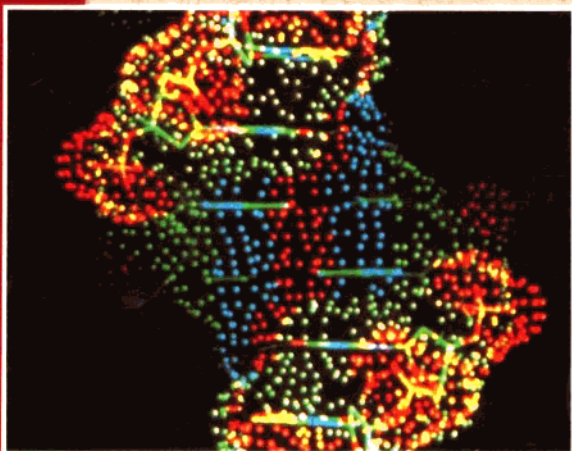


牛頓

The World of Science Encyclopedia

現代科技大百科

人體醫學(I)——人體的奧秘



Newton

牛頓現代科技大百科 5
人體醫學 (I) —— 人體的奧秘

出版者 / 牛頓出版股份有限公司

負責人：高源清

原著作名稱 / The Human Machine

原出版社 / Equinox (Oxford) Ltd.

譯者 / 張蕙芬

發行所 / 牛頓出版股份有限公司

地址 / 臺北市和平東路二段107巷25-1號一樓

電話：7061976 • 7061977 • 7059942 • 7062470

郵撥 / 1179402-3 牛頓出版股份有限公司

製版 / 人人印刷股份有限公司

印刷 / 傳動彩色印刷股份有限公司

單冊定價 / 新臺幣 750元

初版 / 1989年2月15日

出版登記證 / 局版臺業字第3139號

法律顧問 / 林樹旺律師

● 版權所有 • 翻印必究 ●

本書如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回本社更換。

Printed in Taiwan, R.O.C. 1989

總編輯 / 劉君祖

科學主編 / 陳育仁

科學編輯 / 高孟忱 • 劉曼君 • 賴彩瑾 • 曾月卿

李傳楷

美術主編 / 洪家輝

美術編輯 / 彭澗容 • 陳素芬 • 石佩琪

封面企劃 / 陳融賢

The World of Science Encyclopedia

The Human Machine

The Editor

Bernard Dixon, BSc, PhD,
FIBiol, Former Editor
of *New Science*

Editor

Peter Furtado

Art Editor

John Ridgeway

Designer

Ayala Kingsley

Picture Editor

Linda Proud

Advisors

Professor Donald Henderson,
