

临床神经解剖 Clinical Neuroanatomy

- “临床要点”与“临床问题求解”围绕临床疾病诊治，思路新颖，针对性强
- 454道复习题帮您轻松掌握全书内容
- 手绘彩图与影像图片相互印证，结构清楚，示意明确
- 解剖名词中英对照



Wolters Kluwer | Lippincott Williams & Wilkins
Health

Original English edition published by Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health.
Not for resale outside the People's Republic of China.

策划编辑 汪仁学

责任编辑 赵博 汪仁学

封面设计  大漠方圆 郭森

版式设计 何美玲

销售分类 神经科学

人民卫生出版社网站:

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店

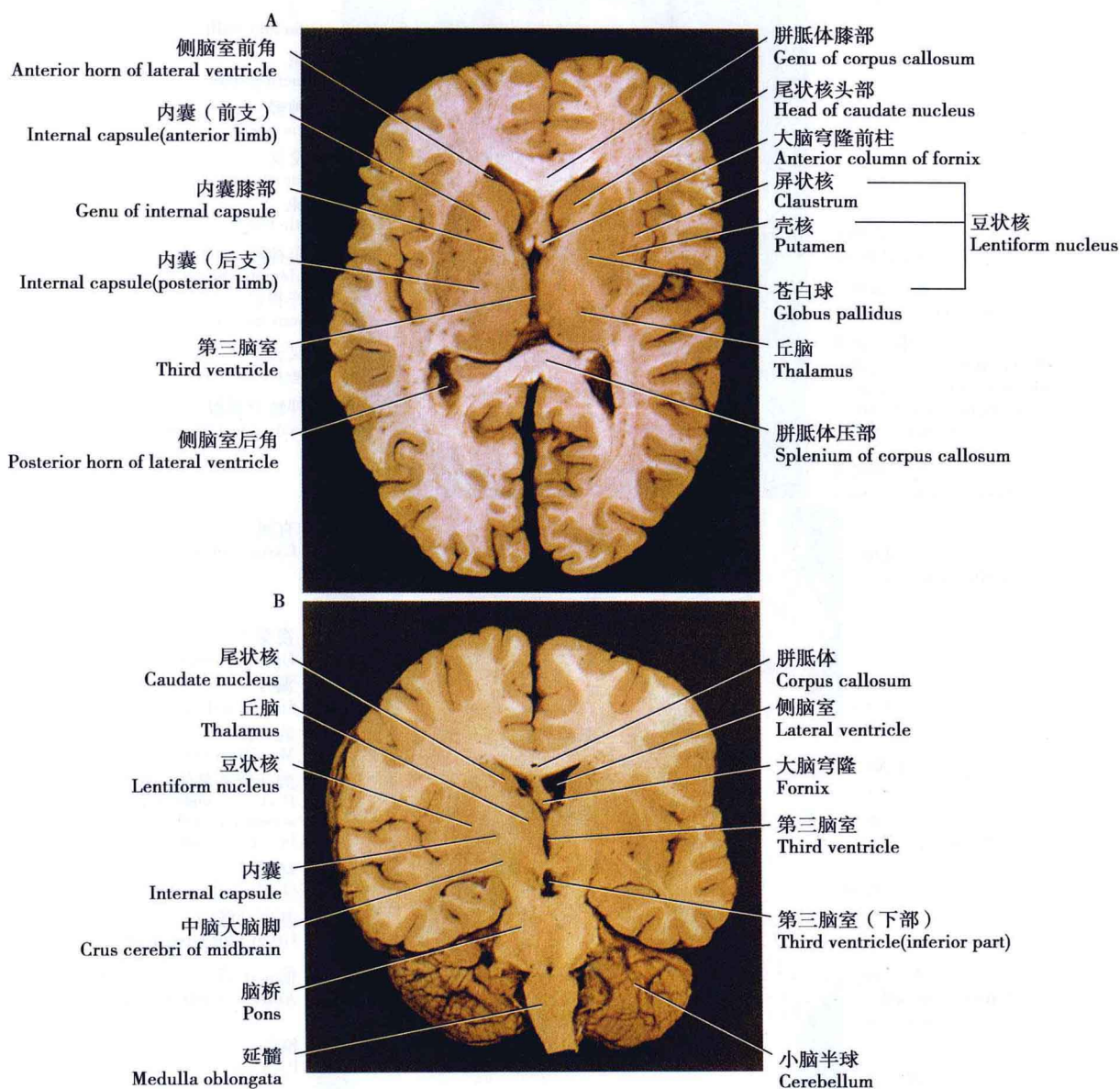
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

ISBN 978-7-117-14054-6



9 787117 140546 >

定 价: 182.00 元



彩图 5 A. 显示豆状核、尾状核、丘脑、内囊的大脑水平切面图;B. 大脑的斜向冠状切面图

目 录



第一章 神经系统介绍和组成	1
第二章 神经元和神经胶质的神经生物学	31
第三章 神经纤维,周围神经,神经末梢,皮节和肌紧张	65
第四章 脊髓及其上行与下行传导束	119
第五章 脑干	167
第六章 小脑和它的纤维联系	205
第七章 大脑	223
第八章 大脑皮质的结构和功能定位	251
第九章 网状结构和边缘系统	271
第十章 基底核(基底节)及其纤维联系	281
第十一章 脑神经核团及其中枢联系和分布	295
第十二章 丘脑及其周围联系	329
第十三章 下丘脑及其纤维联系	339
第十四章 自主神经系统	351
第十五章 脑膜和脊髓膜	379
第十六章 脑室系统,脑脊液,血-脑与血-脑脊液屏障	395
第十七章 脑和脊髓的血供	421
第十八章 神经系统的发育	447
附录	465
索引	471

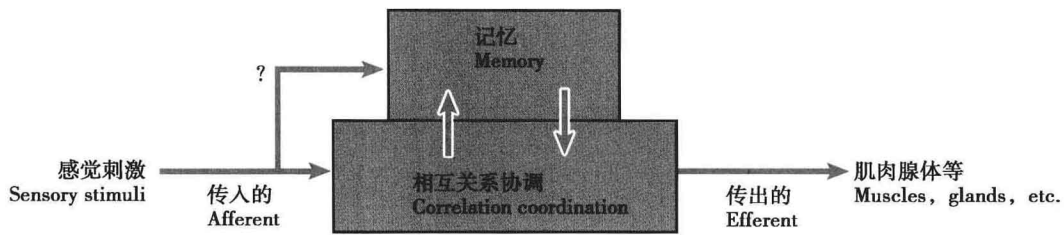


图 1-1 记忆库的传入感觉刺激、相互关系和协调中枢、普通传出路径的关系

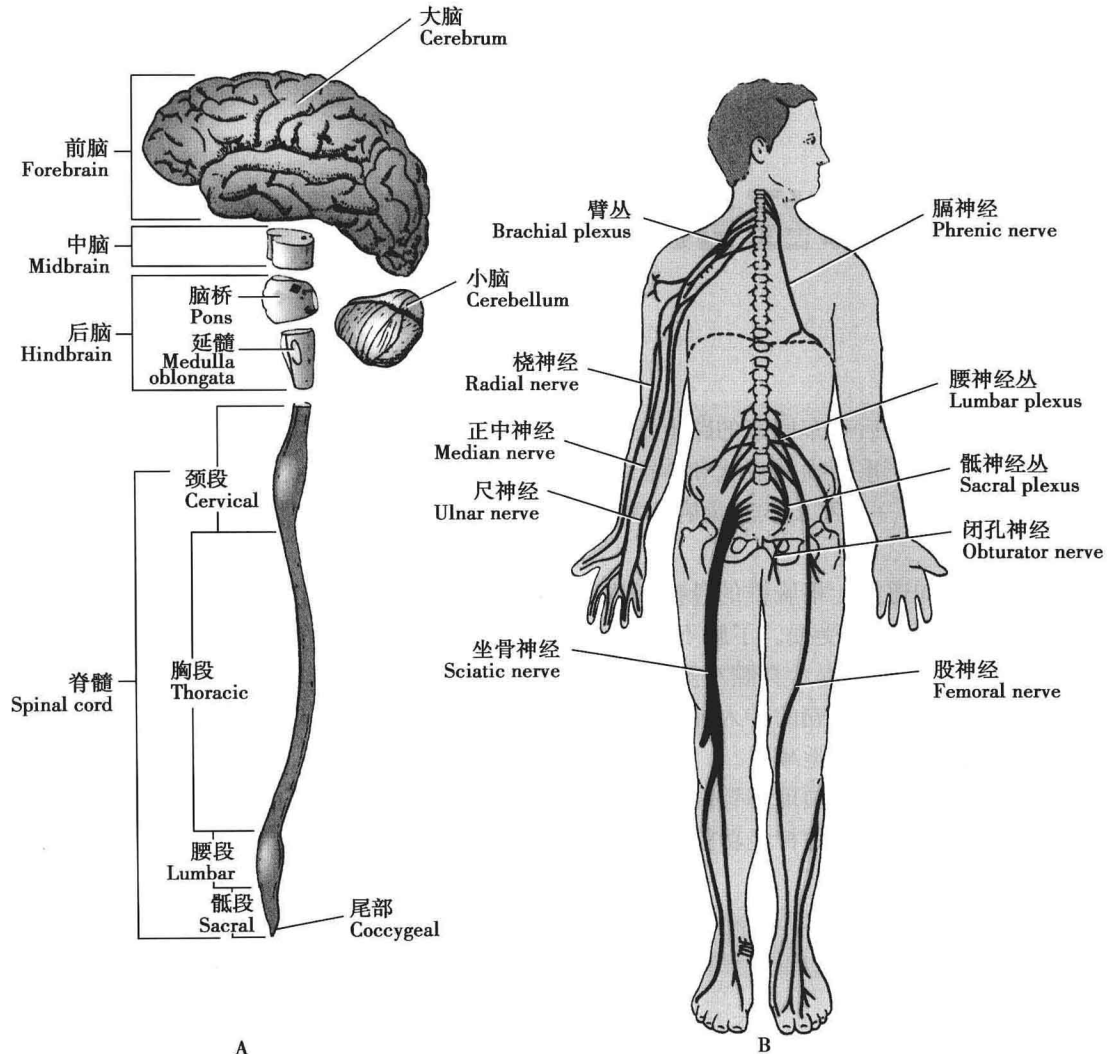


图 1-2 A. 中枢神经系统的主要分布;B. 部分周围神经系统(脑神经已被省略)

