上有83—100%能發現此種細菌。

於傷口中發現有*Bac. Perfringens*者，亦佔有相當的數目。但並不是全部都發生有疾病。據*Aktov, Brailovskii, Burov*氏之聲

呀，於發現有 *Bac. Perfringens* 之傷口中，有 83% 未發生瓦斯壞疽臨床症狀。又據 *Wilson* 氏之證明，在發現有嫌氣性菌之傷口中，有 21 名傷員未發生瓦斯感染。在保衛祖國戰爭中，我們的外科醫生亦有同樣的證明（1942 年外科醫生 No 10）：「我們於腦組織、一般的穿透重部份（潰瘍）、盆胃部臟器傷、脊椎傷、一切褥瘡、髌骨各部的軟部組織傷，尤其是肢部軟部組織傷中，皆發現有嫌氣性菌的存在。」

由於實際經驗可以這樣講，在砲彈片傷口中可能有 60—80% 發現嫌氣性菌者。並一般多與好氣性菌（連鎖狀球菌，葡萄狀球菌及其他）混合共存着。於某些傷口中，如嫌氣性菌約佔有 4% 時，即能以惹起瓦斯壞疽的臨床症狀。》

「因為知道傷口中經常發現有嫌氣性菌，故某學者對實地工作之外科醫生這樣說過：「不能只根據在傷口中發現有 *Bac. Perfringens* 或其他種嫌氣性菌即謂該傷口已受到嫌氣性感染。」

須知嫌氣性菌感染之發生臨床症狀與患者自身的抵抗力有莫大之關係。其條件如下：1. 受傷前之全身症狀如何；2. 傷勢的輕重，受傷部位，出血，是否受到寒冷，傷部之血液循環如何；3. 戰傷上傷員之運檢工具如何，以及與前線的醫務救護，階段救護和到達病院後之處理等均有關。但在這些條件優良的情況下，亦不應忽視了傷口有可能發生嫌氣性感染之危險，尤其於戰爭中。關於這些事實，在保衛祖國戰爭的統計材料中完全可以證明。》

上記之四種嫌氣性感染的細菌：*Bac. Perfringens*, *Bac. Oedematis*, *Proteo Sepsicus* 和 *Bac. Histolyticus*，其中某一種皆能引起瓦斯壞疽的臨床症狀。但是於發生臨床症狀之傷口中，只單獨發現一種細菌者甚為稀少。此外必須知道由於一種細菌（*Bac. Perfringens*）可能引起三種不同臨床症狀的瓦斯壞疽（皮下氣腫型、浮腫型和混合型）。對此點已由 *Weinberg* 和 *Segen* 氏得到臨床

上的證明。

普通所遇到的皆係混合型瓦斯感染。其發生之原因皆由於同時受到數種嫌氣性菌感染，或受到嫌氣性和好氣性菌的混合感染。關於此種事實已由 *Burdenko, Petrow, Arapov, Litov, Weinberg, Segen, Dunbar, Wilson* 氏等努力研究之結果，得到證明。同時我們在平時，尤其是在保衛祖國戰爭時期，對此均有相當的研究。

在上述之四種嫌氣性瓦斯壞疽細菌之外，於傷口中時常混有非病原性的嫌氣性菌，如 *Bac. Sporogenes (Putrificus, Ferrucosus)* 等。存在有這些細菌時，能以影響其毒素而易惹起腐敗性之疾患。

由於嫌氣性菌在身體內所產生的各種不同的生理上的共棲性，因而能以惹起各種不同臨床症狀的瓦斯壞疽感染。更由於患者自身的抵抗力，患者所處的環境，受傷之部位及時間，受傷後得到外科醫生救急處理的時間，以及其他具體情況而促使共發生各種不同之臨床過程。

甚至同是由一種瓦斯感染細菌感染之傷口，其臨床過程亦各有不同。*Burdenko* 氏曾這樣說過：由一種細菌能發生多型的臨床症狀。而相反的由多種細菌所發生之瓦斯壞疽，其臨床症狀僅是一種。

由上述很明顯的能看出在我們治療瓦斯感染時，一定會遇到一些困難和各種不同的臨床症狀。

略述現今對槍傷瓦斯 壞疽之治療方法

槍傷瓦斯壞疽之治療方法主要如下：

1. 適時合理的施行傷口外科處理，關於此點在保衛祖國戰爭之實地工作中已得到證實；

2. 傷口消毒和使用化學藥品；

3. 施行傷口生物治療方法，此乃今日研究細菌學的功績。

講述對槍傷瓦斯壞疽之近代外科方法，不屬於我們細菌學界的範圍。在*Burdenko*氏著作之槍傷治療原則上有這樣的記載：《……應該支配傷口上存在的一切物理、生物、化學的現象。使其優良。以能向細菌作鬥爭並轉向痊癒……》

傷口之自家溶解現象實有很大的意義。*Burdenko*氏曾這樣寫過：《要注意到傷口之自家溶解速度。我們應早期施行傷口處理。我們將普通的格言：《將傳染驅除》改變為：《將傷口自家溶解的過程驅除》，也就是對受傷部位施行部份或全面切除。再者《在上述現象之外，我們看見過這樣的事情：在自家溶解時期，我們以為細菌能得到優良的繁殖條件，但詳細檢查時，於其中存在有各種不適於細菌生存之條件——內酵素、外酵素、蛋白酵素、糖酵素及其他特異毒素增加，致使其滅亡。用盡一切方法將感染除掉的工作，是醫生經常的任務。在開始以為是一種經驗主義的觀念，繼而知其為科學的觀念。於任何時期生物藥品都存在着重大之意義……》

略述化學治療方法之原則：

我和 *Lepukaln* 氏於 1935—1936 年在 *Burdenko* 氏醫院中曾經進行過對嫌氣性菌 (*Bac. Perfringens, Bac. Histolyticus*) 使用殺菌藥品之研究。

至 1937 年我們研究所得到的結論，與現今對感染組織和殺菌消毒藥品的認識在原則上一致。所以我把那時發表的著作摘錄一些以供參考。「新外科年鑑」(1937)：《注入於組織內之消毒殺菌藥品的作用是由那些因素而決定呢？是與該藥品的物理、化學、生物的本質，及注射處之組織情況有關。

切不可忘記消毒藥品的作用時間甚短促。消毒藥品之作用，由於向組織中注入藥品組織能產生滲出液而降低。此種滲出液愈多，則藥品濃度愈稀薄同時其作用亦愈低。藥品作用之降低與藥品和組織蛋白的結合亦有關。同時紅血球起着相反的作用——大家都知道它對毒素及化學藥品皆有吸收作用。由上述可見，我們對殺菌藥品的作用價值，不應只以殺菌的觀點來批評。應當注意到細菌所產生的毒素，以及細菌與組織新陳代謝產出物質的關係。同時應注意到細胞的免疫作用和消毒藥品之關係。關於此點 *Burdenko* 氏不只是一講過一次；如噬菌現象和白血球增加是否能妨礙消毒藥品發生作用（在何種濃度），紅血球是否起溶化現象，對組織細胞（除血液以外）的作用及能否引起壞死等。

《在細胞有免疫作用的條件下，使用殺菌藥品時，須瞭解其在組織內能存貯多少時期間……》

同時我們應該使消毒藥品不僅只是起殺菌作用，應使其同時分解細菌所產生出的毒素之作用……必須使其與組織結合時間長久，也就是 *Ehrlich* 氏所說的消毒藥品應該是組織親和性的。

以上是我們使用某些深部淺部殺菌藥品時，應該注意到的幾個總的要求。……》

現在摘錄的是我們在七年前的著作。我們對未反對對感染傷口使用消毒藥品。

我和 *Lemakali* 氏在1937年所進行的實驗研究工作得結論如下：將消毒藥品注入於組織中（但必須是在不妨礙組織營養的條件下），能得到對發炎反應發生效果之作用。對某些程度發炎的組織，必須注射化學藥品和使用消毒藥品。

能起治療作用的發炎程度，是由於各種消毒藥品之不同而決定。它應該有使細胞免瘳的作用，有組織親和性（在注射部位存時的時間），同時不應對注射部位之組織有刺激性（壞死、溶血等）。如此方能證明它對深部組織能起（殺菌）作用。消毒藥品在人體組織內之殺菌力量還在1937年我們即已瞭解，至現在（保衛祖國戰爭中）還沒有人有理由反對我們在那時的理論。

但須指出這樣的觀點並不是完全能行的通。由事實證明了有些新的有機化學和無機化學藥品並不能起任何效果。

Burdenko 氏這樣寫過：「我們對新提出來的消毒殺菌藥品，有理由拒絕使用，但須加以詳細的檢查。」

至於對化學藥品療法，我們最誦 *Burdenko* 氏之著作中有「由於 *Sulfamid* 藥品之出世，對化學藥品消毒作用之概念，獲得了安全之基礎。在現今的外科可謂阻斷細菌繁殖之階段。*Sulfamid* 藥品已為衆所公認，且其使用亦甚廣。而關於 *Sulfamid* 藥品是否對各種細菌完全能起作用？這個問題至今日還不能完全解答……」

有許多醫學雜誌及文獻上記載着使用 *Sulfamid* 藥品預防或治療瓦斯瘡疽時，以局部使用勝於內服或注射。並謂此種事實已用動物試驗證明。（尤其是以外國的醫學雜誌記載的為多）。在蘇聯亦有此種研究工作，但我本身尚不瞭解 *Sulfamid* 藥品對瓦斯瘡疽是否有特效的治療或預防作用。

槍傷瓦斯感染之生物治療法：

曾有人試驗使用過 *Bezred* 氏之抗特殊細菌的濾過液 (*Antivirins*)。

衆所周知上記之方法並未能普遍使用。而在醫學雜誌上曾有過使用於瓦斯感染收到效果者；同時亦有失敗者之記載。

在第一次世界大戰的末期有使用瓦克辛預防和使用瓦克辛治療瓦斯感染者，均未收到優良的效果。

在此須指出，軍醫的外科醫生在戰爭期中，曾發現過於瓦斯感染治癒後又重發生瓦斯感染者。由此可證明有一些人以為在罹患瓦斯感染後可能有短時期免疫性的觀念是不可靠的。但於外國有不少研究家和在我們祖國的各小形研究室 (*Zel'ev'skaja, Kocmodami-an'ski* 氏等) 中，以動物試驗均證明謂在施行特殊積極性免疫後，在身體內能產生短時間且不堅強的免疫性。最後對此問題曾引起大家的注意，但至今尚無完善的結果。

現在已廣泛的用於治療創傷的藥品有 *Gramicidin, Penicillin*。在外國有許多書籍有關於此種藥品治療效果之聲明。但是我們用它們治療瓦斯感染並未獲得優良效果。且在我們的化驗室中，已在進行這一方面的實地化驗研究工作。

關於輸血之治療效果如何，於此處無須敘述。若由於嫌氣性菌之毒素已引起全身中毒；有溶血現象，血紅素、紅血球激烈減少時，輸血是有重大意義的。

關於槍傷瓦斯感染之預防及治療方法中的戰時使用抗壞死疽血

清的問題，在這本書上不加記載。這四種特異的瓦斯感染細菌：*Bac. Perfringens*, *Bac. Oedematiens*, *Vibrio Septicus* 和 *Bac. Histolyticus*，是用它們體內產生出來的毒素：血毒素、肌肉毒素、神經毒素、*Bac. Perfringens* 能產生纖維溶解素，來溶解一切有生機的和死壞的；軟的和堅固的組織。甚至於能將關節韌帶的筋溶解。

