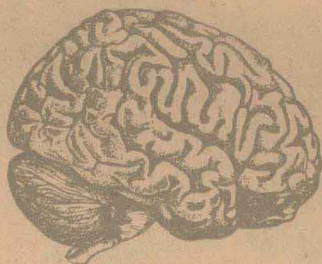


高級中學課本

人体解剖生理学



人民教育出版社

目 錄

緒 論	5
第一章 人体是一个統一的整体	7
一 活質和細胞	7
二 組織和器官	9
三 人体各器官活动的協調	13
第二章 骨骼和肌肉系統	15
一 骨的成分、構造和性質	15
二 骨的連接	20
三 脫臼和骨折	22
四 骨骼系統	23
五 骨骼肌的構造和特性	28
六 肌肉的工作	33
第三章 血循环器官	37
一 血循环	37
二 血循环的意义	38
三 心臟的構造	40
四 心臟的生理	44
五 心臟的鍛鍊	45
六 血和淋巴的流动	48
七 血循环的調節	53
八 血的成分	55
九 紅血球和氧的运送	56

十 血小板和血的凝固	58
十一 白血球和血的保护机能	62
十二 免疫	64
第四章 呼吸器官	67
一 呼吸器官的構造	67
二 肺里和組織里的气体交換	72
三 呼吸运动	75
四 呼吸的調節	79
五 呼吸的衛生	81
第五章 消化器官	84
一 食物和营养素	84
二 消化作用	86
三 口腔	87
四 胃	92
五 腸	93
六 吸收作用	97
七 消化腺的工作的調節	98
第六章 新陳代謝	102
一 新陳代謝的意义	102
二 各种营养素的新陳代謝	104
三 人体需要的能量	107
四 維生素和健康	109
五 营养的衛生	112
第七章 排泄器官	113
一 排泄作用的意义	113
二 泌尿器官的構造和机能	114
第八章 皮膚	118
一 皮膚的構造	118
二 皮膚的作用	120

三 皮膚的衛生	123
第九章 內分泌腺	126
一 內分泌腺和激素	126
二 甲狀腺	127
三 生殖腺和垂體	130
四 內分泌腺活動的調節	133
第十章 神經系統	134
一 神經系統的意義	134
二 神經的構造和性質	135
三 脊髓	137
四 脊髓的反射	139
五 腦的構造	143
六 腦的機能	146
七 植物性神經系統	151
八 感覺器官	153
九 皮膚、粘膜和運動器官的感受器	155
十 眼——視覺器官	158
十一 眼的保健	165
十二 耳——聽覺器官	166
十三 巴甫洛夫是高級神經活動學說的創立者	169
十四 巴甫洛夫的條件反射學說	170
十五 人的高級神經活動的特徵	180
十六 神經系統的衛生	182
第十一章 人體的發育	188
一 受精作用	188
二 胚胎和胎兒的發育	190
三 嬰兒和兒童發育的特徵	194
四 保護嬰兒和兒童的健康	199

緒 論

什么是人体解剖生理学 人体解剖生理学是人体解剖学和人体生理学的合称。解剖学和生理学都屬於生物科学。研究生物体的構造的是解剖学;研究生物体的机能的是生理学。人体解剖学是解剖学的一支,專門研究人体的構造。人体生理学是生理学的一支,專門研究人体各器官的机能,各器官的彼此联系,各器官跟外界环境的相互关系。

器官的構造和机能之間有沒有关系呢? 有什么关系呢?

