

人 體 構 造 與 生 理

胡 伯 慈 著

上 海 亞 細 亞 書 局 出 版

著者
胡伯懇

人體構造與生理

上海亞細亞書局

目錄



第一章 人體的基本單位和構造.....	一
1 人體的基本單位是什麼.....	一
2 人體的構造是怎樣的.....	七
第二章 基本的恆久運動.....	一七
1 我們怎樣呼吸.....	一七
2 心臟怎樣跳動.....	二四
3 血液是什麼.....	二六
第三章 每日的更新.....	三三
1 我們怎樣喫和消化.....	三三
2 我們怎樣排除廢物.....	三六
人體構造與生理.....	三六

3 我們怎樣調節體溫..... 四

4 我們怎樣恢復疲勞..... 四

5 我們怎樣發育..... 五

第四章 我們與我們的周圍..... 五

1 我們怎樣對付外界的刺激..... 五

2 我們怎樣看..... 六

3 我們怎樣聽..... 六

4 我們怎樣嗅和嘗..... 七

5 我們怎樣觸知..... 七

6 我們怎樣動作..... 七

第五章 人體的通訊網..... 八

1 神經怎樣構造和怎樣分布..... 八

2 腦的構造和機能是怎樣的..... 六
3 反應是什麼..... 六

第六章 人體的化學的聯絡..... 一〇三

1 內分泌是什麼..... 一〇三
2 內分泌有幾種..... 一〇四
3 內分泌和性的關係怎樣..... 一〇九
4 內分泌對於精神作用有什麼影響..... 一一三
5 精神作用對於內分泌有什麼影響..... 一二四

第七章 誕生的故事..... 一二六

1 我們怎樣出生..... 一二六
2 什麼是男性的特殊構造..... 一二四
3 什麼是女性的特殊構造..... 一二九

目 錄

四

4 胎兒怎樣發育.....一三

結論.....一六

導言

這誠然是一個怪異的情形，就是一般學生們對於關於他們自己的身體的構造與機能的生理學的興味，往往不及對於其他科學的興味來得濃厚。造成這怪異的情形的，當然有各種原因，而良好的生理學教本的缺乏與講解生理學時的蕪雜與乾枯，不能不說是其中重要的原因。本書的編制，特別注重於趣味化，因為這是使讀者感到興味因而發展求知慾的第一條件。以人人所熟知而不能正確了解的各種機能為經，以局部的構造與特徵為緯，把各種重要的人體構造與生理簡略而又無遺漏地織成一個清楚明晰而又相互聯絡的網？這就是本書的大致。我相信，當諸位讀完本書的時候，必已獲得關於人體的簡明的概念，在以後閱讀更高深的生理學書的時候也



就可以免除不少的隔膜與乾枯了。

在第一章的開頭，編者特別提出人體的基本單位是什麼，而不厭詳盡地加以譬喻與解說。使讀者明白完整的人體實在是由無量數微小的個別細胞組成的，這些細胞，雖然式樣不同，但其本質的構造則互相一致，而且各自有其微小的生命與活動，各自需要賴以生活的適當的滋養與環境。這樣鄭重的詳細的說明，無非為的使讀者在接求關於局部構造與機能的知識的時候不致忘卻全體活動的複雜性與聯貫性。緊接着一段敘述「大體的構造」的文字，對人體的構造作綜括的描寫，使讀者在認識局部機構以前先獲得一個關於全身各器官各組織的部位與形態的簡略的概念。

在第二章，編者以「基本的恆久運動」為標題而說明呼吸與血液循環的機構。誠然，這二者是人體機構中最顯著最有規則，最恆常的機構，而且

也是最互相關聯的一對。氣道的位置，肺部的組織，心臟的構造，脈管的分布，血液的性質，在這裏俱有簡要的說明。

除這兩種基本的恆久運動以外，在我們的身體中更有許多使我們得以生存與營養的重要機能，而這些機能又是每天進行着而不能間斷的。這樣，編者就在「每日的更新」這個標題下，分別敘述消化、排泄、體溫、睡眠等人體日常機能以及包含於這些機能中的各部分器官與組織的構造。在最後一段文字中，編者特別敘述整個身體的發育怎樣依賴於個別細胞的發育與繁殖，又說明細胞繁殖的法則。

第四章，以「我們與我們的周圍」為標題，敘述人體怎樣對付外界的刺戟，就是我們怎樣看，怎樣聽，怎樣嗅和嘗，怎樣觸知。誠然，人不能離世獨立，不能單獨生存，所以人體不但具有自己生存與發育的機構，且更具有與外

界發生關係的感覺器官。更在這里連帶說明各感覺器官的構造，在最後一段文字中所敘述的，是實施因刺戟而起的反應的動作，及行使動作的肌肉的機構。

在第四章中，我們常常看到「神經」二字，因為人體感知外界的刺戟，與反應這些刺戟，全賴一個通訊網。組成這通訊網的，是散布全身的神經纖維，貫通脊柱中的脊髓，及充塞頭蓋骨中的腦。

在第五章中，諸位可以認識這些神經組織的構造，布置，與機能。為使諸位格外明白起見，編者又在最後一段文字中提出一個神經組織行使工作的實例。

人體中的內分泌機能，雖是比較晚近的發見，但性質卻非常重要。編者特在第六章中說明幾種特別重要而已確定的內分泌。至於關於內分泌的

詳細情形，還得請諸位參看其他專門論著。

無論人體具有怎樣奇妙的賴以生存與健康的機構，但終難免老死，這是因爲和一切生物相同，組成人體的個別細胞却有一定限度的壽命。所以，假如不是從人類的最早的祖先起，人體具有生殖的機能，人類就早已絕跡於世界了。人體機構的終極目的，無非是產生一個與牠同類的新個體與獲得充分的時間以培育這個不能獨自生存的新個體而已。關於生殖的知識，叫做性知識。因歷來的傳統與敘述的困難，但因爲人體終極目的所必需的生殖機構實在是支配着全身全時期與各部分的機構的，而且，將達行使生殖行爲期的青年，假如不明白而又正確地了解關於生殖的知識，就不免造成影響終身與影響全體社會的禍害。在本書的第七章中，編者以嚴肅而又自然的態度，以簡單而又明白的文筆，敘述這重要的性知識，即人體怎樣出

生，男性和女性具有怎樣特殊的構造，及胎兒怎樣在母體中發育。我相信，這一章文字會對於諸位特別有益。

編者曾把英國有名的科學家司托潑夫人的我們的身體譯成中文，在開明書店出版。編本書的時候還是用司托潑夫人的原著做底本的。編成以後，又經索非兄的精細校閱。索非兄對於這方面素有研究，經他改正的地方很多。這是編者和讀者都應該向他道謝的。

第一章 人體的基本單位和構造

1 人體的基本單位是什麼

不要以為我們的身體是一個單獨的個體。這和在何生物一樣，整個的人體是由於無量數的各具生命的微小的個體所組織而成的。雖然當我們想到不完全的人體的時候，就聯想到傷殘或死亡，但是在我們的身體裏面，的確有着無數頗不類於「我們自己」的微小的個體在發展着牠們的生活。我們就依賴了這些微小個體的生命活動的效果而生活。這些微小的個體，在生理學上有一個專門名詞，就是「人體細胞」。人體細胞是人體組織的基本單位。牠們的生活是這麼繁複，這麼精確，又是這麼互相關聯。至於包在我們身上的一層光滑的皮膚，祇是籠罩着不可限量的複雜的機器的一

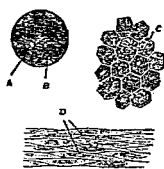
張不透明的包皮而已。

我們常把人體比擬做一架機器。但說「一架機器」這比擬還不十分恰當，應該比擬做多數機器密集地在工作着，調節着，相互作用着，反應着。然而僅僅知道機器各部分的情形是不能明瞭牠們的聯合的效能的。更明白地說，機器那裏比得上人體的複雜？機器的各部分，如活塞，如輪子，如各種調節器等等，都不過是木製或金屬製成的，牠們本身都沒有生命，沒有能力；靠着他動的方法去使牠運動的；但是在人體則不然，人體的各部分都是由無量數非常微細的有生命的細胞所造成。作爲人體的基本單位的細胞，除了爲人體全體的工作所需要外，各自有其微小的生命，各自需要賴以生活的適當的滋養和環境。每一個細胞雖然各自度着牠自己的微小的隔別的和特殊的生活，但同時牠是在某個限定的集團中生活着，對這集團得盡相

當的責任。我們的一切權力，甚至於我們的生存，都是依賴於這些目不能見的基本單位的。牠們生活在人體的各種組織裏面，不停地活動着，工作着，直到人的生命停止而後已。牠們不僅僅爲了自己的生命而工作着，卻更同心協力地維持着比牠們自己更廣大的集團體。

我們的身體的各部分，無論肌肉骨骼臟腑皮膚，幾乎都是由無量數的個別的細胞聚集堆積而成的。所以一切身體的動作，實際上都是細胞集團的共同的动作。例如，心臟的跳動無非是許多心臟細胞的協調的一伸一縮；肌肉的反應刺激也無非是無數個肌肉細胞同時收縮而已。

「單獨細胞」的動作和「細胞集團」的動作完全不同，單獨細胞的動作是內部的，是限於細胞本身的；細胞集團的動作卻是團體的，大眾的。爲要明瞭細胞動作的性質，讓我們先來研究單獨細胞的構造。



第一圖 細胞及組織

A核 B原漿 C核 D核

凡是有生命的細胞每一個都具有一種「原形質」在原形質裏面包藏着一顆微粒狀的「細胞核」的原形質部分。而外裏卻包被着一層「細胞膜」。如果拿果實來比擬，細胞核好比果核，細胞膜好比果皮，而原形質則好比果肉。

每一個單獨細胞是一個單位或個體，各自在牠的「細胞膜」內度着牠自己的生活。在細胞膜裏面，細胞的原形質不絕地迴轉着；在中央部分則有一個細胞核兀自靜止着，不和其他微粒一起迴轉。

原形質是生命的基礎，是一種透明的膠狀質。如果把這種漿汁放在高度的顯微鏡下觀察，我們就可以清楚地看到這中間散布着一大羣蛋白質，

澱粉質，脂肪質及其他物質的微粒。牠又具有兩個或兩個以上不規則的空隙，中間充塞着一種液體，這種空隙叫做「含液空胞」。隨細胞型式的不同而差異。有些細胞具有鬆散的原形質和豐富的含液空胞，有些細胞則原形質濃厚而含液空胞稀少。從上圖，諸位可以看到單獨細胞的結構的要素。

人體內細胞的構造雖一律相同，但外形則隨人體組織的不同而互相差異。茲把重要的若干種類列舉如次：

(一)「扁平細胞」即組成皮膚的扁平形或渾圓形的細胞。

(二)「軟骨細胞」圓形或半圓形。細胞與細胞間，有一種名叫「細胞間質」的物質連繫着。

(三)「骨細胞」與礦物質共同構成硬骨。在嬰兒的骨中，細胞部分大於礦物質；在成人的骨中，礦物質部分大於細胞。

(四)「結締細胞」成纖維狀，排列爲束（如腱）或縱橫交錯（如皮膚下面的結締組織）

(五)「肌細胞」由單獨細胞或若干細胞構成纖維，又由纖維堆集而成肌肉組織。纖維兩端尖銳，收縮時長度減縮而中央部分膨大。

(六)「腺細胞」多圓柱形或圓球形，爲腺所分泌。精蟲與卵子屬於這一類。

(七)「血細胞」卽血球，浮遊於液內，故又稱浮遊細胞。

(八)「神經細胞」或圓形或狹長。常有一多角形體從角上射出突

起。

(九)「脂肪細胞」能從血液中搜羅脂肪，形式和普通人體細胞類似。

雖然對於微小的細胞我們可以敘述得非常詳細，甚至寫成一大冊亦不嫌太多，但志在獲得初步基本知識的本書讀者，但求記住細胞是組成人體的有生命的基本單位，牠具有原形質，細胞核及細胞膜，和人體中具有這麼幾種重要的細胞，就足夠了。

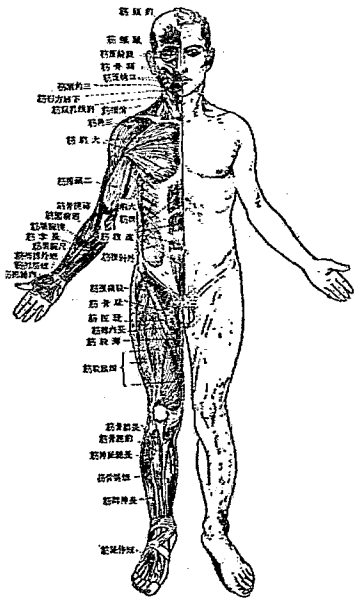
2 人體的構造是怎樣的

對於人體的觀察，最容易看見的是人體的外形。固然人體內部頗有和其他動物類似的地方，但人體卻自有其特殊的姿勢與式樣。

把人體的外形區劃起來，可以分爲三個主要部分，即：

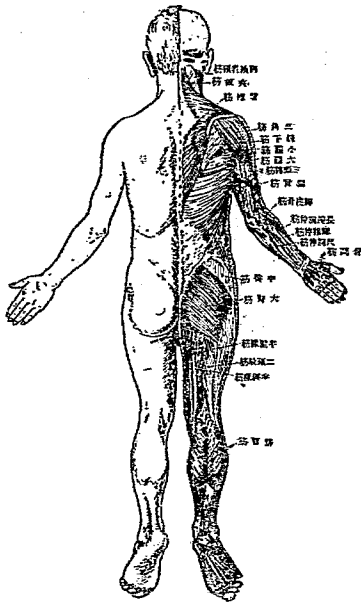
- 一、「軀幹」包含各種柔軟的器官。
- 二、「四肢」富於爲動作而設的肌肉和骨。
- 三、「頭顱」有一具堅強的骨殼，當中藏着人體中最寶貴的東西，並且

配置着各種各司專職的器官，有的在內部有的在外部。



第二圖 人體的肌肉 (一)

人體的每一部分都有一個正確的名稱，全體都被一層不透明的皮膚



(二)

籠罩着。我們的眼睛不能穿過皮膚看清內部的情形。但是從人體的外形也可以觀察出內部的一個大概。

假如你在一個安穩的睡眠者旁邊留心察看，你就會看到他的胸部溫和地一起一落，這是一種恆久的動作；我們知道這就是他的呼吸。假如你有敏銳的眼光，你更可以看到除胸部的起落以外，在他的頸部和手腕部的表面也有一種低微的跳動。這也是一種恆久的動作，我們知道這跳動就是因為心臟跳動的緣故。呼吸和心臟跳動是穩定而又恆久的兩種韻律的動作。牠們是生命的基礎，久遠這麼協調地不停地動作着。同時不為我們所見的人體的內部也有種種的力在協調地不停地工作着，這種種的力實際上就是各種細胞集團的「羣衆運動」。

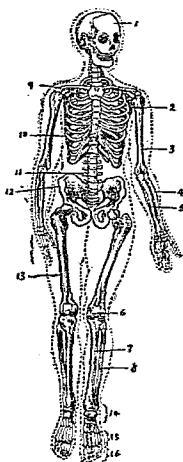
那些協力成就人類機能的細胞集團，大多數都是柔軟而且嬌嫩的。例

如，人的肝臟就是一堆濕淋淋的，柔軟的和懸在肉舖中的豬，牛，或羊的肝頗相類似的，以自己的重量擠壓自己的東西。如果脫離了原來的地位，肝自己便不能保持牠原來的形式。各種臟腑幾乎都是這樣的。除了這些臟器以外，使人類得有直立的姿勢和敏捷的動作的，大部分是依賴以骨爲主體的身體內部的支架物，就是所謂「骨骼」，「骨骼」可以說是體力的重要的核心，在牠們的週圍有着各種肌肉以不同的形式和方向依附着而且發達着，使我們的身體能移動，並且適宜地支持着維護着各種沉重的柔軟的內臟。我們雖不能夠看見骨的形態，卻能夠在週身隨處觸知的。

骨骼雖然是人體的重要的支架物，可是牠們不能自相銜接，必須依賴着「肌肉」和「腱」，才能夠連接成一個人體的支架。全部的骨骼，肌肉和腱，以及籠罩着一切的「皮膚」，實際上都是體內幹重要工作的各種「臟