瓦斯感染細菌所產生的各種特異的毒素，每一種皆有其中解它的抗毒素，也就是適合於該種的血清。

瓦斯感染細菌的毒素對延腦中樞有一種特殊的影響。能使心臟及血管之機能衰弱；脈搏頻而弱，血壓下降。所以實地用抗毒素（血清）治療瓦斯感染時，是不會不發生效果的。但其效果與所使用之血清質量及使用之時間等有關。

衆所週知抗壞疽血清最初是由 *Weinberg* 氏發明應用的。於 1915 年首先製作出來的是抗 *Bac. Perfringens* 毒素之血清，繼續做出來的是抗 *Bac. Oedematiens* 毒素和抗 *Vibrio Septicus* 毒素的血清，及至第一次世界大戰時才製出抗 *Bac. Histolyticus* 毒素的血清。

關於血清之治療效果有各種不同之反應。其原因如下：1. 血清消毒素之點滴力量低微；2. 使用方法和用量不合理：如患者係混合性感染而使用單價的血清，或對病勢沉重之患者用量過少等。

在 1929 年蘇聯莫斯科的 *Mesnikow* 大學首次製做了抗壞疽血清。當時首次在 *Burdenko* 病院對平時的創傷患者施行了試驗。其後 *Skliphosovskii* 大學的 *Jandir* 博士和 *Spasokukozki* 博士亦曾經對其試驗過。

由開始使用血清一直到保衛祖國戰爭時期，我們對瓦斯壞疽之血清治療方面有了很大的進步。

外科醫生與細菌學者曾共同研究出很多有效的血清使用方法：

現在是用點滴力價相當高的血清向靜脈內大量注射。

現在對嫌氣性感染所施行之混合的預防或治療方法中，無疑間血清療法是不能缺少的。應當記住Roux氏曾這樣說過：◀用血清治療瓦斯瘡疽如同用水救火，它只能阻止疾病之發展而不能使損傷轉為正常。▶

只單獨使用血清治療是不能得到圓滿的治療效果。應使用混合療法。

使用血清治療瓦斯感染時，病勢愈重、中毒的可能性愈大，則用量愈須增多（1000—100,000AT），此外由（Sherha氏）實地試驗證明，施行血清靜脈內注射時，在經6小時後之血清濃度量較肌肉內注射時高出二倍半；而較皮下注射時高出十倍之多。施行血清之皮下或肌肉內注射時，須經36—48小時後，血液中之抗毒素方能達到最高濃度量。故對病勢沉重且兼有中毒現象者，應將血清注入於靜脈中。

在Burdenko氏病院中已用動物試驗證明了使用血清最有效的方法是：混合大量液體施行點滴注射，且宜於100c.c.液體中添加1%之Ephedrin1c.c.。如此能以減輕心臟之負擔，促使血壓恒常性升高，利尿、補償因出汗而失掉之液體及傷口上的滲出物。並能使傷口上之液體更加增多，以達到傷口清洗，排出中毒和壞死物質之目的。此外用此種方法尚能防止因大量輸以血清而發生之血清性休克。（Burdenko氏病院之Lepukaln氏）。

至現在一般人皆承認對瓦斯感染宜用外科和血清療法治療。由於戰爭時期的治療經驗，以及國內外之醫學雜誌文獻等都充分證明了瓦斯感染之罹患率已相當減低，但並未能達到絕對保證患者生命無慮的地步。它的死亡率和截肢率還比較很高。且在近代戰爭的環境下，我們的外科醫生在技術上是相當高，在數量上亦相當充足，所用之抗壞疽血清的點滴力價亦較1914—1918年為高。由此可見我

們對瓦斯感染所施行的方法、尚不能算做特效妥善的方法。

使用外科方法如何施行的澈底，亦難以完全將感染病灶消除。且瓦斯感染細菌所產生出來的毒素是不斷的繼續向體內侵入，其量過多時，即使用特殊的血清亦不能將其中解。並所用之抗炭疽血清只是能抵抗毒素，對細菌本身並不起作用。現今企圖製造抗細菌的血清，但至今未能成功。

想研究一種能殺死傷口上嫌氣性細菌之藥品，至今亦無成就。

如上述我們用盡一切力量覓尋能在人體內消滅瓦斯感染細菌的藥品，終於想到了追求研究特異的嫌氣性菌噬菌體 (*Anaerobe Bakteriophage*)。

無論在外國和我們祖國的醫學文獻上，皆無有關於在臨床上對瓦斯感染使用嫌氣性菌噬菌體之著作，亦無有關於嫌氣性菌噬菌體製作上的記述。

嫌氣性菌噬菌體

(*Anaerobe Bakteriophage*)

Derell氏於1917年首次對噬菌體之研究有所著作，但其中所載不過係研究之開始而已。自1921年以後，關於噬菌體研究的著作不下有幾千篇之多。對噬菌體之研究史不須要詳加敘述，現在我只將首次以噬菌體應用於衛生保健實地工作而建立了噬菌體研究基礎的蘇聯功勳者記載於下：*Krestovnikov, Ermolov, Polkovnikov, Fischer, Hiskovskii*等博士。

蘇聯是在1931—1932年於烏克蘭首次用赤痢噬菌體預防赤痢。

葡萄狀球菌噬菌體之應用於治療，在蘇聯是以 *Burdenko* 博士使用於平時外科上為首次。當時所用的噬菌體首先是由 *Dalev'ski* 氏；繼而於 1938 年後是在莫斯科 *Meslnikov* 大學製作的。*Krestovnik-ob* 氏主要是製造葡萄狀球菌噬菌體。於 1939 年才開始製做連鎖狀球菌噬菌體以及 *B. Proteus*, *B. Pyocyaneus*, 腸桿菌等的噬菌體。

上記之噬菌體在當時於蘇聯 *Krupshenko* 氏門診部對化膿性疾患即已使用，同時於創傷大學中由 *Priorov* 博士負責使用於各種創傷。更將此種噬菌體使用於產時傷和產後敗血症以及其他種疾患。嫌氣性菌噬菌體以及葡萄狀球菌、連鎖狀球菌、*Bac. Proteus*、*Bac. Pyocyaneus*、腸桿菌等的噬菌體之使用於創傷始自蘇芬戰爭；使用者有 *Pokrovskii* 和 *Zulukidz* 氏等。他們所用的噬菌體主要是 *Meslnikov* 大學及 *Tsibinskii* 大學製成的。*Pokrovskii* 和 *Zulukidz* 氏於前綫上曾廣泛的使用過噬菌體。

自蘇芬戰爭至保衛祖國戰爭時期，主要是在莫斯科病院外科看到了使用噬菌體所獲得的效果。在 *Ostroum* 病院中 *Arsenkov* 和 *Kokob* 氏曾廣泛的使用過。

對污染傷口於處理時用以噬菌體；（瘻道傷）開放性骨折，有腔臟器傷、化膿疾患，腹膜炎；敗血症及其他手術後之化膿疾患等。像這樣噬菌體的應用即漸漸的擴展至各種好氣性菌的感染。而關於嫌氣性菌噬菌體在國內外的醫學文件上都無有聲明。只是 *Derele* 氏稍敘述過 *Perfringens* 噬菌體是一種難得的噬菌體。

關於嫌氣性菌噬菌體之首次著作是 1940 年 *Zulukidz* 氏的「蘇芬戰爭時期嫌氣性菌噬菌體對創傷治療之應用」。

嫌氣性菌噬菌體有抵抗 四種瓦斯感染細菌：*Bac. Perfringens*, *Bac. Oxlematians*, *Vibrio Septicus*, *Bac. Histolyticus*；及其伴菌細菌；*Bac. Sporogenes* (*Purtrificus*, *Ferrucosus*) 之作用。這是我們在 1940 年正月製出的噬菌體母液。

由於我們首次製造出來的嫌氣性菌噉菌體母液而建立了嫌氣性感染用噉菌體治療之基礎。這些噉菌體母液是在我（著者）的領導下於各種不同的來源中製作出來的：*Perfringens* 噉菌體是用 *Sokolnisheski* 病院之排水渠中的污水；*Oedematiens* 噉菌體是用陳舊的細菌（十數年的）；*Vibrio Septicus* 和 *Bac. Histolyticus No 538* 型噉菌體是用莫斯科河中的水；而 *Purtrificus* 噉菌體是用 *Skifosovski* 病院中之沼水製作出來的。

嫌氣性菌噉菌體的製法

基本是依照 *Derell* 氏之方法製造，只有某些地方因為製造噉菌體細菌之性質特異而稍有改變。

首先選擇適於種殖少量細菌而能旺盛繁殖，且對溶菌現象無妨礙之肉汁培養基。

我們將 *Tarozz* 氏培養基略加改變，其成份如下：新鮮肉汁和 *Marten pepton* (37% 者) 各一半，氯化鈉 0.5%、糖液 0.25—0.3%，*p.H* = 7.4—7.6—7.8，做成筒狀放於試驗管內，用蒸氣消毒兩次，時間為 30 分鐘。初次消毒時宜於高壓下施行。

放於試驗管內之肉筒只要是能蓋住管底之極少量即可。用中等直徑之試驗管盛培養基——9c.c.。

對培養基之處置與平時培養嫌氣性菌時無異。於使用前將其復活之。即是抽出其中之空氣，在 100°C 之蒸氣鍋中放置 10—15 分鐘然後使其冷卻為 40—50°C。

首先覓找 *Perfringens* 噉菌體。向盛有 9c.c. 培養基之試驗管

內添加所要研究的濾過液（10%者）1c.c.和在肉汁中培養2小時的細菌0.05c.c.（一億菌株）。

對於用鑿別之試驗管內只添加細菌。完了後放於試驗管架上，置於孵卵器中。溫度宜為 40°C ，以使其得以迅速繁殖。對此等材料於一小時後每經15分鐘取出觀察一次。

對所用之原料——排水渠中的水及其他——須用 *Schamberlan* L_3 — L_5 或 *Zeitz* 濾過器濾過之。以這些濾過液與各型之 *Bac. Perfringens* 試驗之。一部份用新分析出來的細菌，另一部份用化驗室內的陳舊細菌。

最初 *Perfringens* 噬菌體是從 *Sokolnisheski* 病院之排水渠中的水濾過出來的。它在試驗管中溶化了剛從痘瘡皮膚內分析出來的 *Bac. Perfringens* O_2 ，又重行濾過，又與 O_2 型菌做過試驗。

第三次的濾過液是用另一種方法試驗的。取兩個同大的試驗管，各注入生理食鹽水等量，再注入培養2小時之新生的 *Bac. Perfringens* O_2 型菌使其中稍呈混濁，再向其中的一個試驗內添加第三次之濾過液，而另一試驗管用做鑿別。將此二試驗管放於溫度為 40°C 之孵卵器中，經2小時後，於注有濾過液之試驗管內發現溶菌現象，而鑿別用之試驗管內仍呈混濁。

以此種試驗證明了細菌起了溶化現象，也就是存在有噬菌體。

爲觀察溶化過程而以塗抹標本亦證明了首先 *Perfringens* 桿菌呈短粗木棍形，繼而於液體呈現透明時細菌完全消失。於寒天平面培養基上種以新鮮的 *Bac. Perfringens* 菌，再向其上滴以第三次濾過液時，發現有處女斑 (*Taches Virgées*)。此種濾過後之噬菌體作用甚強，在各種培養基上皆能同樣形成處女斑而細菌發生變化。如此我們確實證明了已製造出嫌氣性菌 *Perfringens* 溶的噬菌體。

第一次 *Perfringens* 噬菌體之製出者是我們的研究員 *Juraw*。

Kil氏。

第一次製出的噬菌體於通過培養時失掉了。故而又從新製造。第五次製出的噬菌體才得到安定。於 *Perfringens* 噬菌體再次研究再次通過之同時，我們的 Pokoso 研究員由 *Oedematiens* 菌中製出了該菌的噬菌體。

