

四肢与脊背功能 解剖学

〔美〕 W·H·霍林斯黑德斯 著
D·B·詹金斯

范时雨 温荣彬 徐宇伦 译

人民军医出版社



R323
HLS
C.3

017845

.80469

四肢与脊背功能解剖学

SIZHI YU JIBEI GONGNENG JIEPOUXUE

[美] W·H·霍林斯德斯 著
D·B·詹金斯

范时雨 温荣彬 徐宇伦 译



017845 /R323HLS

C0071317



人民军医出版社

1985年 北京

出 版 说 明

《四肢与脊背功能解剖学》，是世界著名专家W·HenryHollinshead等编著于1981年已发行第五版。该书在系统解剖学和局部解剖学的基础上，联系组织胚胎、生物力学、临床仪器检查等学科有关知识，以四肢脊背为重点，着重阐述与临床有密切关系的功能理论和临床应用问题。内容充实，论据可靠，深入浅出，图文并茂，是一本基础与临床、理论与实践并重的参考书。适用于青年骨科医师、一般医师及医学院校学生在工作和学习中参考，对于如何从功能解剖的角度出发，正确解释临床现象、合理设计治疗方案，当能有所裨益。

鉴于国内论及功能解剖的专著很少，而初学者又很需要，因此翻译出版本书。在出版过程中，得到二五二医院的大力支持，使本书能够顺利出版，特此表示感谢。

W H Hollinshead D B Jenkins
Functional Anatomy of the Limbs and Back
W B Saunders Company, Philadelphia, 1981

四肢与脊背功能解剖学
〔美〕W·H·Hollinshead等著
范时雨 温荣彬 等译

*

人民军医出版社出版
(北京市复兴路22号甲8号)
北京军区军医学校印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：13.5 字数：314千字

1985年12月第1版 1985年12月(石家庄)第1次印刷

印数 1—8500

统一书号：14281·034 定价3.10元

第 五 版 前 言

在《四肢及脊背功能解剖学》这一版本的编写中，年老而精力充沛的原作者，热烈欢迎一位新的同事参加这项工作。

本版的布局和原来版本相同。在第一章，首先介绍深入学习前需要理解的一些基本概念，再着重讨论肌肉、骨骼系统，并在以后的各章节中，分别简介头、颈和躯干的特征。

本版编入了有关肌电图的一些资料，这在前一版本还是做不到的。本版还采纳了读者各方面的热忱建议，增写了杠杆和杠杆在关节上的有关力的作用，有关骨、关节及韧带的强度，以及神经和动脉的走行等内容；更多地增写了适用于临床尤其对神经损伤临床上特征的描述。扩充了许多插图，并增添了十二幅新图。

对本书可能出现的事实或概念上的错误，作者完全负责；但初学者也应注意，即便在经典的解剖学中，就我们所知，对一些问题也一直存在着不同的观点和分歧。因此，对个别老师讲述的观点与本书的观点不同，也就不足为怪。

我们由衷地感谢卫生部以及Harper和Row等允许我们使用前人著述的《外科解剖学》和《解剖学教科书》中的插图，感谢我们的秘书Brenda Kendig小姐热情的合作，也感谢本书出版者W. B. Saunders公司。

W · H · 霍林斯德

D · B · 詹 金 斯

目 录

第一章 身体的组成	(1)
第一节 解剖学术语.....	(1)
第二节 组织.....	(3)
第三节 器官与系统.....	(11)
第二章 上肢	(38)
第四节 上肢概论.....	(38)
第五节 肩部.....	(40)
第六节 上臂.....	(63)
第七节 前臂和手.....	(71)
第八节 前臂屈肌.....	(77)
第九节 前臂伸肌.....	(82)
第十节 桡尺骨和腕的活动.....	(87)
第十一节 手部.....	(90)
第十二节 手指的活动.....	(105)
第三章 背部	(108)
第十三节 背部.....	(108)
第四章 下肢	(124)
第十四节 下肢概论.....	(124)
第十五节 骨盆、股骨和髋关节.....	(127)
第十六节 大腿和膝部.....	(133)
第十七节 大腿后部和臀部.....	(146)
第十八节 大腿和小腿的活动.....	(154)
第十九节 小腿.....	(162)
第二十节 足部.....	(175)
第五章 头、颈与躯干	(188)
第二十一节 头与颈.....	(188)
第二十二节 胸部.....	(202)
第二十三节 腹部.....	(206)

第一章 身体的组成

第一节 解剖学术语

初学解剖学的学生面临着一个问题就是需要精通大量新的复杂而难懂的话语。但由于下列事实接连使学生遇到许多困难。即，和大部份科学术语一样，解剖名词来源于拉丁语。现在一致认为：只要形容起来准确就可采用本国语言。因此，采取用英语来描述或直接使用英文名词来命名的方法而不严格拘于用拉丁语。但是，拉丁语仍是科学词汇的基础。对于我们绝大多数人来讲，更为复杂的问题是除了解剖学词汇的词尾外，大部分都是希腊和拉丁词根。虽然绝大部分解剖术语具有明确的涵义，但是，还是值得力求去查阅医学字典，必要时还要找出这一术语的原意，然后按通俗易懂的词义翻译过来。学生非得尽一番艰苦努力才能学懂解剖学术语的话，那么，只要掌握了解剖学有关概念之后学习起来才会感到更容易。

在解剖学术语中，一个更为困难的问题是由多年积累起来的大量同义语。国际解剖学名词委员会（于1958年所采用的解剖学名词缩写NA）不承认有同义语，但即使解剖学家由于习惯旧有名词，因此，在他们言谈及书写中也难以避免一些同义语。临床医师们则多使用他们所熟悉的同义语，而且目前也不可能从学生所使用的旧教科书和教材中将同义语弃去。本书将同义语减少到最低限度。显然，尽管采用正式词汇，而学生仍无法理解该词涵义时才使用这一术语的同义语。

机体主要分成头、颈、躯干及四肢等几部分。虽然这些部位使用英文名词已很贴切，但在学生所要遇到的许多术语中仍用拉丁名词。因此，把“头”说成为“Caput”而“头的”说成为“Capits”“颈”说成“Collum”等等。四肢的详细名词留待四肢解剖章节中加以介绍。