器」的輔助物。這些臟器適如其分地排列在體腔中。

看去彷彿很堅實的人體的軀幹，實在不過是一個中空的圓柱，這個圓



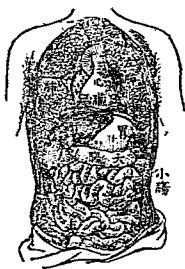
第三圖 人體的骨骼

- 1 顱骨 2 胸骨 3 肱骨 4
腕骨 5 尺骨 6 掌骨 7
跗骨 8 腓骨 9 趾骨 10 跖
骨 11 第四腰椎 12 盆骨
13 股骨 14 脛骨 15 趾骨 16
趾骨

柱的中空，是兩端俱與外界的空氣接觸的，就是自口以至肛門間直貫了人體的中心的一個空洞。在這個中心空洞的週圍就是裝置着各種重要的臟器的腹腔的地位。

在這個中心空洞的上部，有着一個具有很多很多的細小的分枝的支

管，那就是藉以與外界交換碳氧，使人體飽和活力的肺。這一個中心空洞的壁層，具有着吸收的機能，藉着這種機能，使食料的養分經過胃腸時能夠被吸收而成爲養生的要素。同時牠還有着排除作用，能使用不着的殘渣排除



第四圖 腔內的臟器

到體外。可是這個自口以至肛門的中心空洞的工作卻依了牠們所在的地位而不同。例如，口是咀嚼食物幫助消化的，胃是營養攪拌運動，完成消化的，腸是吸收養分排除廢物的等等。食物必須經過完全的消化纔被吸收而入於身體；至於食物的渣滓，以及外界的空氣，卻只能暫時留在身體的中心空洞，絕對不會侵入人體的真正的內部。

把這個中空的圓柱的外皮剝開，我們便可以看見體內的種種構造與種種器官。緊接在「皮膚」下面的是「肌肉」，形如半彈性的帶條，向多方面伸展積疊。堅強的肌肉帶條使四肢結實；臂、腿等的結實與活動全賴着許多積疊着的肌肉帶條。在軀幹的上半部，你可以看到在胸部的肌肉和形如鳥籠的欄柵的所謂「肋骨」。牠們是突起在脊柱後面的骨的延長體，向前環拱，到了胸部有一塊堅硬的骨把牠們連結一起，圍成胸腔。肋骨的功用是保護幾件柔嫩和寶貴的器官，「肺」、「心」和「胃」的上口。

肺、心和胃的形態與我們日常所見的豬的肺心，胃差不多。「肺臟」一位置在肋骨中間左右兩方；「心臟」一位置在左肺下端，近中央部，心尖略向左斜。軀幹下半部柔軟而無骨架，名叫「腹腔」。胃位置在牠的上部，而胃引展的延長體即名叫「大小腸」的長而柔軟的管子占據着全腹腔。

在大小腸的後面，可以見到兩個名叫「腎臟」的器官。牠的形體雖然不十分大，卻具有非常重要的功用。軀幹的底層裝置「膀胱」和「直腸」受着尻骨和腎骨的保護。在婦女，軀幹的下半部有兩個「卵巢」和一個位居中央的「子宮」。在男子，這些內部器官完全缺如，而相當於牠們的性器官卻露出體外。

在頭蓋骨中間，藏置着人體中最寶貴最柔軟的細胞集團，即所謂「腦髓」，滿佈着「腦神經」。腦髓與藏在脊柱中的「脊髓」相連接，並與散布人體各部分的「神經」聯絡，互通聲氣。

本章就講到這裏為止。因為無論從那一種機能或那一種構造開始研究，總不免牽涉關於全體活動的奧妙的複雜性，非經過全體的認識，不能獲得任何個別的認識的。我們在本章獲得了關於人體組織的概念，然後再

慢慢地研究人體的精密的構造和繁複的工作的完成，自然會獲得清楚的認識了。

第二章 基本的恆久運動

1 我們怎樣呼吸

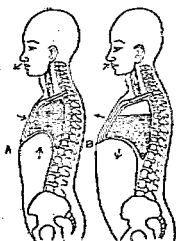
呼吸和心臟跳動是又穩定又恆久的兩種韻律的動作；牠們是生命的基礎。現在先述「呼吸。」

如鳥籠形的肋骨包圍着肺臟，盡着保護的責任。全部的「肋骨」除了幾根浮肋以外都與後面的「脊柱」和前面的「胸骨」相銜接。胸骨位居胸膛的中部；在胸骨下面，你會摸到柔軟的可以用手推逼的部分。在這部分的兩面，分列着的不與胸骨銜接的肋骨，那就是「浮肋」。呼吸的時候，把空氣出入肺臟，這些浮肋的起落可以特別顯明被看見，這現象有點和抽風箱一般。在「肺臟」的下面，橫着一層「橫隔膜」是一層又厚又韌的非常重

要的膜，牠把「軀幹」分隔為「胸腔」和「腹腔」。

肺自己不能把空氣抽入排出，

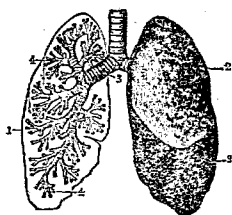
這工作的是胸廓，橫隔膜，和各種附屬於牠們的肌肉。肌肉把橫隔膜弛平，把肋骨抬高，於是胸廓擴張，空氣衝入肺臟，這現象就是「吸氣」。反是，胸廓收縮，空氣排出，這現象就是「呼氣」。



第五圖 呼吸時的胸廓
A 膈向上運動時胸縮小之狀態
B 膈向下運動時胸擴張之狀態

人類的生命的活動是沒有一刻停止的；活動須耗費精力，因此精力的供給也就不能一刻中斷了。供給精力的材料大部分從食物得來，但食物自己不能單獨發生什麼精力，牠須得由消化而變成極簡單的化合物，又與氧結合而起氧化作用，氧化後纔能產生各種精力。所以人體的氧化作用是沒

有一刻間斷的。一切養料經過氧化後會產生無益於人體的二氧化碳。這種害物必須使之排出於體外。所以呼吸的功用是攝取氧和排出二氧化碳。使體內體外的氣體互相交換，這就是肺的重要的工作。



第六圖 肺臟

- | | |
|---------|---------|
| 1 肺之經脈面 | 2 肺臟之外面 |
| 3 支氣管 | 4 小支氣管 |

肺臟的全體散布着無數纖細的微血管，並且有稀薄而且潮濕的可以吸收空氣的黏膜。肺所賴以和外界溝通的祇是一條氣管。氣管的頂端是喉，喉是一個形如三角箱的器官，有堅韌而具彈性的周壁。自喉起，氣管一直向下貫通，到了鎖骨下面分為二支，名叫「支氣管」。二個支氣管分向左右斜伸，又各自分成許多小支氣管，最後達於由很精緻柔軟

的微小的如葡萄球一般叢集着的肺胞。實際上，肺本身就是這些肺胞叢集而成的一個集團。

氣管內壁的黏膜的細胞，具有着一種特點，就是牠們附有許多微細的顫毛，常自動地向外方顫動，藉以驅出由空氣帶入的塵垢或微粒，以及過剩的黏液。

我們把空氣吸入，又把空氣呼出，空氣在體內停留的時間短少得幾乎不可覺知。在這一吸一呼之間，空氣起了些什麼變化呢？對於化學或實用生理學具有門徑的人都已明白呼出的空氣是和吸入的空氣略略不同的。我們吸入的空氣，每一百磅中（零數不計）含有：

氧.....二一・〇〇磅

氮.....七九・〇〇磅

二氧化碳.....〇四磅

其他氣體.....少許

但從肺中呼出的空氣，每一百磅中卻含有：

氧.....一六・〇〇磅

氮.....七九・〇〇磅

二氧化碳.....三・九九磅

其他氣體.....少許

呼吸的主要的生理法則，無非是把在我們週圍的新鮮空氣——即含氧較多的空氣——送入肺中，稍停留一會兒，又把略略經過變化的空氣——即含二氧化碳較多的空氣——吐出。肌肉、肋骨、和橫隔膜只是幫助空氣出入的輔佐機關，氣管和支氣管只是空氣出入的交通道，肺泡纔是呼吸作用的

終極的器官。

成人的肺容納二百立方吋上下靜止的空氣，經過每一回呼吸，約三十立方吋空氣改變了性質。

空氣自鼻孔吸入，經過喉、氣管、支氣管而入於肺，最後達於肺胞的黏膜的表面。這些黏膜由一種稀薄而柔軟的細胞組成，在這些細胞中間散布着很多很多非常精細的微血管。空氣中的氧能夠穿過這層精細而有生命的黏膜，而且有和血液中的血色素互相親和的傾向。血色素把氧從肺部空氣中抽出而變成一種稀薄的溶液。氣體形式的氧是不能直接貫入體腔的。牠必須先在血球中間變成溶液，然後隨血流輸送至體內各種器官和各種肌肉的細胞組織，到了那裏纔被吸收，取用。同時，血球輸送那同樣成爲溶液的廢物，主要的就是二氧化碳，在循環至肺部的時候和氧交換，這當兒二氧化

碳從溶液中分離，重又混入肺部的空氣中而吐出口外。

這二氧化碳從那裏來的呢？爲什麼在血液中會有二氧化碳的溶液呢？二氧化碳是由有機物質經「燃燒」而生的無用的產物。換一句話，就是在燃燒的時候，含碳的分子或化合物分裂了，每一個碳原子燃燒，就是每一個碳原子和兩個氧原子化合而成二氧化碳。那麼，人體中的燃燒是怎樣發生的呢？在每一個有生命的細胞中間，在無論什麼時候，都會發生燃燒的。在全身各部分的細胞集團中間，特別在不絕地作高壓活動的肌肉的細胞集團中間，細胞組織裏面的有機的分子隨時在燃燒着。牠們燃燒得非常緩和，不起什麼火焰，我們所覺得的只是我們的身體的暖熱。我們的體溫，就是由這樣的燃燒而來的。

從肺攝取了氧的血液，顏色鮮紅，這叫做「動脈」血；那經過週遊全身

已經排出氧而接受二氧化碳和其他廢物的血液，顏色暗而紫，這叫做「靜脈」血。「靜脈」血從靜脈管回到心臟，從心臟經行肺臟，重又攝取含在肺部空氣中的新鮮的氧，於是牠又變成「動脈」血了。血從心臟出發經行全身還流於心臟，這一個循環叫做「體循環」，血從心臟出發，經行肺臟，還流於心臟，這一個循環叫做「肺循環」。

2 心臟怎樣跳動

有生命的人類的心臟，不絕地在體內韻律地跳動着，這種跳動，差不多全身都可以覺察到。跳動的次序，依了年齡而有差異，普通成人每一分鐘約跳動七十次至八十次。但在劇烈運動之後，跳動就比較地急速，而在長時間的休息或睡眠的時候，跳動就比較地緩慢。心臟是絕對沒有休息的時候的，心臟的不絕的跳動是生命和健康的基礎。

心臟不是血液的貯藏所，牠祇是一個「幫浦」，藉着牠的不停的有規則的抽唧，全身的血液就不絕地循環起來了。

心臟大如拳頭，內部空虛，由縱橫間壁分成四個腔室。兩個在上，叫做右



第七圖 心臟

1右心房 2右心室 3左心房
4左心室 5大動脈 6
大靜脈 7肺動脈 8肺靜脈

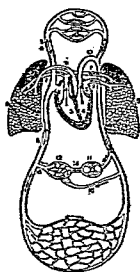
心耳和左心耳，其職務是把血液擠入在下面的兩個腔室，即右心室和左心室。心臟的左右兩側，不相貫通。現在姑且從血液由肺靜脈（輸血入心的叫做靜脈，輸血離心的叫做動脈）入心為開始來看一看血液循環的經路。血液從肺靜脈走入左心耳，左心耳就起收縮，把血液擠入左心室。在心耳與心室之間，有幾個活瓣，其構造正和水道的閘門相像，只准許血液向一個方向進行。就是：只有心耳內的

血液能流入心室，心室內的血液卻不能流入心耳。血液流入左心室，左心室也起收縮以擠壓血液。這時候血液既不能回入心耳，就只好向總動脈管進行。左心室與總動脈管之間，也有幾個活瓣，這些活瓣只在心室內的壓力高於總動脈管內的壓力的時候纔開放。隨着這些活瓣的開放，血液立即衝入總動脈管。因為總動脈管的週壁是帶彈性的，所以牠們驟然伸張。因此造成膨脹，循動脈管進行——這就是「脈搏」的起因。所以心臟跳動的速度可藉脈搏計算。血液衝入總動脈管後，心室就停止收縮，要是沒有那些活瓣，血液就會回入心臟來的。血液既不能回入心臟，就在盤曲着的動脈管的週壁內向另一方向進行。這樣，血液一直循動脈管進行而通達各部分器官。經行愈遠，動脈管的分枝變得愈小，最後變成比毛髮更細的微血管。微血管的壁膜很薄，又和各部器官的個別細胞很接近，因此氧和二氧化碳及其他質

料的交換就容易發生。由微血管匯合而成小靜脈管，又由這些小靜脈管匯合而成一條或兩條大靜脈管。這些大靜脈管散布於各部分器官，從這些器官把經過交換作用的血液帶走。從各部分器官出發的靜脈管，最後聯合而成總靜脈管——即腔靜脈。腔靜脈把血液回入右心耳，右心耳就起收縮，把血液擠入右心室——也經過活瓣。血液入右心室，右心室也起收縮，將血液送入肺動脈而達於肺。肺動脈也逐漸分枝而成微血管，散布於肺胞的表面。肺胞中充滿着新吸入的空氣。就在這些地方，血液中的二氧化碳和空氣中的氧相互交換。充注了氧的血液經過肺靜脈管重又回至左心耳。這樣，血液已在全身週遊一次了。

現在再把血液循環來綜述一下：以心臟為中心點，血液的循環可以分為兩部，即體循環（或稱大循環）和肺循環（或稱小循環）。體循環是由

心臟通達身體各部的組織，再由後者回歸心臟。肺循環是由心至肺，再由肺

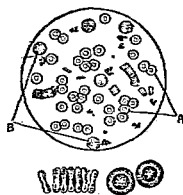


第八圖 血液循環
(示血流的方向)

至心。體循環起於左心室，由左心室出總動脈，經過動脈，小動脈，而至微血管，再由微血管經過小靜脈，靜脈，總靜脈而入右心耳，以至右心室。肺循環起於右心室，由右心室出肺動脈，而入肺胞的微血管，又由後者至肺靜脈，入左心耳，而至左心室。血液到了左心室後，又開始作體循環。

3 血液是什麼

試取一小滴血液放在玻璃片上，移到顯微鏡下去觀察，便會發見這一滴血液不是如一滴酒一般地純粹的液體，牠卻含有淡黃色的透明的叫做



第九圖 (上) 顯微鏡下的血球
A 赤血球 B 白血球
(下) 赤白血球放大圖

「血漿」的，漿汁在血漿中間浮游着一大羣微小的圓形的東西，這就是血球。血球分兩類，即紅血球與白血球。紅血球使血液顏色鮮紅，牠們含有血色素，能使氧變成溶液，而把牠帶給身體各部分的細胞組織。便和等候着牠的細胞結合。血色素在化學的構造上正和植物體內的葉綠素相同。

那些精細的微血管，具有和身體各部分有生命的組織接觸的微薄的周壁，牠把紅血球以及含在血漿中的氧的溶液通達與接觸各部分細胞。在微血管內，紅血球從事氧與二氧化碳交換這個重要的工作。然後血液的性質逐漸改變，由動脈血而變成靜脈血。在靜脈管中間，已經改變了成分的血

液緩慢地而且似乎沒有勁兒地向心臟流回。

設個比喻來說明：人體好像一個大城市，紅血球是這個大城市中的一羣商人，在這大城市中有許多熱鬧的工廠，各自僱傭着勤奮的職工製造各種不同的出品，這些職工們全部需要助成燃燒的氧，而且全都願意用他們自己的製造品換得這萬不可缺的氣體。攜帶這氣體的商人們——即紅血球——沿交通要道奔跑着，為全體社會的緣故把氧給予他們，又從他們手中接受他們的廢物，即二氧化碳。紅血球攜帶廢物跑到肺部，把廢物和外界吸入的新鮮的氧交換。每一紅血球堪任這工作的時間很久，但過了這一段時間，牠就變得衰老無用，於是淋巴把牠從血液中排出而代以新鮮有力的紅血球。