Johns Hopkins University

Sir Peter Medawar,

Nobel Laureate

Professor Norman Shumway,
Stanford University

Dr William Brock,

University of Leicester

Professor John Humphrey,

Royal Postgraduate Medical
School

Dr Jean Ross, Charing Cross
Hospital Medical School

Contributors

Bernard Dixon

Chroline Richmond

Artists

Principal anatomical artwork
by Dave Mazierski
other artwork by

Lynne Brackley

Kai Choi

Chris Forsey

Alan Hollingbery

Kevin Maddison

Julia Osorno

Mick Saunders

Linda Stevens

Indexer

Susan Harris

Typesetting

Peter Furtado /

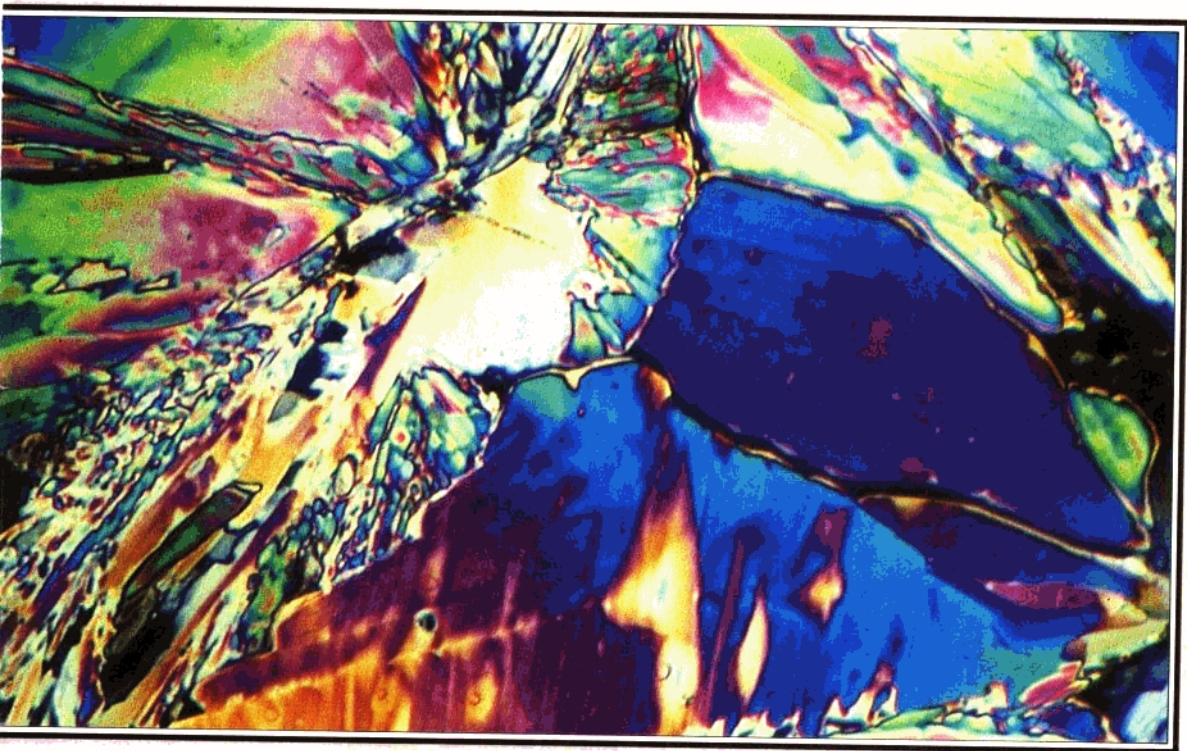
Peter MacDonald, Hampton

The World of Science Encyclopedia

牛頓

現代科技大百科

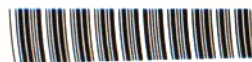
人體醫學 (I) —— 人體的奧祕



RW1911/04

牛頓出版公司

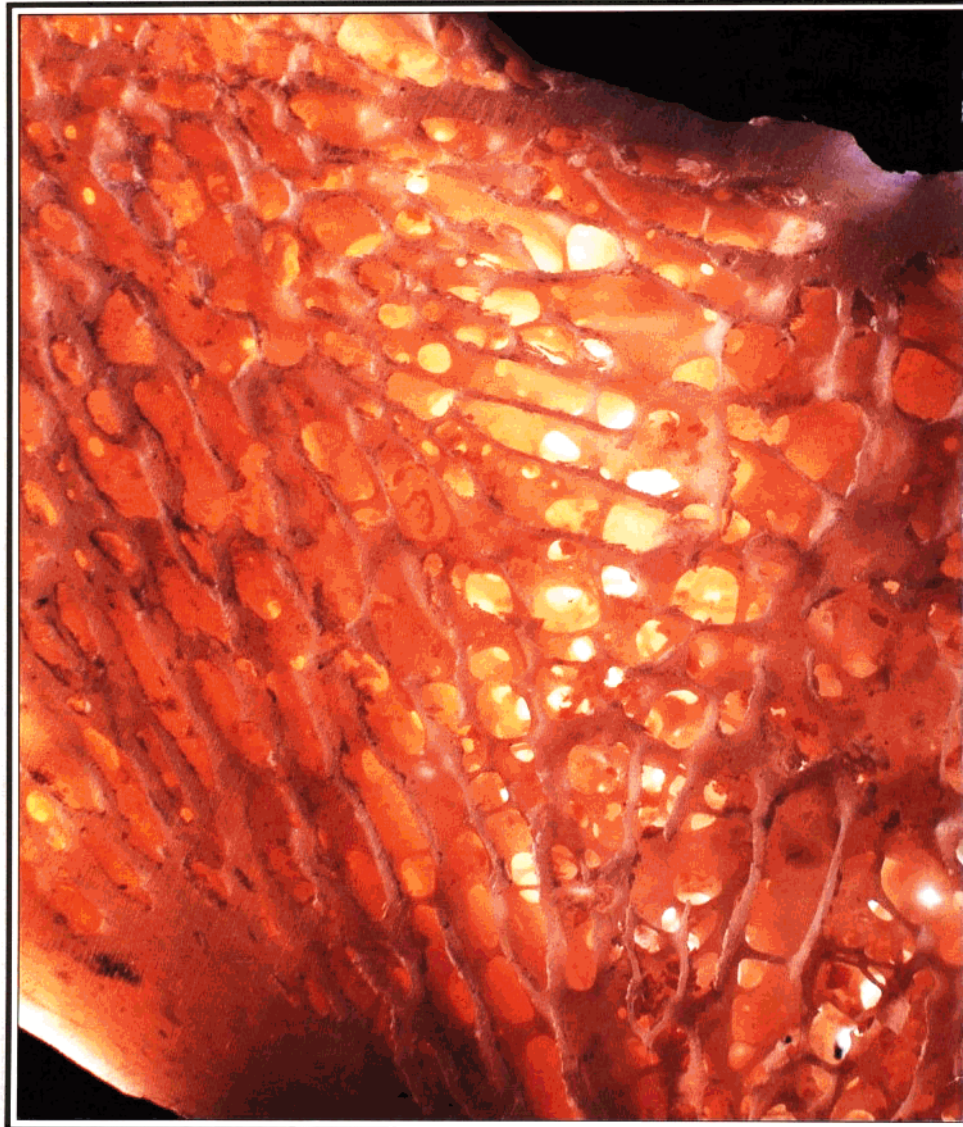
1196998



21196998

圖片說明(1~8頁)

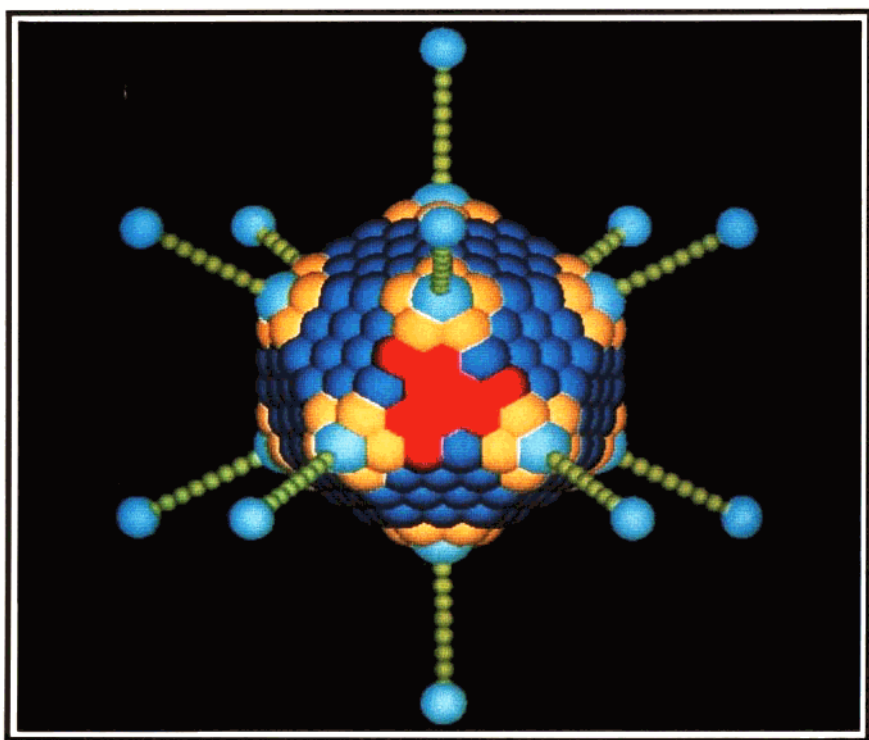
- 1 流行性感冒病毒的電腦影像
- 2~3 維生素C的結晶
- 4~5 腰骨的橫斷面
- 7 肌肉組織
- 8 十二周的胎兒