一个人的手臂的肌肉不發达,那部分肌肉的机能就弱,力量也有限。这样的人就不能用手作重活,也举不起重物來。这表示一个器官的机能是受它的構造限制的。另一方面,如果他从事体力劳动,鍛鍊这些肌肉,那些肌肉的力量就会愈來愈大,他所能举的重量就会愈來愈重。同时,随着肌肉机能的增强,肌肉就会愈來愈粗壯。这表示器官的机能發生变化时,它的構造也会相应地發生改变。

由此可知,構造和机能之間是彼此密切联系、相互影响的。

因此,要研究人体和各个器官的机能,對於它們的構造應該有一些認識;要研究人体和各个器官的構造,對於它們的机能也应该有所了解。所以我們把解剖学和生理学合在一起來學習。

學習人体解剖生理学的意义 人体解剖生理学是医学的基礎。外科医生對於人体内部器官的形态和部位,對於人体各部分

肌肉、血管、神經等的分佈情形，必須知道得很清楚，才能夠給病人施行複雜的手術。內科醫生只有精通了人體的構造和機能，才能夠診斷疾病，確定疾病的原因，並指出預防和治療的辦法。

人體解剖生理學對於生產勞動也有很大的意義。它可以通过具體的研究，指明什麼是良好的工作條件，在這種條件下，人的工作效率最大，引起的疲勞最小。

個人衛生和公共衛生的規則也以人體解剖生理學的知識為基礎。遵守衛生規則，可以預防疾病，保證健康。

體育運動和其他鍛鍊身體的活動，對於培養健康的愉快的社會主義全面發展的成員，起着巨大的作用。而所有鍛鍊的措施，也是以人體解剖生理學的知識為基礎的。

研究人體的構造和機能，就可以幫助我們正確地認識人在自然界里的位置，人和動物的相似地方以及兩者之間所存在的本質區別，這些區別使人類在自然界中佔有特殊的地位。這就粉碎了宗教上帝造人的鬼話。研究神經系統的生理以後，又可以知道人類的心理活動是腦——高度發展的物質——的機能的表現。這就打破了宗教上關於靈魂的觀念。因此，人體解剖生理學對於建立科學的正確的（辯證唯物主義的）世界觀，有積極的作用。

從上面所說的看來，學習人體解剖生理學，對於研究醫學，預防疾病，保證健康，鍛鍊身體，建立科學的世界觀等等，具有重大的意義。總之，這門科學可以幫助我們的體力和智力充分地、完善地發展，幫助我們做到我們偉大領袖毛澤東同志對於全國青年的“三好”指示，使我們將來能夠更好地參加我們祖國偉大的社會主義建設事業。

第一章 人体是一个統一的整体

一 活質和細胞

动物細胞的構造 人体跟动物体一样,都具有顯明的細胞結構,都是由許許多多的細胞構成的。

人体和动物体的細胞有共同的構造:就是它們一般都有細胞質、細胞核和細胞膜三部分(圖 1)。

細胞是由有生命的活質組成的。但是,是不是所有的活質都是以細胞的形态存在呢?不是的。有生命的活質除了以細胞的形态存在外,还以無細胞結構的形态存在着。

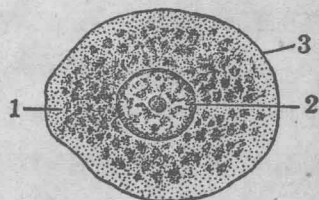


圖 1 动物細胞

1. 細胞質 2. 細胞核 3. 細胞膜

活質的化学成分 活質是由什么組成的呢?科学家分析了活質的化学成分,得出了兩個非常重要的結論。

第一,活質是由氧、碳、氫、氮、鈣、磷、鉀、硫、鈉、氯、鎂、鐵等元素構成的,这些元素也是構成無机化合物的材料。構成活質的所有元素,在周圍無机自然界里都可以找得到,沒有一种元素是活質單獨具有的。

第二,活質里有一些成分非常复雜的化合物,它們虽然是由上述元素組成的,但是它們在無机自然界里是找不到的。活質所特有的这些化合物,叫做有机物。存在於活質里的有机物主要有三大类:蛋白質、脂肪和醣类。蛋白質是構成活質的主要材料。