由于解剖学是一门描述性科学，因此，许多解剖术语其本身就是描述性的。描述机体某一部份的形状大小，位置及功能这是来自想象非解剖学结构的描述。尤其是在给肌肉命名时就是如此，而且由于许多肌肉有一定的形状或一定的功能，因此，常常采用几种描述性形容词。于是就有所谓二头肌，即其有两个肌起点的肌肉。这样，我们把一种二头肌称之为肱二头肌，即臂的二头肌；把另一种称股二头肌即大腿的二头肌。同样，腰方肌是一块位于腰部的四方形肌肉。“腹直肌”是一块在腹壁内纵向走行的肌肉。“头前直肌”是一块纵行走行位于头前部并与头颅相连的肌肉等等。

对机体不同结构，除了使用各种专门性术语外，还使用一些普通名词来描述机体的各个面、断面及一种结构与另一结构相对的面等等这一点从开始学习起就得理解。躯干的各个面、习惯上说成背面、腹面及侧面。

以上所讲的术语，不管机体处在哪一种位置都可以表达明白。但还有一些术语，先要把我们所讨论的机体位置统一起来，才能理解这些术语的涵义。例如，“向上”一词意味着与地心引力相对。因此，根据一个人是直立、仰卧、还是倒立，这一词所代表的部位则

完全不同。因此，要使用一些固定的相对体位即解剖位。解剖位是直立位。两脚跟并拢，脚尖斜向前外方，两臂垂于两侧，手心朝前。这样，“上”就是指头部。同样，“下”则指足。而把人类日常活动时的机体习惯上向前走的那一部位说成“前”，与“腹”成同义语。这样，后则指“背”。即使在新的解剖学术语中，使用“前与腹”也有些含混。“后”与“背”也是如此。实质上，在人体解剖学中，“背”和“腹”仅用于描述手与足等部位的背神经。在机体其它部位，一度多使用“前”与“后”。例如，背部骨间动脉现在称为后骨间动脉，就四肢而言，（除了在胚胎发育期）很少使用“腹侧”这一术语，而使用“掌”或“跖侧”。“腹侧”现已看成是“后”的反义语，而摒弃不用。因此，过去所称的腹侧骨间动脉，现在称为前侧骨间动脉。

另外一对术语是“内侧”与“外侧”，即靠近中线及远离中线部位的各侧。然而，就四肢是针对整体还是针对某一肢体而言，某些术语仍有含混之处。如手，就手中线对其它指而言小指位于内侧面，而拇指就整个身体而言，则是外侧面。因而，当在做为整体来描述某肢体时，并在解剖位描述其与机体的关系时，最好使用“内侧”与“外侧”，要想描述肢体内部相对内或外侧各结构的关系的话，最好使用“桡尺侧”及“胫腓侧”等术语。这些术语描述出肢体内成对的骨。在上肢，“桡”是拇指侧，“尺”是指小指侧。在下肢“胫”是指大趾侧，而腓是指小趾侧。因此，肢体的两侧都是以相对骨的名称来命名。就肢体来讲，再有一些常用的术语是“近端”，意指肢体与躯干相连的一端。“远端”，远离躯干的一端，“掌侧”指手掌面，“跖侧”指足底侧。

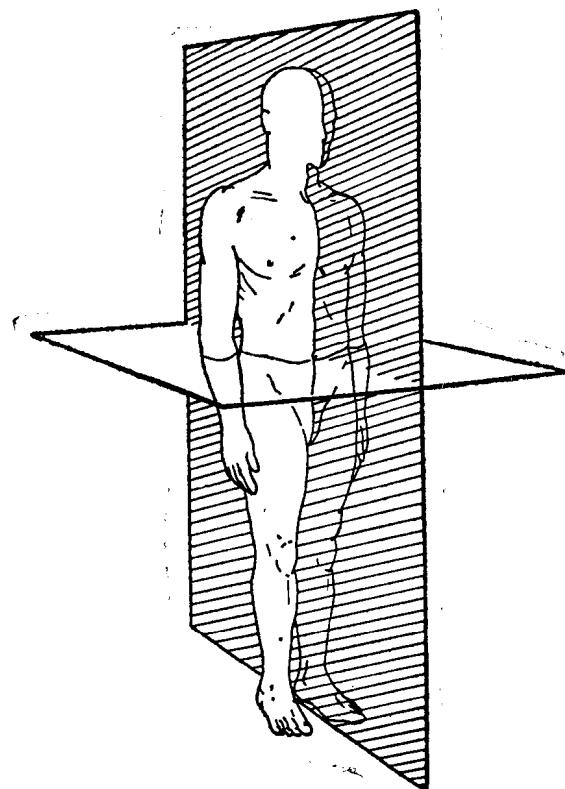


图1 人体的矢状面和横断面

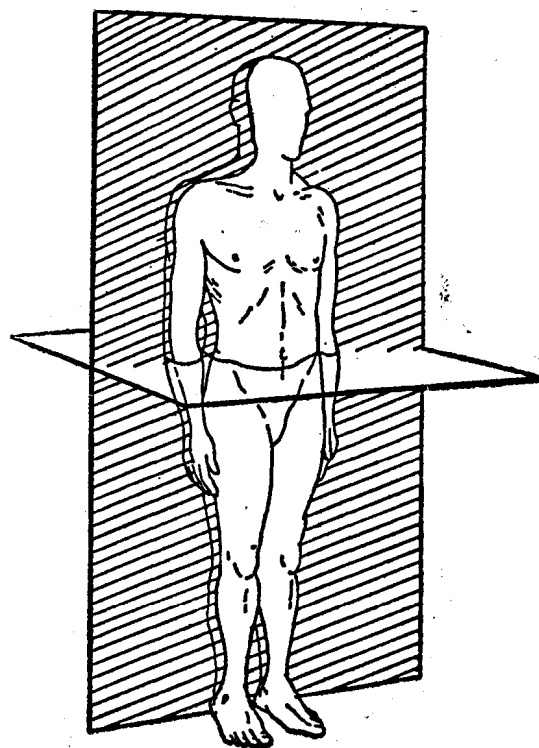


图2 人体的冠状面和横断面

关于机体的几个平面，其中矢状面要么是指一个通过机体中线从而把机体分成左右两半的面，要么是指与矢状面平行，但偏于机体一侧的面（旁矢状面），见图10。冠状面则将机体分成前后（腹背）两个部份，于是该面大略与机体的前面相平行，也与颅骨冠状缝相平行，水平或横断面相对于地平面，把机体或肢体分成上下两个部份。