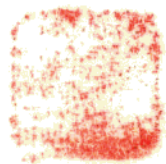
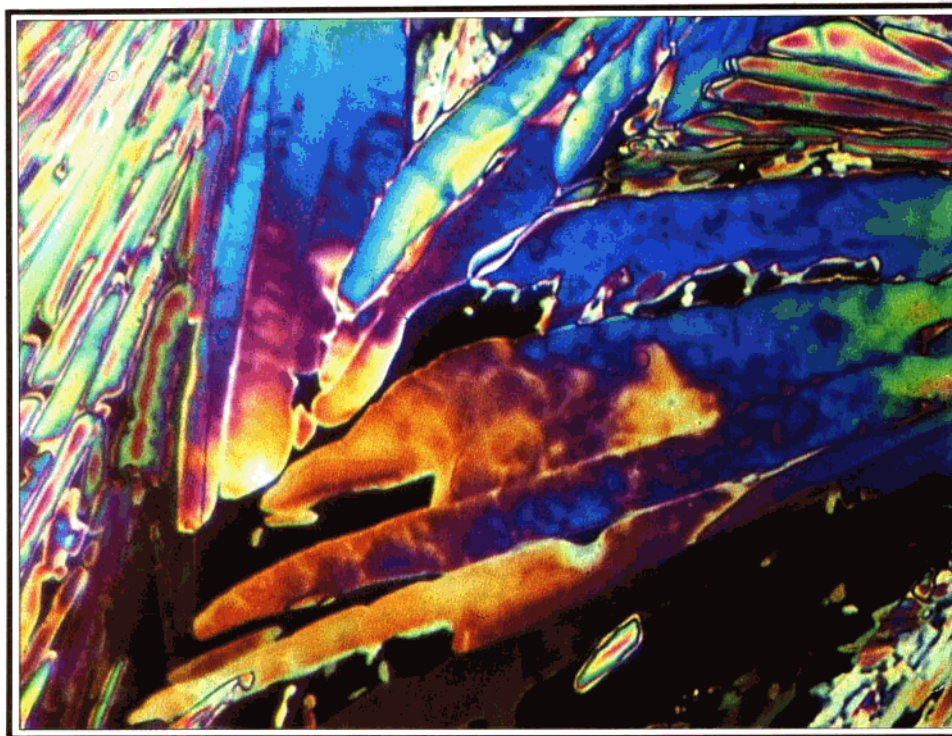


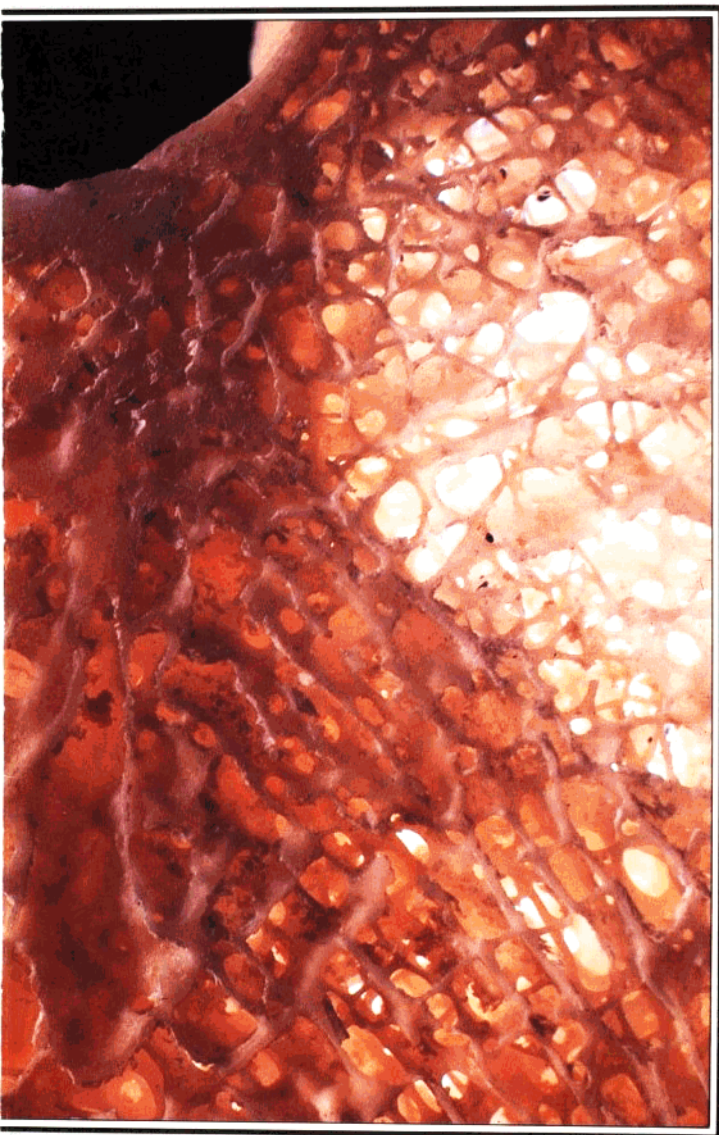
The World of Science Encyclopedia

牛頓 現代科技大百科

人體醫學(I)——人體的奧秘







目 錄

引 言	6
1 人體	9
2 物種原始	21
3 遺傳	25
4 感官世界	33
5 神經系統	41
6 意識與智力	49
7 心理的力量	57
8 荷爾蒙	61
9 骨骼和肌肉	69
10 皮膚	77
11 消化作用和營養	81
12 儲藏和排泄	93
13 人體的運輸系統	97
14 性與生殖	109
15 生長、老化與復甦	121
語 彙	130
索 引	132

引言

「人是世上的傑作，高尚的理性，無可限量的才能，流暢且令人讚賞的外形和動作。他的動作就像天使般優雅，他的思慮更是上帝的恩寵，集萬物之美於一身的人類真是動物界的奇葩！」

莎士比亞對人類的身體和心靈所用的讚美字眼，正足以表達長久以來詩人、哲學家 and 先知們的感受，「人」確實不愧是擁有卓越感應能力的奇妙機器，同時也是演化上的極致。

但是，對於地球生物出現的過程卻有人持另一種觀點。一九五九年，英國著名的生物學家曼德瓦爵士 (Sir Peter Medawar) 就曾發表以下的論點：「如果我們以嚴苛而不是輕鬆的角度來審視，則整個基因演化的過程可以說是充斥著廢物、代用品、中間物和錯誤。」從這個立足點來看，人體不過是分子在經過隨機反覆變化的盲目過程中一個不完美的產物罷了，這個論點對莎士比亞筆下所讚嘆的人類可說是極大的諷刺。

小兒科醫生葛拉索 (Ronald Glasser) 在一九七七年所發表的「人體就是英雄」(The Body is the Hero) 一書中，以特殊的方式將這些矛盾觀點加以彰顯。葛拉索醫生的目的是要使大家了解人體免疫系統所擁有的不可思議的力量，由於有了免疫系統，人類才能對無數不同種類的入侵微生物產生有效的防禦，才能極其精確地抵抗那些可怕的殺手，例如結核菌、黃熱病病毒和傷寒菌等。