在血液中，除了紅血球以外，還有一種白血球。白血球比紅血球略大，但

數量不及紅血球。牠們能自由移動，能夠接受刺戟，能夠吞取微菌。牠們的工作是保護身體，尤其是抵抗病菌。牠們用種種方式去幹這職務。牠們在人體中彷彿是警備隊或清道夫。假如病菌侵入組織中，白血球就起來把侵略者圍繞，把牠們捕食，使病菌沒有機會蕃殖。白血球還能夠製造「抗毒素」這些抗毒素能中和病菌所產生的毒質，因而免除牠們的毒害。白血球又能製造「調理素」，這些調理素能如糖果或香料一般引誘病菌，從而在牠們還未作害以前迅速地殺滅牠們。

在血漿中，更含有我們所看不到的其他重要的資料，即任何細胞為求健康與活動起見所需要的一切資料，如鹽、蛋白質、糖、脂肪及維他命。

概括地說，血液是每一個細胞的寶庫。牠是氧的輸送者，牠是器官與器官間的交通機關和運輸機關，牠是疾病的防護者，牠是細胞所產生的廢物

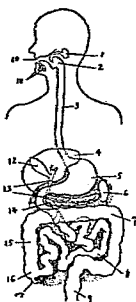
第二章 基本的恆久運動
的搬運者。

第三章 每日的更新

1 我們怎樣喫和消化

爲生活、爲發育、爲保健，我們不能不吃。我們喫下去的食物種類很多，而且不完全和組成我們的身體的質料相同。所以食物必須在通過食道，卽自口至肛門間的一個中心空洞——的時候經過變化，變成簡單的已經溶解的物質，纔被人體吸收。吸收的法則就是由食管觀裏的細胞帶入血液和淋巴液中。淋巴液由淋巴管輸送，淋巴管的口端和心臟近處的一條大血管連接。所以，到了最後，全部被吸收的食料都混入血液中，血液攜帶牠們遍遊全身，以滋養各部分。淋巴液是一種透明的液體，藏在細胞與微血管中間的空隙中，牠是介於血液和細胞的「中間物。」

自口喫入的質料，可以分做蛋白質、脂肪、碳水化合物、鹽、水，及維他命等類。



第十圖 消化系統

- 1 唾液腺 2 咽 3 食道 4 肝
 5 胃 6 脾 7 大腸 8 小腸
 9 直腸 10 口 11 腺唾 12 膽囊
 13 膽管 14 胰腺 15 大腸
 盲腸 17 齒槽垂

有生命的組織所不可缺少的。瘦肉、蛋白、乳汁，及種子中，含蛋白質最豐富。脂肪的熱量最大，含有碳、氫、氧等元素。肥肉、油、乳酪，及乳汁中含脂肪最豐富。碳水化合物能助長肌肉的活動，含有碳、氫、氧等元素。最普通的是澱粉和糖。麵包、馬鈴薯、米、果醬中，含這些質料頗豐富。鹽是身體組織中不可少的東西，如血液中就含有多量的鹽。其他如骨含有鈣鹽；血色素含有鐵；盾狀腺含有碘。水

蛋白質是複雜的質料，含有碳、氫、氧、氮、硫、磷等元素，相互併合而成銨基酸類。銨基酸類是組成身體中

是氫和氧的化合物。在全身重量中，水的重量占百分之六十。所以食物中需要大量的水，是很明顯的。維他命常以微小的分量存在於新鮮而未經烹調的食物中，對於身體的健康頗為重要。維他命已發見的有A、B、C、D、E、F、G七種，存在於各種食物中。

食物大多數是固體。有些食物雖形若液體，但實際只是極精細的固體的微粒攪和在液體當中而已。對於全身無量數飲食物滋養的細胞，固體是沒有用處的。一切食物的微粒必須變成溶液後纔和細胞接觸而且被牠們取用。所以人體對於進來的食物第一步工作是把牠變成可以溶解的物質。這作用就是所謂「消化」的法則。

食物一入口中，消化的法則便開始進行。第一步工作是用唾液潤濕食物，用牙齒咀嚼牠們。當牙齒工作着的時候，唾液不絕地從唾腺分泌出來，使

經過咀嚼的食物與唾液混和而成軟塊。在這時候，食物中的澱粉質因唾液的混和，就會藉了發酵的作用而變成糖分；以利於吸收，因為糖在身體是溶解速，吸收容易的。

消化的法則冗長而又複雜，但綜括起來，牠無非把食物加以改造，使牠們變成可以溶解，可以透過組成食道襯裏的組織細胞的壁膜而被牠們吸收，被輸送至身體各部組織而已。

咀嚼的工作完了以後，就藉了那種巧妙的嚥下運動，把變成軟塊的食物嚥下，在這其間。喉的動作是非常巧妙的，牠藉了會厭軟骨的運動，和錯綜的肌肉的收縮使食物經過喉管食管而入於胃，不致誤入通肺的氣管。

胃是食道的膨脹部分，彷彿是一隻不規則橢圓形的囊，地位剛剛在橫隔膜的正下方，稍偏於左，有善於伸縮的有彈性過壁，因此胃壁內側的肌肉

是作者皺襞的。食物到了胃中，消化的工作更進一步，在胃壁的皺襞中間散布着無數微小的分泌胃液的胃腺。與胃液分泌同時進行的是胃的肌肉運動，即蠕動。這蠕動把胃中的食物不絕地攪拌，使牠們和從胃腺分泌出來的胃液混和，這樣食物便愈益軟化，性質也逐漸改變，終於變成粥狀的食糜，藉胃部下端的肌肉的收縮運動逐漸注入腸中。腸是細長的管子，迂迴盤曲着，充塞在柔軟的腹腔的下部。食物必須通過全部腸管，而且繼續受各種消化作用。小腸長約二十呎。小腸的末端與大腸連接。大腸長約五呎，最後的部分叫做直腸。直腸的末端就是露出外面被環形肌包圍着而能隨意關閉的肛門。

食物運入腸中，隨時受注入腸管中的各種分泌物（即消化液）的幫助，消化作用依然繼續進行。在這些注入腸管的消化液中，主要的是從肝臟

分泌的膽汁。膽汁藏在膽囊中，味甚苦，需用的時候，從一個輸膽管，把膽汁逐漸由膽囊注入腸管中，以助消化。

肝臟在體內是重要的器官。一方面，於從已消化的食物中搜貯特殊性質的糖以供全身應用，另一方面，分泌膽汁以助消化。而且還能夠幫助清潔血液，保持體溫。

胃的近旁還有一個分泌消化液的器官，叫做胰。從胰分泌出來的消化液叫做胰液，也是一種在消化的過程中的重要消化液。

食物運入小腸，有益於人體的養分便被腸壁所吸收，由血管淋巴管輸送到全身各部去；殘餘的東西，藉了腸壁的肌肉收縮運動繼續向下堆送，一直進了大腸，在大腸裏再被相當地吸收了水分，又把殘餘的渣滓送進直腸，排出體外。

在大小腸的銜接處有一個小尾狀的附屬物，這叫做盲腸，盲腸對於人體是毫無用處的。

各部的消化器官以及一切和牠們有關的各種構造與組織，都是由無意識的神經中心——即所謂「交感神經系」——管理着的，人的意識幾乎毫不覺知牠們的各种活動。可是，當食物不易消化時，或當某一消化器官工作失常時，那散布全食道的神經就會把消息遞給有意識的腦細胞，神經的中央組織便立即感到不舒服或竟劇烈地影響其他器官，甚至會影響及於身體的平衡，使之發生種種病的現象。

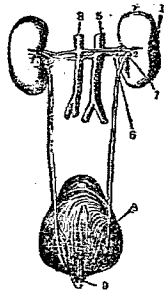
2 我們怎樣排除廢物

身體組織中的必須產生廢物，正像大工廠中的必須產生廢物一樣。廢物的產生，一部分是燃燒的結果，一部分是食物的渣滓。食物的渣滓由肛門

排出體外。二氧化碳的一部分藉呼吸作用由肺送出口外，另一部分廢物則藉發汗作用由皮膚的無數微小的毛細孔排出而成爲汗。除此以外，全身組織細胞吸收食料的繁複的工作也包含着由牠們自己製造出來的廢物的排除。每一個細胞都一直燃燒着而且取用着遞送給牠的已成溶液的食物，這樣體內每一個細胞就都成爲微小的逐漸產生的廢物的根源。由此造成的大部分廢物卻都入血液中和淋巴液中，而且隨牠們作週身的循環。在循環的路上，這大部分廢物經過兩個特殊的專任從血液中排除廢物這重要工作的器官——即腎臟。腎臟從血液中把廢物濾出，把牠和入稀薄的液體中而輸送至專門承受與積聚這些廢物的器官——膀胱。從這個器官，牠們隨時受腦中樞有意識的指揮而排出體外。

腎臟俗稱腰子，形如豌豆，大小如大馬鈴薯，位居腹腔後壁附近腰樞的

兩側，左右各一。從每個腎臟的中央部分起，都有一條下垂的狹長管子與膀



第十一圖 泌尿系統

- | | | | |
|-----|--------|-------|-----|
| 1 腎 | 2 腎門 | 3 大動脈 | 4 腎 |
| 動脈 | 5 下大靜脈 | 6 腎靜脈 | 7 |
| 輸尿管 | 8 膀胱 | 9 尿道 | |

胱相接。牠們就是把腎臟釀造的液體運入膀胱的輸送管。膀胱位居腹腔底層，是一個形圓而大的器官。如果把膀胱割開來看，可以看見

輸入液體輸尿管的小孔，及下面一個重要的管子的出口，這個管子名叫尿道。男子和女子都具有尿道，但形式略有不同。每個腎臟長約四吋，外緣光滑，內緣中央凹陷而有摺皺。如果把腎臟割開來看，可以看見腎臟的組織中間的不同的區域，就是比較結實的外層是「皮質」，尖端橢圓形若乳頭的是

「髓質」和「腎錐體」。在腎錐體中，藉細胞的特殊的排列，錯綜如網一般的微血管得與腎臟所特有的專門從血液中濾出廢物的那些特殊細胞接觸。這些微血管互相盤曲纏繞而成「馬氏小體」。腎臟的皮質層含有無數馬氏小體。由馬氏小體所搜集的廢物的液體從細尿管匯入——腎盂，即腎臟的中心腔穴，再從腎盂由輸尿管送入膀胱。

這種廢物的液體就是尿，其中含有尿酸。如果尿酸的成分太多，膀胱便受刺激，人便覺得不舒服，或竟害病。在一般的健康狀況中發生的情形是這樣：藉了馬氏小體，腎臟不絕地而且穩健地從血液中抽取廢物，把牠們溶入水中，又把液體由輸尿管送入膀胱。這膀胱好比一個貯藏器，把液體逐漸收容。當液體的容量達到一定的程度的時候，或當太過濃密的尿酸溶液的刺激造成不自然的飽滿意識的時候，尿道的肌肉便鬆弛而讓液體流出體

外——即排尿。組成膀胱與尿道的肌肉是隨意肌。隨意肌是能夠受中樞神經的支配的肌肉，所以牠們能隨意志而伸縮。

排出液體的尿道，最後的出口狀態，女性與男性不同。在女性，尿導短而單純，而且直接開口於體外。在男性，這一個短短的尿道與別一個具有第二功用的管子連接，一直通到男性所特具的外部器官的末端。

在這裏，我們必須充分了解，無論男女，尿道完全與性器官分離而且各別。這二者的出口的末端這麼接近，至於那些缺乏常識的人們對於這兩種機能往往糾纏不清，因而有時發生「性的憎惡」的意識，而通行的錯誤的觀念往往把性器官認為與腎臟和膀胱同類的排泄器。這錯誤會影響人的態度，會使他們對於性起荒謬的見解。所以這是十分重要的事情，就是：我們必須正確地認識這些管子，必須了解排泄器官的機能與性器官的機能完

全不同。

3 我們怎樣調節體溫

食物供給我們的身體以生活和工作的能力。能力的大部分發展於肌肉；肌肉燃燒糖分，正和引擎燃燒石油或煤一樣。一部分能力變成工作，其餘的一部分變成熱。在通常的引擎，產生的熱被視為無用的能力，所以引擎常具有各樣的設備使牠不致發熱。但在我們自己的身體，所謂「熱」卻並不

如爐火那樣的熱熾，只是給身體以適當的溫度，使能工作罷了。適於工作的身體的溫度是華氏表九八·四度，或攝氏表三六·七度。

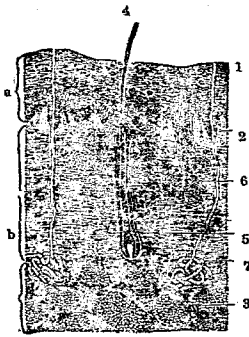
人體維持體溫的方法，是平均熱的產生和損失。這好比一張收入和支出

出的帳單：在收入一方，我們有因燃燒食物而產生的熱，有因熱的飲食而產生的熱；在支出一方，我們有因皮膚散熱而起的熱的損失，有因汗的蒸發而

起的熱的損失，有因呼吸而起的熱的損失，更有因各種排泄作用而起的熱的損失。量入爲出，使與收支相當，這就是保持體溫的方法。身體的幸福與健康，依賴收支的平均。

收入超過支出的時候，身體就會「發熱」。

皮膚是最常用的體溫調節器。如因勞苦的肌肉工作，或因運動及遊戲，或因週圍的空氣太熱，而發生過量的熱，皮膚就開始把牠排除。這時候皮膚發紅，



第十二圖 皮膚的構造

- A表皮 B真皮 1角質層 2乳頭 3真皮
4毛髮 5毛根 6皮脂腺 7汗腺

因為有許多血脈走近皮膚表面以待冷卻；同時皮膚內的汗腺也起來活動。這些汗腺排出水分，這水分從身體取得為牠的蒸發所需要的熱，因此就把體溫減低了。衣服也是調節體溫的工具；在熱天，衣服須求顏色淺，質地輕，以便抵抗日光與蒸發水分。

到了冷天，就是外界的溫度比體溫低的時候，皮膚常發青色，這是因為血液已潛伏在身體的深處，以免散熱太快的緣故。此外，我們更藉人工設備以保持我們的體溫，如房屋、火爐，及羊毛衣或裘衣等不良傳熱物。又，在這時期我們大概喫得更多，尤其是最能生熱的脂肪食物。但最好的方法卻是藉運動以增加體溫。

體溫的調節，也可以用來說明身體各部分通力合作以注意全體的一個例子。多少不同的組織都被包括在這個作用以內：中央神經組織、皮膚、消

化器官、腎臟、肌肉、呼吸組織、循環組織等等。這些組織都和這個熱的產生及熱的損失的精緻的調節有關。

體溫的產生是由於食物的燃燒。肝臟行使很多的化學法則，所以通常牠是「最熱」的器官。但在行使肌肉工作的時候，大量的熱卻在肌肉上面發生。又，因為燃燒就是「氧化」，所以人體不能一刻缺少氧的供給。在一定程度內，人體可以把氧以外的其他資料儲藏備用，但決不能一秒鐘缺少氧。一個細胞缺乏了氧，就受了不能挽回的傷害而終於死滅。所以身體須接受充分的氧乃是有關生死的一個條件。呼吸與血液循環不能一刻間斷的緣故，為的是找求氧的供給。所以，換句話說，可以說氧是身體之源。

4 我們怎樣恢復疲勞

人體需要休息，正和機器需要休息一樣。最完全的休息的狀態就是睡

眠。

在人體組織的每日的更新中，睡眠是重要的也是神秘而不易了解的一個項目。睡眠的成就，並不如其他生理作用一般賴依任何確定的和明顯的體內機構，卻部分地受意志的支配。大多數人們只在每日白天相當的勞作後在舒適安靜的環境和適合的溫度中纔睡着。就大體說，人類每天晚上有規則的睡眠大概是從遠祖——他們到了不能狩獵的昏夜便回到洞穴中，因為無事可幹就利用這時間來休息——遺傳下來的一種特徵，卻不能說是一個規定的或原則的生理習慣。