在描述各种运动时，我们可以把这些运动说成到达或离开某一平面。为方便起见，称之为运动轴。对任何一定的运动来讲，运动轴是一条假想的线，机体某一部份就是围绕该线进行旋转运动，这些运动轴一般来讲都与机体一个主要平面成角。例如。上臂紧贴胸壁时，抬起前臂这一运动轴就是一条从外向内通过肘部的线。因此，这条轴线与矢状面几乎成直角又几乎平行于冠状面。

除了以上描述部位的术语外，通常还要把描述运动的一些术语的含意统一起来。一般来说，使躯干或四肢弯曲很自然地弯向原先的腹侧面。然而，屈曲（意指弯曲）则通常是指向腹侧方向弯曲。如果我们要说向背侧方向弯曲，则说成背曲。伸即把弯曲的部位变直，是一种与屈曲相反的运动。因而，是指向背侧方向的运动。在能进行背伸的关节当继续做伸的运动而超过需要使这一关节伸直的程度时，我们就称之为过伸。背曲与过伸是同义语，因为两者都是向同一个方向的运动。从这些运动的术语中，又产生了一些部位的术语，这些术语虽然不属正式术语，但往往多用。因此，我们常说肢体的屈面和伸面，这些就相当于胚胎时肢体腹面与背面。

“外展”是指分离运动，即离开中线的运动。内收则相反是指靠拢运动，即向着中线的运动这两种运动尤其用于四肢，前伸是指使机体某一部位向前运动。挺起指抬高某一部位，即使该部位向上运动，而压低是指向下的运动，旋转运动是指机体某一部份围绕其长轴的运动，如果该部份的前面向外侧方向转，则称为外旋，而向内转则称内旋，环形运动是伸、外展、屈曲和内收的一个连续动作，如某一部位的远端画一个圈的运动就是如此。

就四肢的各解剖术语来说，尤其是上述的一些术语，当它们特指时，很容易误解，因此，在本书以后各章中随着所叙述到机体哪一部位就对这一部位与其它部位的相互关系及运动的术语加以详细解释，以便不会就其含义发生曲解。如果正确使用字典并按照老师所讲过的及在教科书中所出现的那样来适当地考虑并正确使用解剖学术语的话，就可以基本上克服一些令人费解的解剖学术语的学习困难，并且最初看来非常难懂的解剖学术语终得成为你的科学语言中的一个实用部份。

第二节 组 织

和高度分化的动物一样，人体是由类型不同、数量不等的细胞及其间质组成。占机体主要重量的是细胞内外的水份。细胞指机体有生命的物质，而细胞间质不论其性质如何则指非生命的物质，但由于这种物质的存在才使细胞得以生存。

各种类型的细胞往往以细胞群出现，在细胞群中，各个细胞在形态上及在功能上都有些相似。这样形式的细胞群体称为组织，机体的各个组织间不是孤立的，而是彼此相关，从而形成更为复杂的解剖及功能单位，称之为器官。

根据这些组织的一般形态及功能的不同，又可以将其分成以下几类，即：上皮组织、结缔组织、肌组织、神经组织及血液。

上皮组织

上皮组织（图3）通常是层状结构，用以覆盖其它组织，其一般起到保护、吸收以及分泌的功能。上皮组织的特征是上皮组织紧密地组合在一起，在其细胞之间，有少量的细胞间质。上皮组织的形态有的象铺路石子那样的扁圆形，称为鳞状细胞。有的是很象儿童积木的立方细胞，还有些是高柱状细胞，在形状上及在功能上都不尽相同。

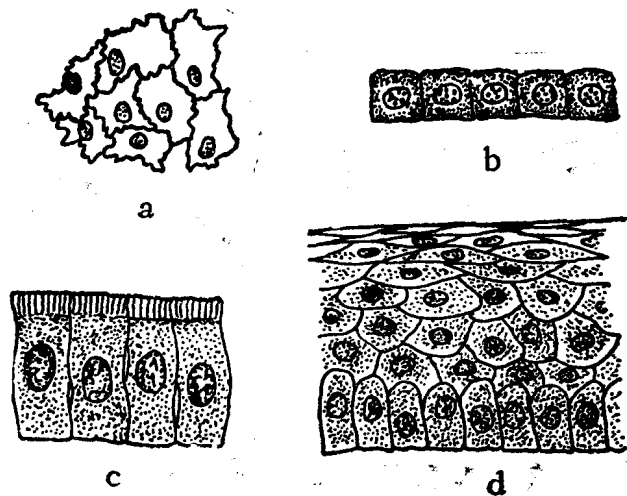


图3 几种上皮组织

a: 鳞状上皮的俯视图; b: 单层立方上皮; c: 柱状纤毛上皮; d: 复层扁平上皮 (b、c和d示侧面观)

上皮组织可以是单层、多层或有特殊的导管的多层覆盖物。一种类型的上皮是覆盖体表面，如皮肤的外层，其中含有死亡了的外层细胞的复层上皮保护着较脆弱的深层细胞，并起着膜的作用而使细胞间隙不与外界相通。另一种类型的上皮组织可进行吸收与分泌，衬在消化道内表面并从这层上皮形成消化腺，包括象肝、胰这样大的腺体在消化道的开口内。还有一种类型的上皮组织衬在肾脏、输尿管及膀胱的腔隙内，这层上皮一直延伸到尿道（与膀胱相连的管道），从而与皮肤上皮相连续。因此可见，上皮组织主要位于机体外表面或衬贴在与机体外表面而相延续的体腔内表面。

我们还可以看到有两类衬贴在体内腔隙表面特化的上皮组织，即间皮。它是一种极薄的单层扁平上皮，衬贴在躯干的四个大的腔隙内，即肺表面的两个胸膜腔，心脏表面的心包腔和腹部脏器表面的腹膜腔。内膜，其形状酷似间皮，构成心脏、血管及淋巴管的内层。