因為我們經常與 *Bac. Oedematiens* 菌接觸，發現陳舊之 *Bac. Oedematiens* No53S 型增殖很困難。若加溫培養時其繁殖較易。因此我們注意到其中可能存在有噬菌體。*Oedematiens* 噬菌體之初次製出是用陳舊的 *Bac. Oedematiens* No53S 型（十數年前的），其法與製作 *Bac. Perfringens* 噬菌體相同，只是我們所用的是 379 O 之孵卵器。

Bac. Oedematiens 是一種極端的嫌氣性菌。它須要特異的培養基。故在我們在製作 *Oedematiens* 噬菌體時曾微有一些困難……鑑別培養時因細菌量少而無有增殖，或於試驗管內培養繁殖出來的細菌過多。為避免上記之缺點，我們改變了研究的方法，直至現在。其法如下：向直徑 3cm，高 35cm 之大型試驗管（在嫌氣性菌化驗室內稱其為《蠟燭》）中，注入 30—50c.c. 肉汁。

於研究時與平時相同；即使培養基復活，向其中添加所要研究的濾過液 3—5c.c. 和細菌 0.5—0.2c.c.。

放於試驗管架上，置於孵卵器中。因為《蠟燭》中之培養基柱很高，且無“肉餡”之吸着，故能使嫌氣性菌良好的生存。添加濾過液之數量以 10% 為標準，於每個試驗管中均有很大的量，《蠟燭》中之溶化過程亦佳。如此我們製出了 *Oedematiens* 噬菌體。

繼而是 *Vibrio Septicus* 和 *Histolyticus* 噬菌體，是從莫斯科河水中製出的。所用的河水取自大工廠的門前，因為該處比較污濁而細菌可能繁多。此種噬菌體也是經過多次的通過培養才得到安定的。如此我們製造出四種瓦斯感染菌的噬菌體。

於蘇芬戰爭時，觀察軍醫院使用新製出的 *Perfringens* 和 *Oedematiens* 喰菌體之治療效果，我們不僅一次注意從傷口中發散出來的味；類似腐壞的乾酪。如此引起我們對傷口發生腐敗性的原因加以注意——製作 *Bac. Sporogelless* 喰菌體。此種細菌是 *Mashnikov* 氏在1938年發現的。於同年 *Zelster* 氏發現了 *Bac. Putrificus Ferrucosus*。它們在自然界內的存在僅次於 *Bac. Perfringens*；於各處皆有，於土壤中存在有80%之 *Bac. Sporogenes* 係非病原菌，但其能促進瓦斯感染之發生，尤其是對 *Bac. Perfringens*。若 *Bac. Oedematiens* 與 *Bac. Sporogenes* 同時混合存在時，則對患者有益。此乃由於 *Bac. Sporogenes* 能使 *Bac. Oedematiens* 之毒素產生減少。因為注意到這些點，所以我們有決心來製作能溶化 *Bac. Sporogenes*, *Putrificus* 和 *Bac. Oedematiens* 的喰菌體。

時常能遇到混合存在之嫌氣性菌，即於一個聚落上有兩種細菌。其聯系的關係非常親密。為使其分開必須利用蒸氣。即是使摺高熱者死滅，能耐熱者殘存。

尤其是時常能遇到嫌氣性菌與 *Bac. Putrificus* 共棲。故而我們用 *Sklifosovskii* 病院之排水渠中的水的濾過液和 *Bac. Oedematiens* No.1 型菌，以及混合的 *Bac. Oedematiens*, *Bac. Putrificus* 菌製出了混合的喰菌體。此種喰菌體同時能使 *Bac. Putrificus* 和 *Bac. Oedematiens* 溶化。於嫌氣性菌喰菌體製作成功後，（當然須瞭解細菌與製造出的喰菌體的一切特殊性質），我們於1941年由A型和B型 *Bac. Botulinus* 菌；於1942年由 *Bac. Tetaninis* 菌中製作出了該菌的喰菌體。

Bac. Botulinus 喰菌體是從 *Sokolnisheskii* 病院之排水渠水中；而 *Bac. Tetaninis* 喰菌體是從 *Kojuchorskii* 站的沼水中製作出來的。

嫌氣性菌噉菌體之性質

上面已經說明過，嫌氣性菌噉菌體是在1910年初次製造出來的。其後的三年對其力價及安定性之研究，亦發展到相當的高峯。此種發展是因為每種噉菌體經過了多次的通過培養和增加了新的適宜種類而形成的。新製的噉菌體是從各種不同的地方：莫斯科河及 *Orlov, Kiev, Krasnodar, Sevastopol, Tbilis* 等城市取得的原料，同時亦有從新型的細菌中製造出來的。例如 *Perfringens No 2* 型噉菌體經過五次通過培養後，只有6種 O_2 型細菌能完全溶化，通過培養出來的不完全是倫敦化驗室的細菌，*L10* 型菌於每通過培養一次後其力價皆能增加，而被溶化之細菌型亦增多。於經過27次培養通過後10型菌有5種能完全起溶化現象。其中有4種是新分析出來的（有兩種在莫斯科，有兩種在列寧格勒發現的）。另一種是化驗室內保存的陳舊 *L10* 型菌；這種型菌在經過5次通過培養後才起溶化現象，但尚不是完全溶化。此外有5種型也有不完全的溶化現象，其中有四種是新分析出來的（1種在莫斯科；3種在列寧格勒；另一種是法國化驗室內保存的 *No 213* 型菌）。經過70次的通過培養而用60種細菌加以試驗過。其中多係由列寧格勒分析出來的細菌；有從街道傷之瓦斯壞疽患者傷口分析出來的；有從小兒癩病患者糞便中分析出來的，尚有化驗室或陳列室內保存的陳舊細菌；*Weinberg* 氏在巴黎 *Pasteur* 大學分析出來的和倫敦 *Eoster* 大學分析出來的及其他。

由第一欄能看出噉菌體對各種 *Perfringens* 有96.7%起溶化現

象。而其中有59.9%之溶化程度為++++，有14%為+++，有7%為++，有15.8%為+，只有3.3%能抵抗噬菌體。

同時研究過*Perfringens* No5噬菌體，是經過15次培養濾過的。於第一圖能看出能抵抗之細菌有10.5%。而有68.4%之溶化程度為++++，有10.5%為+++，有1.7%為++，有8.9%為+

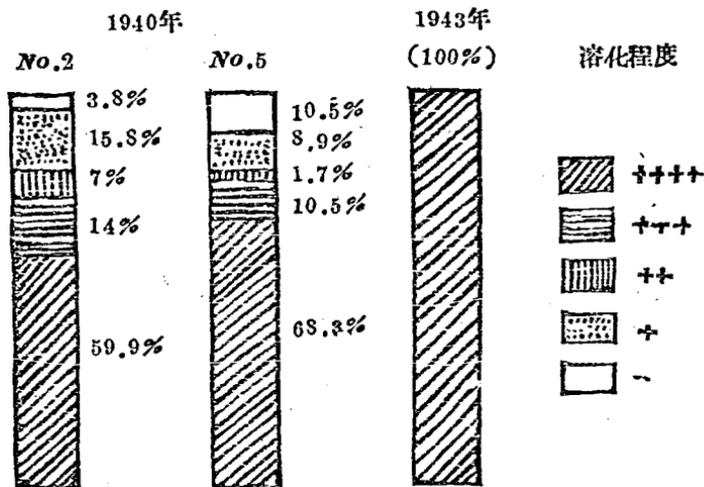
由圖表能看出噬菌體對細菌之作用各有不同。No5噬菌體較No2噬菌體之能抵抗的細菌多，而於溶化程度上No5噬菌體對某些細菌較No2噬菌體的作用能力為大。

最近曾研究過*Perfringens* No370噬菌體的效果，其中除上記外尚添有其他種類的噬菌體，試驗於60種在保衛祖國戰爭中新分析出來的細菌，如第一圖所示完全呈現了溶化現象。

註：根據Appellman氏之提議表示噬菌體對細菌之溶化程度符號如下：++++係完全溶化，+++係稍有乳光，++係稍有細菌增殖，+係有細菌增殖但較未注噬菌體之試驗管為清，一係完全未起溶化現象。

*Bac. Perfringens*可分為A, B, C, D四型，人類所罹患之瓦斯感染病原菌主要屬於A型。其他型細菌能引起代角的小動物（綿羊、山羊）的疾患。因此我們在1940年研究了*Bac. Perfringens*噬菌體對60種*Bac. Perfringens*中的那幾種作用最大而最有效。在當時我們已經用特殊的血清中解方法將細菌之分類做了統一的規定。化驗之結果，在能起溶化現象的60種細菌中有57種屬於A型。於傷口內或人糞中分析出來的細菌完全屬於A型。B, C和D型細菌是我們從巴黎Pasteur大學領到的。但我們所製出的噬菌體對後述之細菌亦起溶化現象。

各種噬菌體之效能



圖·1. *Perfringens* 噬菌體對各種 *Bac. Perfringens* 之作用。

為瞭解各種不同稀釋度的噬菌體對各種細菌所起之作用，曾用15種細菌——新分析出來的，或陳舊的均有——以第40號之噬菌體試驗過，由第一表能以看出 *Perfringens* 噬菌體之點滴稀釋至 10^{-10} 倍時，只有幾種新分析出來的細菌——No1656和 No1655能起溶化現象。而對數年前的細菌——No77和No215須要使用點滴稀釋度低的噬菌體。從圖表上還能看出 *Perfringens* 噬菌體對A型之溶化能力由於各城市之不同亦異；莫斯科、列寧格勒、哈爾哥、倫敦、巴黎。從圖中尚能看出B.O和D型菌在稀釋度低的情形下方能起溶化現象，且陳舊之A型細菌——如No215亦須要稀釋度低的噬菌體。

說明：+起溶化現象，-不起溶化現象。

最近又對15種新的細菌用各種不同稀釋度之第370號 *Perfringens* 噬菌體試驗過。由第二表能看出，噬菌體之點滴稀釋度達 10^{-12} 倍時仍有其作用。所用之細菌皆係於保衛祖國戰爭時，從瓦斯壞疽傷口上分析出來的。

點滴稀釋至 10^{-10} — 10^{-11} 倍之噬菌體幾乎對全部細菌皆能起溶化現象。只有一種細菌在稀釋至 10^{-8} 倍以內能起溶化現象。

如此證明了此種 *Perfringens* 噬菌體對細菌之作用較前者為強，也就是其力價較前者增高。且對人類瓦斯感染病源之A型菌之溶化作用，亦特別表現積極。

這個以後所出的噬菌體亦同樣有着強大的溶菌能力，因為我們缺少適合的大量細菌，故不能做出明確的結論。但我們並未遇到過不起溶化現象的細菌。我們所製出的第296號噬菌體是一種混合的嫌氣性菌噬菌體，曾試驗過10種 *Bac. Oedematis*；有兩種（No 4和No 538）是化驗室陳列室內保存的，其他皆係派人從西方戰線由於瓦斯壞疽患者傷口上分析出來的。此種混合噬菌體對各種 *Bac. Oedematis* 菌之最低力價為 10^{-7} — 10^{-11} 。只有No 531一種是 10^{-2} （表3）。

繼而研究 *Bac. Perfringens* 噬菌體之力價與細菌數量之關係。試驗方法有二：1. 用定量之細菌（1c.c.中含有1千萬菌株）以各種不同量之等稀釋度的噬菌體作用之（表4）；2. 取稀釋度相同之噬菌體（5c.c.），作用於各種不同數量之細菌中（表5）。

由第四表能可以看出，噬菌體是由1c.c.至5c.c.，而試驗用之液體皆為50c.c.且細菌數量相同（即1c.c.試驗液中有1千萬菌株）噬菌體之稀釋度亦相同。現在我們用等量之噬菌體5c.c.，作用於每1c.c.漸次增加到5億菌株的試驗液時，發現在1億菌株以下者完全起溶化現象，2—3億菌株者呈+++，而5億菌株者呈++。

表3. 混合之 *Oedemattens* 噬菌體對各種不同的 *Bac. Oedemattens* 之作用：

細菌種類	第296號噬菌體，力價為 10^{11}										
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
341/136	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
278/756	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
538	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
59	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
9	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
62	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
3170	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
534	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

標誌與表1同

表4. 噬菌體量對 *Bac. Perfringens* 之影響 (試驗液50c.c.; 1c.c.中含有細菌1千萬菌株)：

噬菌體量(c.c.)	1	2	3	4	5
細菌之溶化程度	+++	+++	+++	++++	++++
所用之噬菌體力價	10^{10}	10^{10}	10^9	10^{11}	10^{10}

表中之符號是表示細菌之溶化程度。

表5. 細菌量對 *Perfringens* 噬菌體溶化力量之影響 (試驗液 50c.c.)