在中枢神经系统中,大脑和脊髓是关联和整合神经信息的中心。大脑和脊髓都由一层膜覆盖,这层膜被称为脑脊膜,并悬浮在脑脊液中,受到颅骨和脊柱的保护。

中枢神经系统由大量具有突起的可兴奋神经细胞构成,这些细胞被称为神经元,被称为神经胶质的组织包绕支持着(图 1-4)。一个神经细胞众多突起中的长突起被称为轴突或神经纤维。

中枢神经系统可进一步分为灰质和白质。灰质包括神经细胞及其周围的神经胶质,具有灰色的外观。白质包括大量神经纤维及周围的神经胶质。由于许多神经纤维髓鞘内的脂质成分,使得白质呈现白色。

在周围神经系统中,脑神经和脊神经由成束的神经纤维或轴突构成,负责传导进出中枢神经系统的信息。尽管行程中均被纤维鞘膜包绕,这些神经仍相对缺乏保护并容易受损。

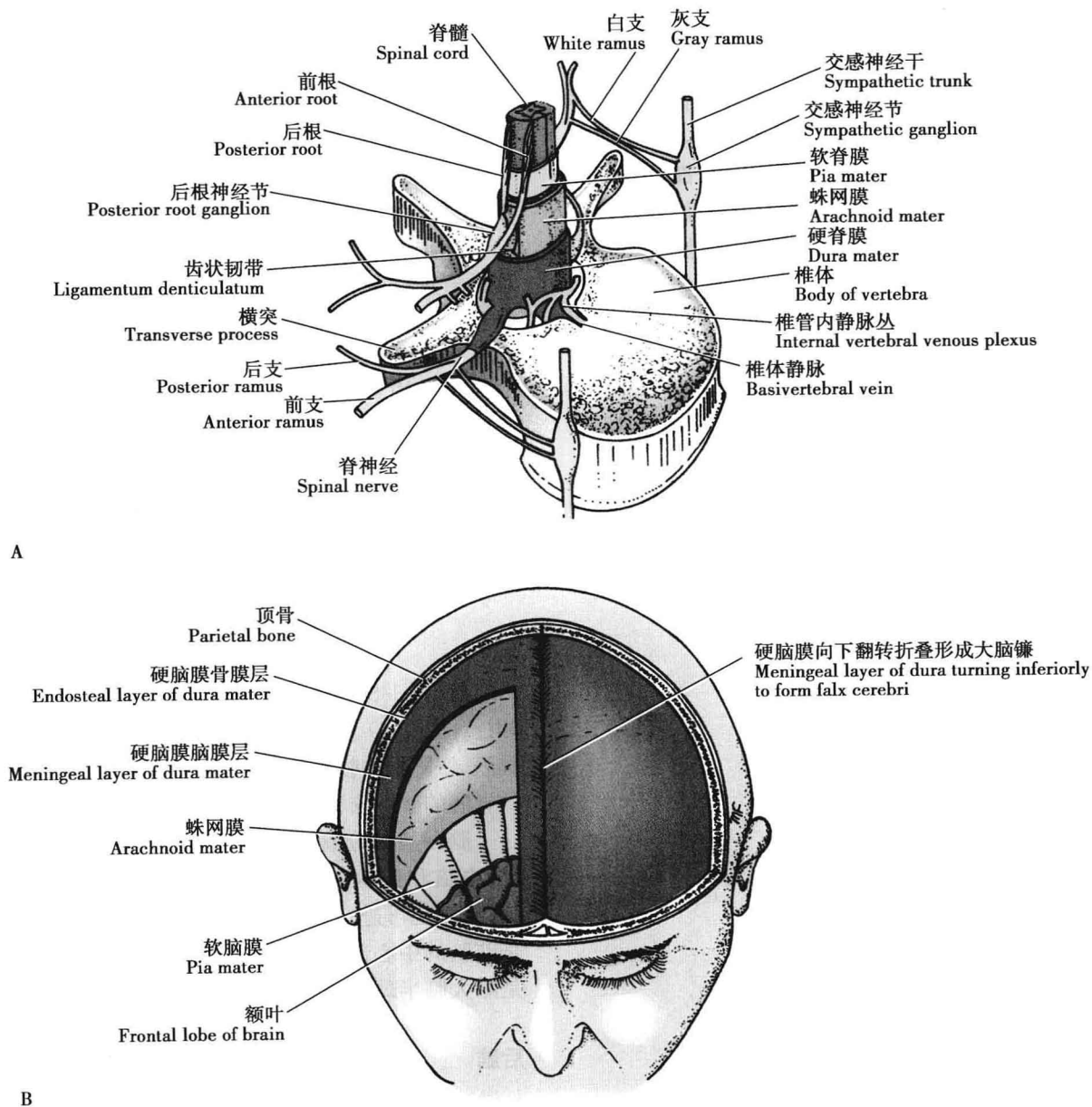


图 1-3 A. 脊髓的保护层;B. 脑的保护层

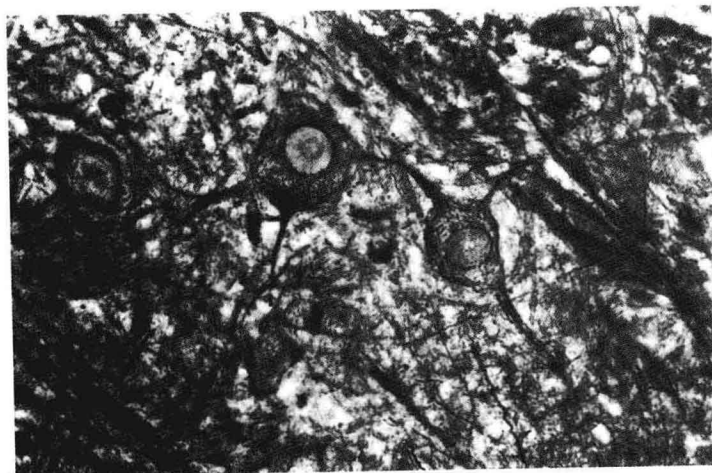


图 1-4 显微照片所示几个大的神经细胞及周围神经胶质

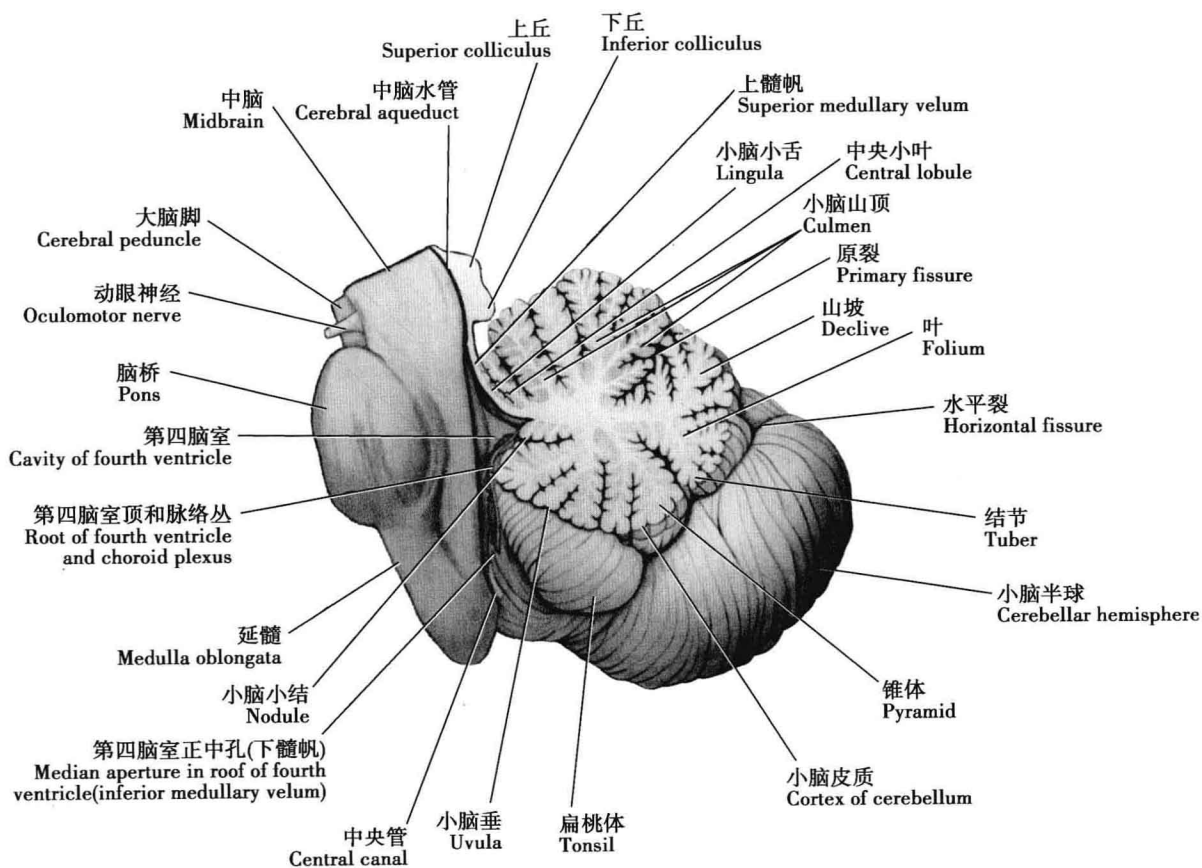


图 1-12 脑干和小脑的矢状面观

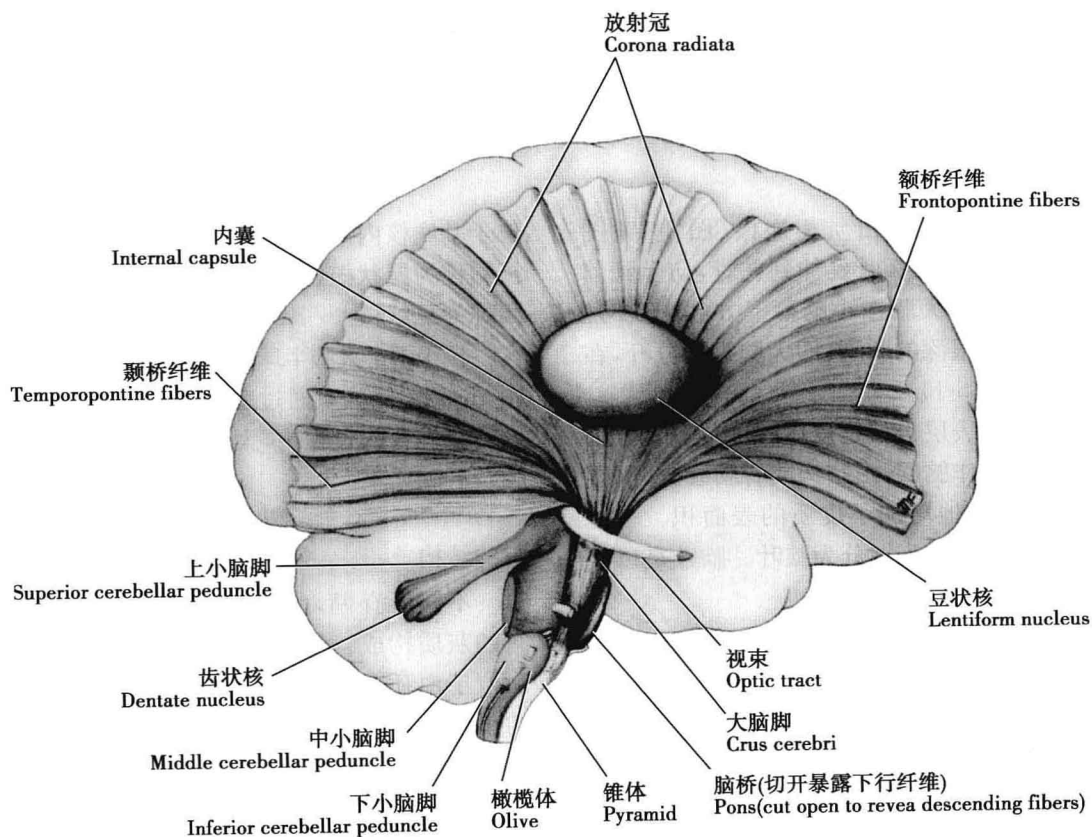


图 1-13 右侧面观显示了放射冠的延续、内囊和大脑脚(注意:豆状核位于内囊的外侧)

较长并且向下倾斜明显,使得棘突的尖端位于相应椎体的下方。

脊髓和大脑的损伤

脊髓和大脑得到了良好的保护。它们悬浮于液体内,即脑脊液,周围有脊柱和颅骨环绕(四、五章)。然而,当暴力足够强大时,这些保护结构可能被破坏,内部脆弱的神经组织会随之受损。此外,脑神经、脊神经和血管也可能受到损伤。

脊髓损伤

各个节段脊髓损伤的程度主要是由相应节段的脊柱解剖特点决定的。在颈段,骨折和脱位很常见,但因为椎管较宽大,常可避免严重的脊髓损伤。然而,如果有骨折块或者椎骨有较大的移位时,脊髓就会发生横断性损伤。如果膈神经相对应的脊髓节段(C3~5)以上严重受损,会导致呼吸会停止,因为此时肋间肌和膈肌麻痹,进而导致死亡。

在胸段脊柱的损伤中,移位常常很明显,同时胸段的椎管窄小,容易导致严重的脊髓损伤。

对于腰段脊柱的损伤,有两个解剖学特点对患者有利。①成年人的脊髓只延伸到第一腰椎椎体下缘水平(图 1-16);②在这个区域椎间孔较宽大,马尾神经根有足够大空间。因此可以减小该区域神经的损伤。

脊髓的损伤可能导致相应节段脊髓功能的部分或全部丧失,同时损伤节段以下的传入和传出神经的功能也会部分或全部的丧失。讨论完脊髓的详细结构之后,我们将讨论相应的症状和体征。上行和下行的神经纤维束在第四章详细论述。

脊神经损伤

椎间孔与相关的疾病