结缔组织

结缔组织与上皮组织截然不同，其细胞几乎分布于全身，并且各细胞由无生命的细胞间质所隔开。正是这种细胞间质的存在及其性质而显示出结缔组织的特征。

在结缔组织中，最主要的一类是纤维结缔组织（图4）这种类型的结缔组织细胞间隙由大量的使该组织具有韧性并能经得起扭曲及牵拉的纤维所填充。这些纤维结缔组织有几种类型，包括疏松的网状纤维结缔组织和结构致密的结缔组织（例如肌腱），前者在纤维的网格内含有大量的液体，后者纤维紧凑，纤维间空隙很小。在结缔组织中最常见的一种纤维是胶原纤维，这种纤维的排列呈束状及波浪状，以便可以进行活动直到这些波浪状纤维束的波纹被拉直为止。另一种类型的细胞间纤维是弹性纤维。顾名思义，这类纤维可被拉长，当拉力消失后又可回宿复原，其断端常呈卷曲状，它们常常与肌原纤维混合存在，但在某些部位可以见到大量单纯弹性纤维束。在结缔组织纤维的网格内，常常有结缔组织细胞，这些细胞中，有些称为成纤维细胞，其生成及修补结缔组织纤维。另外一些细胞则具有吞噬有形物质的特性，这种吞噬作用还由一些血液细胞来辅助；其中一些血细胞很容易进入纤维结缔组织中并作为炎症反应的一部分。

结缔组织及其包含的弹性纤维是体内含量最多的一种，其以多种多样的形式贯穿并包绕机体一切组织，起到一种把这些组织连合在一起的作用，的确可以恰如其份地说：如果能够将机体一切组织都溶解掉而只留下纤维结缔组织的话，机体的大体形态仍然存在并通过这种纤维组织而依稀可认。

在皮肤深层（真皮层）的纤维结缔组织是由紧密交织的纤维所组成，这些纤维向四面八方排列，其中绝大部分是胶原纤维，还有一些弹性纤维，使皮肤富有弹性。动物的真皮是皮革的原料，皮肤以下弹性纤维及胶原纤维则较疏松地排列成皮下组织层，这种皮下组织层（皮下组织网）可以使皮肤能在较深的组织结构上滑动。这种皮下层结缔组织，在不同个体及在同一机体的不同部位，有含量不等的充满脂肪的可变形组织细胞，如果脂肪细胞数量极大，就称为脂肪组织，这些脂肪含量不等的疏松结缔组织，存在于全身各处，这种组织在内脏间血管周围处形成“垫子”，结缔组织的一些特殊堆积物构成血管外壁。围绕并贯穿于神经组织把神经纤维联合在一起，结缔组织颇有规律地支持着上皮组织，还围绕在肌组织周围，并把肌细胞联合在一起，骨组织含有大量结缔组织纤维。于是，纤维组织实际上贯穿于机体的一切组织。

由于纤维结缔组织广泛分布于全身各个部位，因此，机体受到任何损伤时，其都要受累。该组织在愈合过程中起重要作用，因为在受损局部内有新生结缔组织纤维形成，把由损伤而断裂的组织重新连合起来。在试图恢复损伤时，所形成的结缔组织称之为疤痕。结果损伤相当严重或损伤时间过长的话，那么所形成的疤痕组织超过了修复缺损的需要，随着新形成的组织越来越陈旧，纤维就越来越短，越来越密，于是可能形成一个相当大的硬结，可影响所在部位的活动——如在手指上，影响手指活动，此外，如果疤痕组织与可活

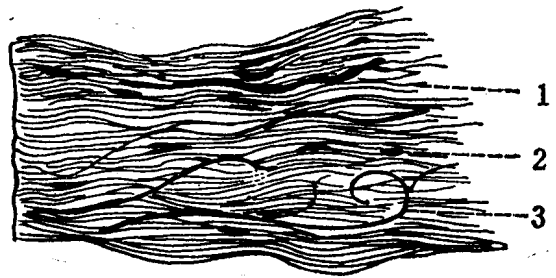


图4 结缔组织主要成份（胶原纤维，尚有一些弹性纤维）

动部位粘连,例如:通常可自由滑动的手指肌腱,那么就可能由于疤痕把肌腱与周围组织紧粘连在一起而妨碍肌腱的滑动,随着疤痕组织的收缩及变得越来越密,于是就牵拉肌腱,使手指弯缩而固定在屈曲废用的位置上,因此,疤痕组织尽管对愈合来说是必要的,但也具有其危害性。理疗的作用之一就是要通过热疗,按摩及运动等方式,把手术、外伤或疾病所形成疤痕的有害作用减少到最低限度。

正常的结缔组织形成的包裹性鞘,称为筋膜,(筋膜意指带子,也就是指一层把其它结构包在一起的带状物)。皮下组织常称为浅筋膜,还有大量的分化完善,坚韧的深筋膜,尤其是在四肢,在这些部位深筋膜形成一个巨大的膜把整个肢体包绕起来,每块肌肉都由薄的筋膜所包裹,称之为肌束膜,肌肉彼此又被一些疏松的结缔组织所隔开,在那些两块不是相互平行而是交叉的相邻肌肉间,筋膜发育的更加完善。在这些组织的纤维间有液体起到一种润滑剂的作用,以便一块肌肉在另一块肌肉上易于滑动,在一些肌肉与肌肉之间,肌肉与腱膜之间,肌肉与骨之间,甚至在骨隆起与皮之间的部位,结缔组织间隙扩大形成袋状,有液体储积,称为滑囊,由于筋膜把肌肉围绕起来,结缔组织又深入肌肉,从而把肌肉分成若干束,反复分隔,直到由很细的结缔组织纤维把肌肉内的每一条肌纤维都包绕起来。