葛拉索的書是以一個驚心動魄的故事為開場白，描寫一個罹患先天性免疫不全症的兒童所發生之無法控制的感染：「當醫療失效時，他的父母簡直被眼前的景象嚇呆了，他們親眼目睹灰色的病菌從小孩的臉上、鼻子蔓延到兩頰和脖子上，那些病菌開始破裂、出血，孩子渾圓的臉扭曲得變了形，他雖然很餓卻無法進食，只能扭動掙扎著，他的嘴也發出腐臭的氣味……」

人體的罹病情形和受害程度並不都像上述的病例那樣慘不忍睹，但是，即使是最輕微的疾病，也會使人體無法表現在健康狀態下的優異生理特性，這種差異就是本書的主題所在。我們將探討人體在健康狀況下如何發揮功能，以及我們如何進行研究而獲致這些知識，同

時還對照著所謂疾病的不正常狀態，人體的脆弱和強韌將會以許多不同風貌同時呈現出來。人類不僅可以游過英倫海峽或跑完馬拉松，同時對溫度上升的敏感度也比土壤中原始的破傷風菌來得高。

我們的組織雖然如此精密，但是不管是在每天的頻繁使用下或是外科醫師的手術刀下，卻又顯現出令人驚訝的容忍力。雖然我們的精神領域是相當地強韌，但是某些部分卻是格外敏感的，於是有人便利用巧妙的精神折磨或肉體上的處置而迫使人類屈服，這實在是令人遺憾的事實。

健康與疾病

強健的身體和罹病的衰弱身體並不是兩種截然不同的人體，健康和疾病所代表的意義是指同時並存於一個複雜生物體的力量和弱點。我們可以毫不思索地輕鬆完成一個動作，從這一點看來，人體確實如莎士比亞所言是令人讚嘆的。我們現在知道，即使是像起床或穿鞋等簡單的動作，其所涉及的機制遠比目前的工業用機器人還複雜得多，同樣地，我們的感官和生理化學也遠比任何人類所能發明的模擬情況還要複雜得多。

人體往往要同時面臨兩種威脅，一個是內部的，另一個則是來自外界。由於人類所經歷的演化過程較為漫長而豐富，因此人體接觸其他演化物的機會也就大得多，特別是病毒和細菌等寄生物。其次，人體中所進行的種種複雜而精密的作用，雖然每一機制的分子間有著巧妙複雜的相互作用和完美無缺的配合，以便順利完成每天的日常工作，但是無可避免的，某些步驟仍會出錯，於是產生了各式各樣的故障情況。此外，生理和心理之間的密切關係更是複雜，一個八十歲的老人在經過治療癌症的腹部大手術之後，仍然可以相當健康地存活十五年之久；但是一個三十歲不到的年輕人，卻可能因為趕巴士跑了一小段路，或是接到一個噩訊而心臟病突發死亡。

這些極端的對比主要是為了要說明目前醫學觀念上的主導——保持健康的重要性遠勝於醫藥治療，在對抗傳染病上，人類很早就學會了這個「預防勝於治療」的致

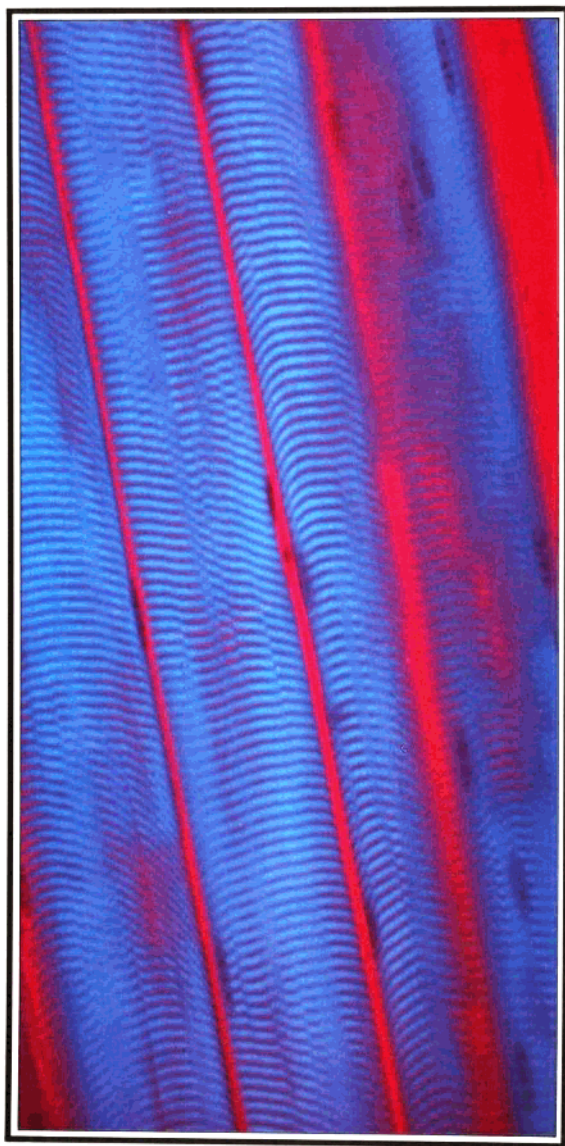
訓。抗生素雖然能治癒許多一度被視為絕症的疾病，但是如今我們如果想要免於感染傳染病，最迫切需要的是潔淨的水、衛生良好的環境和充分的營養。至於非傳染性疾病的預防方法，例如癌症和心臟血管等疾病，其重要性直到不久前才有完整的脈絡可循。雖然腎臟和心臟移植手術確實是現代醫療技術上極高的成就，但是我們也可以清楚地知道，如果這些疾病能夠在發生之前就加以防止，豈不更為划算。

本書的結構

由於這本書主要是讓讀者了解人體健康和疾病的發生機制，因此與坊間一般的通俗醫學書籍大不相同，它們通常是介紹人體中的各個器官，以及冗長無比的相關疾病。這本書將著重在「原因」的探討上，不管是人體內部的失調，或是外來微生物感染和其他環境因素所引發的疾病。例如瘰癧是因感染而引起的（►「醫療保健」124頁），但同時也可能是皮膚本身內部失調所引發的症狀（►77頁）；痢疾雖然主要是因感染而引起的，但有時其他因素也會引起類似的症狀（►「醫療保健」53頁）。這本書的目的是希望將疾病和致病的原因成功地貫穿起來，同時不容忽視的是，每一種疾病的病因可能相當多而複雜，在過去往往嚴重地忽略了這一點。