椎间孔(图 1-19)内走行着脊神经、节段供血动脉和静脉,而椎间孔的其他空隙被疏松结缔组织填充,椎间孔的上下界为相邻椎体的椎弓根,前界是椎体下缘和椎间盘,后界是关节突及椎间关节囊。上述结构特点导致此处脊神经容易受到影响,其周围结构的病变都会导致脊神经受压或受刺激。椎间盘突出、椎体骨折、关节突及椎间关节的骨质增生都可能导致脊神经受压、牵拉和水肿。这种压迫会导致皮肤痛、肌力下降和反射减弱或消失。

椎间盘突出

椎间盘突出一般容易发生在活动度不同的脊柱节段的交界处。例如,颈胸椎和腰骶椎交界处。在这些区域,椎间盘的纤维环后部破裂,中央的髓核像挤牙膏一样向后脱出。髓核的脱出可以导致后纵韧带下方中

线部位的突出,也可以导致后纵韧带侧方靠近椎间孔位置的突出(图 1-20)。

颈椎间盘突出较腰部少见,一般容易发生在 5~6 颈椎和 6~7 颈椎之间。侧方突出会压迫脊神经或者神经根。颈部脊神经在相应椎体上发出,因此,颈 5~6 间盘突出可以压迫颈 6 脊神经或神经根。在后颈部的下方、肩部和神经支配的区域出现疼痛。中心性突出可以压迫脊髓和脊髓前动脉,影响脊髓内部的神经传导束。

腰椎间盘突出较颈椎间盘突出常见(图 1-20)。腰椎间盘突出一般发生于腰 4~5 和腰 5~骶椎之间。在腰部,马尾神经根走行在许多椎间盘的正后方(图 1-20)。椎间盘侧方突出可能会压迫 1~2 条神经根,常常会累及从下一个椎间孔出椎管的神经根。偶尔,髓核直接向后突出,如果突出很明显,全部马尾神经均可受累,导致下肢截瘫。腰椎间盘突出所产生的疼痛一般都波及受损神经支配的下肢和足。因为感觉性后根大多都被腰 5~骶 1 间盘突出所压迫,通常会沿着腿的后外侧向下出现疼痛,并向脚掌放射。这种情况常常被称作坐骨神经痛。严重时,会发生感觉异常和感觉丧失。

压迫前运动神经根会导致肌力减弱。第五腰神经的运动支被压迫会导致踝背屈无力,而第一骶神经运动神经根受压会使跖屈无力。踝反射可能会减弱或消失(图 1-20)。

中线部位明显的椎间盘突出则可能导致双侧下肢的疼痛和无力,同时可能导致急性尿潴留。

脊椎穿刺

脊椎穿刺(腰椎穿刺)可以提取脑脊液的标本进行微生物或细菌学的检查,或者通过注射药物治疗感染或诱导麻醉。幸运的是,成年人脊髓末端在第一腰椎椎体的下缘(在幼儿,可达第三腰椎以下)。蛛网膜下腔一直延伸到第二骶椎椎体下缘。腰椎椎管下部被蛛网膜下腔充填,里面包含有腰神经根和骶神经根(马尾)以及终丝。在这个区域穿刺蛛网膜下腔通常穿刺针会推开神经根,不会使其损伤。

患者侧卧位或者坐位,脊柱充分屈曲,这样腰椎间隙可以充分张开(图 1-21)。双侧髂嵴最高点的连线从第四腰椎经过。局部消毒和麻醉后,在第四腰椎上或下方椎间隙处进行穿刺。穿刺针在进入蛛网膜下腔之前经过的解剖结构分别为:①皮肤;②浅筋膜;③棘上韧带;④棘间韧带;⑤黄韧带;⑥包含有椎内静脉丛的蜂窝结缔组织;⑦硬膜;⑧蛛网膜。穿刺针进入的深度