<i>Perfringens</i> 噬菌體 5 c.c.	1c.c.中之細菌數 (單位一百萬)						
	10	25	50	100	200	300	500
溶化程 度	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
噬菌體 之力價	10^{-10}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-13}	10^{-10}	10^{-10}	10^{-12}

標誌與第4表同

由第五表能以看出所用之噬菌體之力價近乎相同，所以能證明細菌量之增加對噬菌體之力價影響不大。應該指出來的是由於高度稀釋能以惹起不完全的溶化： 10^{-10} ， 10^{-12} 。

所製出的噬菌體對各種培養基所種殖的細菌皆能溶化，對化驗室內所有的各種大小容器中的嫌氣性菌皆如此。

對用大的容器培養的細菌溶化亦不難，只是須延長時間。譬如用試驗管培養之 *Bac. Perfringens* 須要2小時溶化，則用大一些容器培養的須要經6—20小時。一般在試驗管內之 *Bac. Oedematiens*，*Bac. Putrificus*，*Vibrio Septicus*，*Bac. Histolyticus* 須經7—10小時溶化；在大一些容器或瓶子中者須15—20小時。對新生之細菌須經1—5晝夜或者還多。製作塗抹標本鏡檢時，能以看到如第二圖之細菌分裂及桿菌變形等。

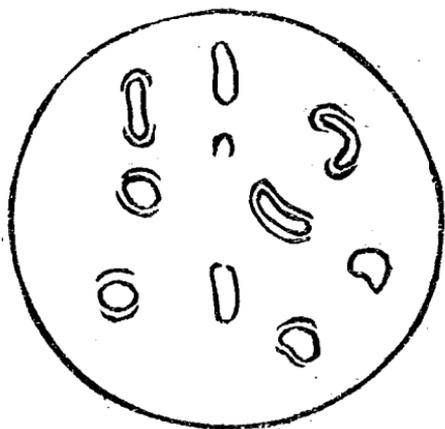


圖2.細菌在噬菌體影響下之變形
噬菌體對固体培養基(寒天板)能使其完全溶化或部份的呈陰性聚落(圖3)。

圖3.噬菌體對固体培養基之作用

繼而研究噬菌體力價與溫度之關係，曾加溫至60—70—100—120—123°C，時間為30—60分鐘，其結果如(表6)和(表7)所示。第6表係用首次製出的*Bac. T. erythringens*噬菌體。

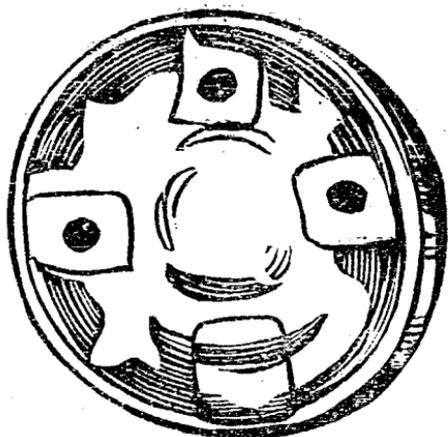


表6. 加溫對噬菌體力價之影響：

所加溫度	持續時間(分)	開噬之始菌力時價	加溫後噬菌體的力價									
			10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}
60°	30	10^{-10}	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
60°	60	10^{-10}	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
70°	30	10^{-10}	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
70°	60	10^{-10}	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
100°	30	10^{-10}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

標誌與表1同

表7. 加溫對噬菌體力價的影響：(1943年)

所加溫度	持續時間(分)	<i>Perfringens</i>	<i>Oedematiens</i>	<i>Vibrio Septicus</i>	<i>Histolyticus</i>	<i>Putrificus</i>
		噬菌體的力價				
		10^{-10}	10^{-10}	10^{-10}	10^{-10}	10^{-10}
60°	30	10^{-5}	10^{-5}	10^{-7}	10^{-5}	10^{-7}
60°	60	10^{-4}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}
70°	30	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-5}
70°	60	10^{-3}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-5}
100°	30	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}
100°	60	10^{-2}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-2}
120°	30-60	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}
123°	30	10^{-0}	10^{-0}	10^{-0}	10^{-0}	10^{-0}

表7係用1943年製出No370號混合噬菌體試驗的。

由第7表很明顯的能看出所加溫度愈高持續時間愈久，則噬菌

體之黏滯力價愈降低。如所加溫度為 60°C ，持續時間為30分鐘時，噬菌體之力價即由 10^{-10} 降為 10^{-5} — 10^{-7} ；又所加溫度為 120°C ，持續時間為30分鐘時，噬菌體之力價則降低為 10^{-2} ；更加溫至 123°C 而持續時間為30分鐘則法基之作用即完全消失。研究第7表能以看出各種嫌氣性菌噬菌體與溫度之關係。其體是一一的。

由第六和第七表能以看出現在所製出的噬菌體較初次製出的噬菌體其對濕熱之抵抗為強；1940年製出的噬菌體在溫度 100°C ，時間30分鐘的條件下即失掉其作用，而1943年所製出的噬菌體須於溫度 123°C 、時間30分鐘的條件下方能完全失去其作用。

現在的 *Pibro Septicus* 和 *Histoliticus* 噬菌體對濕熱之抵抗力有所增加，而 *Oedematens* 和 *Putrificus* (*Sporogenes*) 噬菌體亦較初次出品的抵抗力稍會。在溫度 123°C ，時間30分鐘的情況下失掉作用。

噬菌體對濕熱抵抗力之增加在實際工作上有莫大之意義。因為由之能以增加保存時間及其作用。

其後我們繼續研究噬菌體之特殊性。由第八表中能以看出抗瓦斯壞疽之噬菌體是存在着特殊性的。就是每一種噬菌體只能使其適合之細菌起溶化現象。因 *Putrificus* 噬菌體是一種混合的噬菌體，故同時能使 *Bac. Putrificus* 和 *Bac. Oedematens* 兩種細菌起溶化現象。

因為我們在醫學雜誌上看到了這樣的記載：「噬菌體於試驗管中如遇到膠性物質其作用即停滯」，故我們進行了其在體內——因體內有血液和膿液及其他膠性物質——是否能產生此種現象的試驗。在將膠性物質——如1%之血液，6%之血清等添加於培養基中後，對噬菌體之作用並無一點影響。其結果如第九表

表8. 各種嫌氣性菌食菌體對與其適合之細菌的作用：

細菌 食菌體	Perfringens		Oedematis Y-ibrio Septicus				Histolyticus			Putrificus									
	1022	255	243	534	4	534	2	4	6	547	548	2	5	15	503	57	58	533	
Perfringens...	井	井	井	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oedematis...	-	-	-	井	井	井	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Y-ibrio Septicus	-	-	-	-	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井
Histolyticus...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Putrificus.....	-	-	-	-	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井

標誌與表4同

表9. 膠植物質對食菌體之影響：(在50c.c.之《蠟燭》中試驗的)

	Perfringens	Oedematis Y-ibrio Septicus	Histolyticus	Putrificus	Perfringens	Histolyticus	Putrificus	Perfringens	Histolyticus	Putrificus
新鮮血液	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井
0.1c.c.	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井
0.5c.c.	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井
1.0c.c.	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井
3.0c.c.	井	井	井	井	井	井	井	井	井	井

標誌與表4同

這樣研究之結果，證明了我們所製出的噬菌體對瓦斯感染細菌存在着特殊性。此種噬菌體本身存在着安定性和對溫熱的抵抗力。對瓦斯壞疽患者用高度稀釋之噬菌體即能使病菌起溶化現象。

經過 3 年之久的連次通過培養，不可否認的完全發現有處女斑 (*Tuohes Piorgens*)，故而確實的證明了我們找到了嫌氣性菌噬菌體。

由於 1940 年噬菌體代表大會之材料，我們知道 *Tbilisi Zoep*, *Djikija*, 和 *Sirbiladze* 氏等同樣也製造出來了 *Perfringens* 和 *Oedematiens* 的噬菌體。但他們的材料一直無有公佈，我們對他們的製作方法和如何找到的以及預防・治療效果等均無有瞭解。

他們的著作在 1944 年 6 月才有出版，書名是《抗瓦斯壞疽的噬菌體》，是列寧格勒大學瓦克辛・血清研究工作者 *Zoep*, *Sirbiladze* 和 *Djikija* 氏著作的。書上記載着他們在 1938 年即發現了嫌氣性菌 *Perfringens* O 型和 *Oedematiens* 的噬菌體，但此等噬菌體《對細菌之作用微弱且缺乏安定性》。

實地試驗時噬菌體在瓦斯 感染動物體內所起之作用

我們於研究嫌氣性菌噬菌體的作用後，更進一步的進行了瓦斯感染動物的實地試驗，以觀察其在動物體內所起之作用。

實地試驗時，對動物之瓦斯感染接種並不是一件容易的事情。一則因為細菌毒素在動物身體上時常發生變化（或增強，或減弱）

，所以動物身上之細菌量即有了變動；二則因為接種時必須使其近乎自然，故而須製出適宜的細菌，且須設法將細菌之毒素洗掉；最後一點是因為要使動物感染瓦斯壞疽必須使動物身體形成能受感染的條件：軟骨組織傷，血管破壞，血液循環障礙，甚至須要粉碎骨折。

提倡用各種方法來研究瓦斯感染之動物實驗。我們用的是典型的 *Brunner* 氏方法，和 *Legrü* 氏方法，一部份是將細菌注射於試驗動物之軀體組織中，另一部份注射於其體內。我們在進行實驗時，盡可能使用海豬。

按照 *Brunner* 氏方法實驗時，是在動物之大腿上將皮膚和肌肉割開，對肌肉須用力以鑷子夾擠，使其形成一種死腔，然後向其上撒以花園的土壤；內中含有致死量之瓦斯感染細菌，其量為 0.2 瓦，將此土壤撒於受傷之肌肉中，經二小時後將傷口上的東西刮下來，再用 3% 之雙氧水清洗之。然後將海豬之傷口用滅菌紗布浸以噬菌體敷於傷口上，外面縛以乾燥紗布再貼以膠布，並向海豬的另一條後腿肌肉中注射噬菌體 1.50 c.c.。同時再用一個海豬按同樣的方法處理，只是將在噬菌體之處改變使用滅菌生理食鹽水以做鑑別。對所研究之動物在經過一星期後檢查。於此過程中每天交換一次繃帶，對使用噬菌體之海豬在交換繃帶時更換一塊新浸噬菌體之紗布，向傷口附近之肌肉中注射噬菌體 1.50 c.c.。而對鑑別用之海豬宜用生理食鹽水沖洗傷口，向傷口附近肌肉中注射生理食鹽水 1.5 c.c.。