這本書並不涉及治療上的討論，因為這將牽涉極廣，現在許多各式各樣的療法和主張，並沒有足以支持其說法的證據。雖然傳統醫學界對於非專業的人所提出的看法有時會顯得格外敵視，但是我們仍將毫不避諱地介紹那些業經證實的想法，其中最廣為人知的便是心理對生理疾病的受害和抵抗程度所具有的深遠影響。醫學不僅需要科學知識上的進展，同時也需要臨床醫師的智慧和投入，天花能夠從地球上完全絕跡則必須歸功於證據上的嚴謹要求。

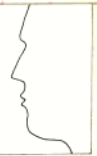
在絕望之餘放棄原則，將實驗數據加以改造，或是放棄人生必經的旅程——從搖籃到墳墓的路，而試圖另覓他途，都是倒行逆施的作法。只有傻瓜才會相信科學可以找到生命中所有問題的答案，但是更愚蠢的是對科學在其領域中無與倫比的解析力加以反駁。





人體

1



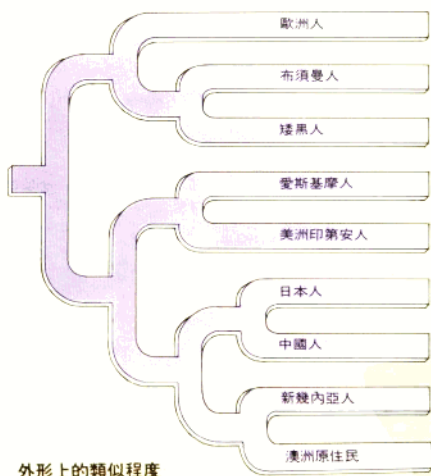
人類和種族……基因變異和環境差異……人口問題的過去、現在和未來……人體的組成……人體的系統……組織和細胞……義肢義體移置手術……維持人體正常運作的恆常性……健康的定義……未來展望……種族和種族主義者……人類的類型……人體的週期

雖然人類的身高、膚色和外形有著極大的差異，但是所有的人類在生物分類上都同屬一個種——智人(*Homo sapiens*)，那些外在特徵的差異是可遺傳的，而且通常與適應不同的環境因素有關，但是不同種族(races)的人類之間仍是可交配的，無疑地，這清楚說明了所有人類的相似性。值得思考的是，將人類劃分成不同的種族是否具有任何意義？那些被當做是種族分野的特徵，例如身高、膚色和髮質等，不過是適應陽光、溫度和濕度等環境因子下的產物罷了，生活在類似氣候條件下的人們，即使分隔地球兩端，他們的相似處可能比生活在同一大陸但不同緯度的人們來得多。因此，人種間的親疏關係是不能只靠外在的特徵來加以判斷，血型(blood groups)和遺傳基因(gene)等資料也是不可或缺的。

人類由於克服了地理障礙，不同種族間的遷徙和通婚日益普遍，因此也產生了許多種族混合的現象。某些被視為特定種族的人們，例如猶太人，從生物學的觀點而言根本不能算是一個獨立的種族，而是所謂的社會宗教群體。美國的黑人則是早年來自幾內亞灣的黑人後裔，其中許多都有歐洲人的祖先。

事實上，不同種族間的許多差異似乎是源自環境上的不同，例如在美國長大的日裔通常比在日本長大的當地人來得高大，這主要是因為他們童年時攝取較多的肉類和乳類食品，成人的身高是由遺傳、食物和幼年時期感染疾病的影響所共同決定的。

▶人類種族的分門別類主要是依據外形特徵的比較，因此也發展出許多不同的分類系統。在不同族群間進行生化特徵上的研究，特別是蛋白質、血型和人類白血球抗原(►32頁)和酵素間的差異，可以清楚地看出傳統的「家族樹」需要做很大的修正。



外形上的類似程度

人類種族的分類

雖然將人類分成不同種族的方式很多，卻沒有一個是世界所公認的，其中一個較為廣泛使用的方法是將人類分為六種：

1. 早期的蒙古人種(美洲印第安人)。
2. 晚期的蒙古人種(亞洲東部的人、愛斯基摩人和日本人)。這些民族的體型矮胖，臉頰寬闊，上眼皮的脂肪層較厚，以適應嚴寒的氣候。
3. 高加索人種(歐洲人、阿拉伯人、猶太人、北非人、印度人和波斯人)。他們的膚色差距頗大，但都有高挺的鼻子。
4. 黑人(包括矮黑人在內)。他們的鼻子扁平，上唇厚而突出，皮膚黝黑，頭髮卷曲；矮黑人的臉更為扁平，但膚色較淡，腿也短得多。
5. 高山人種(布須曼人和荷坦托茲人)。他們的膚色呈黃褐色，與其生活的森林十分吻合，背部呈下凹狀。
6. 大洋洲人(澳洲原住民、毛利人和南太平洋的島民)。他們的皮膚黝黑，有著扁平的臉和卷曲的頭髮。

人類差異的政治化

深信某些人是劣等民族的種族主義是在十八世紀和十九世紀時發展出來的，當時美洲和加勒比海地區需要大量的黑奴來種植作物，因此形成許多謬論來掩飾他們的所作所為。那些被剝奪教育機會並與自己文化隔絕的人顯然「表現」遠遜於歐洲移民，因此也就被視為次等人類。

美國心理學家詹森(Arthur Jensen, 1923~)提出美國黑人的智商平均約比白人少十分(►49頁)，但是其他科學家則強烈反對這種論點。即使詹森的數據是正確的，也不能據此來評斷個人的智商(IQ, intelligence quotient)或學習能力，因為種族群體中的智商變化比群體間的其他任何差異還要來得大。



生化上的類似程度

不同的種族

膚色的差異程度會因個人而異，同時也與年齡、性別和種族有關。例如女人通常比男人白，小孩的膚色比成人淡；白人很容易被陽光灼傷、產生斑點或曬黑，而黑人或黑人與白人的混血兒則只是曬黑而已；白化症在所有的種族都會發生，但是深膚色種族的發生機率較高。生活在又濕又熱氣候下的人們，鼻子通常較短，鼻孔也較大；而生活在乾燥地區或高山地區的人則鼻子較長，鼻孔也較狹窄。體毛的差異也相當明顯，例如蒙古人種的體毛相當稀疏，高加索人和大洋洲人則很多。禿頭是一種遺傳性的特徵，任何種族的男人都會發生。生活在寒帶的人們體型都較為矮胖，以利於保持體溫，而熱帶的人則通常較瘦長。但是體型在群體中的差異是很大的，因此人類可以大致區分為最胖的矮胖型 (endomorphs)、具有運動家體格的中等體格型 (mesomorphs)，以及最苗條的瘦長型 (ectomorphs)。這種個體差異是由遺傳、飲食和運動等因素共同造成的。