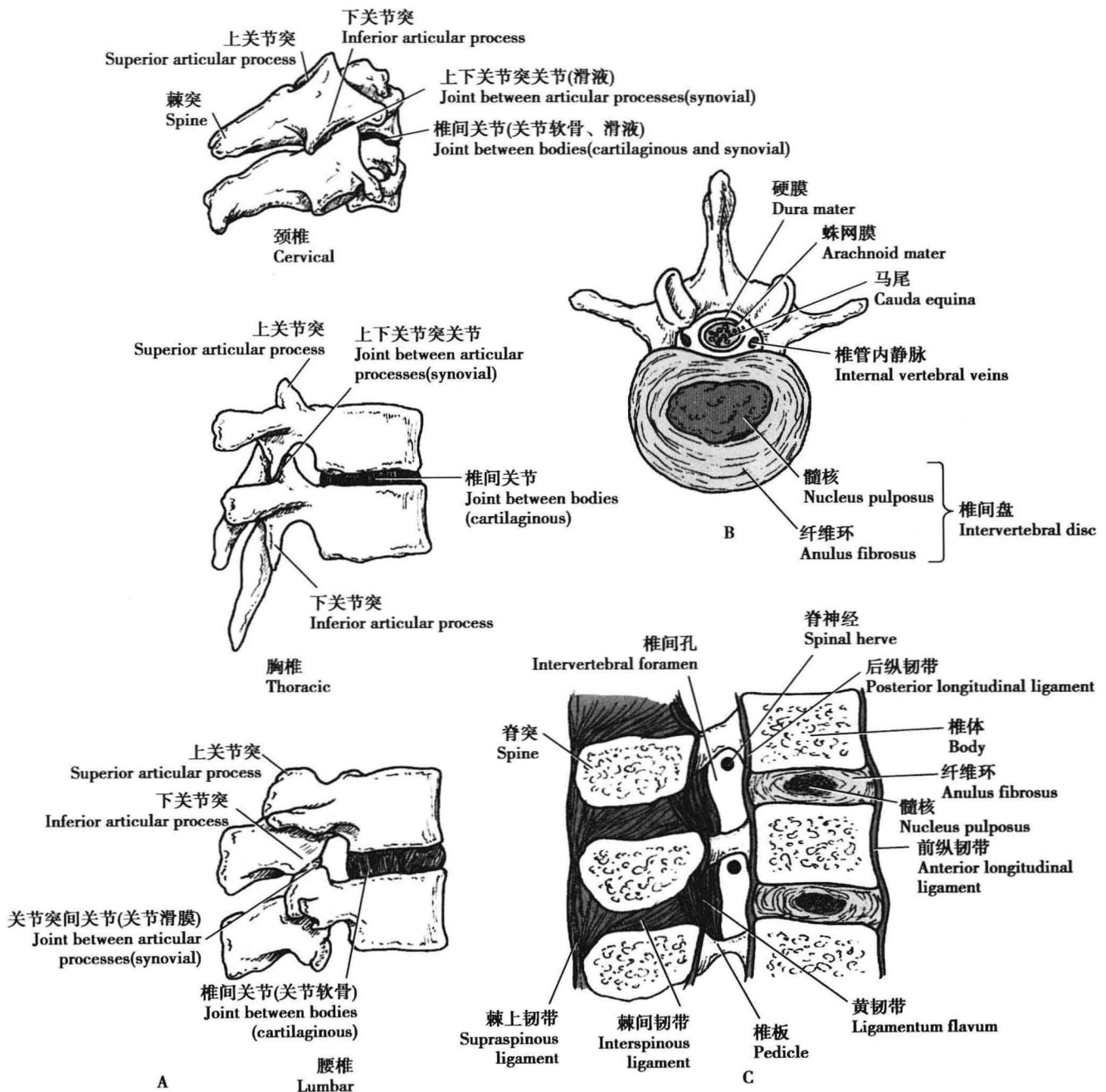


图 1-19 A. 脊柱颈、胸、腰各个节段的关节; B. 从第三腰椎上面观察椎间盘和马尾神经的关系; C. 通过三个腰椎的矢状面显示韧带和椎间盘。注意椎间孔内显露的脊神经与椎间盘之间的关系

因人而异,儿童为 2.5cm 甚至更少,肥胖的成人可达 10cm。

当针芯拔出后常会有少量出血。这说明穿刺针尚位于椎内静脉丛内,还没有进入蛛网膜下腔。如果穿刺针碰到马尾神经根,根据受累神经的不同(感觉根或运动根),患者会有局部皮肤的一过性不适或肌肉抽搐。

脑脊液的压力可以通过在穿刺针后边连接压力计来测量。当患者处于侧卧位时的正常脑脊液压力大约

在 60~150mmH₂O。压力读数会随着呼吸运动和脉搏而波动。

脊髓肿瘤或者脊膜肿瘤可引起椎管内蛛网膜下腔梗阻。通过在颈部按压颈内静脉的方法可以了解有无椎管内的蛛网膜下腔阻塞,按压颈内静脉会使大脑静脉压力增高而抑制脑脊液在蛛网膜颗粒的吸收,从而使脑脊液压力增加。如果压力计的水柱不升高,说明蛛网膜下腔堵塞,这种情况被称为奎肯试验阳性。

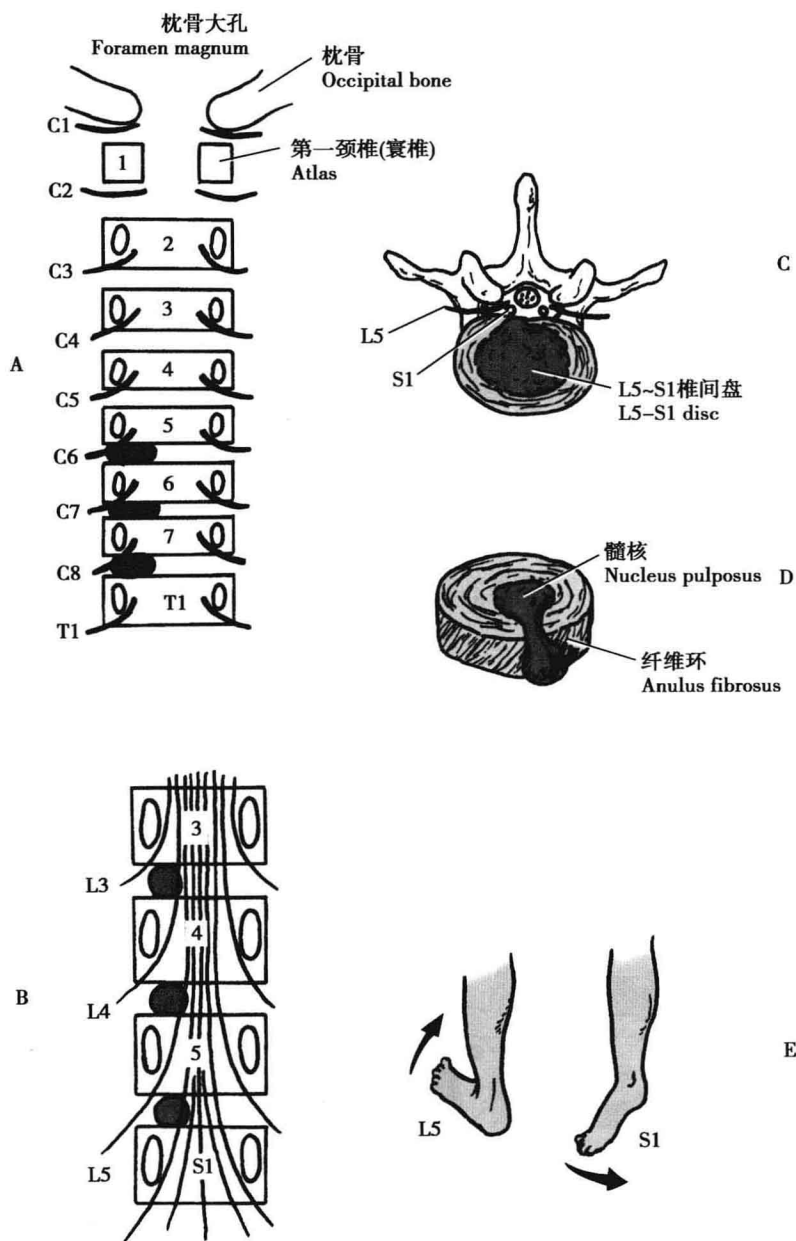


图 1-20 A, B. 颈段和腰段椎体的后面观, 显示突出的髓核与脊神经根可能存在的关系 (值得注意的是, 有 8 对颈神经而只有 7 个颈椎。例如在腰段, 腰 4 神经根紧贴第 4 腰椎椎弓根发出, 而与腰 4、5 椎间盘无直接接触); C. 腰 5、骶 1 椎间盘髓核后外侧突出压迫骶 1 神经根; D. 髓核向后突出的椎间盘; E. 腰 5 运动神经根受压引起踝关节背屈肌力减弱, 骶 1 运动神经根受压引起踝关节跖屈肌力减弱

骶管麻醉

麻醉药物从骶管裂孔注射进入骶管。这种溶液通过疏松结缔组织向上扩散, 浸润穿出硬膜鞘的脊神经 (图 1-22)。产科医师通过这种神经阻滞的方法来减轻第一和第二产程的疼痛。采用这种方法的优点是对胎儿无影响。骶管麻醉也可用于骶尾部的手术中, 包括肛门直肠手术。

头部损伤

头部受到打击导致头皮轻微的擦伤, 严重的打击可以导致头皮撕裂。即使头部有头盔保护, 脑组织也可能在没有头皮损伤情况下受到严重的损伤。

颅骨骨折

头部受到严重的打击常会导致着力点处的颅骨变形。小的物体还可以穿透颅骨, 导致局部的脑挫裂伤。较大物体的大力撞击可以使颅骨破碎, 碎片会在着力点处嵌入脑组织。

成年人颅骨骨折较常见, 但是在小儿并不常见。婴儿的颅骨较成年人的颅骨更有弹性, 并且具有纤维性的骨缝连接。成年人的颅骨内板特别易碎, 而且颅缝的纤维连接于中年开始骨化。

颅骨骨折的形式主要取决于患者的年龄、撞击力大小及撞击部位。成年人的颅骨就像鸡蛋壳一样, 缺少弹性, 因而易碎。较大的局部撞击会使局部产生凹陷, 同时伴有颅骨的粉碎骨折。顶部受到打击后常引