細胞的新陈代谢 每一个活着的細胞都必須經常地从周圍环境里攝取养料和氧气;养料進入細胞后,一般經過变化,就成为細

胞本身的物質，就是成為活質的成分。同時細胞本身的物質，也經常有一部分被氧化和分解，產生一些廢物（包括二氧化碳在內），排泄到外面來。這樣，細胞和周圍環境之間就經常有物質交換。這種物質交換就叫做新陳代謝。

不僅具有細胞結構的活質（也就是細胞），必須不斷地跟周圍環境進行新陳代謝，無細胞結構的活質也同樣需要不斷地跟周圍環境進行新陳代謝。新陳代謝停止以後，活質就要分解，不能繼續存在了。

細胞的繁殖 細胞從周圍環境里攝取養料，逐漸長大，到了一定的時期，便開始分裂：首先是細胞核分為兩半，然後細胞質也分為兩半，於是一個細胞便成了兩個細胞。

生物的胚胎是由受精卵經過分裂而形成的。受精卵本是一個細胞，分裂一次就成了兩個細胞，繼續下去就是四個，八個，十六個……，於是胚胎的細胞數目不斷地增加着。

是不是所有細胞都是由細胞的分裂而來呢？不是的。根據蘇聯生物學家勒柏辛斯卡婭的研究，無細胞結構的活質也能夠發展成細胞。例如卵黃中許多極小的、只有用顯微鏡才能觀察到的微粒——卵黃球——是無細胞結構的活質，在胚胎的發育過程中，它們能夠逐漸發展成細胞。我國的生物學家貝時璋也發現了卵黃球發展成細胞的過程。

胚胎發育的初期，各個細胞之間沒有多大的差別。但不久就出現了三個細胞層：外層、中層和內層，也就是生物學上所說的外胚層、中胚層和內胚層。

隨着胚胎的發育，細胞之間的差別愈來愈大了，於是就由最初的三個胚層，分化出各種各樣的細胞羣。每羣細胞都有它獨特的

机能。这种細胞羣就叫做組織。以后再由組織發育成各种不同的器官。

組織里的細胞之間常常有一些空隙,叫做細胞間隙。細胞間隙里存在着一些物質,叫做細胞間質。

問題

1. 科学家研究活質的化学成分得出了什么重要的結論?
2. 什么叫新陳代謝?
3. 胚胎發育中細胞的数目是怎样增多起來的?

二 組織和器官

組織的主要种类 人体跟动物体的組織相类似,主要的有四大类: 上皮組織、結締組織、肌肉組織和神經組織。

上皮組織 上皮組織(圖 2)复盖在身体表面和体内器官的内外表面上。

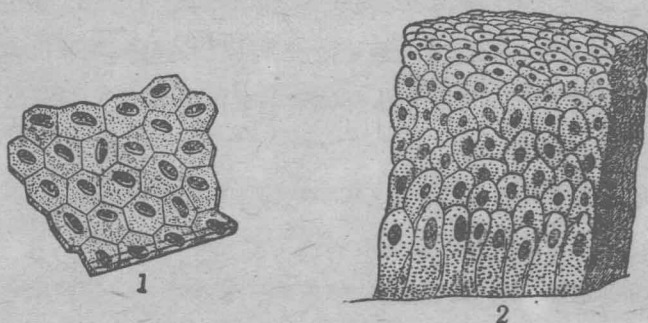


圖 2 上皮組織

1. 單層的上皮 2. 复層的上皮

皮膚的表皮就是由上皮組織構成的。它保护內部的組織,使

不致受到外界的直接刺激。皮膚的表皮包含許多層的細胞,這是一種復層上皮。

胸腔、腹腔的內表面和內部器官(胃、腎臟、肝臟等)的外表面,都有單層的上皮復蓋着。口腔、呼吸管、食管、胃、腸等器官的內表面都有粘膜,這也是上皮組織形成的。粘膜中的某些細胞能夠分泌粘液;粘膜的名稱就是這樣得來的。凡是能製造和分泌某種液體的上皮細胞,都叫做腺細胞。腺細胞聚在一起就組成腺。腺製造和分泌的液體,常由導管排出(圖3)。