尽管筋膜的结缔组织纤维似乎呈相同的平面排列而形成膜,但在同一平面内,按不同的方向走行,因此交叉成网,通常纤维并没有一个主要排列方向。相反,在肌腱及韧带中的结缔组织纤维彼此几乎平行排列,很紧凑,形成一些明显的索及带而适合于某一个方向的运动。肌腱是由大量胶原纤维束及致密交叉的纤维所构成,肌腱是把肌肉连接到骨或附着到其它结构的束状物,在腹部,侧腹壁肌肉的肌腱形成宽广扁平的膜,称之为腱膜。然而,大部份肌肉的腱则是很窄的带状物或通常象四肢大部份肌腱那样的园索状物。形成肌腱的纤维在一端与肌细胞密切直接,在另一端,则附着于骨并与骨周围及骨本身的结缔组织相融合。

虽然构成肌腱的大部份肌原纤维走行方向相同,但并不绝对平行,而是缠绕在一起,形成一些小束,这些小束然后再缠绕形成较大的使肌腱赋予不同形态的平行的束,在肌腱附着于骨的一端,较大的肌腱束也相互缠绕。因而,最终对肌肉任何一个部位(而限于肌腱的起始部)的拉力都会均匀地通过肌腱。在阔肌腱中,虽然各个纤维都是在骨的力线上,但大部份肌肉则常常作用在这些纤维上。

韧带是另一种致密结缔组织,其形态较类似于肌腱,是将骨与骨,而不是肌肉与骨连接起来、大部份韧带是由致密的胶原组织所形成,但还有极少的一部份是纯弹性纤维组织。

另有一类结缔组织乍看起来与纤维结缔组织截然不同,即软骨组织。但是,同纤维结缔组织一样,软骨是大量的细胞间质及散在的细胞所构成,软骨的细胞间质作为基质来说,颇象纤维组织,但又由比一般纤维组织更硬、更韧,更均匀的基质所添充,在软骨内的纤维其性质通常是胶原性的,其在机体下列地方很薄弱,如在外耳、鼻尖部。

软骨对于软组织起到一种支持框架作用,比起纤维结缔组织更不易发生形变,但比起骨组织来则弹性大,抗形变力小。在胚胎及胎儿早期骨骼主要是软骨,而在成人绝大部分软骨则由骨所代替,因此,软骨仅见于个别部位,颈部的甲状软骨(喉节)及支持气管、

支气管的软骨环就是具有代表意义的软骨，其维持整个呼吸道通畅，而且和形状相同的骨相比脆性较少，由于最常见的一类软骨（根据其形似玻璃而称透明软骨）比骨表面光滑的多。所以，这类软骨见于骨端，可自由活动的关节上。

骨是最硬的结缔组织，构成成年人体骨骼的大部分。和软骨一样，骨是由结缔组织及更坚硬的基质所组成。骨基质中含有大量的矿物质，主要是钙、磷复合物的小结晶体，这使骨赋有硬度。在幼儿，钙的沉积尚未达到完善程度，骨以纤维组织为主，只有少量的矿物质，因而，有一定的韧性，而缺乏硬度，这样小儿的骨组织由于负重而更容易变形。当这种骨发生骨折时，就象青树枝那样往往是不规则的断裂，这是由于矿物质结晶与纤维之间的比例不当所致。并形象地称为“青枝骨折”。在青壮年，骨的钙沉积与纤维含量达到平衡。因此，这种平衡有利于钙的沉积，从而骨硬而不韧，这样对骨的各种损伤都易导致骨折。

骨有两种类型，即松质（海棉状）骨与坚质骨。坚质骨或皮质骨构成一切骨的表层，其内层为海棉状骨，坚质骨其厚度与硬度与海棉状骨截然不同，还有一些与海棉状骨不相同点是：其构造是片层状。海棉状骨其结构似海棉，是由菲薄的骨板所构成，骨板与骨板以不同的角度相交，这种骨板（或骨小梁）之间的空隙相当大，例如，四肢上那样典型的长骨中（图11），除骨两端以外，骨外表面及内表面（骨髓腔的面）都是皮质骨，在骨两端，皮质骨较薄。在皮质骨内面，海棉状骨将髓腔分隔成无数的海棉状骨所特有的间隙。

在一块典型皮质骨断面中（图5），可以看到有一些分枝的小管，周围有许多层状结构（在图5中显示出横断面）分枝的小管内含有皮质骨的血管，称这种小管为哈弗氏系统或骨单位，骨单位的腔统称为骨单位导管，但常常称为哈弗氏导管，在活体中，该管周围有数层颇象多刺样的骨细胞呈放射状排列，在一个骨单位的周围的细胞层与相邻几个骨单位的细胞层相融合，而整个骨干又由数层骨细胞所环绕（包括骨干的外表面及髓腔面）。

进入骨的血液通过哈弗氏导管来分布，因此位于各骨细胞层之间的细胞都有充分的血液供应。在活体中，尽管骨细胞由骨基质分层隔开，但彼此还是有联系，最终与哈弗氏导管通过线状突起而相通，通过这些联系，来自血液的物质，尤其是钙盐可以进出于骨骼，即使在那些已不增粗的成人骨骼也还是一个代谢活跃的组织。在骨内及其周围的细胞都能够引起骨内的改造，因而，使骨适应体内不断发生的变化。

骨内钙盐沉积的改变、在患有甲状旁腺肿瘤时特别明显，该病钙盐从骨中被溶解，因此，即使在床上翻动也会造成肋骨或一个肢体的骨折。同样，当骨发生折断及迅速恢复或当以负重或肌肉牵拉的形式对骨折施加的力发生明显变化时，

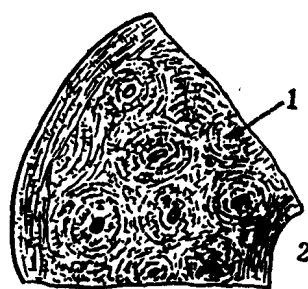


图5 典型骨皮质的结构

骨细胞被骨基质分开，在骨髓腔周围及外层骨细胞向心性排列，中间的哈弗氏管周围骨细胞亦呈放射状排列。1. 哈弗氏管 2. 骨髓腔

也会出现整个骨骼改变,例如,在正常的海棉状骨骨小梁是这样排列以便来承受正常施加在骨骼上的力,如果这些力的方向发生变化,大部分骨骼就会进行组织再生,从而导致骨小梁的重建,不再使用的骨小梁消失,所出现新的骨小梁是骨承受新的力而产生的。