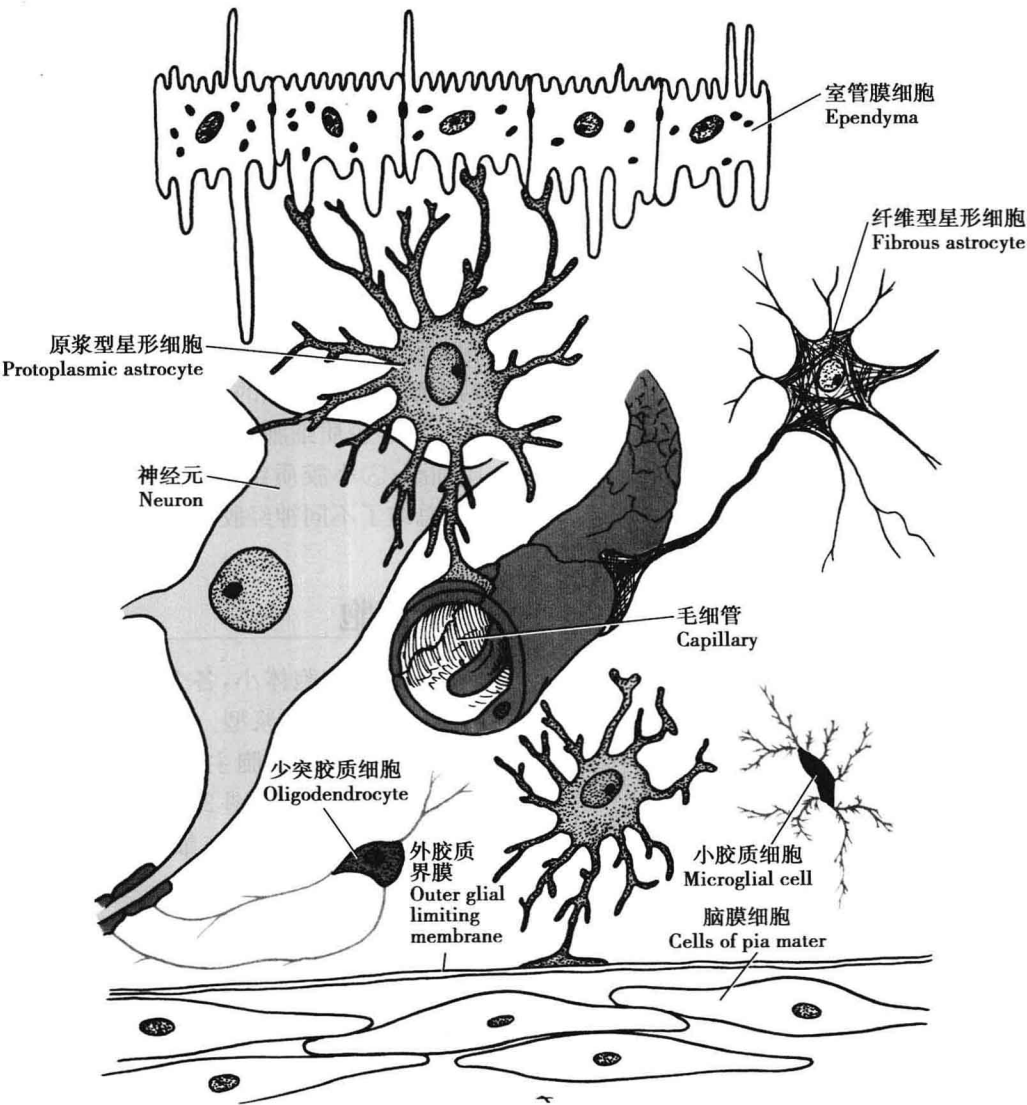


图 2-25 不同类型胶质细胞分布的模式图

2.2.4 The Structural Features, Location, and Functions of the Different Neuroglial Cells			
神经胶质细胞	结构	部位	功能
星形细胞			
纤维型	小的细胞体, 细长的细胞突, 胞质纤维, 血管足	白质	提供支持框架, 绝缘体, 限制神经递质的播散, 摄取 K^+ 离子
原浆型	小的细胞体, 短厚的细胞突, 许多分支, 极少胞质纤维, 血管足	灰质	储存糖原, 具有吞噬功能, 取代死亡神经元, 输送代谢物或原始材料的导管, 产生营养物质
少突胶质细胞	小的细胞体, 极少的纤细的细胞突, 无胞质纤维	有髓神经上成排排列, 围绕神经元细胞体	形成中枢神经系统髓鞘, 影响神经元生化
小胶质细胞	最小的神经胶质细胞, 有棘突的波纹状分支	散布于中枢神经系统	正常中枢神经系统中无活性, 在疾病和吞噬作用下增殖, 血液单核细胞能分化成小胶质细胞加以补充

续表

神经胶质细胞	结构	部位	功能
室管膜			
室管膜细胞	立方体或圆柱体,存在纤毛和微绒毛,缝隙连接	成行排列于脑室及中央管	脑脊液循环;吸收脑脊液
脑室膜细胞	长基本突起,毛细血管上有末梢足	成行排列于三脑室底	脑脊液向垂体门脉系统的物质转运
脉络膜上皮细胞	侧面和基底折叠,紧密连接	覆盖脉络丛表面	产生和分泌脑脊液

CNS: 中枢神经系统; CSF: 脑脊液

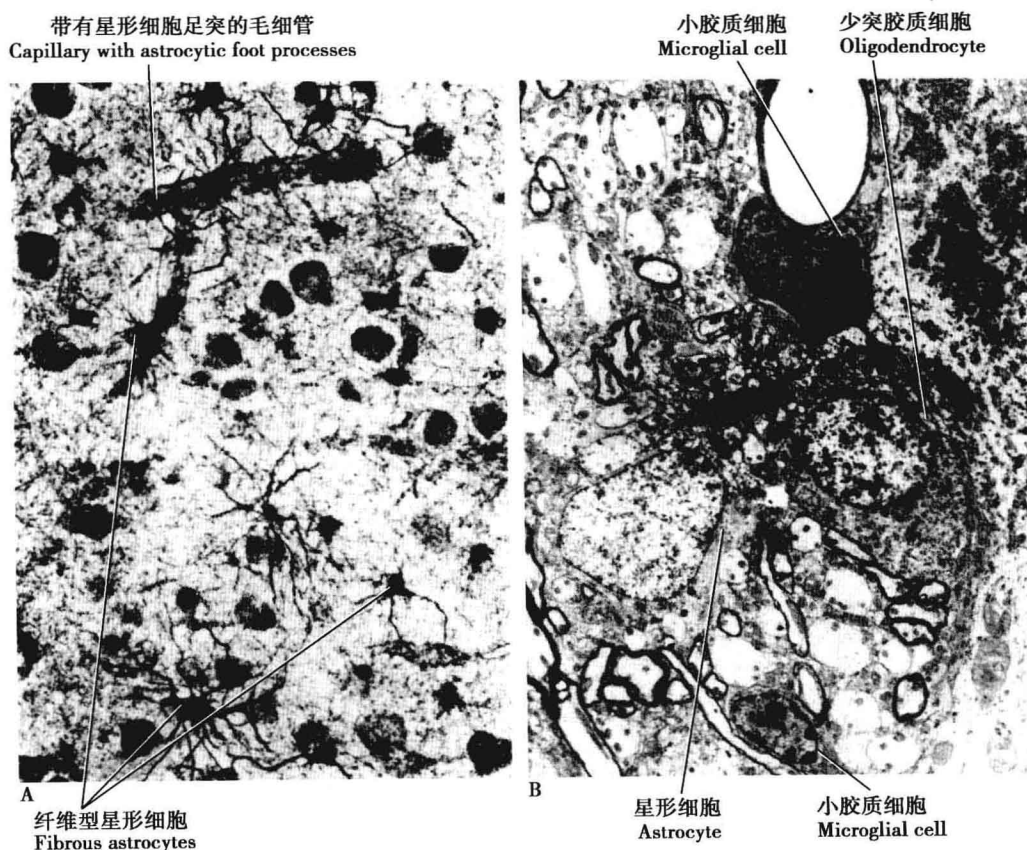


图 2-26 A. 脊髓灰质切片的显微镜图片显示纤维型星形细胞; B. 电镜显示一星形细胞(J. M. Kerns 医生赠图)

制神经递质的效应。星形细胞能从细胞外间隙摄取多余的 K^+ 离子,这在神经元重复释放冲动过程中起重要作用。星形细胞中储有糖原,糖原可分解为葡萄糖或进一步分解为乳酸,两者在去甲肾上腺素的作用下释放到周围的神经元中。

星形细胞能作为吞噬细胞吞噬变性的突触性轴突末端。疾病致神经元死亡后,星形细胞增生并填补死亡神经元原先占据的位置,这一过程称作替代性胶质增生。星形细胞通过血管周足起到导管的作用,将毛细血管中的代谢物及原始材料运送到神经元内。星形细胞间以缝隙连接相连的特点使得离子能不通过细胞外间隙从一个细胞进入另一个细胞。星形细胞可以产

生能够营养邻近神经元的物质。最近研究表明,星形细胞能分泌某些细胞因子,可以调节在疾病时进入神经系统的免疫细胞活性。最后,星形细胞在血-脑屏障的结构中起重要作用,其细胞突末端膨大成足,附着于血管壁基膜上(463 页)。

少突胶质细胞

少突胶质细胞细胞体小,有一些纤细的细胞突起,细胞质中没有纤维。少突胶质细胞常成排排列于有髓鞘神经纤维旁,环绕神经细胞胞体(图 2-29)。电镜显示单个少突胶质细胞的细胞突可加入多个神经纤维的髓鞘中(图 2-30)。