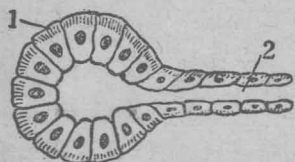


圖3 腺的構造圖解

1. 腺細胞 2. 導管

上皮組織的主要特征是:細胞的結合很緊密,幾乎沒有細胞間質。同時,細胞之間還有一些絲狀的東西連接着,使細胞彼此間的結合更加緊密。

結締組織 身體所有的器官里,幾乎都可以找到結締組織。例如皮膚里有結締組織,它使皮膚有彈性;皮下也有結締組織,這是貯藏脂肪的地方。腱和韌帶這種結締組織,對於肌肉跟骨的連結或者骨跟骨的連接,具有很大的作用。此外,軟骨和骨也都是由結締組織經過很大的變化形成的,它們具有支持的作用。

結締組織的主要特征是:細胞跟細胞相距很遠,細胞間質非常發達(圖4)。

肌肉組織 肌肉組織約佔體重的二分之一。這種組織有的固着在骨骼上,這是骨骼肌;有的構成內部的器官(如胃、腸、膀胱等),這是平滑肌。

肌肉對於任何刺激(電、酸和針刺等)的反應都是收縮:即縮短

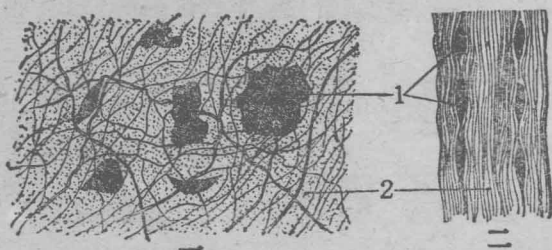


圖 4 結締組織

一、纖維組織 二、腱組織 1.細胞 2.細胞間質

變粗。能夠收縮是肌肉組織的基本特性。

平滑肌是由長紡錘形的細胞組成的（圖 5）。這種細胞長有 0.1—0.2 毫米，寬只有幾微米（千分之一毫米等於一微米）。細胞內部縱行着很多極細的纖維。這些纖維受到刺激就縮短，整個的細胞也就收縮起來。