睡眠的生理的效果是排除廢物和恢復筋力。在醒着活動着的時候，體內細胞的氧化作用和廢物分泌作用迅速地進行着。在一切活動着，伸縮着，分泌着，或幹着任何特殊運動的成熟細胞之間，不但二氧化碳隨時產生着，

而且還有少量無用的化合物隨時積聚着。那些含有氮的無用的有機化合物隨時積聚在細胞的間隙中，要是不給排除乾淨，就會妨害細胞的活動，使牠們受害。在一定的時間以內，體內的自然的掃除工作有效地進行着，廢物不致積聚太多；可是，逐漸逐漸的，隨時間的進行，廢物積聚的速度勝過被排除的速度，牠們就不免充塞在血液中和淋巴液中。於是人感知「幾乎全身」的肌肉的困憊，這困憊的表現就是打呵欠——這就是肺部求吸入更多的氮的無效的努力——和亟欲躺下去休息；人就需要睡眠。經過一回肌肉的休息和睡眠期中血液的調和的再分配以後，那些積聚過多的廢物已給排除乾淨了，於是當清晨醒過來的時候，人就覺得每一條肌肉和每一個細胞都重又活躍，重又準備着聽從神經中樞的命令而活動了。

這就是人體的活動期間與休息期間的有規則的交替；這交替雖然具

有自然的理由，但在萬一的時候意志的權力卻能干涉牠。這樣的干涉的程度究竟大到多少，現在尙未確定，但在堅強的決斷的刺戟之下，幾乎不可信的活動期間的持久與睡眠期間的減短已是成功的嘗試，雖然到了後來全身組織的過度緊張或毀傷大抵成爲這嘗試的不可避免的報償。

5 我們怎樣發育

一隻新生的雛鳥並不完全和牠的兩親類似，但至少使我們認識到長大時牠將成爲和牠的同類的鳥。初生的嬰孩亦復如是，我們一眼看到，就認知他是人類的後裔；他的四肢，他的五官，都和他的兩親類似，只是大小和比例不同。隨着孩子的長成，他會變得愈重愈大，終於變得和他的兩親一般長大。這就是他的身體的發育。

對於身體的發育，有三個要點。

第一點是：雖然從外部觀看發育只是原有器官的膨脹和擴大，但實際上牠卻包含那些散布於原有細胞之間的新細胞的產生。即使是一個身體很小的孩子，他已具備五官四肢以及任何構成人體的部分；因此人們會設想人體的發育正和一個橡皮動物玩具被吹入空氣而膨脹一樣，就是：小孩是彈性的，他喫下去的食物正和吹入橡皮玩具的空氣使玩具膨脹同樣地使他的身體伸張擴大。

其實情形並不如是，發育的成就實際上是由於組成身體的細胞的數量的增加，就是新細胞隨時產生而且擠入原有細胞的中間。牠們的產生與擠入是這麼明確而精密，各部分器官的全體的均衡並不因此而被攪亂。

如肝，如心，如肌肉，如腦，或其他什麼，任何人體的組織都含有各幹特殊工作的細胞集團。每一單獨細胞，無論形態如何，都含有原形質和細胞核。

已經形成的細胞不久就達到成熟的形式。所謂身體任何部分或任何組織的發育，無非就是構成這部分或這組織的細胞的數量的增加，並不是已成熟的原有細胞的體積的增大。增加細胞數量的方法就是細胞分裂。人體細胞分裂的情形大略如下：

在細胞核的濃密的微粒中間，含有一種非常特殊的質料，這質料平常無特異的形式，但當細胞預備分裂時，牠就自己安排而成一條捲曲的線索。這一條線索自己割裂而成許多同形式的斷片。這些斷片起初是直的，後來彎曲而成蹄鐵形。這些斷片被稱爲「染色體」。各種動植物當體內細胞分裂的時候都會產生這種染色體，而且每一種植物或動物都各有一定數目的染色體。在人類，無論黑種，黃種或白種，染色體的數目都是四十八個。當這些染色體在細胞內部逐漸形成個體的時候，另外一個法則同時進行着，就

是在細胞的兩端逐漸由發亮光的白色的質料形成兩個模糊的星狀中心點。從這兩個星狀中心點相點發出在原形質中顯特異的光亮的輻射線，直到這些輻射線形成一個紡錘體。每一條輻射線都通到兩端的星狀中心點，這樣牠們全體就宛如地圖上通南北極的經線。這些經線的數目與染色體的數目一致。於是所謂「染色體跳舞」開始了。那些各自分離彎曲如蹄鐵的染色體排列在紡錘體的平分線上，同時牠們各自分裂為二，一部分沿經線向北極移動，一部分沿經線向南極移動，直到最後牠們分頭聚集於南北二極的中心點上。微小的隆起物堆集於紡錘體的平分線上，形成一條堅固的隔帶；同時，細胞中的原形質逐漸分離而成兩堆原形質，各自包圍南北二極的中心點。羣集於二中心點的染色體各自重又變成一條捲曲的線索，又由捲曲的線索各自重又變成模糊的細胞膜，各自攝取滋養，各自逐漸發育

而成一個成熟的細胞。這就是每一成熟細胞一分爲二的法則。

第二點是人體的發育固然依賴食物，但還得依賴身體所具有的某種微小而卻又非常重要的腺。這些腺沒有管子，所以牠們把分泌液直接注入淋巴液或血液中而被傳遞至身體各部分。這些腺的分泌物叫做內分泌或稱「化學使者」。

第三點是：身體的發育並不是同時以同速度進行的，就全身言是這樣，就各器官言也是這樣。要是任何器官的全體細胞都在同一晚上完成分裂的法則，那就這器官的形體準在同一晚上變得倍大了；但這是決沒有的事。雖然人體細胞的分裂法則只費數小時的工夫就完成了，但在任何組織決不是全體細胞同時分裂的。在每一個組織同時只有少數幾個細胞分裂，所以這組織的形體的增大非常緩慢，而整個身體的發育就得費長久的時間。

嬰孩初生時，他的面部占全身長度的四分之一，到了二十五歲上下時，僅占全身八分之一；嬰孩的腦重量占全身重量七分之一，成人的腦重量只占全身重量五十分之一。骨骼重量與全身重量之比，嬰孩與成人不相上下；成人的肌肉重量與全身重量之比，則倍大於嬰孩，這樣，身體各部分發育的速度，不是一致的。

大多數人到了二十五歲已經達到發育長足的時期，但有些人則須到三十歲上下纔完全長足。在身體發育的逐步變異中，最後一步是頭蓋骨的圓滿的堅固。頭蓋骨有一個特點，就是發達格外緩慢。構成頭蓋骨的骨具有曲折的鋸齒狀的邊緣，藉這些邊緣牠們互相密接地湊合而成整個頭蓋骨。在初生的嬰孩，使頭蓋骨頂部堅固的硬性的化學成分還未充分發達。所以他的頭蓋骨雖然已經包着皮膚被着頭髮不致易受損傷，但在頭蓋骨頂部

的中央卻有一個可用手指觸知的柔軟部分，這就是頭蓋骨還未曾密接地湊合的裂縫。當嬰孩初生時，他的身體所有的骨原已齊全，祇是頭蓋骨，尙未達到成熟的形態。牠們除逐漸加大形體和逐漸加硬外，還得隨身體的發育逐漸改變性質。當小孩到了六歲的時候，他的眼窩的大小已與成人無異。但他的頭蓋骨的裂縫還依然顯著。過了三十歲或四十歲，這裂縫纔逐漸平滑，逐漸消失。所以頭蓋骨的圓滿的堅固是身體發育的逐步變異中的最後一步。

除了上述三個要點以外，爲了求身體的正常發育起見，爲了求發育以後得恆久保持平衡起見，人體隨時需要充足的食物，而且需要滋養料分配恰當的食物。含銨基酸的蛋白質爲組成新組織所需要；含鈣化物及磷化物的食物資料輔助骨的硬化。小孩的骨柔軟易折，後來變成大部分含磷酸鈣

的又堅硬又密緻的骨以支持全身的重量。如飲食中缺少鈣化物或磷化物，或牠們的分配不當，則骨骼不能正當地硬化，就會因肌肉的收縮而變成不正確的形態。

牙齒的形成，亦需要同樣的食物資料。齒太軟，則易壞。小孩出世六個月後，即開始抽出乳齒；這些乳齒需要一層堅硬的牙磁以防壞蝕，但假如食物中缺乏鈣鹽，則牙磁不易發達，乳齒容易壞蝕。三十二粒永久齒在小孩脫離母體以前已在顎內開始形成；牠們等候着伸出牙齦以接替乳齒。大概到了六歲上下，第一粒永久齒纔抽出來。要是小孩的飲食分配得不好，則他的永久齒也不能正當地硬化而易於壞蝕。

身體不但隨時發育，更能藉以新細胞產生為基礎的奇妙的法則修理自己。皮膚因為常和外界接觸，是不絕地受殘傷的；如爬搔，如摩擦，使一部分

皮膚與身體脫離。但皮膚具有許多層細胞，較深的細胞層不絕地增加數量，不絕地向外推出，以代替剝落的皮膚細胞。頭髮亦常時更新，一髮脫落，新髮便從下面繼起。血細胞也是這樣。紅血球的壽命只達五星期。牠們隨時毀滅，但牠們所含的鐵質卻保存着，藉以組成不絕地產生的新紅血球的血色素。有時，骨碎裂了，但活動的骨細胞不久就把裂縫彌補完全。原來，身體各部分都是由細胞組成的，而原有細胞隨時衰老與新細胞隨時產生，就是補助發育的身體組織修理自己的機能的主要原則。

第四章 我們與我們的周圍

1 我們怎樣對付外界的刺戟

我們是活的；我們覺知有各種外界的東西環繞在我們的周圍。我們的身體不但進行與管理本身的法則，還得隨時對付從外界受到的刺戟。光線落在我們的眼，我們便「看」；聲音落在我們的耳，我們便「聽」；氣息到達我們的鼻，我們便「嗅」；滋味到達我們的舌，我們便「嘗」；物體接觸我們的皮膚，我們便「覺」；為接受這些感覺與響應這些感覺起見，我們必須「動」。

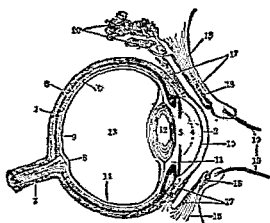
這樣，耳目口鼻好比人體從外界攝取消息——或音訊——的窗戶。從窗戶進來的一個消息叫作一個刺戟。這刺戟立即由神經傳遞至腦中樞。所

以腦中樞好此一座中央收音臺。消息到了腦中樞，先得經過解釋，然後我們纔知道，這刺戟屬於那一類，牠從那裏來的，和牠的意義怎樣。腦中樞接到消息後，我們必有所動作——即反應。這動作或者是禁不住的，例如我們碰到很熱的東西就縮回我們的手，或者是我們願意這麼幹，例如我們把看到的東西拾起。總之，任何消息到了腦中樞以後，又得由其他神經傳遞至我們身體的某部分以引起需要的反應。多數反應是運動，而行使這些運動的是我們的肌肉。

以上是關於我們怎樣對付外界的刺戟的一個概說，以下還得把牠分別敘述。

2 我們怎樣看

把一幅美麗的圖畫給一個玩偶看，是引不起反應的，因為牠沒有生命。



第十三圖 眼的構造

- 1 角膜 2 角膜 3 脈絡膜 4 虹彩 5 瞳
 孔 6 網膜 7 視神經 8 盲點 9 黃點
 10 前房 11 後房 12 水晶體 13 玻璃液 14
 玻璃體 15 上眼瞼 16 下眼瞼 17 結膜 18
 眼瞼腺 19 睫毛 20 淚腺

把牠給一個瞎子或一個閉着眼睛的人看，也是引不起反應的，因為他缺乏一個具有特具機能的器官，或把這器官備而不用。可是假如把這一幅美麗的圖畫給任何一個平常人看，那就對於他有很大的作用，而其進行的程序

則如下：物體的反射光線穿過瞳孔——即眼球中央的由虹彩構成的微小的黑孔，而進入眼球，又由眼球內部的水晶體——即透鏡——而進中於網膜——即眼球後面的

敏感的表面。由瞳孔望入，我們看到眼球的內部是黑的，這是因為在網膜的後面有一層黑膜的緣故。

虹彩——即眼球的有色部分——形如一層圓形的帷帳，牠的中央的空洞即瞳孔。牠能變換瞳孔的大小，其功用正和照相器上的一「光圈」相同。我們眺望遠處的一座房屋，可以看得十分清楚；但如果看近在手頭的一株樹，除非我們能變換眼球內部的集光機構就不能把牠看清楚了。因為水晶體隨時改變形式，所以我們無論看什麼東西都能看清楚。這叫做「適應作用」。光線太強，則瞳孔縮小，以保護眼內的柔嫩組織；在黑暗中，則瞳孔放大，以搜集愈多愈好的光線。這樣的變換，我們從貓眼中看得格外明白。有時，水晶體不能正當地集中光線，我們便須在眼睛面前戴一副眼鏡以矯正集光——如近視或遠視。有時，老年人的水晶體變得不透明——即生「血內

障，」就得用謹慎的手術把牠的水晶體移去，另外用一副很强的玻璃透鏡戴在他的眼睛面前。

網膜是具真正視覺機能的部分，外部有感光性神經細胞，內部有無數視神經末梢與視覺細胞相聯絡。光線集中於網膜上，那裏的視神經末梢便受刺戟，消息便由視神經傳遞至腦中樞的專司視覺的部分——即「視覺中樞」。這樣，這同一部分把先後傳入的消息一一貯藏起來而成爲記憶。每一個新鮮的消息和這些記憶比較起來，腦中樞便能解釋這新消息的意義。換一句話，就是我們明白了我們看到的是什麼。

我們所看到的物體的色彩的不同，是由於光波的速度和大小的不同所致。那些號稱色盲的人，雖能辨認物體的形式和大小，卻缺乏色彩的感覺。這樣，完全的視覺必須兼備形態感覺與色彩感覺，而這兩種感覺乃是由同

時及於視神經的兩種不同的刺戟造成的。

其實視神經本身不能感受視覺。視覺的成就，必須視覺細胞先感受各種印象，然後又由視神經傳達至腦中樞。其他感覺也都是這樣的。

我們的眼睛是非常柔嫩的，且又全部露出在頭蓋骨外面，所以眼部自身保護的構造是很完備又很巧妙的。眼睛的周圍，就是藏放眼睛的地方，叫做眼窩，是由骨造成的。眼瞼能遮蔽眼球；睫毛能抵擋塵垢。此外，在眼瞼的邊緣，有各種分泌腺，有的分泌藉以滋潤睫毛和眼球的脂肪，叫做脂肪腺，有的分泌藉以濕潤眼球的眼淚，叫做淚腺。淚腺幾乎繼續不停地分泌微量的眼淚，使眼球的表面常常濕潤，并掃除足以傷害眼球的塵垢或其他微粒。微量的眼淚緩緩地經過眼球的表面，流入內眼角的一個微小的叫做淚管的孔道，通到鼻腔而蒸發於空氣中。

某種動物，如蟹，眼睛長在柄上，能自由突出和轉動而不必移動牠的頭部。有些動物，如馬，眼睛長在頭的兩邊，所以牠們通常看物是兩眼輪流的。我們人類的眼睛長在頭部前面，我們同時用兩眼看。這叫做「實體視」，因為在兩個網膜上結成的影像不是絕對相同，所以我們同時用兩眼看便能辨認物體的相對的位置和大小。我們藉特殊的肌肉能少許移動我們的眼睛。假如這些肌肉不大平衡，就成「斜視」。

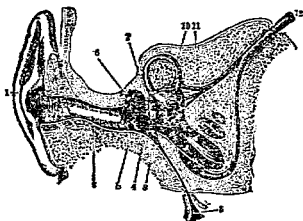
從物體射來的光線給在網膜上的影像，本是倒而不是正的。那麼，我們所看到的物體的形態，怎麼不是倒而是正的呢？這是因為我們的有意識的腦中樞具有奇妙的理解力的緣故。不但物像的化倒爲正，全部視覺的效率也得依這理解力，知識愈廣，經驗愈多，理解力愈大，視覺也就愈準確。不特視覺如是，其他感覺亦莫不如是。