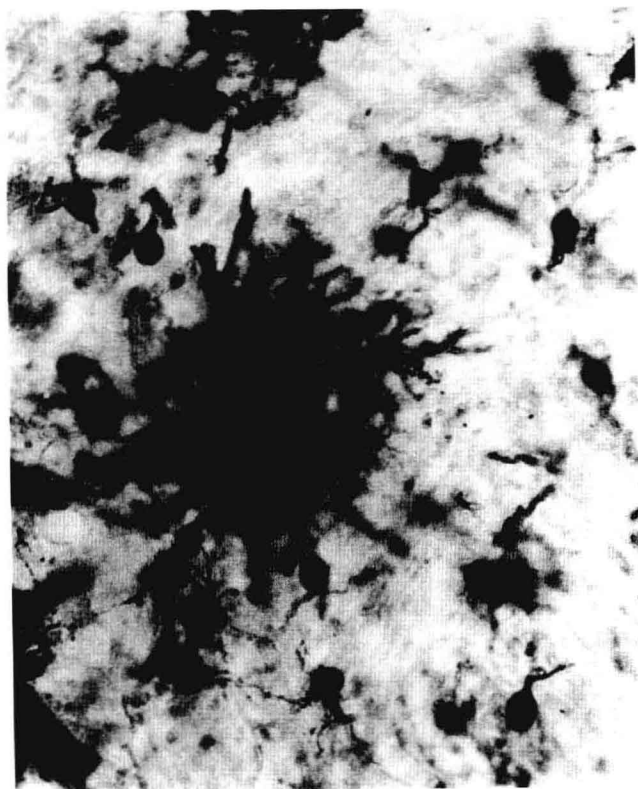


图 2-27 大脑皮质原浆型星形细胞的显微镜图片

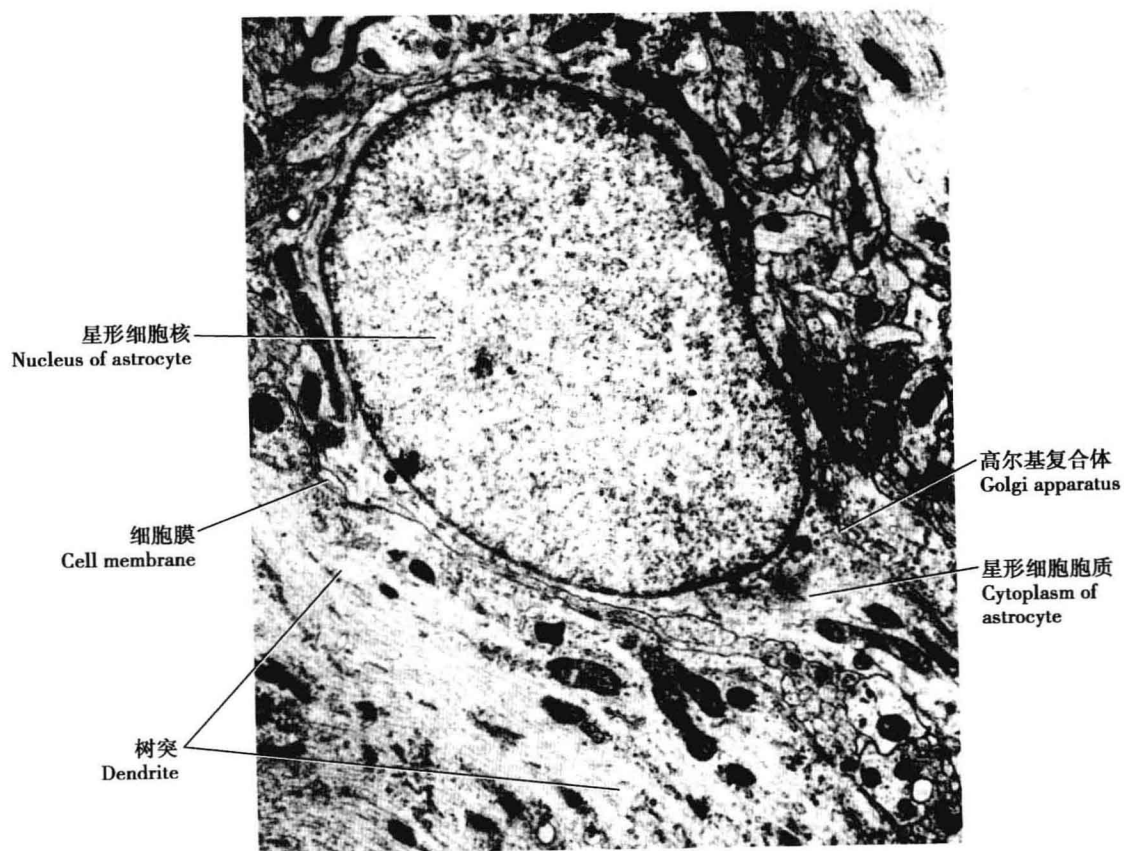


图 2-28 大脑皮质原浆型星形细胞的电镜图片 (A. Peters 医生赠图)

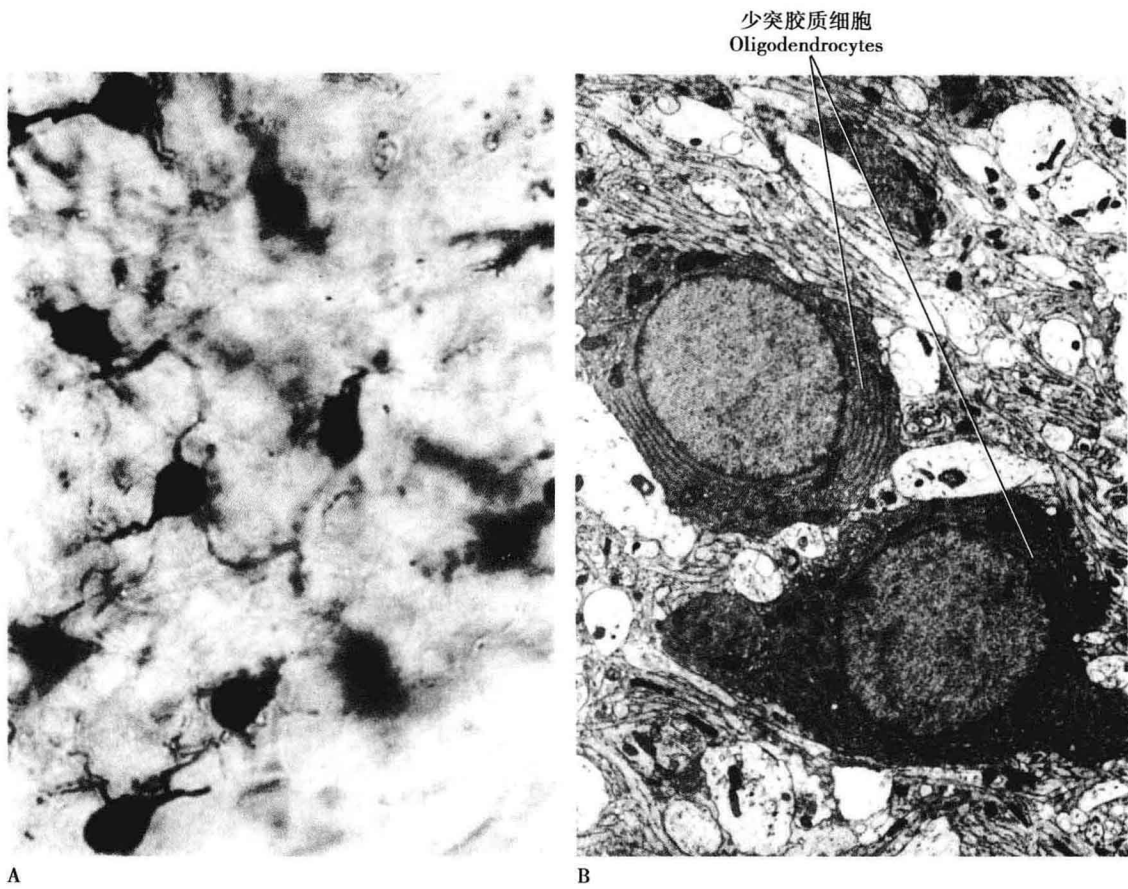


图2-29 A. 一组少突细胞的显微镜图片;B. 两个少突细胞的电镜图片(J. M. Kerns 医生赠图)

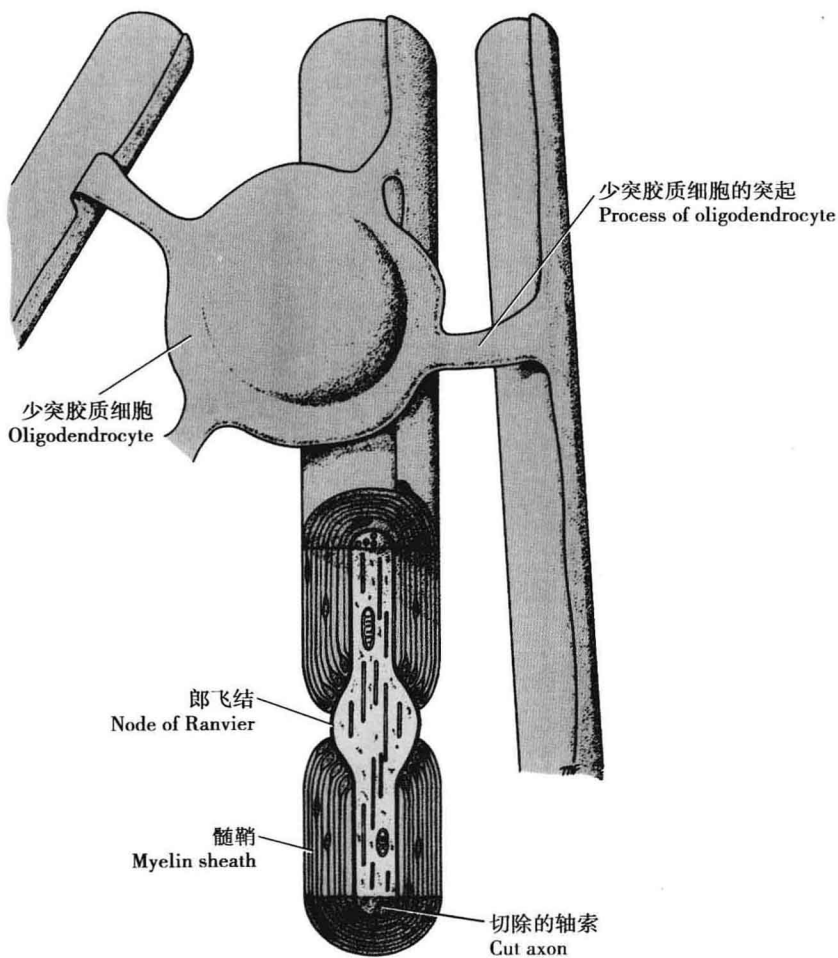


图 2-30 中枢神经系统中的单个少突细胞，其细胞突起与四个神经纤维的髓鞘相延续

然而,在两个相邻郎飞结间的髓鞘中只有一个少突胶质细胞突。

少突胶质细胞的功能

和施万细胞形成周围神经髓鞘类似,少突胶质细胞在中枢神经系统中与神经纤维的髓鞘形成有关。中枢神经系统中许多轴突周围髓鞘的形成与维持为轴突提供了绝缘外衣,大大提高了神经沿轴突传导的速度(79 页)。和施万细胞不同,少突胶质细胞有多个细胞突起,在同一或不同轴突形成多个髓鞘结间体。单个少突胶质细胞最多能形成 60 个结间体。同样需要注意的是,和周围神经系统中的施万细胞不同,少突细胞及其相关轴突周围没有基膜包裹。髓鞘的形成始于胚胎第 16 周,将一直持续到出生后,直至所有主要神经纤维均有髓鞘包裹,大约是儿童能够走路时。