按照 *Legrü* 氏方法試驗時，是將試驗用動物的後腿伸肌割開，向腱膜中塞以 1cm² 的方形紗布，其上浸有細菌 20—30 億株，是已將毒素洗掉混合食鹽水之乳樣液，待紗布塞入後縫合之。對被研究之動物向肌肉內注射噬菌體，而對鑑別用之動物向體內注射生理食鹽水。如係試驗噬菌體是否起預防作用時，只注射一次即可；如試

驗喰菌體是否起治療作用時，宜於傷口上運用三天。

我們所做的動物試驗主要是研究 *Perfringens*，和 *Oedematien* 喰菌體在動物體內所起的作用。試驗 *Perfringens* 喰菌體時，我們用的是海豬和白鼠。

對海豬之試驗是用子將肌肉做成創傷，向其上注射洗掉毒素之 *Bac. perfringens* 10 億株，細菌是從瓦斯壞疽患者傷口中分析出來的 (No 1156)。對一部份動物是在尚未發生瓦斯感染臨床症狀之前注射喰菌體，而對另一部份是在已發生臨床症狀呈現有顯明的浮腫時施行喰菌體之注射。

喰菌體之注射均是一次，用量為 2c.c.，其中 1 c.c. 注射於傷部，而另 1c.c. 注射在健康的腿上。有一部份是經 15 分鐘後注射的，另一部份動物是經 2 小時，3—4 小時乃至 6 小時後才受到注射者。試驗之結果如第 10 表。

表 10. 對施行過 *Bac. Perfringens* 接種之海豬注射 *Perfringens* 喰菌體所獲得的結果：

試驗動物				鑑別動物			
全數	健康者	發病者	死亡者	全數	健康者	發病者	死亡者
49	30	3	16	34	3	12	19

由第十表能以看出試驗用海豬全數為 49 個，而鑑別用海豬全數是 34 個。試驗動物有 30 個健康者，而鑑別動物僅有 3 個健康者。試驗動物之發病者有 3 個；死亡者有 16 個，而鑑別動物之發病者有 12 個；死亡者有 19 個。

動物試驗時，在潛伏期內注射喰菌體者，注射時間以經 15 分鐘或二小時之效果最為優良。在經 15 分鐘後注射喰菌體之 24 個海豬中，健康者有 17 個，發病者有兩個，死亡者有兩個。在經 2 小時後注

射喰菌體之8個海豬中，有五個健康，一個發病，兩個死亡。

爲研究喰菌體之治療效果而對已發生瓦斯感染臨床症狀之動物施行 *2c.c.* 喰菌體之局部和皮下注射，連續三——四天，直至恢復健康。其結果如第11表。

表11. 對發生瓦斯感染之海豬施行 *Perfringens* 喰菌體局部和皮下注射所得的治療效果：

試驗動物				鑑別動物			
全數	恢復健康者	未癒者	死亡者	全數	恢復健康者	未癒者	死亡者
20	16	0	4	11	0	6	5

由第11表能可以看出，20個試驗用的海豬，有16個恢復健康，只有4個死亡。而11個鑑別用的海豬，在經24小時後有5個死亡，他6個亦於經較久的時間後死亡。

如此喰菌體在動物試驗上之治療效果是不能否認的。

爲更明顯起見以圖1表示之。

用白鼠施行之動物試驗是將 *Bac. Perfringens* 之毒素洗掉，注射於其腹腔中，數量爲10億菌株，經過15分鐘、1小時、4小時後施行 *1c.c.* 喰菌體之皮下或後腿肌肉內注射。對鑑別動物只注射細菌即可。待注射喰菌體經3小時後，用哥羅仿使動物窒息而解剖檢查之。其結果如第12表。

表12. *Perfringens* 喰菌體之白鼠實驗結果：

試驗動物				鑑別動物			
全數	無變化者	瓦斯感染現象輕微者	重篤者	全數	無變化者	瓦斯感染現象輕微者	重篤者
15	10	5	—	5	—	—	5

試驗用白鼠是15個，於注射細菌後未起任何病理變化者有10個，且製作塗抹標本觀察其內部臟器時亦無細菌之發現，只有5個白鼠的內部臟器發生有輕微的瓦斯感染症狀：微有滲出液和單個的桿菌。而於5個鑑別用白鼠的體內，發現有多量細菌和重篤的瓦斯感染症狀：浮腫、瓦斯、於內部臟器上瀰蔓的存在着 *Bac. Perfringens*。如此證明了在動物實地試驗時，噬菌体能起積極的作用。

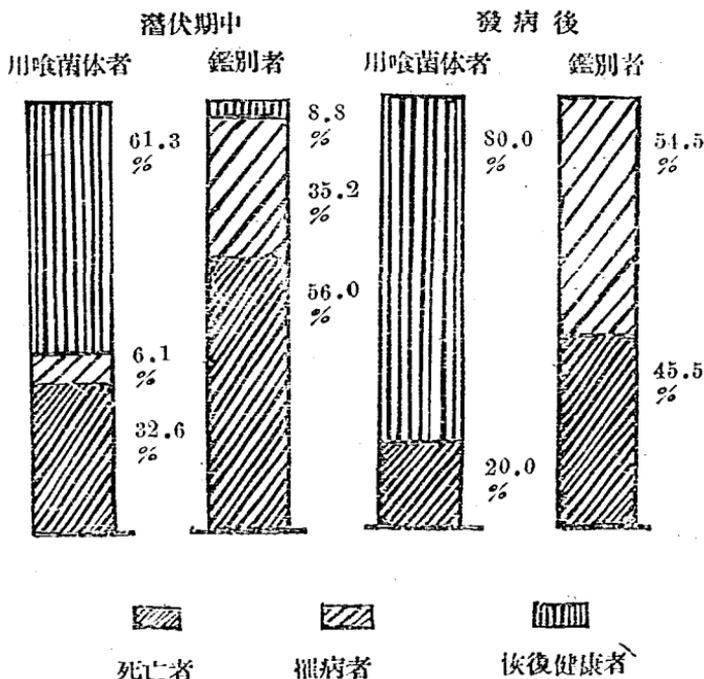


圖1. 用海濱施行之 *Perfringens* 噬菌体實地試驗效果

Oedematiens 噬菌體是用海濱進行的試驗。使用的是 *Brunner* 和 *Legr* 氏法。不同的地方是在試驗噬菌體之預防作用時，噬菌體之注射是在動物接種細菌後經2—3小時施行的。

表13. 於海濱接種細菌經2—3小時後注射 *Oedematiens* 噬菌體所獲之效果：

試驗動物					鑑別動物				
全數	恢復健康者	罹病者	死亡者			全數	恢復健康者	罹病者	死亡者
			與鑑別動物同時死者		在鑑別動物死後死者				
			23	13	—				

由第13表能以看出，在動物接種細菌2—3小時後，也就是在潛伏期中受到噬菌體注射之23個試驗用海濱中，有13個恢復了健康，有3個比較鑑別動物多活一些時間，有7個與鑑別動物同時死亡的。而鑑別動物則全部死亡。

第14表是說明用含有瓦斯感染細菌：*Bac. Perfringens*, *Bac. Oedematiens*, *Bac. Histolyticus*，之土壤施行海濱之動物實驗，於接種2—3小時後注射混合之嫌氣性菌噬菌體所收到的效果。

此次之動物試驗，試驗用海濱12個，其中有8個恢復了健康，3個在鑑別動物死亡後死亡的，只有1個是與鑑別動物一同死掉的。而四個鑑別用的海濱則完全死掉。

第15表是試驗 *Oedematiens* 噬菌體之治療作用。是在注射 *Bac. Oedematiens* 後海濱已發生瓦斯感染臨床症狀時使用的。

表14. 對施行人工感染經2—3小時的海瀝注射混合之嫌氣性
噲菌體所獲得的效果：

試驗動物					鑑別動物			
全 數	恢復健康者	罹病者	死亡者		全 數	恢復健康者	罹病者	死亡者
			與鑑別動物同時死者	在鑑別動物死後死者				
12	8	—	1	3	4	—	—	4
				4				

表15. 對種殖 *Bac. Oedematiens* 後已發生瓦斯感染臨床症狀
之海瀝注射噲菌體所收到的效果：

試驗動物					鑑別動物			
全 數	恢復健康者	罹病者	死亡者		全 數	恢復健康者	罹病者	死亡者
			與鑑別動物同時死者	在鑑別動物死後死者				
15	—	—	—	15	15	—	—	15

由第15表能以看出，試驗用動物都是在鑑別動物死亡2—7天後死亡的。

必須於此處指出，恢復健康或在鑑別動物死亡經長期間後死亡者，均與細菌毒素強弱有關係。上面已經講過每個動物和每個動物皆有不同，同時與細菌毒素之清洗程度亦有關係。

我們曾經看見過有時在潛伏期中或罹病數日後試驗動物仍保持着健康的姿態。若鑑別動物在兩天內即完全死亡時，雖然試驗動物未能恢復健康，亦皆於鑑別動物死亡經數日後才死亡。於此處應指

出我們所施行的一切動物試驗，對傷口完全未施行外科手術處理（未將開始試驗時受到污染的肌肉纖維切除）。若是我們施行此種外科處理時，可推想到試驗動物之恢復健康率一定會增高的。

如此證明了嫌氣性菌噬菌體之治療效果，為明瞭起見以第5圖表示之。

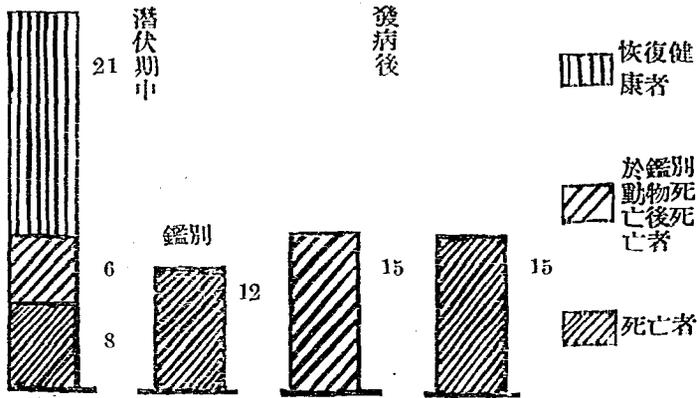


圖5. 用海濱施行之 *Oedematiens* 噬菌體實地試驗效果

除此以外，我們的研究員在城外研究部用山羊和牛犛施行過 *Oedematiens* 噬菌體之實地試驗。

對動物施行培養一晝夜的 *Bac. Oedematiens* 皮下注射，動物發生了瓦斯壞疽症狀，於此時，對一部份動物只給噬菌體，另一部份只給血清，而對第三部份則給予血清和噬菌體（但血清量較前者為少）此外留一部份動物做鑑別。

結果是只給噬菌體之動物與鑑別動物同時死亡，只注射血清者（大量）較鑑別動物晚死數日，而同時使用血清（較少量）和噬菌體者完全恢復了健康。

最後這次施行的噬菌體對瓦斯感染之動物試驗效果甚佳，且甚

顯著。由於這次之動物試驗更證明了對瓦斯感染必須用血清中解瓦斯感染細菌所產生出來的毒素，並須向由細菌毒素所引起的身體中毒作鬭爭。

關於非經口使用之噬菌體 在人體內停滯的時間

根據各個研究家之聲明，在化驗室內對健康動物施行噬菌體之非經口注入時，其在動物體內能停滯數小時乃至數天之久。

根據 *Gubin* 和 *Krestovnikov* 氏之聲明，皮下注射噬菌體經5分鐘後在血液中能發現噬菌體。經10分鐘後於腎臟中、尿中、肝中、腦髓中、脾臟中、肌肉中、胆中皆能發現噬菌體。而於8 $\frac{1}{2}$ 小時後，於任何臟器中噬菌體皆完全消失。