3 我們怎樣聽

物體在空氣中振動，因而發生或大或小或緩或急的音波，正如投石入

水使平靜的水面頓起漣波的情形一樣，傳達到我們的耳，我們就能夠聽到各種聲音。

聽覺的發達，多數動物勝過我們人類。有些動物能聽到我們所聽不到的太高或太低的音響。多數動物的耳具有闊大的外瓣以搜集聲音。牠們能擴張或轉動，這些外瓣，人類卻



第十四圖 耳的構造

- 1耳鼻 2聽管 3鼓膜 4鼓室 5歐氏管 6聽骨
7卵圓窗 8正圓窗 9前庭 10半規管 11錐狀
12聽神經

只有不能移動的小小的耳瓣。聲音的印象——即音波——由耳的外孔傳入。這外孔是一條狹隘的孔道的口端，其末端則止於一層鼓膜。音波使鼓膜振動。如耳垢太多，或耳鼓受傷，則耳鼓不能正當地振動，便成耳聾。耳鼓的振動，影響聯成小串的「耳石」以達於內耳。內耳的組織是又精緻又柔軟的；爲保護起見，牠完全藏在頭蓋骨中。內耳含有一種液體，這液體能隨耳石的振動而振動。內耳的一部分形如蝸牛，所以叫做「蝸殼」。蝸殼具有一種特別敏感的毛狀細胞。這些毛狀細胞也能隨液體的振動而振動。

聽神經的本身不能直接接受感覺；聽神經的末梢亦只能把聽覺細胞所接受的感覺傳達至腦中樞而已。正和音叉感應近處的振動而發生同樣的振動一樣，蝸殼所具有的無量數毛狀的細胞感應着耳鼓，耳石，液體的振動而發生同樣的振動，由聽神經把這振動傳達至腦中樞專司聽覺的部

分——即聽覺中樞。腦中樞隨時把新鮮消息和以前收到而留存在那裏成記憶的舊消息比較起來，便明白這新消息的意義，換一句話，就是我們聽見了什麼聲音。

耳腔雖因鼓膜的隔離而分成外耳與內耳二部分，但這二部分的氣壓卻始終是均衡的——這是使耳鼓自由振動以便感受極微的音響的必要條件。原來內耳與咽腔間有一條號稱「歐氏管」的氣道溝通着，構成使耳鼓內外兩方氣壓平均的空氣出路。當這氣道被阻塞時——如患重傷風時——聽覺機能也就連帶受妨礙了。

內耳的另一部分，包括半圓形孔道，和身體的平衡有關。這孔道也具有一種液體，當我們旋轉我們的頭部時，這液體也隨着移動，因而刺戟孔道內敏感的細胞。因這樣的刺戟而引起的衝動，同樣傳達至腦。我們雖不能覺知

牠們但牠們卻能造成引起反應的其他消息，假如我們很迅速地旋轉又旋轉，因液體移動而引起的刺戟會在旋轉停止以後仍然持續，因而我們覺得眩暈。

光線與聲音俱在空中波動，但光線的波動比聲音的波動快。我們先看見閃電，然後聽到雷聲；先看見火花，然後聽到砲聲。假如我們能夠望見離得很遠的一個打鐵手，那就我們一定在他的手已經停止以後然後聽到打鐵聲啦。

必須兩耳同時健全，我們纔能辨認聽到的聲音是從那一方方向來的。在人類的日常生活中，這誠然是很重要的一個條件。一耳失聰的人，欲求辨認聲音傳來的方向，就非費一部分時間把頭部左右旋轉不可。這就是一「自然」不嫌冗煩把兩個又複雜又精緻的聽覺器官賦予人體的理由吧。

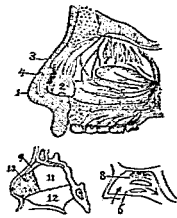
4 我們怎樣嗅和嘗

在人體的各種感覺中，味覺與嗅覺是最近似最含混的兩個器官。許多人當作味覺的感覺，實際上有一部分只是嗅覺而不是味覺。味覺和嗅覺兩種感覺聯合起來，不但足以領略食物的美好的滋味（這在幫助消化上具有很重要的生理價值），且更足以防止壞的、不適宜的及有毒的食物誤入口中。

嗅覺或味覺，俱由特殊神經把感覺傳遞至腦中樞，而感覺的起因俱由於感覺器官受微粒的激撞。這些微粒，無論屬於「滋味」或屬於「氣息」，必須先溶解於液體中纔能引起感覺。所以，除液體食物直接引起味覺與嗅覺以外，那些乾燥的固體食物必須先在鼻孔中或舌上的潮濕部分經過溶解然後被我們覺知具有滋味與香氣。這樣，無論在味覺或在嗅覺，感覺器官

的細胞俱受經過溶解的微粒的激撞，在這意義上，味覺與嗅覺俱不脫觸覺的形式，不過在這些特殊的觸覺中，除簡單的「接觸」外更含有複雜的化學變化罷了。

鼻腔的襯裏的上半部，具有特殊的上皮細胞和嗅神經。這些嗅神經，直



第十五圖 鼻的構造

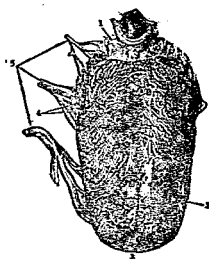
- 1鼻尖 2鼻翼 3鼻根 4鼻
 梁 5三文神經 6呼吸部 7
 嗅神經 8隔板 9鼻骨 10鼻
 中隔軟骨 11鼻骨 12 vomer

接從腦出發，穿過鼻腔頂端滿佈細孔的「隔板」而達於鼻腔襯裏的上皮細胞。這些上皮細胞，膜很薄，形狹長，彼此密接地環立着。在牠們中間，散佈着精細的神經末梢，每一神經末梢形成一個微小的隆起物。在這些上皮細胞的表面，有一層

液體的薄膜，那些從任何具有「氣息」的物體發散出來的看不見的微粒碰到這薄膜，便經過溶解而激撞這些敏感的細胞。同時，散佈於細胞中間的神經把消息傳遞至腦中樞，又在腦中樞和以前留存在那裏而成爲記憶的消息比較，完成嗅覺。只要很小很小的分量就足夠使這些細胞受刺激，足夠使腦中樞接到消息。鼻腔既具有非常敏感的嗅覺，這是不足怪異的情形，有些經過烹飪的食物具有濃重的「刺鼻」的氣味；某種物質的氣息竟強烈得令人難受。

氣息的令人難受，是由於從物質離散的微粒對於細胞生活發生化學作用的緣故。例如某種毒物吸收水分很快，甚至使上皮細胞發生如被針刺一般的感覺。某種有毒的氣息，竟使全身組織受害，使人昏暈，甚至於死。這都是氣息能發生化學作用的證據。

我們的味覺，就不像嗅覺那樣地只限於局部了。我們的舌、顎和喉，都多少具有味覺機能，雖然大多數人僅知道舌是唯一的味覺器官。



第十六圖 舌的構造

- 1 舌根 2 絨狀乳頭 3 菌狀乳頭
4 輪形乳頭 5 分布舌內之味蕾

舌面、舌尖、舌緣和舌根，

都具有各種乳頭，其中一部分乳頭，含有緊伴着味神經末梢的味細胞，這種乳頭叫做味乳頭。味細胞和其他細胞合成橢圓的球狀物，這叫做味蕾。味蕾是主要的味器，其中除味細胞外，更有味神經，上方有通到黏膜的味孔。在舌根部排成八形的最大乳頭，叫做輪廓乳頭，其上皮細胞含味蕾最多。

和嗅覺一樣，只有經過溶解的食物纔能引起味覺，乾燥的食物必須先溶解於唾液或舌面的黏液中，然後引起味覺。溶解的物質，由味孔滲入，刺激味蕾，由味神經傳達至腦中樞，又在腦中樞和以前留存成爲記憶的消息比較而完成味覺。

味覺只有鹹、酸、甘、苦四種。其他味覺，是和嗅覺或舌面的觸覺混雜的結果。例如澀味是一種觸覺，辣味是舌面與鼻孔的一種痛覺，都不是單純的味覺。

味覺與嗅覺，很易混雜葱蒜的臭味，葷菌的香氣，其實都是由嗅覺感知的。試用手摀閉鼻孔，或當因患感冒而鼻孔被塞住的時候，這些食物的滋味就和平常完全不同了。味覺和嗅覺必須合作，纔能識別食物的滋味，才能引起食慾，促進消化液的分泌。

5 我們怎樣觸知

觸覺是皮膚接觸物體而得知的一種感覺，所以在敘述觸覺以前，得先略說皮膚的構造，雖然除觸覺以外尚有其他機能均與皮膚有關。

皮膚是外觀平滑內蔽肌肉的一層籠罩全身的無縫的包皮。雖然在肉眼看來皮膚是又勻整又單純的，可是，如果精細的攷察，就知道皮膚被很多很多的比尋常的針孔更微小的孔洞貫穿着。這些孔洞的種類不止一個，有些是微小的汗腺的孔洞，有些是皮脂腺的孔洞，又有些是徧覆全身的毛髮所造成的孔洞。所以形若無縫的皮膚實際上竟是滿布着孔洞的。

皮膚由許多層細胞組成。和人體其他的細胞一樣，每一單獨皮膚細胞各自都有生命。皮膚細胞的生命比較短暫；當牠們的生命完結的時候，並不如身體內部的衰老細胞一般被吸收被離解被送入排泄組織，卻變得扁平

而且乾燥，隨着在牠們下面有生命的活動的真皮細胞的壓力而互相緊擠，扁平 and 乾燥的程度逐漸加甚，卒至形成圍瓦狀的細胞層——即表皮細胞。長皮細胞不具原形質和細胞核，所以沒有生命。牠們因受與外界接觸的磨擦隨時消失，隨時由下面的已衰老的真皮細胞補充。在表皮細胞下面的真皮細胞纔是皮膚的主體，纔成就皮膚的各種活動與功能。在真皮細胞中間潛伏着毛髮的根球以及助成皮膚的各種特殊功能的腺管血管與神經末梢。

皮膚既是籠罩全身的一層包皮，所以皮膚所具有觸覺是範圍最廣的一種感覺。當人體的任何部分接觸任何東西的時候，牠就會感知這接觸物的性質：暖或冷，剛或柔，銳或鈍，以及糙或滑。

人體具有觸覺，是由於盤曲於真皮層的神經末梢。身體各部分觸覺敏

銳程度的不同，是由於身體各部分神經末梢及週圍的細胞數目的不同；發達的程度亦不同。在若干敏感部分，如手指和舌，真皮層的神經末梢非常豐富，非常發達，又有許多非常精細的神經枝脈直達表皮的底層。所以，當這些部分接觸任何東西的時候，接觸物的壓力立即通達離得很近或緊接着的神經末梢，而感知觸覺。如在腰、背等部分，神經末梢不十分豐富，又不十分發達，所以觸覺也不十分敏銳。

觸覺和其他感覺一樣，依賴把刺戟傳達腦中樞的神經，神經的本身並不能感受正確的感覺。任何接觸，要是發生在神經上面，便只有「痛」的感覺。圍着神經末梢的一羣保護細胞能感知接觸物的軟硬、銳鈍、冷暖等等的性質，由神經末梢把這些消息傳遞至腦中樞，在那裏和以前留存而成爲記憶的消息比較而完成明確的觸覺。

在日常生活中屢次碰到的壓力或重量的感覺，是觸覺的別一形式。當一件重量很大的物體放在我們身上的時候，我們就體驗到和平常的觸覺大不相同的一種重量感覺，因為身體是又柔軟又敏感的組織，這重量會擠壓血管，會阻止局部的血液循環，同時也會傷害受到壓力的細胞的生命。假如我們自動地舉起一件重物，那情形就又兩樣了。這時候，我們所體驗的完全是壓力的感覺。這個感覺乃是由那些具簡單的觸覺功能的神經末梢所接受的感覺和那些從事肌肉工作的肌肉在舉重時所受的感覺聯合造成的。這聯合造成的感覺，究竟性質如何，傳遞情形如何，科學尚不能用簡單的術語作明確的說明。

科學地說，我們所有的任何感覺，都是觸覺的「精練化」形式。眼的專門細胞擅長感知「光波」的接觸；具味覺與嗅覺功能的細胞擅長感知各

種香氣的「波長」的接觸；具聽覺功能的細胞擅長感知「音波」的接觸。這樣，以波動學說為基礎，我們不妨說，任何形式的感覺都是觸覺的一種。

6 我們怎樣動作

人體的軀幹藏置各種柔軟的器官。四肢的內部並不藏有重要的器官，只有肌肉和肌肉所需要的輔佐物——骨、血管、神經，此外便是一層籠罩全體之皮膚。人體的各種器官，必須與外界的許多東西發生關係。又須從外界接受各種刺戟；對付與響應這些刺戟，便是動作。人體的四肢，就是專門幹這些工作的。所以四肢特別與運動適應。

肌肉是完全為動作而有的，牠們連繫的方式使我們的四肢能充分自由活動。臂與腿，富於粗大而且有力的肌肉，這些肌肉依附着骨的周圍，縝密地適應着種種使身體移動的動作，並且把需要的外界的物質送入藏在體

腔中不能移動的器官，隨着環境的需要變換身體的位置與姿勢。

臂和腿的肌肉能隨腦中樞的命令而任意收縮和伸張，人體的種種動作完全依賴牠們在收縮和伸張之際所成就的槓杆作用的。牠們的槓杆作用的成就，是由於牠們依附於中心的堅硬的骨。當把手臂彎曲的時候，可以看見雙頭肌突起，這就是手臂的肌肉能夠收縮和伸張的證據；但如果沒有臂骨，肌肉的活動無所憑藉，就失卻效用了。

每一條主要的肌肉都是一堆紡錘形的細胞組織，中段粗厚，向兩端逐漸尖削。肌肉的兩端叫做髓，髓與骨連繫。使髓與骨連繫的，叫做韌帶。韌帶不僅固定各部分骨的位置，而且使一切旋轉、扭曲、和彎屈等動作都能自如，不致脫臼。

肌肉細胞聚集積疊而成爲肌肉帶條，整個肌肉帶條的收縮也就是個

別的肌肉細胞的收縮。在這些肌肉細胞的中間，有一種滋潤牠們與包涵牠們的膠汁，更有許多精細的血管、微血管、及神經。

人體一學會了直立與行走以後，與此有關的肌肉活動似乎不再需要意識的指導。可是，只要看一看一個嬰孩攀椅試立情形，誰都承認僅僅「直立」這一個簡單的行為也是需要學習的。那些與「直立」有關的肌肉必須學習如何調整自己使和其他一切動作相適應，如何由牠們自己繼續作輕微的動作以抵抗身體傾墜的自然傾向，以保持全身的正直的姿勢。雖然腦對於這些事情，似乎毫不覺知，但這些事情的成就有關於腦中某種中樞的不停的注意，是不容疑慮的。當一個人的頭腦被驟然一擊打昏的時候，他的身體便跌倒了，雖然他體內的任何肌肉毫不受傷，這便是一個明確的證據。

同樣，關於「行走」的複雜而比較困難的動作也是依賴肌肉的調整的。起初，這動作是受腦中樞的意識的和審慎的支配的，但到了後來，往往在無意識中不自覺地把他調整，至於毫不覺知這動作的進行。在踝的週圍包覆着積疊着的肌肉，能使足和跖成就種種靈敏的活動。人體的行走與奔跑的力和均衡就是依賴着這些肌肉的。

包覆着積疊着而成軀幹的周壁的肌肉，情狀和四肢的肌肉相似。牠們造成一層結實的圍繞着各種寶貴的內部器官的外殼。牠們不但成就關於動作的主要工作，且更幫助着保持身體的正當的姿態，與阻止體內各種器官的鬆散。

四肢和軀幹周壁的肌肉，叫做「隨意肌」又名「橫紋肌」（因為從顯微鏡下面可以看出每一肌肉細胞的原形質中有清楚的橫紋。）隨意肌

的伸縮，由意志支配，就是牠們的動作是由意識的思想出發的一個命令達於牠們的結果。這命令從腦出發，藉散布全身的神經細胞用刺戟或震動的方式送達牠們，而使牠們動作。

但人體所有的肌肉，除了隨意肌以外，更有其他同等重要或更重要的別種型式的肌肉，就是附着於內部器官，食道，膀胱等的肌肉，其中有的是保持器官的位置的，有的是幫助器官的運動與從事本身的專門工作的。牠們的伸縮出於自動，不受我們的意志的支配，故被稱為「不隨意肌」或「平滑肌」。