少突胶质细胞同样包绕神经细胞胞体(卫星少突细胞),很可能具有和周围感觉神经节中的卫星或

被膜细胞类似的作用,能影响神经元周围的生物化学环境。

小胶质细胞

小胶质细胞从胚胎学角度来看与其他神经胶质细胞无关,其从神经系统外的巨噬细胞分化而来,是最小的神经胶质细胞,散布于中枢神经系统(图 2-31)。小胶质细胞从小细胞体上发出波纹状分支突起,这些突起上还有大量棘状突起,与结缔组织中的巨噬细胞非常类似。这些细胞在胎儿时期迁徙进入神经系统。外伤或缺血损伤以及阿尔茨海默病、帕金森病、多发性硬化和艾滋病等疾病导致神经组织破坏后,小胶质细胞数量增多。这些新形成的细胞大多是从血液中迁徙来的单核细胞。

小胶质细胞的功能

在正常脑与脊髓中,小胶质细胞是无活性的,有时

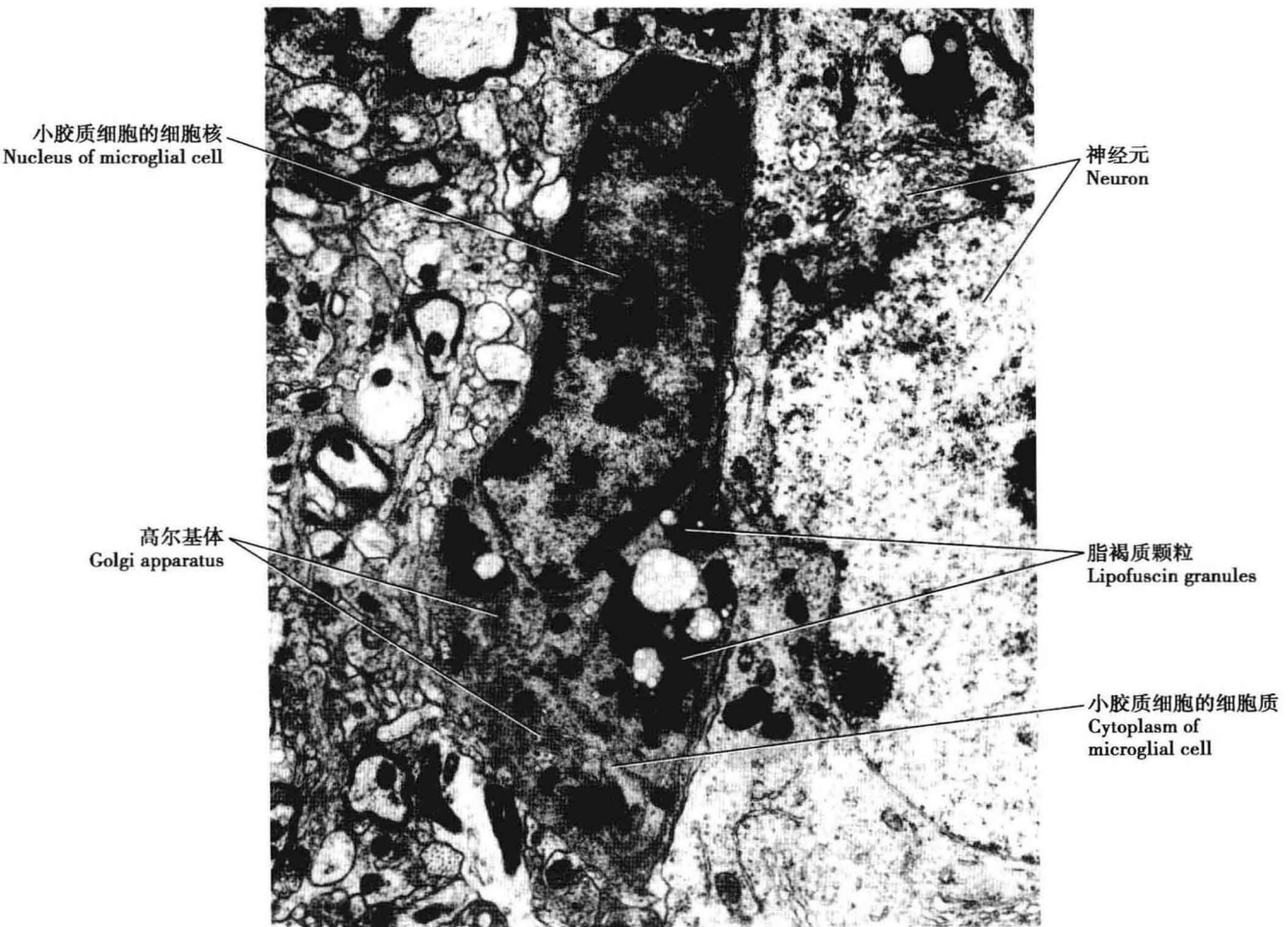


图 2-31 大脑皮质小胶质细胞的电镜图片(A. Peters 医生赠图)

称作**静息小胶质细胞**。在中枢神经系统炎性疾病发生时,其成为免疫效应细胞,收缩突起,向病灶部位迁徙,增殖并成为抗原递呈细胞,同侵袭性 T 淋巴细胞一起对抗入侵病原。它们同样具有吞噬活性,细胞质内充满脂质及细胞残体。来自邻近血管的单核细胞进入神经系统后成为小胶质细胞。

室管膜

室管膜细胞分布于脑组织腔及脊髓中央管中,形成单层立方或柱状细胞层,有微绒毛及纤毛(图 2-32)。纤毛能够活动,其活动导致脑脊液的流动。室管膜细胞的基底在内胶质界膜上。

室管膜细胞可分为下列三组:

1. **室管膜细胞** 位于脑室及脊髓中央管,与脑脊液接触。其邻近表面间存在缝隙连接,脑脊液能与中枢神经系统细胞自由交换物质。
2. **伸长细胞** 位于第三脑室底覆盖于下丘脑正中隆起上。这些细胞有长的基底突起,在正中隆起的细胞间穿行,终足止于毛细血管上。
3. **脉络丛上皮细胞** 覆盖于脉络丛表面。这些细胞的侧面及基底折叠,接近内腔的表面,细胞间相互紧密连接环绕细胞。紧密连接能防止脑脊液进入其下

的组织。

室管膜细胞的功能

室管膜细胞通过纤毛运动辅助脑室及脊髓中央管内的脑脊液循环。室管膜细胞游离面的微绒毛还具有吸收功能。伸长细胞具有从脑脊液向垂体门脉系统转运化学物质的作用。在此情况下,伸长细胞具有调控腺垂体激素分泌的功能。脉络膜上皮细胞和脉络丛与产生、分泌脑脊液有关。

细胞外间隙

电镜下观察神经组织可以发现神经元之间有一异常狭窄的缝隙将其隔开,这一缝隙相互连接,其内充满组织液,称为**细胞外间隙**。细胞外间隙几乎是外部的蛛网膜下腔内脑脊液与内部的脑室及脊髓中央管内脑脊液的直接延续。细胞外间隙同样包绕脑与脊髓组织的毛细血管(中枢神经系统中无淋巴管分布)。