根據其他研究家之聲明，對健康動物施行噬菌體之皮下注射時，噬菌體在其體內能停滯相當長久的時間。根據 *Smyrnov* 和 *Gollub* 氏，向健康動物施行噬菌體之皮下注射時，經13日後在淋巴腺內尚存在有噬菌體，經15日後於脾臟有噬菌體之發現。

為使噬菌體發生預防作用，瞭解噬菌體在身體內停滯時間之長短是有着莫大之意義。因此由 *Burdenko* 氏指示，我們和 *Lipukov* 氏共同研究過一部份傷員，以治療和預防為目的使用了 *Perfringens* 噬菌體（力價為 10^{10} ）

對一部份傷員施行了噬菌體之靜脈和肌肉內注射，其量為100 c.c. 溶於 300 c.c. 生理食鹽水中。同時從另一個胳膊每經15分鐘，2 $\frac{1}{2}$ 小時，6小時後抽取一些血液以檢查有無噬菌體。

並向傷口周圍組織中注射噬菌體 15 c.c.，於注射噬菌體經6小

表16. 施行 *Perfringens* 噬菌體注射後對血液和組織的檢查：

傷員姓名	受傷後經過日數	傷口上存在的細菌	噬 菌 體					
			未使用之先		在血液中的時間		在組織中的時間	
			15分鐘後	2 1/2小時後	6小時後	6小時後	6小時後	12小時後
I-V	45	發現有 <i>Bac. Perfringens</i>	-	+	+	+	+	+
D-V	6	同上	-	+	+	+	+	-
O-V	12	同上	-	+	+	+	+	-
K-N	10	同上	-	-	-	-	-	-
E-V	18	同上	-	-	-	-	-	-
M-N	13	未發現有 <i>Bac. Perfringens</i>	-	-	-	-	-	+

+ 發現噬菌體；- 未發現噬菌體。

時和12小時後，採取一點傷口邊緣組織的小塊，以檢查有無噬菌體。

對這些傷員在未使用噬菌體之前，皆施行過血液檢查，以得知其體內有無噬菌體或自家噬菌體。同時亦檢查過傷口上存在的細菌種類。其情形如第16表所示。

由16表能以看出，在細菌檢查時，六名傷員中有五名在傷口上有 *Bac. Perfringens*，在未施行噬菌體治療之前只有一名傷員的傷口上無有 *Bac. Perfringens*。於使用噬菌體治療後，只有在傷口上發現有 *Bac. Perfringens* 的傷員，能在血液和傷口組織中發現噬菌體。如M-N氏在使用噬菌體前於傷口上未發現有 *Bac. Perfringens*，於注射15分鐘後之血液檢查時即未發現噬菌體，且以

表17. 於 *Perfringens* 噬菌體局部注射後，對傷口邊緣組織之檢查：

傷員姓名	受過傷日後數經	傷口上		使用噬菌體後經過時間	
		<i>Bac. Perf-ringens</i>	研究前	24小時後	5 晝 夜 後
AN-V	10	有	-	+	+
B-OP	9	//	-	+	有痕跡
T-I	9	//	-	+	-
N-V	9	//	-	+	未檢查
I-V	14	//	-	+	//
G-V	10	//	-	+	//
D-V	10	//	-	+	//
K-V	9	無	-	-	//
L-V	9	//	-	-	//
B-V	13	//	-	-	//

後之檢查亦無噬菌體之發現。而其他在傷口上存在有 *Bac. Perf-*

ringens 的傷員，於注射經 5 小時後仍能發現噬菌體之存在，且有的傷員 (*B-P, I-P*) 於 12 小時後在血液中尚能發現噬菌體。

而對另一部份傷員只施行了噬菌體之局部組織注射，於經過 24 小時後在傷口邊緣組織中能檢查出噬菌體。且有於經 5 晝夜後仍能發現者。

由第 17 表能以看出，局部使用噬菌體之 10 各傷員中，於 24 小時後，凡在傷口上發現有 *Bac. Perfringens* 者均發現有噬菌體。且於經 5 晝夜後檢查出三名，其中有一名能檢查出顯著的噬菌體。而於傷口中未發現有細菌之傷員，均未發現有噬菌體。這次之研究結果與 *Krestovnikii* 和 *Gubin* 氏相同。

由於時常在傷口中發現 *Bac. Perfringens* (16 名中有 12 名)，且噬菌體在體內能停滯很長時間，故對尚未呈現臨床症狀之潛伏期中的瓦斯壞疽傷口，使用菌噬體預防是完全合理之舉。

抗噬菌體 (*Anti Phage*)

關於身體對使用噬菌體而在體內產生抗体 (即抗噬菌體) 之問題，在科學上有着相當的意義。

於醫學雜誌上有着關於長期使用噬菌體在體內能產生特殊性抗體的聲明。由之能以阻礙噬菌體在體內對病菌之治療效果。

我們當前的任務是研究 *Perfringens* 噬菌體於體內在如何情況下能產生抗噬菌體，故而用家兔施行之試驗，每日對其注射噬菌體 50, c. 持續 17 天之久。對一部份家兔施行的是靜脈注射，而對另一部份注射於肌肉中。

於每次重複注射噬菌體之前，皆試驗過動物之血清是否障礙噬菌體之作用。用上述方法研究檢查之結果，證明最早須經過4天後身體方能產生抗噬菌體。

對一部份家兔兼用兩種方法（靜脈內注射，肌肉內注射）使用噬菌體，經10天後發現血液能輕微障礙噬菌體對細菌之溶化現象。在連用18天後方能完全障礙噬菌體之溶菌能力。有的家兔於連次注射15天後，在血清中能產生完全阻止噬菌體起溶菌現象之物質。

血清中之抗噬菌體的存在時間很久。有些家兔在產生抗噬菌體經1 $\frac{1}{2}$ 個月後，尚存在有中解噬菌體之作用。也就是仍存在有抗噬菌體。

在只向靜脈和肌肉內注射一次（5c.c. 或 10c.c.）噬菌體之家兔血液中，完全未發現過抗噬菌體。

如此證明了抗噬菌體能以阻碍噬菌體之作用，但其產生須要經相當長期間的連續注射，並不是立即就能產生的。

為消滅血清中之抗噬菌體，Regus氏提倡施行自家輸血。但我們於動物實驗時並未能證明其有效。我們對一部份家兔施行過每日1c.c.，連續6天的皮下自家輸血，並對另一部份之家兔施行過每隔2—3天每次5—10c.c.之自家輸血，但結果皆未將抗噬菌體消滅。

嫌氣性菌噬菌體之臨床應用

我們製造出來的 *Perfringens* 和 *Oedematis* 噬菌體首次是在1940年蘇芬戰爭時使用的。是用於治療傷員之瓦斯感染，其效果非常優良。

對廣多的傷員施行了此種噬菌體的皮下和靜脈注射，結果證明其對傷員是絕對無害的。

在 *Zulukidz* 博士所著作的《嫌氣性感染之噬菌體治療》的16頁上寫着：《*Perfringens* 噬菌體是在莫斯科 *Meshnikov* 大學首次出品的，我們首次用於蘇芬戰爭之傷員，於此期間我們實地試驗了20名重症傷員，其中只有2名死亡……由試驗之結果證明其效果相當優越。》

我們在那時製作出來的噬菌體，有 *Kuznezov*, *Werchinn* 和 *Zdrizuk* 氏等在列寧格勒後方醫院廣泛的使用，在那裡集中有很多重症的瓦斯感染傷員（於此醫院有 *Priorov* 博士會診和指導），關於研究使用之效果，*Zdrizuk* 博士曾於莫斯科1940年7月11—12日之後送病院及莫斯科進步的醫務人員代表大會上講演過，報告了關於對瓦斯感染使用噬菌體所獲之優良效果，他的講演材料完全是從病院之治療卡片和病歷上摘錄下來的。

於蘇芬戰爭後，莫斯科 *Ostroumov* 病院的外科主任 *Kokin* 氏曾廣泛使用過。*Kokin* 氏之噬菌體使用方法即是紅軍衛生總部頒佈的使用噬菌體命令之基礎。於1940年12月之莫斯科 *Meshnikov* 氏大學噬菌體代表大會上曾有過《噬菌體之外科使用》的講演，並在1941年的第九卷《蘇聯醫學》上有所公佈。

莫斯科外科醫學會之 *Arsentev*, *Lepukol*, *Sapojnikov* 氏等亦同樣有過關於對瓦斯感染用噬菌體治療方法之聲明。

根據臨床醫生之經驗，於使用噬菌體之同時適時合理的併用其他治療方法（即用血清及其他方法等）時，能以促進對瓦斯感染傷員之治療或預防效果增加。

保衛祖國戰爭時，*Berkutov* 氏曾使用嫌氣性菌噬菌體治療過瓦斯感染傷員，在1942年秋季紅軍衛生總部招開之軍醫代表大會上，發表了對瓦斯感染傷員使用噬菌體得以使其死亡率相當減低。

1943年四月26—30日第七次紅軍衛生總部科學院的代表大會上，軍醫少將Turalev氏曾聲明過使用噬菌體預防或治療瓦斯感染時，對一部份重症傷員施行了傷口一次外科處理，其結果較鑑別傷員之瓦斯感染罹病率減低3—4倍。同時尚有使用過噬菌體之瓦斯感染傷員的治癒過程亦甚輕微的聲明。

Livov氏在軍團病院曾用噬菌體治療過瓦斯感染，於其1943年的著作上有：《如此更進一步的洞悉了噬菌體之作用，現在可以肯定的說它是有治療作用的》（原書141頁）《由於噬菌體使我們有了接近對混合的細菌鬭爭的可能性》（163頁）《用混合方法治療瓦斯感染時，死亡者佔12%。而未用噬菌體者之死亡率為21%》（166頁）。用噬菌體治療瓦斯感染時，所見到的治癒過程皆輕微，全身病勢好轉，食慾迅速增進，睡眠轉為正常，血液成份亦轉優。由於局部之傷口變化，更證明了應該使用噬菌體：傷口上的壞死組織迅速脫落，很快的即有肉芽增生。使用噬菌體治療之傷員中，未發現有一名再次出血者。一般瓦斯感染之出血數目，根據我們之材料有10.8%。在20名瓦斯感染，化膿性瓦斯蜂窩織炎患者中，無一名須要截肢者。而一般此種患者之截肢率為8.1%。且於此20名患者中，無有一名從蜂窩織炎再發展為壞疽者。這樣我們可以推想到病勢未曾向前進展，由之證明了噬菌體能以阻礙病勢之進行。

有生命極危險的瓦斯壞疽患者兩名和中毒性敗血症患者兩名，由於使用噬菌體之結果，他們完全恢復了健康。如此，我們分析了25名用噬菌體治療之瓦斯感染患者，我們所得的印象都很好。

施行靜脈注射和傷口局部使用之混合方法其治療效果尤佳。全身症狀好轉，傷口迅速呈現清潔，能以阻止蜂窩織炎之繼續發展，由之使患者得以脫離死亡。傷口上之細菌亦有變化，全身症狀亦同樣有所變化。——由於諸種事實皆證明了我們使用噬菌體治療瓦斯感染獲得了很大的效果。

最後於1943年十一月11日莫斯科傳染病細菌學代表大會上，在 *Pokrovskii* 氏所講演之《關於用噬菌體預防及治療嫌氣性感染》中亦有着這樣的材料。根據紅軍衛生總部之命令，在1943年3—4月有兩個方向軍內的兩部份醫生執行了用噬菌體預防瓦斯感染。並得到了噬菌體主要適於傷口初次處理時使用之結論。為預防傷口感染會使用過各種混合的嫌氣性噬菌體和同時併用二價之好氣性菌噬菌體（連鎖狀球菌十葡萄狀球菌），於傷口初次處理時，為達到局部麻醉之目的曾於使用噬菌體之同時混合 *Novocain* 100c.c.。