身高的差異更是顯著，生活在剛果伊吐利森林 (Ituri Forest) 的矮黑人 (M'Buti Pygmies) 是世界上最矮小的人，身高最高不超過一百三十八公分，但他們的鄰居卻是世界上最高的瓦土希人 (Watusi)，身高在二百一十公分左右。不過，在森林中生活較久的矮黑人顯然比瓦土希人適應得更好，瓦土希人是不久前才從平原地區遷徙到森林生活的。在腦容量方面，亞洲人最大，南太平洋的人約比亞洲人少百分之十五，而歐洲人則位居其中。但是腦容量的差異並不意味著智力的高低 (►41頁)，例如早已絕跡的尼安德塔人 (Neanderthal Man) 的腦容量比任何現代人都大。在腦和體重的比例上，女人的比例略高於男人，不過男人的腦部通常較女人的稍大一些。

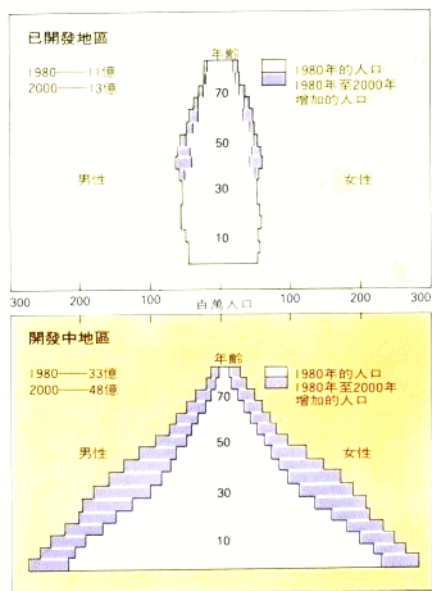
世界的人口

在西元元年的耶穌時代，地球上的人口約為二億五千萬，在一千六百年間人口增加了一倍，而接下來的二百五十年人口又加倍，然後是每隔六十年、三十年人口就增加一倍，據估計，目前的四十億人口到了西元二千年就會達到六十億，這種可怕的增加趨勢將會對地球上的土地、食物和物質資源造成莫大的壓力。近來的人口增加趨勢形成的原因主要有三：高生育率、低死亡率和生育年齡的降低，由於沒有人會願意縮短壽命，因此人口控制便只能著重在說服或甚而強迫人們生育較少的小孩，同時延緩生育年齡。如果女人的平均生育年齡是二十歲，則一百年內將可懸延五個世代，但是如果平均在三十三歲生育，則一百年內只能繁衍三個世代。

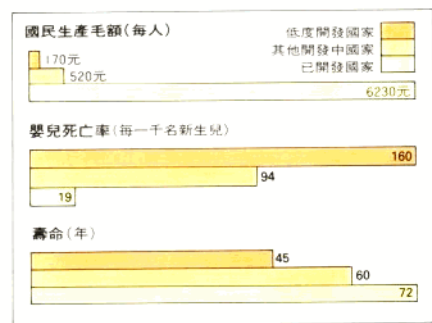
已開發國家下降的出生率使得人口一直相當穩定，不過人口的平均年齡卻節節上升。在較貧窮的國家，由於嬰兒的死亡率一直居高不下，因此人民都習於生育較多的小孩，以便保證某些嬰兒能夠存活下來。此外，經濟上的富裕程度也是影響人口的因素之一，有資產的人們通常不會生育很多小孩，以免負擔過重而減少他們財富的累積，但是對窮人而言，小孩是他們未來的重要投資。

世界人口

人口的縱剖面



▲第三世界的高生育率使得這些國家的年輕人口比例特高，而已開發國家的穩定人口和低生育率使得中年人和老年人過剩。



▲已開發國家和開發中國家的富裕差距直接表現在居民的健康狀況，影響壽命 (life expectancy) 長短的主要因素包括足夠的食物、乾淨的水和醫療照顧等。

▼數世紀以來，世界人口一直受制於疾病和貧窮，因此成長得相當穩定；如今衛生醫療上的長足進展，使得人口呈指數曲線增加，而帶來重大的健康、糧食和就業等社會問題。

4000



早期的蒙古人種



晚期的蒙古人種

3000



高加索人種



黑人

2000



高依山人種



大洋洲人

1000

人口(百萬)

西元1000

2000

內部的穩定

無論是外在的環境或是身體的健康起了變化，人體仍有能力維持內部的穩定和平衡，這就是所謂的「恆常性」(homeostasis)。此理論是由美國生理學家堪農(Walter Cannon, 1871~1945)提出的，他還認為在激烈運動下，如果散熱不佳，則人體所產生的大量熱能會使蛋白質凝固；肌肉在運動中所產生的乳酸(lactic acid)，如果不及時移走或加以不活性化，則乳酸將會摧毀細胞。

人體所有的細胞都浸潤在一複雜無比的鹽液中，其成分包括水分、鹽分、溶解的氧氣和其他氣體、養分等，這個細胞外的流體對於恆常性的維持格外重要。如果沒有水分，細胞將會萎縮而死；沒有鹽分，細胞則會脹滿了水(►「醫療保健」115頁)。體內維持常壓狀態是非常重要的，否則細胞不是萎縮就是脹破，尤其高血壓更會對心臟和腎臟造成傷害。