圖 5 平滑肌

骨骼肌比平滑肌的構造複雜，收縮能力極強。我們到下一章再詳細研究它。

神經組織 神經組織由神經細胞組成。神經細胞叫做神經原。每一個神經原包括一個細胞體和許多突出。突出有兩類：樹突和軸突（圖 6）。

樹突短而多枝。軸突大都很長，就是普通說的神經纖維。它的末端形成神經末梢，它的周圍有一層薄薄的髓鞘包裹着。許多神經纖維常常結集成束，成為神經。

神經組織的主要特征是：它受到刺激，能夠發生興奮，並且能

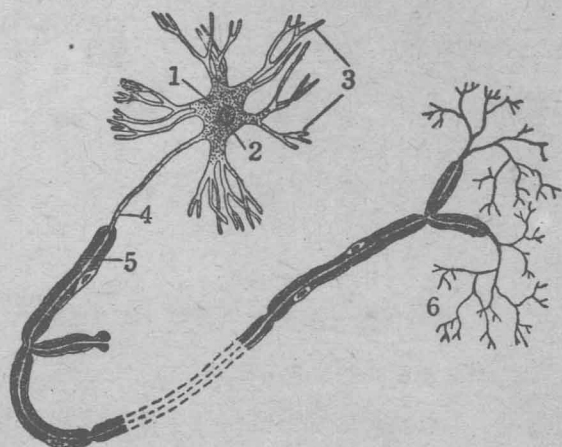


圖6 神經原

1. 神經細胞體 2. 細胞核 3. 樹突 4. 軸突 5. 髓鞘 6. 軸突的末梢

夠傳導興奮。

器官 人體是由許多器官組成的。每一器官都有一定的構造，並執行一定的機能。

各種器官都由四種基本組織構成，但是每一種器官普通只有一種或兩種組織是主要的。例如心臟的主要組織是肌肉組織，胃的主要組織是上皮組織和肌肉組織。

器官的主要的組織是器官構造上的特點，它跟器官的機能是分不開的。例如心臟的機能是有規律地收縮以壓出血，這種活動是肌肉組織能夠擔任的；胃的機能是分泌胃液來消化食物，並且把食物送到腸里，這就要上皮組織和肌肉組織來擔任了。

器官系統 一般說來，人體的主要機能不外消化、呼吸、循環、排泄等幾種。機能相同的器官結合在一起，就組成器官系統。例如口腔、食管、胃、腸等器官，都跟消化機能有關，就組成了消化系統。人體的器官系統除消化系統外，還有神經系統（腦、脊髓和

神經)、呼吸系統(喉、氣管、支氣管和肺)、血循環系統(心臟、血管)、排泄系統和骨骼肌肉系統等等。

人體內部器官的部位，可以由彩圖“人體內部器官的位置”上大致地看出來。

作業

用顯微鏡觀察四種組織並繪出圖來。

問題

1. 動物體或人體的四類組織的構造和機能各有什么特點？
2. 人體包括哪些主要的器官系統？

三 人體各器官活動的協調

各器官活動上的協調 以前講過，人體是由許多器官組成的，每個器官各有自己的機能。但是，是不是各個器官各自執行自己的機能，彼此互不相干呢？不，不是這樣的。

當身體的任何一個器官受到刺激（從身體內部來的刺激或外界來的刺激）的時候，發生反應的往往不是一個器官，而是許多器官協同地發生反應。例如我們劇烈運動的時候，身體各個肌肉羣收縮的先后，收縮時間的長短，都有嚴格的規律；同時心臟的收縮加強了、加快了，呼吸也頻繁了，以適應整體的需要。由此可知，身體的某個器官的活動改變了，身體的其餘器官的活動也相應地發生變化。

從上面的情況看來，身體上不論受到內部的或者外界的刺激，各個器官都協同地活動，來適應內部或者外界的各種變化。在適應這種變化的過程中，身體的各個器官之所以能夠彼此聯系，緊密

合作，主要是靠着神經系統的作用。

神經系統的作用 神經系統是由腦、脊髓和很多條神經組成的。神經遍佈全身各處。

神經是由許多神經纖維組成的，神經纖維有兩種：一種神經纖維是把興奮由各個器官傳導給中樞神經系統（腦和脊髓），這叫做傳入纖維；另一類神經纖維是把興奮由中樞神經系統傳導到各個器官，這叫做傳出纖維。由傳入纖維組成的神經叫做傳入神經（又叫感覺神經）；由傳出纖維組成的神經叫做傳出神經（又叫運動神經）；由兩種纖維組成的神經叫做混合神經。

內部的或者外界的刺激往往是首先作用到神經末梢上，使神經末梢發生興奮。發生的興奮由神經纖維傳導。傳導的方式是这样的：當神經組織興奮時，便發生興奮波，或者叫做神經沖動，這種沖動是單獨地、一個接一個地向前推進。在一秒鐘內同一神經纖維上能夠跑過幾百個沖動。可見沖動沿神經的傳導是很迅速的。

人體通過神經系統，對於外界的刺激能夠發生迅速的反應。例如，眼睛突然受到強光的刺激，眼睛里的傳入神經末梢就發生興奮，並且把興奮傳導給腦；然後腦再把興奮傳導給適當的肌肉，於是肌肉收縮，眼睛就關閉了。