肌组织

肌是一类特别适合于缩短或收缩的组织,因而,其是由相当长的细胞所组成,在人体内有三类肌组织,分别称为平滑肌、心肌和随意肌。

平滑肌(图6)一层层地围绕内脏器官,例如,消化道的壁或血管的壁。每个平滑肌细胞很长,两头尖,在其胞浆中,有很细的纤维。平滑肌细胞彼此紧密相互结合。收缩是区域性的,而不涉及所有细胞,平滑肌是不随意肌,即不随意志的控制。不随意的平滑肌使消化道内容物沿消化道运动,使如膀胱及输尿管等中空性内脏器官具有收缩性,使极细的在影响血压方面起重要作用的动脉得以控制,以及甚至包括来控制参与各种其它运动,象与毛束相连的小平滑肌来形成汗滴等活动。

心肌(图7)顾名思义,位于心脏及心脏相连的大血管的根部,从生理学上讲,这种肌组织类似于平滑肌,因为其细胞又象随意肌的细胞,在显微镜下观察时可看到横纹,然而与横纹肌截然不同的是其胞体有分支,并且胞间彼此又紧密相联,因此,在某一局部的心肌开始收缩时,全扩布到整个心脏。心房肌及心室肌基本上是作为一个整体来收缩的,而在描述心脏中多个肌肉及不同肌层时,这些肌肉与肌层仅仅是部份可分的纤维层,所以就整体而言就构成一个相互联接的层次,收缩冲动借此传布于整个心房肌或心室肌。

随意肌,即横纹肌(图8)占机体中肌组织的绝大部分,我们通常吃的家畜的肉就是这种组织,随意肌的细胞或纤维几乎是一种线状的,其直径为4分之一毫米,但确长达5厘米或更长,肌纤维表面有肉膜,肉膜表面又有一层结缔组织延续成肌束膜把一个肌纤维与另一个肌纤维疏松地连接出来。

每个随意肌细胞或肌纤维都含有许多细胞核(这些核通常紧贴肉膜)。还含有很致密的纵行排列的原纤维(肌原纤维),这些原纤维使肌细胞上呈现出明暗相间的区域。由于每个肌细胞上的明暗区与另一个肌细胞的明暗区几乎靠得近,因此,就呈现出白、黑相间的带条横穿肌纤维,“横纹肌”就由此而得名,这就与心肌截然不同,因为横纹肌的纤维几乎彼此平行并且相互不发生吻合,在横纹肌中的每个细胞都伴随有一个深深嵌入肉膜的神经末梢,在正常情况下,肌纤维只接受来自神经末梢的



图6 平滑肌细胞的表面观和切面观

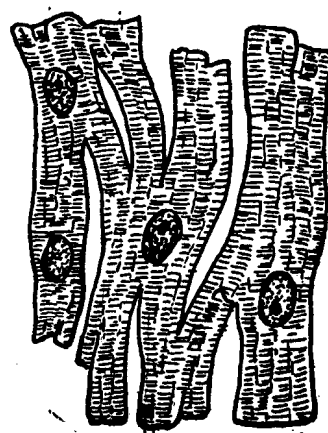


图7 心肌细胞(细胞有分叉,有吻合还带有横纹)

冲动继而发生收缩。

肌原纤维是肌纤维的可收缩成份,不仅在横纹肌有,而且在平滑肌及心肌也有。每条肌原纤维还含有更细的纤维,只能借助电子显微镜才能看到,称之为肌丝,随意肌的肌丝比平滑肌及心肌的肌丝更明显,因此研究的更广泛;肌丝分为粗肌丝和细肌丝两种,前者主要是由肌凝蛋白所组成,后者则是肌动蛋白的主要成份。

肌肉收缩:心肌细胞及大部份平滑肌细胞的收缩是从一个细胞扩布到下一个细胞的,而一个随意肌细胞的收缩不影响邻近的肌纤维。此外,如前所述,心肌不需要神经冲动就能发生收缩,而随意肌只有接受神经冲动后才能收缩(除了直接刺激,如通过电极兴奋外),而平滑肌则介于两者之间。因为有些平滑肌没有神经冲动时就会收缩,如:绝大部份消化道的平滑肌,而另一些平滑肌其收缩要取决于神经的冲动,如:血管平滑肌。

肌肉收缩分两方面,一方面是肌肉的缩短,另一方面是使肌肉缩短的生物化学基础,在未收缩的或静息的随意肌细胞中,粗肌丝(肌凝蛋白)构成整个纤维的暗带,这些粗肌丝仅部份与细肌丝(肌动蛋白)相重叠,细肌丝在粗肌丝两端伸入于肌纤维的明带,并只是构成肌丝的明带,大家知道,肌纤维收缩使明带缩短,最后消失,这被认为是由于细肌丝在粗肌丝间的彼此滑动直到两种肌丝接触,并完全与粗肌丝重叠为止。

与这种简单的缩短现象相比,收缩所引起和伴随的各种生物化学变化,要复杂得多,其中许多变化迄今尚未明了,这里仅做一概述。

就随意肌而言,神经冲动引起收缩这是通过在肌肉内的神经末端释放一种称之为乙酰胆碱的物质来完成的,有人认为:释放出的乙酰胆碱改变肉膜的通透性,从而允许钠离子内流。随后就产生一种沿肌纤维迅速传播的电动势或肌冲动。接着,肌冲动又引起钙离子释放,而后者可使肌动蛋白与肌凝蛋白相互作用,从而产生收缩,收缩所需要的直接能源是三磷酸腺苷(ATP),从贮存于肌肉及肝脏中的糖元所分解出的葡萄糖是肌肉收缩的最初的主要能源,当有足够的氧气时,葡萄糖被氧化成二氧化碳和水,所放出的能量部份用于形成收缩所需的直接能源ATP(当然有些以热的形式被消耗),当呼吸系统及心血管系统不能提出足够的氧气时(如:在剧烈运动时),葡萄糖就转变成乳酸。这种反应所释放出的能量较少,但也能形成ATP,可由于乳酸对肌肉是一种特殊的毒性物质,还由于需要氧气才能予以清除,因此说这时的肌肉负有了“氧债”。静息下的肌肉(这时能接受到足够的氧气)利用氧气来从乳酸中部分重新形成葡萄糖及糖元,并部分地把乳酸氧化成二氧化碳和水。