第五章 人體的通訊網

1 神經怎樣構造和怎樣分布

在現代又文明又繁複的人類生活中，除面對面的直接交涉外，個人與個人間更有其他傳達消息的方法。這些消息的傳達多數依賴電線遞送電報與電話。在人體內部的各組織間，也具有與此類似的情形，就是神經像電線那樣滿佈全身，而腦是電站，這二者在人體中組成一個複雜的通訊網。

人體中，幾無處沒有神經，由粗大的帶條分散為微細的枝脈，終於變成散布於細胞間如網一般幾乎看不見的纖維，其情形正和血管與微血管的分布相似。

神經也是特殊的細胞和細胞集團組成的，其中一部分伸長而成細長

的如線一般的形式，特別近似傳遞電報和電話的電線。假如憑肉眼去看神經，牠是一條灰白色的微細的線索，假如把這線索用放大鏡窺視，我們就明白看到牠是由許多幾乎平行地縱列着的纖維積疊而成的如繩索一般的帶條。

微細的神經枝條散布全身各組織；那些組成幹部和中心的神經細胞集團，卻只存在於兩個區域。其一，包含在脊柱管中，形成脊髓；其二，包含在頭蓋骨裏面，形成腦髓。這兩處神經中心的保護設備，非常周密。外部整個被骨包圍；骨殼裏面又有一層由特殊細胞組成的包皮；在這包皮的裏面，每一神經細胞各自罩着一層由脂肪質造成的鞘殼。那些傳遞消息的細胞的伸長體，各自罩着一層脂肪質的外衣，正和電線罩着一層藉以防免互碰和漏電的包皮相似。在腦髓和脊髓中，一部分神經細胞沒有微白色的脂肪質鞘殼，

卻組成一種號稱「灰質」的特殊細胞集團。

組成整個神經組織的細胞，種類很多。那些專門傳遞刺戟的神經細胞，每個都具有由許多原形質分枝組成的一個明確而不規則的輪廓。這些原形質的分枝，叫做原漿突；其中一條分枝，特別粗長，叫做軸索，就是傳遞刺戟的主體，其長度遠勝體內任何細胞組織。其他伸長的細胞組織，都由一大羣個別細胞積疊而成，而這粗長的神經纖維卻只是一個單獨細胞的伸長體，其長度有逾二呎以上者。

每一個神經細胞都是固定不動的；神經細胞所以能夠傳遞消息，並不是因為牠們本身能夠如血細胞一般自由運動，卻是因為刺戟的震動從牠們經過，正和電刺戟的震動經過電線相同。神經能夠把感覺器官的刺戟傳遞至中樞，把中樞的命令傳遞至各器官，又在身體內部各器官間相互傳遞。

消息。

這樣，神經組織所傳遞的消息可以分做四類，就是：

(一) 由感覺器官把身體外界的情狀通知中央組織。

(二) 由中央組織通知各器官如何應付外界的變異。

(三) 傳遞內部器官的消息至中央組織。

(四) 傳遞中央組織的命令至內部各器官，告訴牠們怎樣活動。

在有生命的人體，許多支配「呼吸」和「行走」等重要機能的消息的呼應，幾乎完全自動；從原器官出發的消息和吩咐這器官或其他器官怎樣處置的命令，彷彿對於有意識的腦中樞都毫無關係。如「行走」一事，實在又是又艱難又複雜的活動，是由許多不同的肌肉和不同的器官又均衡又繁複地協力合作而成。小孩學步，固然非經過數月的練習不可；就是當他剛

學會了這個動作的時候，他還得集中他的全部意識來對付這動作，纔使他的脚步穩實，他的身體不至於傾側，這當兒童意識的節制與努力完全佔據他的神經中樞，幾乎使他毫不顧及其他事情。可是，經過長久的時期，他把這「行走」的技術練習得這麼純熟，這麼慣常，至於他不必再以意識的節制與努力來對付這動作。所以，多數身體的動作對於神經組織的關係是隨生命的進步而變異的，當初須以意識對付的動作到了後來會變成似與意識無關的自動處置的動作的。

在人類的活動中，又有許多不藉意識直接支配又複雜又錯綜的非常重要的「相互調節」法則。這些法則，在人體十分幼稚的時候，也許藉意識的支配，但支配的程度一定很微細，所以已成了成人便完全記不起來了。如呼吸，是一種與生俱來的人體機能。這機能的成就，雖出於許多神經的合作，

但誰也不記得在我們的生命的初步究竟可有由意識支配這機能的時期。即使當意識停頓時，就是當睡着時，呼吸也仍照與醒時無異。又如心臟跳動，是人體在母體中早已具有的機能。心臟的韻律的跳動，雖無時不受神經的管理，但在通常的情形中是完全不受意識的支配的。

管理如呼吸和心臟跳動等非意識所及的機能的神經組織，叫做「交感神經系」。

身體各部分與體內各器官都具有各種神經組織，這些神經組織都有確定的地位，而且都是脊髓的分枝。脊柱中的主要神經帶條，從脊柱上端與腦交界處的堅硬的骨開始。在另一端，這帶條逐漸尖削而止於骨盤。沿着這直線，許多成對的神經分枝穿過每一脊椎而散布於身體各組織與各器官。從脊柱下部出發的那些神經分枝散布於二腿部，從腰部出發的散布於體

內各器官，而散布於二臂部的也是很重要很粗大的神經。

自此以上，脊柱經過頸部而與腦殼連接，寶貴的神經主要帶條便由脊柱而昇入腦殼。在那里，神經的構造和形式與脊髓神經不同。腦髓由一大堆腦葉組成，形如一枚完整的胡桃肉；這就是說：這些腦葉相互連接而成爲一堆皺襞很多很深的柔軟體，充塞着整個腦殼。從腦出發的神經分枝，散布於耳目口鼻等頭部器官，成爲感覺神經及其他附屬神經。

2 腦的構造和機能是怎樣的

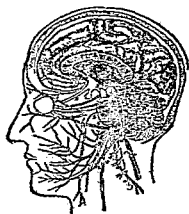
人類的腦對於全身體積的比例，除象與鯨外，在全體動作中，人類的腦爲最大。人類所以能夠號稱「萬物之靈」都和他們的腦有關。

腦機能的要點，是能夠同時從外界接受一大羣不同而又變化迅速的刺戟，能夠又迅速又準確地解釋這些刺戟，從而明瞭牠們的意義或性質，又

能同樣迅速地使這些感覺與印象互相呼應，因而發出使身體各部分作種種動作的命令。就是在組成腦的各組織的中間和週圍，停留着或活動着一切迅速而又複雜的感覺與反應。人類的才能就是由這些感覺與反應聯合造成的；人類的才能愈高，他們同時感受許多不同的刺戟及使牠們互相呼

應的能力也就愈大，愈迅速，而且愈準確。

多數不同刺戟能迅速地互相呼應，是由於「大」腦一部分的腦葉的「灰質」的功能。大腦密接着頭



第十八圖 腦的構造之縱剖面及腦神經之分布狀態
 一大腦 二四量體 三小腦 四延髓
 五腦神經 六大腦脚 七腦脊
 八脊神經 1—12各腦神經

蓋骨的輪廓，輪廓的襯裏有一層專門保護腦的薄膜，又散布着豐富的血管。

大腦的後下方為「小腦」其體積約等於大腦的八分之一。大腦的下方中央和小腦的前方，緊接着脊髓頂端的擴大部分，即「延髓」。

腦中留存記憶的數量與種類愈多，則應需的腦的表面愈大。使體積有限增加面積的方法是摺縐，所以腦的表面有許多迂迴曲折的皺襞；這些皺襞叫做「迴轉」，諸迴轉間分界凹入的部分叫做「溝」。迴轉愈多，溝愈深，腦的才能愈大。在初生的嬰孩，腦的迴轉很少；逐漸長大，腦的迴轉也逐漸增多而且加深。迴轉的增多與加深，就是腦的「灰質」組織的面積增多。組成腦的表面的細胞非常活動，這些細胞的集合體呈灰白色，所以牠們被稱為「灰質」細胞。

大腦的內層由白色的纖維狀細胞組成，故被稱為「白質」；牠們的機能是在腦的各部分與感覺器官間傳遞消息。

和大腦一樣，小腦也由外層的灰質與內層的白質合成，也左右平分爲



第十九圖 大腦作用模

型圖

- 1 視覺中樞 2 聽覺中
樞 3 發語中樞 4 上
肢運動中樞

相等的二部分，這二部分俱和腦橋密切地連接着。腦橋亦由傳遞消息的神經纖維組成，位置在延

髓的前方，橫跨左右，形如橋。在這下面，有兩個棍棒狀的伸長體，牠們就是嗅神經的球莖。在這二球莖的中間，有一個叫做「黏液體」的小器官。黏液體具有一種奧妙的機能，牠能支配人體的骨骼的組織與身體的姿態，假如這器官起了變化，骨骼的式樣和大小也就隨着變異，因此人體的姿態與特徵也起變化，結果甚至形成一個與前完全不同的人體。

視覺聽覺嗅覺等感覺器官都和腦非常接近，所以由腦出發而散布於

各感覺器官的神經都不甚長。這些神經所穿過的頭蓋骨的小孔，即叫做「神經孔。」

在人體組織中，每一小部分，每一神經，和每一血管，都各有一個專門名稱，但除了醫學者與解剖學者以外，一般的人是不必把這些名稱一一牢記的。下面列舉的十二對腦神經的名稱，其目的也不過是要我們知道人體的腦部有這麼幾對主要的神經罷了。

I 嗅神經

II 視神經

III 動眼神經

IV 滑車神經

V 三叉神經

- VI 外旋神經
- VII 面神經
- VIII 聽神經
- IX 舌咽神經
- X 迷走神經
- XI 副神經
- XII 舌下神經

屬於同一種類的消息，通常傳遞至腦中同一部分，所以同種類的消息常密集一處，以便和新來的消息比較。這叫做「局部限制」。腦的「局部限制」從幾方面看來是很明確的，例如：腦的一部分——或一個區域——是關於「運動」的，另一部分是關於「看」的，另一部分是關於「聽」的，以

此類推；又如：一部分是管理姆指的運動的，另一部分是管理小趾的運動的，另一部分是管理眼的閃爍的，以此類推。所以，以此「局部限制」為根據，我們可以把腦劃分為若干機能區域。

和其他任何身體部分的組織一樣，腦的組織也都是由無量數微小的細胞組成的。腦細胞格外柔嫩，格外敏感，格外受不起壓力。所以腦組織特別受堅硬的頭蓋骨的保護。腦細胞最易受傷，稍遇頭蓋骨內的血管膨脹（即施壓力），便會引起「頭痛」，或竟引起昏暈。假如對某人腦部的敏感部分（如頭側及顳顳側）猛烈一擊，他便立即昏暈，或竟立即死亡。

腦的左右二部分的腦葉、灰質、白質，及神經都是相稱的。但在近代進化的人類，大概因「左右手習慣」的不同，左右二部分中的血液的充注略有不同。據一般的觀察，右側的腦葉支配身體的左側，左側的腦葉支配身體的

右側。

腦細胞究竟有若干年的壽命或一部分腦細胞的壽命究竟是否和整個身體的壽命一樣久長，到現在還無法斷定。可是，我們不妨斷定，凡是人體中的重要細胞——壽命決不止如前人所設想的短暫（從前的生理學家說，任何人體細胞至多只有七年壽命。）我們能夠回憶數年以至數十年以前的事情，就是我們的——腦細胞至少一部分腦細胞——能夠一直保留牠們所吸收的感覺至數年以至數十年的證據，也就是這些腦細胞的壽命可達數年以至數十年的證據。

除反應刺激與保留記憶外，腦更具一種玄妙奇異的能力，就是任何人幾乎都能終身保持着被「上意識」已「遺忘」了的微細的感覺。這些微細的感覺，自從被腦細胞吸收的時候起，就永遠潛伏在「下意識」中間。在

平常的時候，牠們一直潛伏着，人的意識毫不覺知有牠們存在；但當受意外的刺戟而發生非常的情緒時，或當被施行催眠術暗示時，或當生活失常時，這些潛伏着的意識，即上意識已經遺忘了的感覺，就會起來活動了。

腦是全身中最奇異的器官，也就是生理學中最難理會的器官。

3 反應是什麼

假如拿一枝針去刺一個玩偶，不會有什麼事情發生的；假如把牠放近火邊，至多是牠被燬掉了。但假如有人用針刺你的手指，你就會立即自動地把手縮回；假如你發見離火很近，你就會立即自動地走開，這些動作都出於你的本意。有生命的人體因對付刺戟而起的動作，叫做「反應」。

反應可分兩類：一類是無心的反應，又名反射或本能；另一類是故意的反應，就是出於個人的意志的反應。

反射反應大抵具有保護作用，一切動物都具有這樣的反應，而植物則否。任何動物必須對任何有害的刺戟發生具保護作用的反射反應，否則這動物便不能生存了。塵垢入眼，眼就會立即分泌眼淚把牠洗去。足踏入過熱的洗浴水中，足就會立即縮回。這些反射是完全出於無心的，但有時可用強有力的意志以阻止這種反射反應。例如拾起一塊很熱的磚石，本能是會立即把牠丟下的，但藉了堅強的意志終於會把牠帶到適當的地方纔把牠放下。這是故意的意志「阻止」了反射反應。

關於反射作用有一個要點，就是：反射常和刺戟發生直接關係，即局部的刺戟只引起同一局部的反應。手指被刺引起的反應只是縮回手指，不是移動任何其他身體部分。又，因為反射反應是具保護作用的，所以全部法則進行得非常迅速，而且消息常就近通達脊髓而止。

反應的「線路」有兩條，一條是經過脊髓距離較短的反射，就是完全無心的反應。另一條是經過大腦距離較長已被「記憶」——這是由以前同樣的消息留存積疊而成的——修正過的故意反應。要是脊椎碎斷，那就腦和脊髓不相貫通，就只有反射反應而無故意反應了。

要是腦的工作良好，有些反射是可以「被訓練」的。狗被飼食時，牠的嘴常常流涎。假如飼食時常以打鐘為號，那麼，到了後來，只要聽見鐘聲，就是不看見食物牠也會流涎的。許多「制限的反射」可以這樣造成，無論在人類或在其他動物。

讓我們藉一個日常生活中所常見的簡單的例子來說明反應怎樣實施。譬如你在晚上九點鐘照例洗一回熱水浴。這其間經過的情形是怎樣的呢？

第一：你的眼睛看見了鐘，一個消息傳入你的腦中與視覺有關的部分；這消息經過解釋，你知道時候到了晚上九點鐘。腦中的記憶告訴你，九點鐘是應得去洗澡的時間。於是腦中樞發出命令，經過脊髓傳到你的腿部，叫你向浴室走去。你的腿部和你的耳官的平衡部分所接到的命令，使你好好地走而不至於傾跌。你走到浴室時，你的眼睛看到浴盆和毛巾，你的鼻嗅到肥皂的香味。你的腦把這些消息搜集了明瞭了以後，便發出另外一個命令，經過脊髓而傳到你的手和臂，叫你旋開浴盆中的熱水龍頭。這時候你大概已把你的衣服脫卸了——這也是你的記憶叫你幹的。你看到而且聽到，浴盆中的水已足夠了。於是另外一個命令從腦出發，經過脊髓而達於你的腿和臂，叫牠們共同工作，這樣你就開始爬入浴盆中去。你一脚踏入水中，一個消息立即由你的足部皮膚經過脊髓傳至腦中樞，報告浴盆中的水太熱了，於

是從腦發出一個緊急命令，傳到你的腿部肌肉，叫牠們把你的腳從水中縮回來。腦中的記憶告訴你，你前回洗澡是和一部分冷水的，於是你的手臂又接到命令，叫你旋開冷水龍頭。記憶又提醒你，剛纔水太熱了，所以腿部接到的命令是這一回須得緩緩地踏下去。你的皮膚從水受到的刺戟，傳到你的腦中樞，報告這一回水的溫度正好，於是腦又發出其他命令，傳到你洗澡時所應需的各部分肌肉，叫牠們共同工作。這樣你就坐下去動手洗澡了。