同樣，食物進入口腔，刺激味覺的神經末梢，在那里發生的興奮，通過中樞神經系統傳導到消化器官的一定部分後，就引起了咀嚼的動作，同時也引起了唾液和胃液的分泌。

像上面所說的那樣，人體或動物體通過神經系統對於刺激所發生的反應，統叫做反射。反射時興奮所經過的道路叫做反射弧。每個反射弧（圖7）都包括以下五部分：第一，遍佈在感覺器官和其他器官（如肌肉、腸等）的神經末梢；第二，傳入神經；第三，中樞神

經系統(腦、脊髓);第四,傳出神經;第五,發生反应的器官(如骨骼肌、心臟、唾液腺等)。

反射——神經活動的基礎 外界的很多刺激和身体的任何器官所發生的任何变化,都能使相应的傳入神經末梢兴奋,所發生的兴奋經過傳入神經的傳導和中樞神經系統的作用,使一定的器官發生反射反应。这就是

說,身体对环境的适应和身体各器官的協調活动,是通过神經系統的調節作用而實現的;而神經系統的調節活动,是通过反射的。

苏联偉大的学者巴甫洛夫指出,神經系統由反射來調節体内各器官的活动,使动物体、人体成为統一的整体,使动物体、人体能夠很好地适应外界环境。

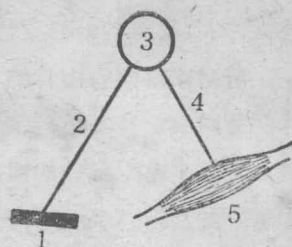


圖7 反射弧

1. 帶有感觉神經末梢的器官
2. 傳入神經
3. 中樞神經系統
4. 傳出神經
5. 發生反应动作的器官

問題

1. 为什么說人体是一个統一的整体?
2. 神經系統對於人体的統一起着什么样的作用?
3. 什么叫反射?(举例說明)
4. 什么叫反射弧?

第二章 骨骼和肌肉系統

一 骨的成分、構造和性質

骨骼和肌肉系統的机能 人体不論採取哪一种姿势,都由骨

骼支持着,可見骨骼有支持的机能。

許多內部器官由骨骼包圍着:腦的外面是腦顱,心臟、肺等的外面有胸廓。在那里,骨骼起着保護的作用。

身體上某一部分的肌肉收縮時,跟肌肉相連的那部分骨骼便變更位置,發生運動。骨骼和肌肉的共同協作,是完成運動不可少的條件。

不僅運動少不了肌肉,就是人體保持一定姿勢的時候,例如人站着的時候,肌肉的作用也同樣不可缺少。

軟骨組織和骨組織 骨骼有軟骨骨骼和骨的骨骼。在動物界的進化過程里,具有軟骨骨骼的動物出現較早,具有骨的骨骼的動物出現較晚。這種現象也反映在人的胚胎的發育過程里。人的胚胎先生長的是軟骨骨骼,以後這種軟骨骨骼才逐漸地被骨的骨骼所代替。

成年的人,軟骨只保留在骨骼的個別部分,例如人的外耳、鼻尖、肋骨的尖端、椎骨的連接面等處。

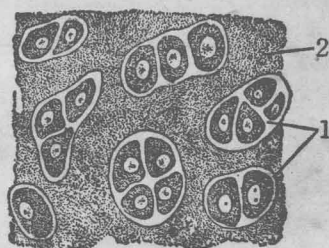


圖 8 軟骨組織

1. 軟骨細胞羣 2. 細胞間質

軟骨組織是由軟骨細胞和大量的細胞間質組成的。軟骨細胞單個地或成羣地分佈在結實而有彈性的細胞間質里(圖8)。

骨組織是一種很堅硬的組織。我們觀察骨的剖面,在骨的橫剖面上可以看到許多環狀的構造。如果把這種環狀構造放大,就可以看到中央的地方是管道,叫做骨管,管里容納神經和血管。骨管的外面圍繞着一層層薄的骨板。骨板之間有許多骨細胞。骨細胞生有很多的突出,這些突出互相的連接着(圖9)。