神经组织

神经组织的特殊功能是传导功能,神经组织的主要部份是神经细胞(图9),该细胞具有伸向四周的纤维状突起和不规则的圆形胞体。胞体及其突起称为神经元,每个神

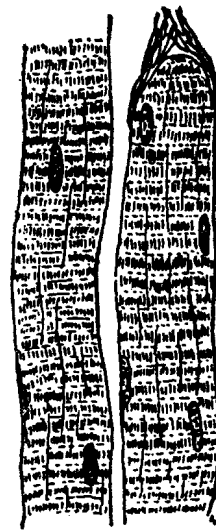


图8 两条随意肌纤维

实际上,纤维要比图中所示的更长,即无分叉又无吻合。横纹很明显。图右侧表示肌肉与肌腱的联合部。

神经元或神经细胞至少有一个突起，绝大部份神经元都有许多突起。神经细胞的一个突起呈线状直到末梢才有分支，称之为轴突。绝大多数神经元还有一些比较短并象树一样大量分支的突起称树突。通常树突只分布于细胞周围区域内，而轴突可长可短。有些细胞的轴突只延伸到邻近的其它细胞，因此，其长度只有几分之一毫米。相反，在大脑中的一些细胞其轴突可长达500毫米或更长，支配足部肌肉的神经细胞其轴突等于下肢的全长可达9000mm长或更长，而其轴突直径为10微米左右（百分之一毫米）或更小。轴突把神经冲动从细胞体传出，树突（其结构不象轴突那样独特）则把神经冲动传入细胞体，其大概还在细胞的代谢方面起作用。

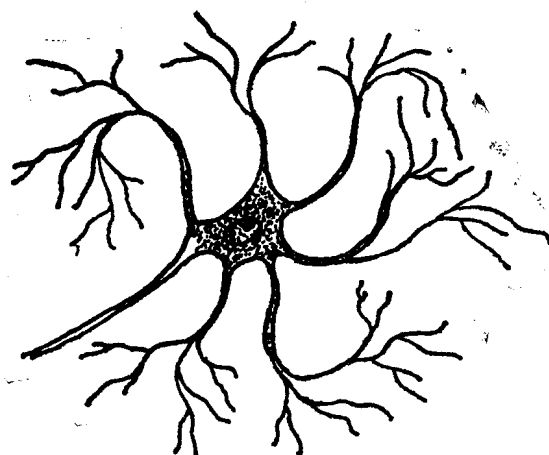


图9 中枢神经细胞

树突多树有分叉并终止于胞体附近。轴突很长，其末端也有分叉，图中仅示一段。

绝大部份神经细胞体位于中枢神经系统内，即：细胞体构成脑与脊髓。在中枢神经系统中，细胞体及其纤维由一种特殊的（仅限于神经组织的）结缔组织即神经胶质所固定在一一定的位置上，其它一些神经细胞只位于中枢神经系统以外，形成细胞体的团块称为神经节，其意为“膨大”。

神经细胞体的形态、大小极不相同。但其直径最大不超过0.1mm，其形态主要取决于细胞体所具有的突起的数目。由于突起就相当于细胞体的胞质不含核的伸（突）出部份（细胞核位于细胞体内）。因此，当突起与细胞体离断以后，神经纤维就无法存活，这样，当神经纤维被切割成两截，切割的远端就失活，因为远端神经纤维不再与细胞中心部份的核相连。在中枢神经系统以外的神经纤维被切断后，在一定的条件下能够生长而使原来变性的神经纤维受到替代并与近端相连。相反，在中枢神经系统内，当神经纤维被切断后，没有对变性的纤维进行再生的功能，但这一区别的原因尚不明了。神经细胞形成之后就没有再生能力。因为，当一定数目的神经细胞受到破坏后，机体将永远丧失这一部份的神经细胞。

神经冲动一般是通过细胞体并沿着轴突而传输的，并由在胞浆中离子浓度的改变所触发。这基本类似于触发肌肉收缩那样，即，适当的刺激允许钠离子流入胞浆，使电位反极化，因此和细胞外相比，细胞内显然呈负性电的变化，这样的冲动传遍细胞或沿着纤维进行传递。正是通过电的变化才有迅速的神经冲动。神经冲动的速度根据其所通过的纤维的直径而各异，粗的轴突速度快，而细的轴突则速度慢，但无论如何所有类型的神经纤维传递的都极快，最快的可达120m/s，神经纤维能够上、下两个方向传导冲动，但向错误方向传导的神经冲动其进一步的传导可由突触所阻碍或由两个细胞之间的接触部位所阻碍。这种突触往往是由1个细胞轴突的终末分支与另1个细胞的细胞体或树突紧密相接而形成的，其只允许神经冲动向一个方向传递；这是因为跨过突触的传导涉及到化学而不是

电的传导，而树突及细胞体都不释放化学物质。这种化学物质仅由轴突释放。由各种轴突所释放的化学物质（神经递质）各不相同，但知道最多的是乙酰胆碱及去甲肾上腺素。在当神经冲动的电流到达轴突末端而引起化学递质释放时才产生跨过突触的传导或从轴突到效应器官，如肌肉的传导。由于神经细胞及神经纤维通常仅向一方向传导冲动，因此，就分为运动（传出）细胞或运动纤维及感觉（传入）细胞或感觉纤维。前者把冲动从中枢神经系统传到效应器官，如腺体、肌肉，后者把神经冲动从皮肤、肌肉、关节、体内脏器等来的神经冲动传到中枢神经系统，在中枢神经系统内有无数神经细胞连接，所以很难以把它们归于运动的，还是感觉的纤维，而是把这些神经细胞称为上行纤维（即到达大脑的纤维），下行纤维或局部的联络纤维或神经元。

血液：

血液看作是机体的一种主要而独特的组织，有时看成为一种特殊的结缔组织，这是因为血液是由各种细胞（图10）所组成，而这些细胞在血液中由一种无生命的液体的细胞间质所充分隔开，其细胞分为两类：红细胞、白细胞。人类正常的红细胞是扁平无核呈双面凹的碟形。其红色是由于含有血色素，红细胞在一定的条件下具有容易摄取氧气，也能容易释放氧气的特性，因而红细胞把氧气从肺送到机体其它组织。