任何動作都有這樣的經過情形，可是因為動作已成習慣，所以通常都不大覺知。

第六章 人體的化學的聯絡

1 內分泌是什麼

人體中各營特殊機能的各种組織與各種器官間，有無數神經纖維週遍地聯絡着。這是一種有形的聯絡；但除此以外，還有一種格外奧妙的無形的聯絡，使人體生活得以統一而調和。此種無形的聯絡以特種化學物質為媒介，所以也叫做「化學的聯絡」，而這些為媒介的特種化學物質就是「刺戟素」。

刺戟素由特種腺性臟器產生；此等腺性臟器均無排泄管（故名無管腺），其分泌物即刺戟素概由腺體直接向血液中輸出，隨血流而分布於全身各組織各器官。此種分泌作用被稱為「內分泌」，而此等腺性臟器則被

稱爲「內分泌腺」以示與那些「外分泌腺」——卽具有腺管的將分泌物由腺管排出的腺性臟器——有別。

2 內分泌有幾種

人體內的內分泌腺種類很多，各能分泌特種化學物質，輸入血液中，由其媒介而分布於各組織各臟器，以促進或制止有關的組織或臟器的機能。其中最重要的爲：腦垂體、甲狀腺、腎上腺、胰腺、睪丸、卵巢等。

(一) 腦垂體 腦垂體位居大腦下面的小骨窩內，爲一球形的腺體，大小與小指相等，可分爲前後兩葉。前葉居大部分，呈灰白色，略帶紅色，質稍硬；後葉較前葉略下，呈白色，質柔軟。兩葉的組織各不相同，但均無排泄管。

關於腦垂體的機能，從前有種種臆說，或認爲製造黏液的器官，或認爲腦脊髓液的分泌器官。直至刺戟素學說進步以後，腦垂體的真正的作用始

漸明瞭。根據這學說，腦垂體的前後兩葉機能不同。大抵前葉與生殖腺有密切的關係，而後葉則對於平滑肌有特殊的作用。

若將腦垂體的前葉除去，則生殖腺的發育及機能均受妨害。有人試用前葉的抽出物飼養動物，結果能促進生殖腺的發育與機能。至於腦垂體後葉的分泌物，則對於全身成長與生殖腺發育並無關係。在動物試驗上，若常用腦垂體後葉抽出物飼養動物，則其成長反覺遲滯，而生殖腺的發育亦反覺緩慢。若用量過多，則能減少體重，促進腸管蠕動而引起泄瀉。

腦垂體後葉的抽出物，具有刺戟平滑肌（即膀胱、子宮、腸管等肌肉）而使其收縮的特異作用，對於妊娠子宮，促進收縮的效力尤著，故在產科上為催生的有效劑。此外，腦垂體後葉抽出物更能促進乳汁的分泌。

（二）甲狀腺 甲狀腺位居喉際氣管前面的兩側，血管甚多，而無排

泄管，是重要的內分泌腺之一，一切脊椎動物均具有這個腺體。

在十九世紀中葉以前，生理學家對於甲状腺的作用殊不明瞭，有認為保持頭部的美觀的，有認為能分泌淋巴液而傾注於喉頭內面的。直至甲状腺摘出試驗法被發見時，牠的真相始漸明瞭。假如有人被摘除甲状腺，他就發生重篤的症狀而死，足見甲状腺是人體中有關於生死的一個重要腺體。因甲状腺內分泌障礙而起的疾病，為：「巴塞多氏病」，「先天性黏液浮腫」，「散在性侏儒病」及「地方性侏儒病」等。

(三) 腎上腺 腎上腺附屬於腎臟的上端，左右各一，故又名副腎。腎上腺亦無排泄管，亦能分泌一種很重要的刺戟素。

腎上腺素為腎上腺髓質中所產出的內分泌物，經腎上腺靜脈而入血液中。對於循環方面，腎上腺素能使末梢血管強度收縮，對於內臟血管效用

尤著，其次則為皮膚血管。因血管收縮，血壓也就隨着增加。此外，腎上腺素又能增進心臟的機能，即使心臟輸送血液的力轉強。對於泌尿生殖器方面，牠能使腎臟血管強度收縮，膀胱弛緩，一面又能增強子宮平滑肌的收縮，使呈貧血狀態。對於消化器方面，牠能抑制胃的蠕動及腸管的蠕動與擺動，並能促進唾液的分泌。此外，腎上腺素對於視器、皮膚、血液均略有作用，且對於體溫及代謝作用亦生影響。

當腎上腺的內分泌機能發生障礙時，最易引起的疾病為「愛迪生氏病。」

(四) 胰腺 胰腺位居胃的後下方，為扁平而細長的器官，兼具外分泌作用與內分泌作用。胰腺的實質，由二種性質不同的細胞組成。其一為「胰腺細胞」，即胰腺固有的腺細胞，能分泌胰液，由胰管輸入十二指腸，以

補助消化作用。此爲胰腺管外分泌作用的部分。其二稱「耶氏島」。此爲特殊的細胞羣，存在於胰腺細胞的中間，散在如島嶼，此爲胰腺管內分泌作用的部分。耶氏島所分泌的刺戟素，名曰島素，有調節血液內糖量的作用。故胰腺的內分泌機能發生障礙時，常引起糖尿病。

(五) 睪丸 睪丸是男性生殖器中最重要器官，藏於陰囊內，左右成對，形橢圓。睪丸除產生男性生殖細胞——即精蟲——外，又能分泌一種特殊的刺戟素，使身體得成就男性所特有的發育。男性在青春期中，各種身體上的變化，均與此種刺戟素有關。若在幼年時代將男子的兩睪丸摘除，則身體與精神的發育均起障礙，即達青春期亦不起男性特有的變化。若保留兩睪丸而僅割除或結紮兩側的輸精管，則除不能生殖以外，性慾仍與常人無異，身體方面亦毫無變化。此爲睪丸具有內分泌機能的有力的證據。

(六) 卵巢 卵巢爲女性生殖器中最重要之器官，位居子宮兩側，左右各一。卵巢除產生「卵子」外，更能分泌一種刺戟素。此種刺戟素和女性身體的關係，正和睾丸刺戟素和男性身體的關係相當，就是使牠成就各種女性所特有的發育。假如一個未達青春期的幼女被摘除卵巢，則她雖達青春期仍不起女性特有的變化。假如已達青春期的女子被摘除卵巢，則生殖器衰退，月經停止，脂肪增多，乳腺分泌機能減弱，精神亦起變化。

除以上六種重要的內分泌腺外，還有松果腺、上皮小體、胸腺、胃腺、腸腺、前列腺、胎盤等，亦均具內分泌作用，因比較不大重要，故不詳述。

3 內分泌和性的關係怎樣

睾丸所產生的刺戟素能促進男性特有的發育，卵巢所產生的刺戟素能促進女性特有的發育，根據此種見解，可以想像到，若男性幼時被摘除辜

丸而以女性的卵巢移植體中以代替之，則其發育狀態當與女性相同——即男性的女性化。反之，若女性幼時被摘除卵巢而以男性的睾丸移植體中以代替之，則其發育狀態當和男性相同——即女性的男性化。近年，維也納大學生殖生理學教授斯泰那哈氏曾就動物作此試驗，竟告成功。此項試驗頗饒趣味，故特介紹如次。

斯氏先將雄性動物的睾丸摘出，然後以同類雌性動物的卵巢移植於其體內。其所用的試驗動物為生後三四星期的天竺鼠。施行手術後，過了相當時間，這受試驗的動物竟呈下列狀態：

(一) 卵巢 移植於雄性動物腹膜內或皮下的卵巢，仍能漸次發育成熟，且竟產生常態的卵。

(二) 陰莖 這動物身體雖漸發育，但陰莖則反退化萎縮。

(三) 乳房 這動物的乳房顯見發育，其形狀大小及機能均與常態的雌性動物相等。

(四) 毛髮 雄性動物的毛髮本甚粗硬，而受試驗的動物則毛髮潤澤如絲，與雌性動物的毛髮相同。

(五) 脂肪蓄積 在常態的雌性動物，至青春期中，牠的卵巢週圍常蓄積多量的脂肪。受試驗的雌性動物，經剖腹驗看，亦是此種現象。

(六) 骨骼的發育 在常態的雌性動物，骨骼的發育大抵良好而強健。但在這受試驗的動物，則骨骼發育不很充分，且優柔纖弱，帶有雌性的特徵。此外身長體重亦均與常態的雌性動物不同。

(七) 精神狀態 這動物漸次成長，但到了青春期中仍無雄性動物的精神的特徵發現。雖遇雌性動物，亦不生情感，不受刺激，且不興奮。反之，若遇

雄性動物追隨，倒能表示引誘與挑撥的種種狀態，和常態的雌性動物相同。

斯氏又將幼小的雌性動物的卵巢摘出，而以同類雄性動物的睪丸移植於其體內。經過相當時期後，這受試驗的雌性動物發生下列變化：

(一) 睪丸 移植的睪丸漸次發育成熟。

(二) 外陰部 這雌性動物的外陰部漸次退化，其腔口全部或一部分竟大萎縮。

(三) 乳房 不能發達至雌性動物固有的程度。

(四) 毛髮 變成粗硬，如雄性動物的毛髮。

(五) 脂肪蓄積 不甚佳良，因此失卻雌性動物固有的姿態。

(六) 骨骼 變得強健而粗大，發育宛如雄性動物。

(七) 精神狀態 這動物漸次發育，至青春期，呈現雄性動物特有的

精神狀態，竟能追求雌性動物，情慾甚熾，因此往往與其他常態的雄性動物互相爭鬪。

上述兩種性的變化，在動物試驗上雖均已成功，而在人體則尚未見任何實驗報告。但從理論上說，人體的性的轉化亦具很大的可能性。

4 內分泌對於精神作用有什麼影響

因晚近內分泌研究的進步，內分泌對於精神作用的影響從各方面得到確切的證明。

如腦垂體罹病而內分泌機能停止，則除顯著的身體發育障礙（如生殖器發育不全及第二性徵不完備）外，精神作用亦頗受障礙。患者大抵心情不活潑，茫然失神，言語澀滯，偶有疼痛亦不甚感覺，同時性慾亦大減退，且常嗜眠。此外更進而成精神病者亦頗不少。

甲狀腺若被摘出，或有病態，則其人成爲白癡，一切精神機能俱覺遲鈍，記憶力亦大減退，對外界毫無興味，辦事了無精神，情慾亦減退。重患者甚至終日不語，茫然自失，偃臥牀褥，不進飲食。反之，若甲狀腺肥大而分泌物過多，則症象正和上述情形相反，就是精神亢進，感情發揚，氣質變動頗速，思想頗浮動，喜饒舌，行動多奇突，色慾旺盛。

5. 精神作用對於內分泌有什麼影響

內分泌固然能影響及於精神作用，但精神作用亦能影響及於內分泌。精神作用能影響及於唾液胃液等的外分泌，是大家已經知道的事，但腎上腺的內分泌亦顯著地受精神作用的影響。原來腎上腺內分泌的特性在於促進交感神經系的機能，當精神興奮時，腎上腺分泌的刺戟素比平時加多，且因隨血液循環，結果會使身體各部分機能均受影響。

精神興奮時，肉體方面會生變化。例如當發生恐怖或苦痛的時候，皮膚因血管收縮而呈蒼白色，同時瞳孔散大，毛髮倒豎，腸胃肌肉弛緩，運動停止。此外心臟的鼓動及血液的凝固性亦均增高。又在精神過勞感情劇動的時，常易引起一時的糖尿病。運動場中的選手及攷試期內的學生，尿中往往含有糖分，就是身體受精神作用的影響的實例。

這些現象均由腎上腺內分泌過盛而起，而腎上腺內分泌過盛則因受精神作用的影響而起。某醫學家曾就動物試驗，於精神感動前後分別測定其血液中所含腎上腺的分量，結果他發見精神感動後所含的分量確比精神感動前所含的分量增多。此即精神作用對於內分泌確有影響的明證。

第七章 誕生的故事

1 我們怎樣出生

每一個正當發育的身心健全的男孩子或女孩子，遲早總有一天會願望着知道關於生命的由來的一大秘密。這個好奇心是十分合法的，而且是智慧的表徵，是懷疑的精神。兒童一生的態度和行爲，往往肇基於這種動念。當成人把這樣的知識給予兒童時，必求其純潔，必求其避免淫猥、模糊、與不真實。真實不會使幼稚的心靈誤會。只藉真實的心靈，纔能正當地管理一生的行爲，纔能健康地生活以至於老死。

人是屬於被稱爲哺乳動物的最高等動物，哺乳動物就是在幼兒時期賴母乳爲生的動物。這些高等動物——如馬、犬、象、猿、及人類——雖在骨骼，

消化器官，感覺器官，神經組織上面頗有類似之處，但究竟彼此大不相同。人類被稱爲萬物之靈，主要的由於腦的才能的特異。

生命的開始，是最能惑人的題材，正和出於幻想的神仙故事一般玄妙。牠是富於詩意和羅曼斯的。不論在植物，動物，或人類，生命都是從「胚胎」——或「種子」——開始的。因鷄生下來的蛋，其中含有生命的胚胎。一粒穀子，一粒麥子，或一粒菜子，當被埋種在地下時，都有產生生命的權力。和其他高等動物相同，人類的生命的開始是全賴男性和女性具有兩種不同的生殖細胞。一種是女性的「卵子」，靜靜地被動地潛伏着，等待着男性的生殖細胞來接觸牠，來覺醒牠的生命；另一種是男性的「精蟲」（即男性生殖細胞）比卵子格外微小，但格外活動，會向卵子投奔而與牠結合。卵子細胞，雖比精蟲細胞粗大數倍，還是微小得非肉眼所能看到的。

一個女兒或婦人異於一個男兒或男子的一切特徵，都爲的是有規則的間隔期中產生卵子。女子的一切「女型」都爲的是助成她體內卵子細胞的生存的最後目的，卽和精蟲細胞結合後又逐漸發育而成一個新個體。同樣，在一個男兒或男子，一切可以看到的外部性器官，以及一切看不見的內部性分泌腺，都爲的是產生精蟲細胞，又把牠們投入能夠接觸女性的卵子細胞而和牠結合的地方。

人類是這樣，牛、馬、豬、羊也是這樣，甚至大部分下等動物及大部分高等植物也都是這樣。牠們都隨性的不同而且有不同的生殖細胞——相當於卵子細胞或精蟲細胞的生殖細胞。在某種生物界，生殖細胞並不投入異性體內，卻簡單地排出體外而成一種裸露的原形質。如魚類的生殖細胞，能在水中漂遊，相互作用偶然的結合。但在一切高等生物不論植物界或動物界，這

些生殖細胞必須在體內嚴密的保護組織下纔能生存與發育，纔能完成牠們的專門機能。生物愈進化，生殖細胞的保護組織也愈完密。當然，在號稱萬物之靈的人類，卵子細胞和精蟲細胞的保護組織的複雜與完密，是可以想見的。可是，就生殖細胞的生存的目的而說，則所有生物都是一樣的，都爲的是傳種，就是產生一個和兩親類似的新個體。

這誠然是一個不可思議的情形，就是「自然」明明爲了生物的生殖把一切關於性生活的特徵和專門機能賦予生物，卻始終沒有把這些特徵和專門機能可以引起生殖的情形公開地直接地告訴牠們，只用玄妙的方法使兩性成爲這麼互相吸引，互相愛好，至於毫不考慮結合的結果而竟互相結合，因而完成「自然」所賦予的機能。生物愈進化，一切附屬性徵對於一般社會生活愈見重要。所以，那些高等動物，不僅作短時間的結合以完成

卵子細胞和精蟲細胞的接觸與結合，卻更繼續相互忠實地依附着，共同養育由牠們結合的結果所產生的雛兒，甚至終身不相分離。在人類生活中，關於性的社會方面當然比任何其他動物生活格外重要。人類的家庭生活和社会生活，即以此重要性為基礎。