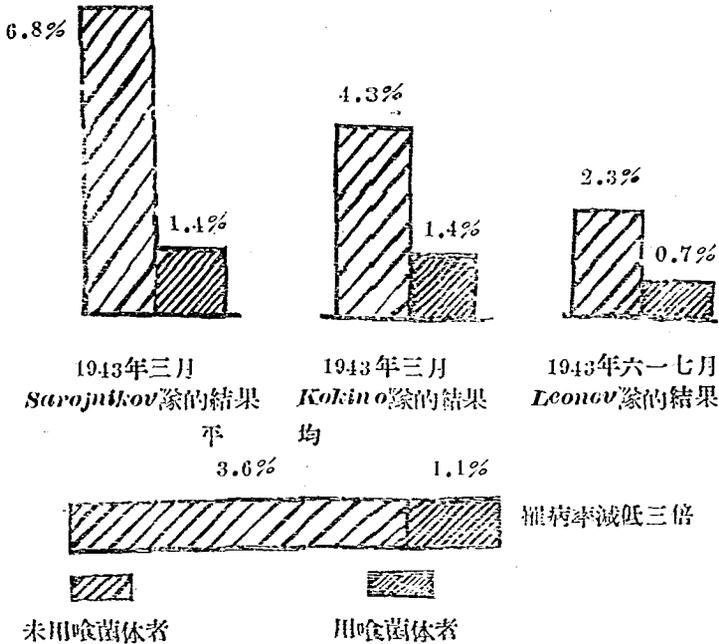
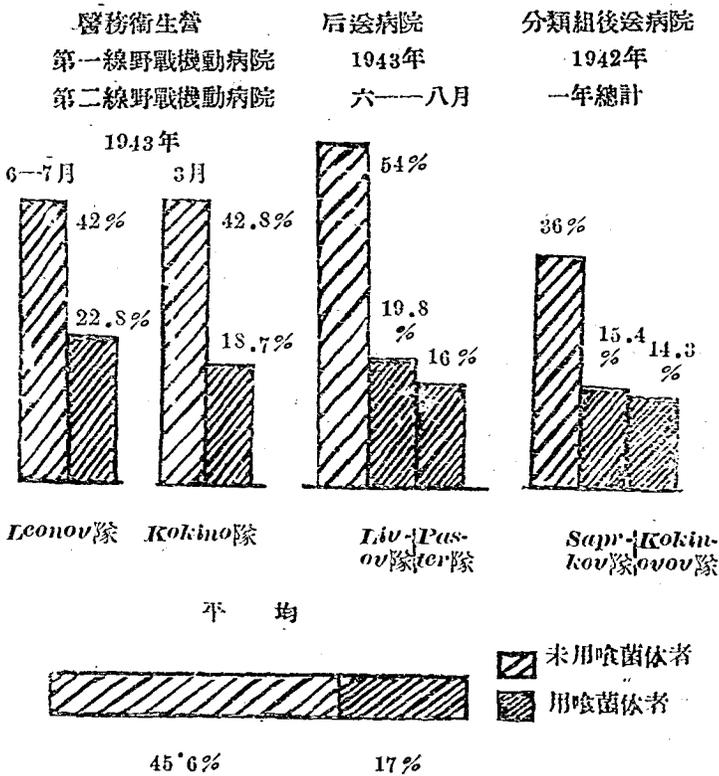


圖6. 在醫務衛生營、第一線野戰病院 傷員之瓦斯感染罹病率。

全部用噬菌體處理之傷員的罹病率僅為 1.4%，而末用噬菌體之傷員則有 6.8—1.3—2.3% 之多。由此能可以看出使用噬菌體預防能使罹病率減低 2 倍（參看圖 6）

噬菌體宜於醫務衛生營和第一線野戰機動病院傷口處理時使用。於使用噬菌體預防后再發生瓦斯感染者，其死亡率僅只 0.04%，



只是對重症上肢傷（手部除外），下肢傷、臀部傷、腰部傷和非穿透胸傷使用過噬菌體，因為這些傷很容易發生瓦斯感染。於傷員受到傷口處理后，檢查2—6星期。因為經過這個時期后，即無有再發生瓦斯感染之可能，也就是完全過了潛伏日期。

且其病勢亦皆非典型之瓦斯感染症狀，呈現全身中毒者亦非常稀少（局部有着廣泛的壞死組織者亦同樣）。所謂用噬菌體預防者，不論是第一天或第二天施行傷口處理者皆包含在內。但對已發生瓦斯感染症狀者，應看做用噬菌體早期治療者。一般此種傷口之癒合過程亦無強烈的中毒現象。而未用噬菌體治療之此類傷員，普通其病勢皆重篤激烈。

噬菌體對瓦斯感染之治療效果如第七圖。

*Kokim*氏由自己經驗所著之《用噬菌體預防和治療瓦斯感染》上有：《由於噬菌體使瓦斯感染之死亡率降低了二倍，故證明了瓦斯感染之治療方法以噬菌體佔首位》。《尤其對股骨部、臀部、胸部傷之瓦斯感染，更應以噬菌體治療，因為這些傷瓦斯感染之死亡率最高》。

根據*Kokim*氏之材料，雖然在今天外科學這樣發達，有很多新的殺菌藥品出現，但瓦斯感染之死亡率還是相當高：用血清治療之死亡率——36%，在第一線和第二線病院用噬菌體治療之瓦斯感染死亡率——16.2%。

嫌氣性菌噉菌體之製造

現今 Meslnikov 氏大學的嫌氣性菌部在我的領導下正在製造着嫌氣性菌噉菌體。出品有大量的嫌氣性菌噉菌體：*Perfringens*, *Oedematis*, *Vibrio Septicus*, *Bac. Histolyticus* 和 *Bac. Putrificus*。有單獨一種的噉菌體，和混合的噉菌體，混合的即是在一個安瓶中有五種噉菌體：*Bac. Perfringens*—50%，*Bac. Oedematis*—25%，*Vibrio Septicus*—10%，*Bac. Histolyticus*—10%，*Bac. Putrificus*—5%。

製作時，於每一類細菌各單獨溶解後，將其混合在一起濾過之。在培養每一類細菌時，必須各型各種的都有。噉菌體須通過菌液肉汁培養，我們使用的是用 Marten 氏方法製出的脫水的或乾燥 Pepton。

我們已大量出品有用生理食鹽水培養之噉菌體母液（此種方法是 Krestovnikova 氏提倡的）。因此我們所製造出來的嫌氣性菌噉菌體完全可以用於靜脈注射。

於 1 立特培養基中同時放入噉菌體 15—20 c.c. 和細菌 80—100 億株，細菌宜取於肉汁培養基中增殖 2—4 小時（*Bac. Perfringens*）或 18—20 小時（其他 *Bac. Oedematis* 等）者，所用容器之容積須為 1—10 立特，培養時須加熱至 35—40°C；*Perfringens* 噉菌體宜用 40°C 之孵卵器，而其他宜用 37°C 者。待瓶內細菌完全溶解後，添加 *Chinazol*，其量以 1：10,000 計算。然後用 *Schamberlan* L₃—L₅ 或 *Zeltz* 濾過器濾過之。對製成之噉菌體必須用固體培

養基和液體培養基在無空氣和有空氣的條件下檢查之。然後再將噬菌體注入於化驗用動物之靜脈或肌肉中；可用家兔、海豬或白鼠，對家兔向靜脈內注射5c.c.噬菌體，而對白鼠宜向靜脈內注射0.5c.c.，對海豬則宜向後腿肌肉中注射5c.c.。我們會同時檢查過50種系列的出品，結果對家兔、海豬和白鼠均無害處。將噬菌體注射於任何動物體內均無害處。

為檢查噬菌體之力價可用 Appellman 氏之稀釋方法。是用醇液肉汁：製法是將 Martenovski 肉汁的水份脫出或乾燥之。將噬菌體用此種肉汁稀釋後注入於中等直徑之試驗管中（量為9c.c.），為吸收其中之氧氣宜投入一塊鷄卵的蛋白或棉花，然後添上新生的幼小細菌0.05c.c.，擺在試驗管架上置於適宜溫度（*Perfringens*噬菌體—40°O，其他—37°O）之孵卵器中。於鑑別之試驗管內發現有細菌增殖時，將一切試驗管由孵卵器中取出，置於普通室溫之地址。如此經24小時后計算一切噬菌體之力價。一般的單純或混合噬菌體之力價皆為 10^{-10} 或 10^{-11} ， 10^{-7} 者甚為鮮見。（參照第13表）

表18. 1942—1943年出品之厭氣性菌噬菌體之力價：

噬菌體	菌種	系列總數	噬菌體之力價						
			-6 10	-7 10	-8 10	-9 10	-10 10	-11 10	-12 10
<i>Perfringens</i>	235	259	—	11	23	37	87	93	3
<i>Oedematis</i>	4	154	—	2	26	21	40	56	9
<i>VibratoSepticus</i>	2	94	—	3	1	4	18	37	1
<i>Histoliticus</i>	276, 322	86	—	—	7	8	24	45	2
<i>Putrificus</i>	1061	55	—	2	3	5	17	23	—

為檢查噬菌體之有效期間，我們試驗過80種系的列噬菌體，期

表19

噬菌體	經過期間	力價未動者				力價降低者				系列總數 檢査所用的
		系列總數	培養肉汁	稀釋的肉汁	生理食鹽水	系列總數	培養肉汁	稀釋的肉汁	生理食鹽水	
<i>Perfringens</i>	7至12個月	11	2	4	5	2	--	-2	--	
	12個月至1 ¹ / ₄ 年	5	3	--	2	1	1	--	--	
	1 ¹ / ₄ 年至2年	7	2	1	4	--	--	--	--	
	2年至3年	1	--	--	1	1	1	--	--	
			24	7	5	12	4	2	-2	28
<i>Oedematisens</i>	7至12個月	9	--	--	9	--	--	--	--	
	12個月至1 ¹ / ₄ 年	4	--	--	4	--	--	--	--	
	1 ¹ / ₄ 年至2年	14	2	7	5	--	--	--	--	
	2年至3年	3	1	1	1	--	--	--	--	
			30	3	--	19	--	--	--	30
<i>Vibrio Septiens</i>	2年	3	2	1	--	--	--	--	3	
<i>Hastolyticus</i>	2年	4	4	--	--	--	--	--	4	
的合混	7至12個月	7	--	1	6	--	--	--	--	
	12個月至1 ¹ / ₄ 年	6	--	--	6	--	--	--	--	
	1 ¹ / ₄ 年至2年	2	--	--	2	--	--	--	--	
		15	--	1	14	--	--	--	15	
	總計	76	16	15	45	4	2	-2	80	

間為7個月至2年，是在普通室溫的條件下進行的。由於第10表能可以看出，嫌氣性菌噬菌體能以保持其最初之力價至3年之久，且與所用之培養基無有關係。

第19表所載之肉汁係純肉，稀釋的肉汁是用25%肉稀釋於生理食鹽水中。力價降低之4系列是因為製作的不良所致。現在莫斯科 *Mesnikov* 大學嫌氣性菌部之嫌氣性菌噬菌體出品量是逐日增加的如第8圖所示。

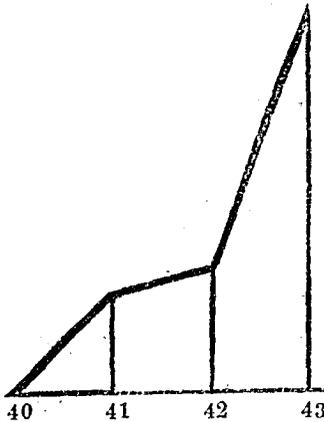


圖8. 1940—1943年 *Mesnikov* 大學出品之嫌氣性菌噬菌體數量增加格拉夫。
(以1940年開始為單位)