所谓血液的白细胞，实际上不是白色的，而是透明无色的，这种细胞具有不同类型的细胞核。根据细胞的大小形态，细胞核的形状，在细胞质中有无颗粒以及颗粒的类型，可将白细胞进一步分类；无颗粒的白细胞包括淋巴细胞和单核细胞，粒细胞（具有颗粒的白细胞）为多形核细胞（即具有各种形态的核，而不是通常的球形核），根据这些细胞的颗粒是否能由一定的染料所染色，而将粒细胞分为中性、嗜酸性、嗜硷性粒细胞。

由于血液运输氧气的效率即取决于红细胞浓度，又取决于每个红细胞中的血色素含量。因此，关于红细胞及血色素数据对于临床医师来说，通常是有用的，每立方毫米血液的红细胞数是通过在一个已知含量的薄片数出红细胞的数来标出的，而血色素浓度则由比色法来确定。血球计数通常包括红细胞及白细胞，每立方毫米红细胞正常值为500万，男性多于女性。白细胞要少的多，每立方毫米平均7,000~8,000个。在进行细胞计数时，还可以观察在血中是否有不成熟的红细胞和白细胞。不成熟的细胞大量出现说明机体的某些机能发生紊乱，所以白细胞增高是体内感染的典型体征，因为白细胞是保护机体不发生感染的一种细胞。

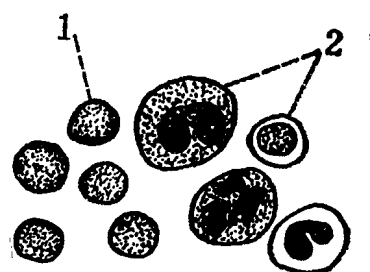


图10 典型血细胞

红细胞无核，白细胞分有颗粒和无颗粒两种。1、红细胞 2、白细胞

第三节 器官与系统

器官由几种不同组织结合而成，这些组织聚积在一起行使一定的职能。而系统则是一组结构与功能颇为相似的器官。例如，胃是消化系统的一个器官，主要由上皮组织、结缔组织和平滑肌所组成，并具有少量血管及神经组织。

所有这些组织是胃行使其正常功能所必需的。而就整个消化系统来说，就是由象胃这样具有同样基本功能的器官所组成，其中每一个器官对整个消化过程都起着非常重要的作用。同样，一块肌肉是一个器官，而所有骨骼肌一起构成肌系统，各个不同的骨（器官）一起构成骨骼系统的主要部份。在本章中，我们仅仅探讨各种器官与系统的一般特性，因为这对理解各个不同器官更详细的结构特征和功能及彼此相互的关系是必不可少的，正是这些更详细的特征构成了大量的大体解剖学知识，有些方面对于学习理疗学的学生具有特殊的意义。

骨骼：

机体的骨骼主要是由骨所组成，在一些部位还有软骨。然而，在骨形成以前先有软骨雏形。当软骨还在不断增长时，就有血管进入软骨并在软骨的中心生长，同时带入成骨细胞，开始形成骨。随着血管进入软骨在其内外侧面也就形成骨，因此，从软骨的中心开始实心的软骨转变成了中空的骨，骨为了增粗，在内面要有血管长入，在外面逐渐增厚。这样，从最初的软骨形态一直到具有一定大小及形态的骨的生长过程，同时还要有对原先形成的软骨及骨的破坏和增加新骨。从而一直给周围的软组织以必不可少的支撑作用，这个过程大概象把一所房子通过加厚外墙而同时增加和改变房间的数量并不改变房顶来扩大整幢房屋那样。

常常可根据形态而把骨分成扁骨和长骨两类。还有一些介于这两者之间的类型，所以许多骨即不属于扁骨，也不属于长骨，籽骨就是一种特殊的类型，来自与韧带及肌腱相连的籽软骨，顾名思义其中许多是小颗粒状的，就象芝麻子一样。

一个典型的骨(图11)，例如，大部份四肢骨都有一体两端。骨体是由致密或皮质骨所组成，其内为髓腔，胚胎时期血中的红细胞及大部份白细胞是在髓腔内形成。成年后机体的大部份骨骼的骨髓停止制造血细胞的功能，这一功能仅限于一些扁骨中。但如果大量需要新形成的血细胞时，长骨可再承担这一造血功能。在那些其骨髓已不再形成血细胞的骨中，骨髓的结缔组织由大量脂肪细胞所代替，因而，骨髓呈淡黄色，有形成红细胞的骨髓，依其颜色则称为红骨髓。骨髓腔是由营养动脉所供血，该动脉穿过骨体到达髓腔并在其内分支，营养动脉也是成骨时骨体的主要血液供应动脉，因为营养动脉的许多分支是穿过哈弗氏管进入骨的。

长骨的两端具有一薄层质骨，而主要是海棉状骨，此外，这里的髓腔由骨小梁所分隔。

成人骨的主干及两端紧密相接。然而，在新生儿四肢长骨的两端及在手足指和趾的小长骨的一端大部份或全部由软骨组成。血管进入这部份软骨从而使骨来代软骨，但在儿童及青春前期，这种新形成的骨仍然由软骨板将其与骨的主体相分隔，骨的这两个被分隔的端称为骺，在骺与骨干之间的软骨板称为骺软骨，可能有另外一些骺及骺软骨与骨相连，但在骨两端的软骨是最重要的软骨因为，这种软骨是长骨的骨干增长长度的原因，随着骺软骨的增长，最靠近骨干的那一部

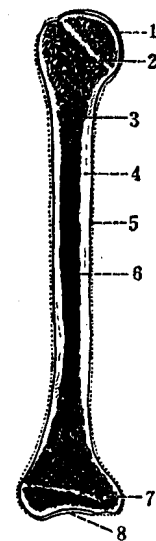


图11 尺骨纵切面

- 1、关节软骨 2、骺软骨
- 骨线 3、海棉状骨的骨小梁
- 4、皮质骨 5、骨膜
- 6、骨髓腔