在以前各章中敘述過的人體重要器官，除少數的例外，似乎對於性別都毫無關係。誠然，兩性的各種重要器官，差別很微小，或竟毫無差別。不論男或女，都有二足、二手、心、肺、肝、消化組織、神經組織。這些組織的根本構造都完全相同，只在幾部分的色澤、形態，或重量上略有差別。在構成人體的一般組織上，男女是沒有差別的。

可是男女究竟是有差別的。除生殖器官不同外，男女的姿態、面貌、音調，與動作竟因性的不同而有這麼顯明的差別，至於不必看到生殖器也能辨

認是男是女。

男女的差別，對於生活的豐富、複雜、興味與成功，是大有貢獻的。正常的人類本能地需要成爲一個十足女性的女性或十足男性的男性，而且只有性徵這麼充分地差異的男女相互結合纔能創造活潑而且健康的未來種族。

青年們須得認知，種族比個人重要得多。這就是說，爲整個人類社會的福利起見，男女個人即使遭受苦痛或犧牲也是應該而且值得的。同時，青年們也得認知，那些正常的、健康的，而且快樂的個人，比那些有疾病的、衰弱的、異常的個人，多有以正常的快樂的方式傳延種族的機會。

可是，這些與整個社會有關的種種攷慮，都是超越體內個別性細胞的活動範圍以外的，都非牠們所顧及的。這些性細胞，只要遇到一個機會，就立

即開始進行那非常複雜的結合的法則，繼之以融和細胞的分裂與倍增，終於形成一個新個體。

和其他人體細胞一樣，卵子細胞中與精蟲細胞中的染色體，數目都是一律的——即四十八個。但當一個卵子細胞與一個精蟲細胞融和的時候，兩方卻各自捨棄半數染色體，所以一個融和細胞與從牠分裂而得的細胞的染色體的數目仍然是一律的。

組成人體的細胞，大多數都有固定的位置，都被其他細胞包圍着。只有少數幾種細胞，卻能單獨運動，即紅血球與白血球。其他和任何周圍組織不相連結而能單獨運動的細胞，就是女性的卵子細胞與男性的精蟲細胞。卵子比較安靜與不活動，牠的被推送，是藉輸卵管觀壁的顫毛的揮動，情形正和支氣管觀壁的顫毛排除塵垢相同。精蟲就格外活動了。每一精蟲（牠們

數量很多，各個很微小，都有一條長長的絲狀的尾巴，藉這尾巴的揮動精蟲能在精液中急速地衝奔，如魚在水中游泳一樣。

一個具原形質與細胞核的卵子細胞一受精蟲細胞的包圍，後者就在包圍卵子細胞的局部中間物中活動地進行，直到其中的一個穿入卵子細胞的原形質中。於是，這個精蟲細胞立即丟棄牠的細長的尾巴，牠的細胞核與卵子細胞的細胞核相互融合而成一個融和細胞。此後，原形質改變性質，使其精蟲細胞不再侵入。這個融和細胞從此分裂而且倍增，正和一般組織細胞的分裂與倍增一樣。但有一點是和一般的細胞分裂不同的，就是：由普通細胞分裂而成的新細胞完全與原細胞一樣；由融和細胞分裂而成的新細胞卻有多種的式樣。這些式樣不同的新細胞組成一堆微小的柔軟體，這就是胎兒的最初的形骸。

到此，男性生殖細胞的職務已告終了；牠的生命已併合在女性生殖細胞的生命中。這樣，在女性的身體中，必須具備兩種與性的組織：一種是和男性相當的，就是爲成就兩性結合所必需的組織；另一種是女性所獨有的，在男性是沒有的，或有之而不發達的，就是爲助成胎兒發育所必需的組織。

2 什麼是男性的特殊構造

從初生的時候起，男孩子已具有一切重要的性器官。雖然這些性器官尚未充分發達，不能完成他們的傳種工作，但牠們卻已開始進行與個體有關的工作；甚至在初生以前，性器官的各種腺管和各種外部的「輔助」構造，就早已對於整個身體發生重要的關係了。

男性的性器官聚集在軀幹底層，大多數重要的器官與組織藏在一個由繃摺而帶彈性的皮膚造成的「陰囊」中，其中最重要的是兩粒鵝蛋狀

的產生「精液」的舉丸。

舉丸並不是一堆單純的細胞集團，卻由許多隆起線分成許多間隔，這其間有一條長管子貫通着，每一間隔都有豐富的血管，都有豐富的滋養物，每一間隔都有一羣細胞，精蟲的產生就是由於這些細胞的分裂與倍增。舉丸隨時產生精蟲，由數百萬個增至數萬萬個。每一精蟲都是一個微小的完整的單獨細胞，都有一條細長而活動的尾巴。每一精蟲細胞的細胞核都能捨棄爲一切細胞所共有的染色體的半數而與女性細胞的細胞核融合。

精蟲在舉丸的間隔中產生後，便移入中央孔道，又移入輸精管。輸精管長達數呎，自相盤曲，形式宛如小腸。從舉丸起，輸精管逐漸向上盤曲，中途又轉而向下，最後與一條自膀胱下降的管子聯合。在這兩條管子會過的部分，輸精管伸出一條支管，形成一個擴大的腔室，叫做「精囊」，所有從舉丸產

生的精蟲都收藏在這裏面。這裏附近，有一個叫做「前列腺」的腺管，更有一個叫做「科氏腺」的腺管。這些腺管的分泌液，除影響全身組織外，特別能加入精液中，使精蟲細胞格外有力與活動。通寧丸的管子與通膀胱的管子會合後便通入尿道。所以尿道是兩種不同組織的產物的共同出路。

這樣，包含尿道的陰莖具有兩種完全不同的職務。一種是比較平常的和比較簡單的，就是把膀胱所貯藏的尿液排出體外。任何孩子都從自身的經驗知道，陰莖行使這個職務，是隨意識的，而且是慣常的。

另一種職務，也就是關於種族的重要職務，則必須到了身體發育成熟後纔能行使。到了這時候，男性的陰莖纔能在適當的時候放入女性的生殖器中，又把精液送入其中。這個性行為該行使於適當的時候，且該行使於適當的比較稀少的間隔期中。

陰莖本身的主要組織具有非常豐富的大靜脈管，所以在構造上也特別鬆軟。由直接接觸或由中樞意識所引起的感覺能夠影響而且支配這些靜脈管中的血流。當性行為進行時，靜脈管血液充注，整個陰莖變得膨脹與「勃起」。「勃起」作用對於性的用處是暫時使陰莖堅強，使牠能夠放入女性生殖器中，又把精液注射到適當的地位。

生殖器官的組織，神經非常豐富，一部分由腰部脊髓出發，一部分是從局部器官把感覺傳遞至腦中樞的特別敏感的神經。性行為的經驗，通常是一種熱烈的快感。由於這快感，人類纔有不憚煩地行使性行為的要求，因而人類的種族得以綿延，正和食物的美味引起人類的食慾使身體得受營養一樣。

生殖器官正在發育而尚未成熟的兒童，有時會起不完全的感覺。這早

熟的經驗往往會引誘兒童戲弄生殖器，或獨自戲弄，或相互戲弄。這樣的戲弄雖不能引起真實與充分的快點，卻也略略引起一點快感，而這一點不全的快感足夠引誘他們把這樣的戲弄成爲習慣。這種習慣是很危險的，很有害的，將使他們的終身幸福受妨礙的。這樣的不成熟的感覺不但傷害身體的發育，且更妨害在結婚後所需要的性機能健全。戲弄未成熟的器官，或貪圖未成熟的不完全的快感，好比吞食未成熟的青蘋果：香味固然不足，滋味亦帶苦澀，嗅了甚至會引起疾病。又好比一個愚人，把一朵含苞未放的花蕾強行撥開，結果是色彩香味與形式都不及一朵及時開放的鮮花。

將達青春期的兒童，有時會在睡夢中從生殖器官自動地漏出少量的精液。遇到這樣的偶然的事，可以不必嗅驚，也不必害怕；因爲這是由於舉丸所產生的精蟲細胞經過輸精管而偶然自動逃出陰莖口端外的緣故。這樣

的偶然的事決不會連續發生，在充分健康的兒童是連一次都不發生的。但也切莫因此引起好奇心，故意的或強迫的使這偶然的事「再現」。一切違反自然的行爲都是有害的。這偶然事並不是性機能已成熟了的表現，卻只警告他們行使種族本能的時期快到了，在這時期以前他們應格外珍重，加意準備。

只有身體健康而性機能未經早期戕伐的配偶纔得享受最高尙最圓滿的性愛生活。

3 什麼是女性的特殊構造

從初生的時候起，一個女孩子就已具備全套重要的女性器官，這些女性器官到了後來會使她能夠參加繁複的傳種法則。在一切女性器官中，最早發達和最重要的是產生卵子細胞的細胞小集團。這些細胞集團叫做卵

巢；每一女孩子具有兩個卵巢，正和每一男孩子具有兩個睪丸一樣。

卵巢藏在身體的深處，在接近腰背的腎骨部，相互間有數時的距離。在組成卵巢的細胞中，有一部分較大的細胞，從女孩子到了青春期的時候起，這些較大細胞一直在一定的間隔期中緩慢地分裂。和睪丸隨時產生大量的精蟲細胞不同，每一卵巢在有規則的間隔期中只產生一個——有時或產生二個——卵子細胞。和精蟲細胞一樣，每一卵子細胞都具有準備丟棄半數染色體而與精蟲細胞融合的細胞核。

卵巢具有豐富的血管與神經。在每一卵巢的上部，緊接着輸卵管的漏斗狀口端，每一成熟卵子都被吸入這口端，又被輸卵管觀壁的顫毛推送入輸卵管。

和左右二輸卵管連接的，是一個位居中央下部的子宮。子宮具有非常

堅厚的肌壁；有三個口端，兩個在頂端的左右面，各和輸卵管連接，一個在底部中央，具有非常重要的環形肌。這口端以下，是一個較闊大的柔軟腔道，叫做陰道。陰道和外界溝通，在一個年青而尚未結婚的姑娘，這陰道幾乎全部被一層圓形的薄膜——即處女膜——遮蔽着，藉以防免外界任何物質的侵入。為保護性器官起見，一個女孩子在履行正常的性生活以前也得和男孩子同樣謹慎地避免性器官的不需要的接觸與戲弄。

男性的輸精管與膀胱管是聯合為一的，但女性的膀胱的管子與子宮的管子各具分離和特殊的口端。這兩個口端距離很近，各自被脣瓣遮蔽着。在脣瓣會合的地方，有一個微小的器官，叫做「陰核」。這陰核平時被視為一個萎縮的構造，必須到了結婚後纔有顯著的功用。

和男子的性器官一樣，女子的性器官也具有許多腺管，有的具刺戟功

能，藉以助成各種女性特徵的發達，有的專門在感受性經驗的時候排出各項分泌物，藉以促進精蟲細胞和卵子細胞的結合。

和男子的性器官一樣，女子的性器官也具有非常豐富與非常敏感的神經，有的是和其他身體部分的神經互相呼應的無意識神經，有的是在適當的時候把強烈的快感傳遞至腦中樞的中樞神經。

女子的性生活，不僅限於和男子共同完成性行為。在這以後，她體內的許多組織還得為產生新生命起見而繼續進行又久長又重要的法則。這些法則大抵在她的子宮內進行着，但到了胎兒發育以後，其他身體組織也會受這些法則的影響。

當一個女孩子到了十四歲上下的時候，她的卵巢內的卵子細胞開始一個一個地成熟與分離。雖然那時她的骨骼，肌肉和其他組織，尚未發達到

可以擔任母性職務的程度，但一卻早已使她的卵巢在一定的間隔期中產生成熟與自由奔離的卵子。同時，子宮內壁亦在同一間隔期中剝落一層，爲的是使子宮清潔，準備着一個與精蟲融合的卵子停留其中而逐漸變成胎兒。在這子宮內壁微薄地剝落一層的當兒，微血管也同時破裂，結果就是繼續至二三日或五六日的流血。這樣的流血，叫做「月經」。月經的發生，通常如時鐘一般的有規則，大概每隔二十八日發生一次。年青的女兒須得認知，行經的法則，正和任何其他生理法則一樣自然，一樣平常，一樣簡單，雖然有流血的現象，卻決不會引起絲毫的苦痛或不舒服。但在這時期，她須得格外保重身體，不使過倦或過勞，否則會易罹疾病。

4 胎兒怎樣發育

卵子細胞與精蟲細胞各自捨棄半數染色體而互相融合，形成一個新

細胞，又由這新細胞分裂倍增而形成一個含各種特殊細胞的「柔軟體」這就是胎兒的起原。

最初，這個微小的細胞集團——即胎兒——附着於子宮內壁。與牠爲鄰的細胞，從母體的血液中吸取不可缺少的滋養料，遞給正在發育中的胎兒。後來，胎兒逐漸發育，因各種特殊細胞的繁殖而逐漸形成各器官。這複雜的小生命便被一層衣膜包圍着而漂遊於子宮內的漿液中。同時，牠所需要的一切滋養料以及組成牠的個別細胞賴以發育的氧仍然是從母體組織中吸取的。

整個柔嫩的胎兒不但受堅強的子宮肌壁的保護，不但受牠自己的衣膜的包護，還藉着各種保護組織以免包圍牠的漿汁對牠發生任何刺戟與震盪。幾乎無形的胎兒細胞以非常迅速的速度分裂而且倍增，六星期後

牠就變得穀粒般大，且具有四肢頭背的徽跡。

自融和細胞第一次分裂以至嬰孩平安離開母體，照例須經過十足九個月的間隔。誕生的時間到臨，住在母親的子宮內漿液中而且從母親的血液中吸取滋養料的胎兒，便驟然以迅速的步驟準備出世，準備自己吸入空氣。牠開始脫離包裹牠的衣膜，逐漸向擴張着的子宮頸向外界的空氣衝出。嬰孩的頭部，正和母親的骨盤的間隙一般大小；母親的子宮頸在平時本很狹小，但在分娩的當兒卻因肌肉的伸展而具有足使嬰孩頭部穿過的充分彈性。同時，陰道也擴張着，這嬰孩就藉母體的肌肉收縮的幫助而自動離開母體，進入外面的世界。

結 論

因性質的特殊與篇幅的限制，本書的目的但求給予諸位以關於人體構造與生理的簡明的概念，並引起諸位研讀生理學的興味。讀完本書後，諸位有了明白的概念在心頭，又被激起了求更深入的慾望，當然還得閱讀其他更高深更詳細的生理學書籍，纔會感到滿足。

各種科學都是互相關聯，僅讀一種科學而把其他有關的科學完全丟棄，那就對於這一科學的認識也不會最圓滿的。所以爲求充分了解起見，除生理學外，還得閱讀論述其他與生理學有關的科學的書籍。

人類不是從頭就存在於世界中的，卻是由其他生活進化而來的。人體的構造與機能及人類的智慧均和這生物進化的事實有密切的關聯。所以



關於生物學的知識是生理學讀者所不可缺少。

我們日常生活中的種種動作，賴於肉體的機能者固多，賴於心靈的支配者卻更多。人的喜怒哀樂的心情能影響人的生理。肉體的構造好比一部機器，而心靈的支配好比管理這機器的工程師。這樣，諸位還得閱讀說明心靈活動的心理學。

人體的單位是細胞，細胞又具有細胞膜，原形質與細胞核。但構成這些東西的是什麼呢？又，空氣與食物中的滋養料怎樣構成的要素？氧與二氧化碳怎樣交換？人體中的新陳代謝怎樣發生？說明這些情形，乃是化學的職務。所以，為補充生理學知識起見，化學知識也是不可缺少的。

在敘述生殖機構的時候，關於性愛的精神方面的豐富與馥郁是超越範圍以外的，故略而不提。但性愛的精神方面的操練實在是為成就圓滿的

兩性生活起見所不可缺少的條件。所以，在了解肉體部分的性知識以後，諸位更應研究而上的性知識。

以上不過是提出若干重要的例而已。舉一反三，觸類旁通，全有賴於諸位的理解與努力。

民國二十四年七月十日出版

甲種出版物

蘇木加蓋
查卷之一

人體構造與生理

定價大洋六角

著者 胡 伯 懇

發行者 亞細亞書局
上海河南路交通路十一號

發行所 亞細亞書局
上海河南路交通路十一號

本書印刷
必究

各省各大書局均有經售