維持恆常的體溫

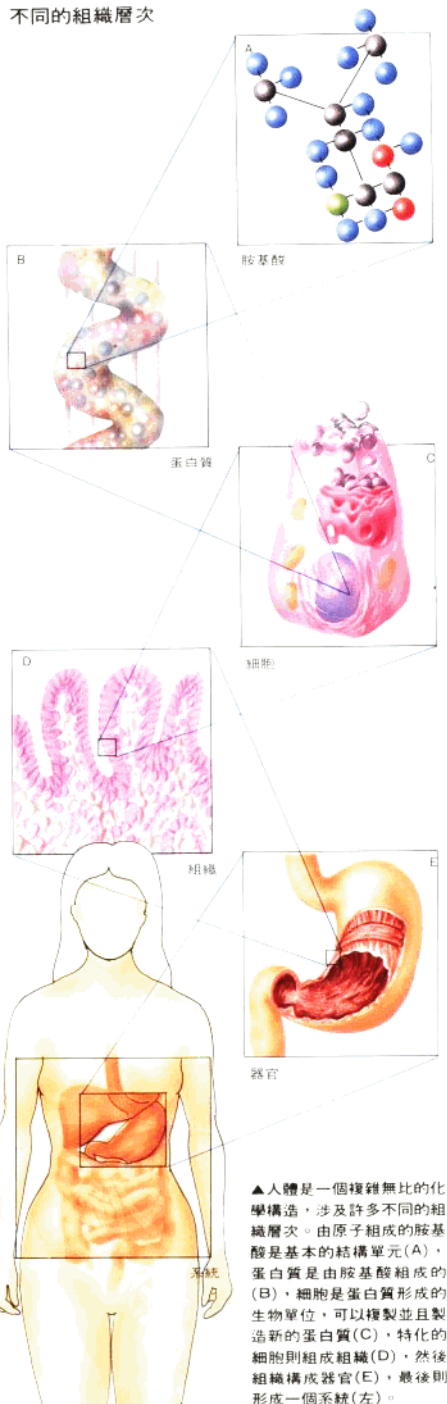
人體是相當溫暖的，正常的體溫(body temperature)約為攝氏三十七度(華氏98.5度)左右，這個溫度具有很重要的生理意義，因為酶(enzymes，一種負責催化體內化學反應的蛋白質)在此溫度下的效率最高。若體溫下降，酶的作用會變得遲緩，人體也隨之變得較為遲鈍；但體溫若上升得太高則會摧毀酶。體溫若高達攝氏40.5(華氏105度)以上，人就會陷入狂亂的狀態。

體內不同部位的體溫也會有所差異，剛起床時會比正常低0.6度，不過白間的肌肉活動將會回升1.1度。常常運動的人體溫會較高，雖然他們的肛溫會達到攝氏40.5度，但是皮膚表面的溫度卻可能比正常略低，這主要是因為流汗會散發許多熱量。女人在排卵(ovulation)之後體溫會上升0.6度。剛出生的嬰兒，他們在出生後的三小時內體溫很可能會下降2.2度，因此嬰兒的保溫是非常重要的。幼兒的體溫通常比成人略高，這可能是因為他們的發育正在快速進行當中，一歲幼兒的肛溫約為攝氏37.6度，女孩約在十四歲，男孩則遲至十八歲才會有和成人相同的肛溫。年紀愈大，調節體溫的機制也會變得效率較差，因此老年人的體溫很容易形成低體溫(hypothermia，►「醫療保健」114頁)而有危險。但是因為他們不覺得寒冷，所以有時並不易察覺這種體溫下降的現象，只是許多意識和潛意識的心智活動卻會因體溫的下降而變得遲鈍無比。

人體的組織

人體是由器官組成的，而器官則是由特化的組織構成，組織則是由特化的細胞組成。細胞本身就是一個相當複雜的小單位，內含遺傳物質，具有複製的能力，並能產生維持生命所必需的蛋白質。在人體中各個細胞由於角色功能的不同而加以分化，並產生特殊的化學物質(►19頁)。器官是外形和功能各異的構造，例如心臟、肺臟、肝臟、腎臟、胃或腦等，每一器官都是某一系統的一部分，例如消化系統或排泄系統。器官通常具有特殊的功能，例如腎臟專司體內水分和鹽分平衡之維持，並排出體內新陳代謝作用所產生的廢物或有毒物質(►95頁)；肺則吸入氧氣，排出二氧化碳(►104頁)；消化系統則負責食物的消化和吸收(►81頁)。

不同的組織層次

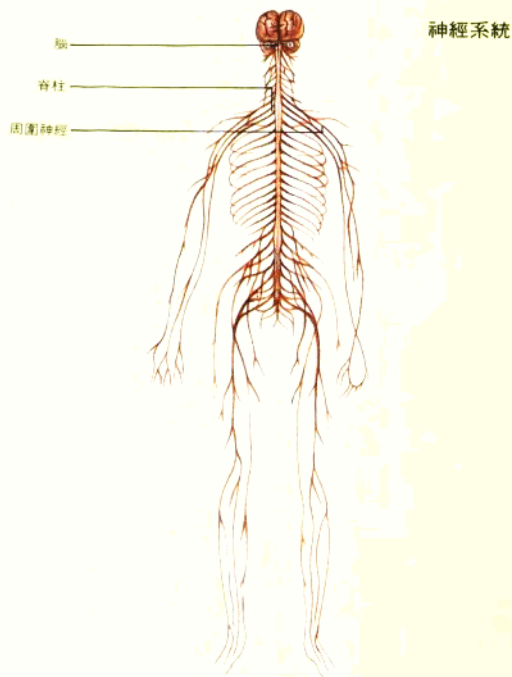


▲人體是一個複雜無比的化學構造，涉及許多不同的組織層次。由原子組成的胺基酸是基本的結構單元(A)，蛋白質是由胺基酸組成的(B)，細胞是由蛋白質形成的生物單位，可以複製並且製造新的蛋白質(C)，特化的細胞則組成組織(D)，然後組織構成器官(E)，最後則形成一個系統(左)。

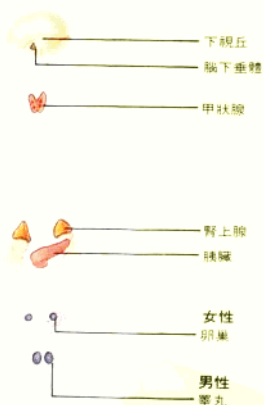
人體的系統

人體是由許多相互關聯的系統所共同組成的有機體，除了生殖系統以外，其他的系統不論男女都是一樣的：

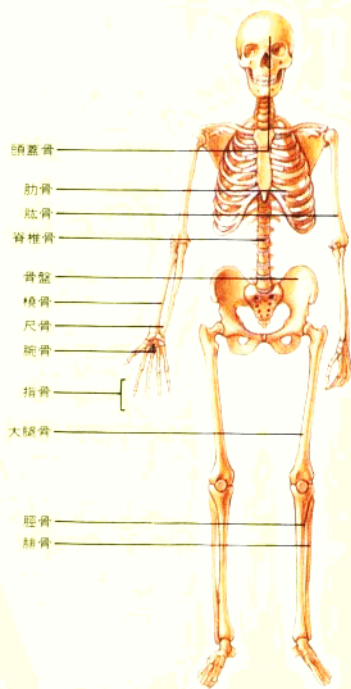
1. 神經系統(nervous system)：包括腦、脊柱、神經和感覺器官(►33~40頁及41~48頁)。
2. 內分泌系統(endocrine system)：包括所有產生荷爾蒙的腺體在內(►61~68頁)。
3. 骨骼：由骨頭、軟骨和關節組成(►69~76頁)。
4. 肌肉：包括相關的腱在內(►102~103頁)。
5. 皮膚(skin)或是包被系統：包括毛髮、指甲、汗腺和油脂腺(►77~80頁)。
6. 消化系統(digestive system)：包括口腔、食道、胃、腸和相關的肝、胰臟、膽囊和唾液腺(►81~86頁)。
7. 泌尿系統(urinary system)：由腎臟及排尿器官組成(►95~96頁)。
8. 心臟血管系統(cardiovascular system)：由心臟、血液和血管組成(►97~101頁)。
9. 淋巴系統(lymphatic system)：由淋巴、淋巴結、淋巴管和淋巴腺組成(►102頁)。
10. 呼吸系統(respiratory system)：包括肺及氣體的通道在內(►103~106頁)。
11. 生殖系統(reproductive system)：包括男性和女性產生生殖細胞的器官，以及儲存和運送生殖細胞的器官(►109~120頁)。