因為現在用噬菌體預防及治療瓦斯感染之方法已受到很多外科醫生的承認，故而發生了應擴大噬菌體生產之問題。

1943年2月28日蘇聯衛生保健總長 *Tretjakov* 同志之第六十七號命令上公佈有「為擴展噬菌體之製造，各細菌大學、傳染病大學必須立刻組織噬菌體生產部……各個軍醫院對瓦斯感染必須用噬菌體治療……」。

現在有很多大學在研究嫌氣性菌噬菌體：*Ильинский, Тамбовский, Горьковский, Свердловский, Молотовский, Квибаесче*

skii) Tbiliskii等大學。(這些大學都是由我們介紹的經驗，並且用的是我們的噬菌體母液。

經蘇聯衛生保健總長決定，各大學製作的嫌氣性菌噬菌體均須經血清瓦克辛檢查委員會檢查，製作嫌氣性菌噬菌體之各大學必須遵守這個指示。

結 論

我們所進行的研究工作有如下之結論：

1. 由於用近代治療方法瓦斯感染之死亡率雖較既往之戰爭相當減低，但綜合的比較起來還是很高，故而想到覓求新的治療方法。

2. 由於我們努力研究之結果，發現了五種嫌氣性菌噬菌體。其中有四種屬於瓦斯感染病原菌的——*Bac. Perfringens*, *Bac. Oedematiens*, *Vibrio Septicus*, *Bac. Histolyticus*。另外一種是與瓦斯感染病原菌共棲的且能影響疾病過程的——*Bac. Putrificus* (*Sporogenes*)。

3. *Perfringens*, *Oedematiens*, *Vibrio Septicus*和 *Histolyticus* 噬菌體各有其特殊性；只能溶化與其適合之細菌。*Putrificus* 噬菌體是一種混合型噬菌體，他同能溶化 *Bac. Putrificus* 和 *Bac. Oedematiens* 兩種細菌。

4. 於多次通過培養後，仍能使寒天平面培養基上形成處女斑 (*Taches-Pierges*)。由之可證明存在有噬菌體。

5. 嫌氣性菌噬菌體有着強度的積極性。如 *Perfringens* 噬菌體在液体培養基中能溶化120種 *Bac. Perfringens* 細菌，同樣 *Oedematiens*, *Vibrio Septicus*, *Histolyticus* 和 *Putrificus* 噬菌體

亦能將在傷口上分析出來的一切適合之細菌溶化。

6. 嫌氣性菌噬菌體對溫熱有抵抗之作用。

7. 用動物試驗證明嫌氣性菌噬菌體確有預防及治療之作用。

8. 於人體內如存在有適合之細菌時，則噬菌體能在體內消失。故而於傷後使用噬菌體預防瓦斯感染最為合理。

9. 於家兔血清中須連續注射10—15天方能產生抗噬菌體 (*Anti Phage*)。故於實際工作上無何意義。

10. 首次於蘇芬戰爭時用嫌氣性菌噬菌體治療瓦斯感染傷員，結果證明其效果甚佳且完全無害。使用於平時民間醫院外科亦同樣證明其有治療效果。且於保衛祖國戰爭時期我們的前綫後防各醫院已有廣泛的使用。

11. 於傷口處理之同時混合使用噬菌體時，能相當減低瓦斯感染之罹病率及死亡率。

12. 我們能以生理食鹽水製作噬菌體，且現已廣泛大量出品，故能以大量向皮下、肌肉以及靜脈內注射。

製造嫌氣性菌噬菌體指示

嫌氣性菌噬菌體應使用於預防及治療。

出品之噬菌體必須能將所研究出之細菌種類溶化20%以上。

Perfringens 噬菌體必須能使20種以上之 *Bac. Perfringens* 起溶化現象，而其他種噬菌體須能溶化5種以上之適合細菌。

傳染病大學和細菌大學選擇噬菌體和細菌時，必須經中央研究院通過許可。

使用從傷口分析出來的細菌做菌種時，必須用血清化驗，確定其生物化學性質為典型者方可。

嫌氣性菌噉菌體可做單價的和多價的兩種（即數種混合的嫌氣性菌噉菌體）。

多價噉菌體之組成應如下記：*Perfringens*—50%，*Oedematiens*—25%，*Vibrio Septicus*—10%，*Histolyticus*—10%，*Fu-trificus*—5%。每單獨溶化后，混合在一起濾過。

製作噉菌體母液時，宜用 *Marten* 氏方法製造肉汁，即是用脫水或乾燥的 *Pepton*。

噉菌體宜用生理食鹽水製作，於1立特培養基中添加噉菌體200 .c.和細菌100億株。

宜使用以肉汁培養之細菌：*Bac. Perfringens* 宜用經2—4小時者，而其他細菌宜用經18—20小時者。

培養時宜用容積為1—10立特之容器。

培養前須使培養基之溫度達35—40°O。

細菌與噉菌體宜同時放於培養基中。

上記手續完了後，須將其置於孵卵器中放擱18—25小時。適宜溫度：*Perfringens*噉菌體為—40—42°O，其他為—37°O。於孵卵器內放擱之時間不得超過48小時。

待容器內完全起溶化現象時，順次將其取出，以行處理。

容器內完全起溶化現象后，向其中添加 *Ohünozol*，其量以1：10.000計算。然後用 *Schamberlan L₃—L₅* 或 *Zeitz* 氏濾過器濾過之。

單價噉菌體之一次出品量至少須在20立特以上，而多價噉菌體則須在50立特以上。

嫌氣性菌噉菌體之有效期間為2年。

製作出來的噉菌體須經本部門之化驗室檢查，而中央須執行選擇檢查之任務。

對每個瓶子皆須各單獨加以檢查，其方法是由各瓶中取出一些噬菌體培養於40c.c.之髓液肉汁中，宜用高的試驗管使培養基之高度達20cm以上。此外尚須取出一些噬菌體培養於含有1%寒天之Tarozzi氏培養基中，或培養於呈半流動體的加油寒天(0.5%)斜面上。凡每次出品之噬菌體必須用上記之某兩種方法檢查之。

取瓶中之濾過液檢查時，至早須於濾過經2日後。於37°O 甌器內放置之期間至少須經15天以上。

為檢查出品之噬菌體有無害處，可於化驗室用白鼠試驗之(一次須用3個白鼠)。或用海豬試驗亦可(一次須用兩個海豬)。對白鼠宜行靜脈注射0.5c.c.，而對海豬宜行5c.c.之肌肉內注射。白鼠於五天後檢查，而海豬須經10天。若試驗動物發生死亡或體重極度減輕或發生浮腫時，則須用以前的兩倍數目之動物重行試驗。

若於第二次試驗仍有反應時，則此次出品之噬菌體不能使用。

為檢定其力價須用 Appellman 氏髓液肉汁稀釋，注入於試驗管中，其量為9c.c.。並須向其中放入一塊雞卵蛋白或棉花。

每次出品之噬菌體必須檢定兩遍力價，最低須在 10^{10} 以上。

在出品部檢查之同時，由政府進行瓶子之消毒和藥液有無害處之檢查。且對已注入於瓶中者，須選擇檢查其力價。

紅軍衛生總部

《批 準》

紅軍衛生總長軍醫中將Smirnov

一九四三年二月十三日

使用喰菌體之指示

1. 應使用液体喰菌體，喰菌體含有殺滅病原菌之作用。

2. 喰菌體盛於瓦甌中或嚴密封閉之瓶中，上面有標誌寫着喰菌體之名稱，並指出對那些細菌有殺滅效能。

可實地用於外科者有：二價喰菌體（連鎖狀球菌和葡萄狀球菌的混合喰菌體）和多價嫌氣性菌喰菌體（主要能殺滅 *Perfringens*, *Oedematiens*, *Vibrio Septicus*, *Histolyticus* 和 *Putrificus*）

此外有各種不同之一價和二價嫌氣性菌喰菌體。

3. 每個安甌於使用之前必須振盪，振盪停止當時安甌內必須完全呈澄清液体。若呈現混濁時，即不可使用。

於液体喰菌體中可能有一點較大塊的沈澱物，雖然如此於振盪後並不能呈現混濁。此種沈澱物是因為玻璃遇到鹼性而發生的。此種液体可用於局部塗敷及皮下・肌肉內注射。

向靜脈內注射之喰菌體必須以完全澄清無沈澱物者為標準。

安甌必須在消毒的條件下打開，其中之喰菌體宜用注射器抽取之。

為準備混合的或二價的喰菌體，宜取各種須要量安甌中之喰菌體注入於消毒之玻璃容器中。

4. 混合的嫌氣性菌喰菌體和二價喰菌體可用於嫌氣性和化膿性感染之預防及治療。

5. 為預防嫌氣性或化膿性感染，於傷口初次處理時宜使用喰菌體。於手術之前，根據傷口之大小可向傷口周圍組織中注射 100—

2000c.c. 喰菌體以浸潤之。

若行局部麻醉時，可於喰菌體中混合等量之0.5% *Novocain*。於手術後在傷口上宜敷以浸喰菌體之紗布。

若於傷口初次處理因其他原因未能使用喰菌體時，於其後必須取混合的嫌氣性菌喰菌體和二價喰菌體 1000c.c. 注入於接近傷口之健康組織中。

應設盡一切方法於傷口受到處理後早期使用喰菌體。當然這並不是說在傷口處理以後就不能再用了。

用喰菌體治療瓦斯壞疽

6. 應對傷口受到完善的外科處理者使用喰菌體。

7. 於用喰菌體治療瓦斯感染之同時仍須照常使用抗瓦斯壞疽血清。

8. 使用喰菌體之傷口不準同時使用殺菌藥品。它是能破壞喰菌體的。但 *Sulfamid* 例外。

6. 用混合的嫌氣性菌喰菌體或二價喰菌體治療嫌氣性感染時，宜於行手術前將其注入於傷口周圍之皮下或肌肉組織中。應呈環狀在浮腫組織外圍健康部 4—5cm 處注射，嚴格避免因之而損傷了血管和神經。

喰菌體之用量為 200—3000c.c.。在注射喰菌體之同時宜注射五次量的抗瓦斯壞疽血清。於手術後對傷口用大量的喰菌體灌溉，傷口上敷以浸喰菌體之紗布，再以繃帶固定之。於第一次交換繃帶時，宜再次向傷口周圍注射喰菌體。

10. 若發現菌血症或敗血症時，除向局部注射噬菌体和血清外，宜向靜脈內注射100c.c. 綠氣性菌噬菌体和二價噬菌体。並添加五次量之血清。

並宜於噬菌体和血清中混以加溫至37°C之生理食鹽水300c.c. 向靜脈內點滴注射。或徐徐的行30--40分鐘的注射。

若發現有反應（呼吸困難、血壓降低、戰慄）時，則須停止注射而施行對症之處理（*Camphrol, Coffinum, Lobelin*, 呼吸氧氣，身體加溫等）。

11. 若患者之病勢未能相當好轉時，宜於次日重新再施行一次噬菌体和血清的靜脈注射。

12. 其次可用噬菌体熱澀傷口，做濕性紗布，向傷口附近之感染組織中注射100c.c.。

13. 每個階梯醫務治療機關於使用噬菌体后，必須在先頭區之傷員後送卡片和病歷上蓋章。

紅軍外科主任

軍醫中將 *Burdenko*

簡明防毒教材
及
嫌氣性菌 噯菌體



翻 譯 陳 述
出 版 東北軍區衛生部
印 刷 東北醫學圖書印刷廠

1948.9.