因此,细胞外间隙为血液与神经元及胶质细胞间的离子与分子交换提供了通路。大多数毛细血管内皮细胞的质膜对许多化学物质不具通透性,由此形成了血-脑屏障。

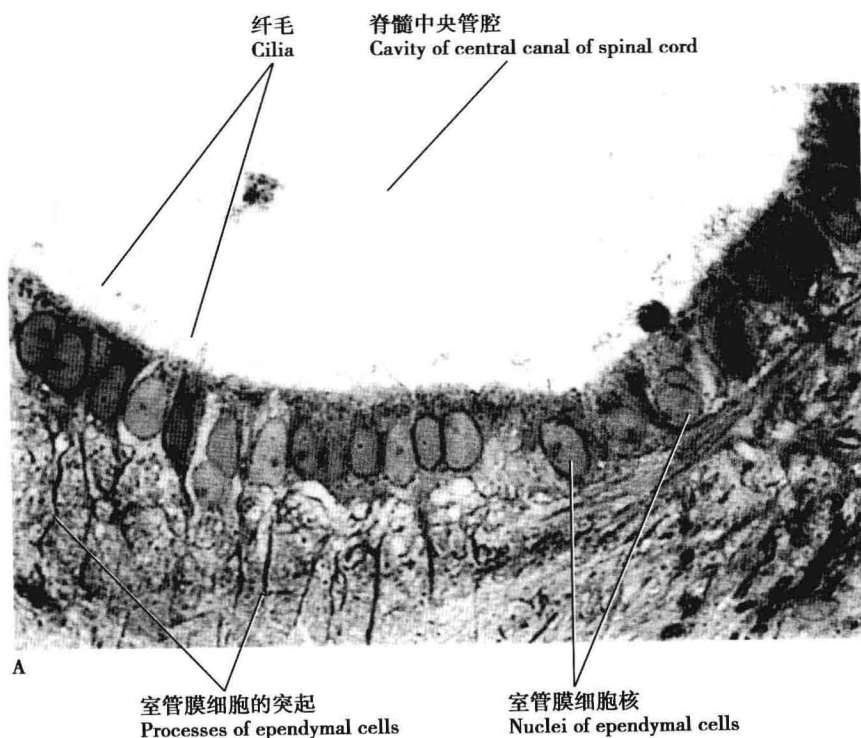


图 2-32 A. 一组脊髓中央管内腔室管膜细胞的显微镜图片

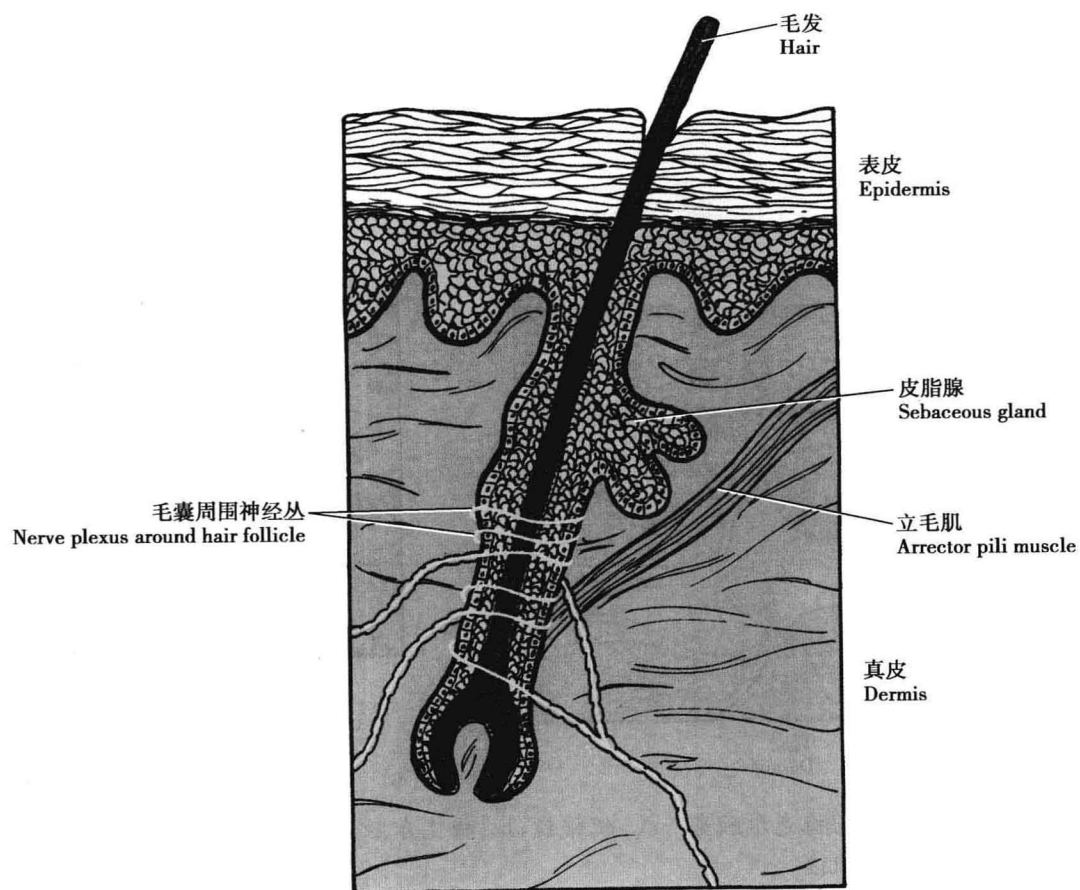


图 3-23 毛囊周围神经末梢

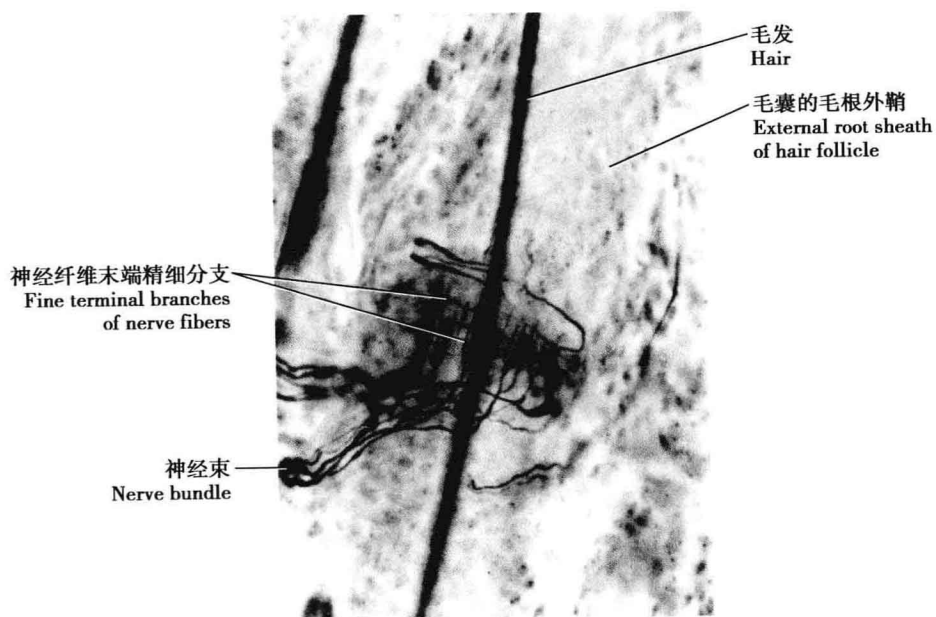


图 3-24 光镜示银染色下的毛囊周围神经末梢(M. J. T. Fitzgerald 医生赠图)

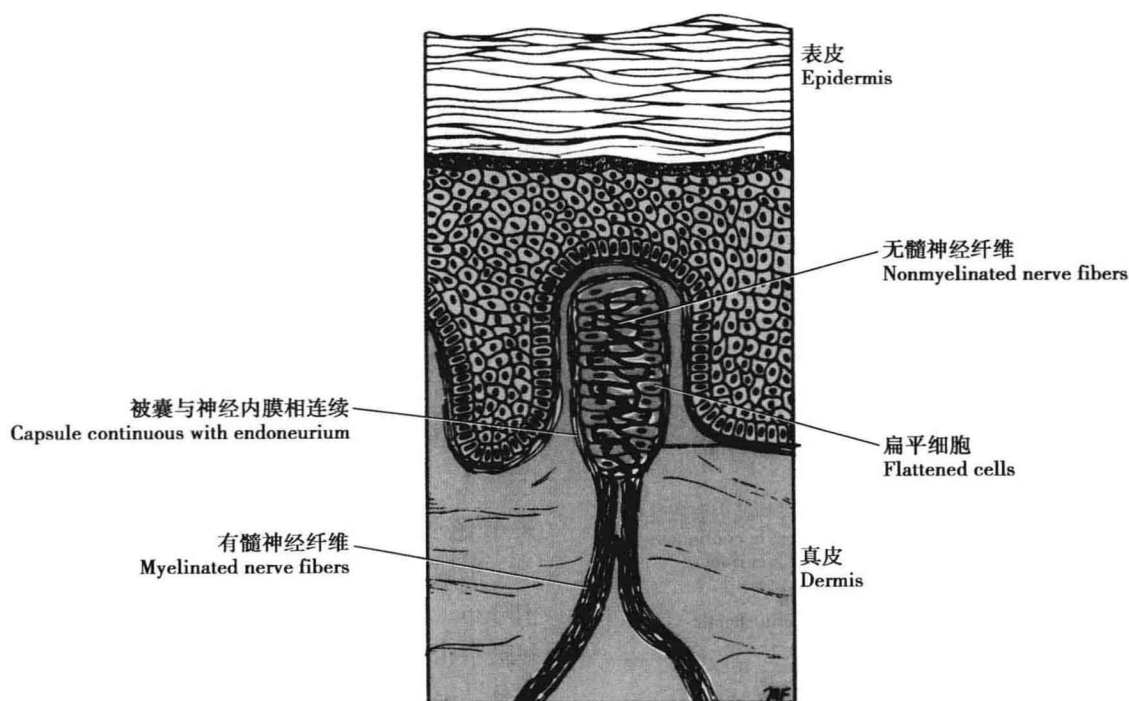


图 3-25 皮肤内触觉小体的结构

图 3-26),手足掌皮肤常见,也见于乳头和外生殖器。触觉小体呈卵圆形,长轴与皮肤表面垂直,触觉小体内有水平排列的扁平的施万细胞,外面包绕着结缔组织被囊。几条有髓神经纤维支配一个触觉小体,触觉小体也接受无髓神经纤维,这些神经纤维的神经内膜与结缔组织被膜相连续,轴索分成细支盘绕在施万细胞之间。触觉小体的数目随年龄而变化,老年人的触觉小体数目远少于新生儿的。

触觉小体对触觉反应十分敏感,是快速适应的机械感受器,能够分辨出皮肤上相距很近的两点(两点触觉辨别)。

环层小体

环层小体(图 3-27、图 3-28)分布于全身各处,常见于真皮、皮下组织、韧带、关节囊、胸膜、腹膜、乳头和外生殖器。环层小体呈卵圆形,约为 $2\text{mm} \times 0.1\text{mm} \times 0.5\text{mm}$ 。环层小体的中心为神经末梢,外包有被囊,由数十层同心圆排列的扁平细胞组成。有髓神经纤维进入环层小体被囊内,失去施万细胞及髓鞘,裸露的轴突穿过环层小体中心成为膨大的终末而终止。

环层小体也是快适应机械感受器,对振动觉尤其敏感。

Ruffini 小体

Ruffini 小体位于有毛皮的真皮层。每个 Ruffini 小体包括几条无髓神经纤维末梢,周围有成束的胶原

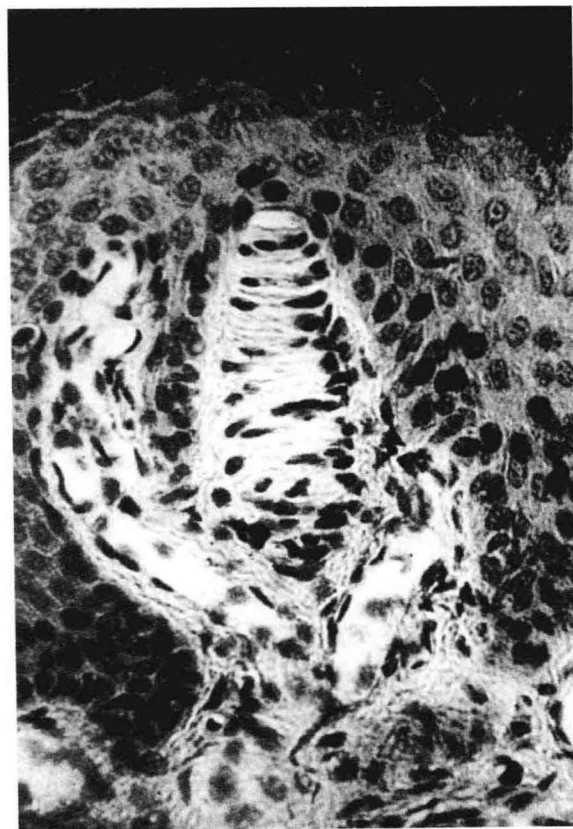


图 3-26 光镜示皮肤内触觉小体

纤维,外包有细胞被囊。Ruffini 小体为慢适应机械感受器,为牵张感受器,当皮肤被牵拉时,Ruffini 小体接受刺激,出现变化。