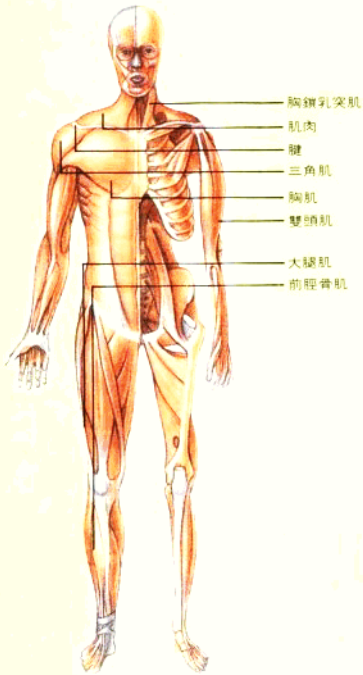
內分泌系統



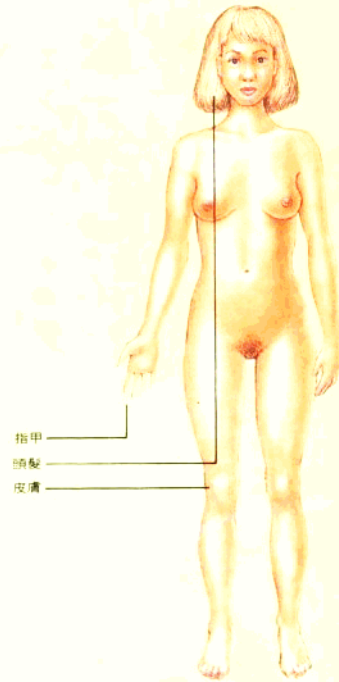
骨骼



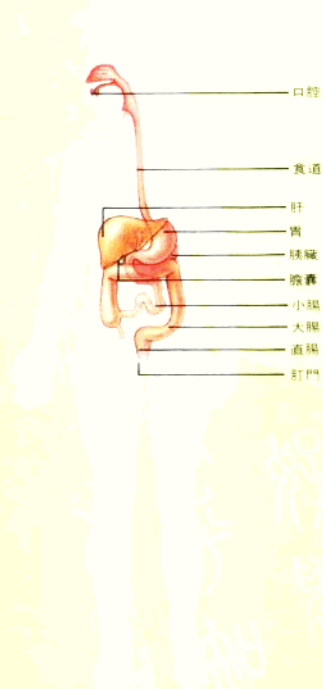
肌肉



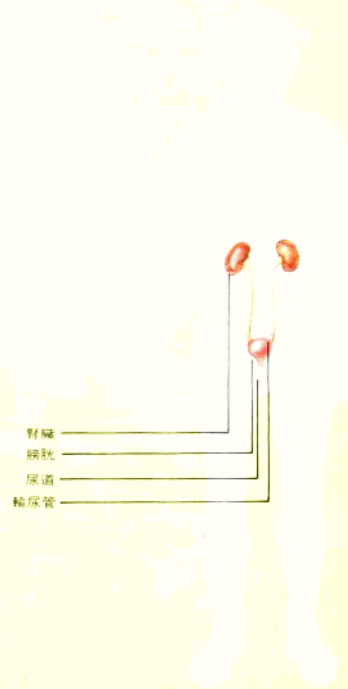
皮膚



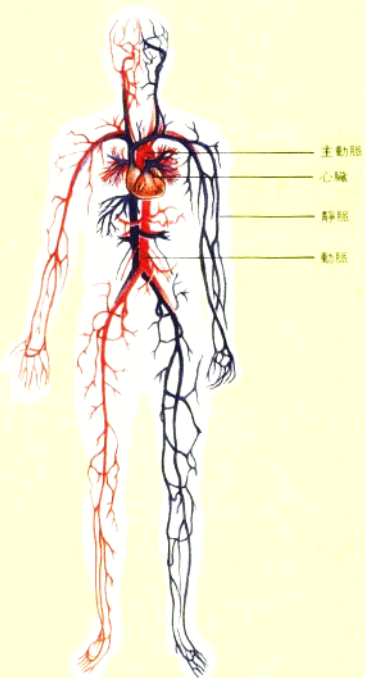
消化系統



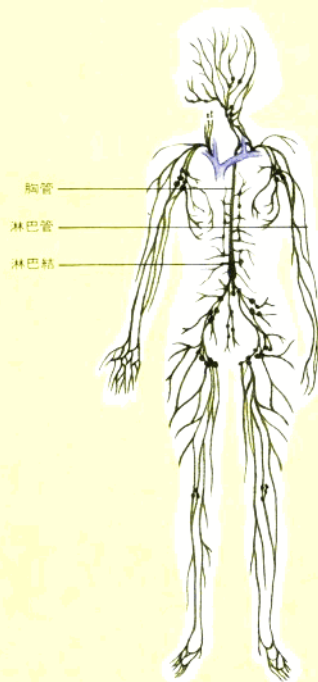
泌尿系統



心臟血管系統



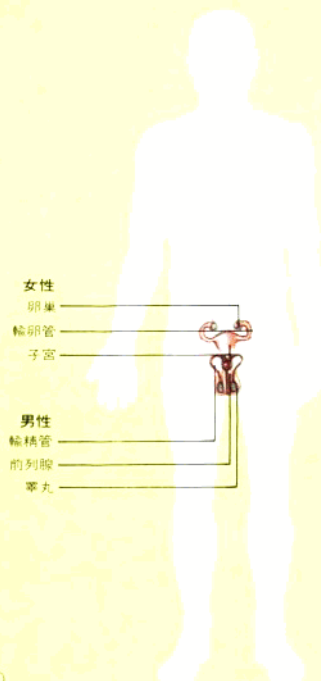
淋巴系統



呼吸系統



生殖系統



1196998