

临床神经解剖学基础

临床神经解剖学基础

(第三版)

〔美〕 T. L. 皮尔 著

第四军医大学
北京第二医学院 译
重庆医学院

人民卫生出版社

The Neuroanatomic Basis
for Clinical Neurology

T. L. Peele

3rd Edition

McGraw-Hill Book Company

1977

210 82

临床神经解剖学基础

(第三版)

第四军医大学 等译

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 39 $\frac{1}{2}$ 印张 4插页 860千字

1980年10月第1版第1次印刷

印数：1—8,150

统一书号：14048·3857 定价：3.70元

译 序

神经解剖学是解剖学领域当前最活跃的一门科学，从五十年代以来，随着一些先进技术方法的陆续采用，人们对脑的认识有了飞跃的进步，过去未发现的联系被发现了，大量内容被刷新了，因而既往的神经解剖学的内容已远不能适应现代的需要了。在我国目前情况下，广大的解剖学、生理学以及神经病学工作者都在期望有反映七十年代水平的神经解剖学参考书问世。有鉴于此，第四军医大学、北京第二医学院和重庆医学院三校的解剖学教研室（组）合作翻译了这本《临床神经解剖学基础》。

T. L. Peele 是一位神经解剖学家和神经病学家，多年致力于神经解剖学的研究工作并有丰富的临床实践。他从理论和实际统一的角度写了这本书，既反映了七十年代神经解剖学的进展，引用了比较丰富的新的资料，又以较大篇幅叙述了有关的生理和临床内容。有些章节如运动、感觉、视、听传导通路等将周围和皮质中枢联系在一起并紧密地结合功能和临床，写法比较新颖，内容和书名名实相符。美中不足的是，插图较少，质量也不够好；有些章节介绍新资料较多，但归纳整理不够，可能会给初学者带来一些困难。

本书是由三所医学院校解剖教研室（组）的二十几位同志分工翻译的，初稿完成后分别在本室内进行了研究和修改，然后由鞠躬（第四军医大学）、颜文俊、张我华（重庆医学院）和韩凤岳（北京第二医学院）等四位同志对全部译稿做了较细致的推敲和修改，最后又由鞠躬同志对全书做了一次全面的总校。但由于时间和水平的限制，不妥之处在所难免，希广大读者给予指正。文笔格调不一致处，则要请读者予以谅解。

由于人民卫生出版社委托我教研室为本书翻译工作的负责单位，谨据翻译过程中的体会，对此译本作一简单介绍。

第四军医大学解剖学教研室 李继硕

1980年5月于西安

原书第三版前言

本书第三版与前两版相同，强调神经解剖结构与功能之间的相互联系，并力求将重点置于灵长类的神经解剖学方面。由于使用了各种改良的 Nauta 氏镀银法以及新的放射自显影术，已能显示轴突的联系；而采用辣根过氧化物酶技术后，又使某些轴突的起源能被揭示。这些方法，再加上神经生理、神经药理、电子显微镜和 Golgi 氏法的进步，在过去几年里，使神经学家得以在神经系统领域的探索中获得重大进展。本书即引述了这方面的许多新发展。

本版在保持前两版总的编排方式的同时，为了体现新的发展，大部分章节做了重大修改或重新撰写，如感受器；脊髓的解剖与功能；各种血脑屏障；小脑的回路与联系；躯体运动系的某些方面，尤其是基底神经节；以及视网膜等章节，都已增补了新的内容。网状系统、丘脑、前额区以及嗅觉系和边缘系各章则已全文修订，以反映最新科学成就。

旧版本的一些插图已予删除。增添的新图中，有些是著者原作，部分则系借用，对此谨致谢意。原作图包括三叉神经、面神经、舌咽神经、迷走神经，基底神经节联系，前额叶联系以及嗅觉、杏仁核与海马联系等，绘制力求简明、正确、易懂。

人脑干切面图谱经合理删减，仍有 32 幅版图，而其它切面图则分散于全书各章。章末皆附有可供进一步查阅的参考资料目录。此种编排方式，虽可免除旧版正文中列出大量参考资料序号之赘，以利阅读，却因而未能概括许多优秀资料。著者对此深表歉意。

新图的草图都出自 Lois Perkins 博士以及我的已故同事和知友 D. C. Hetherington 博士之手。本人对于 Madeline Hedrick 和 Alice Wheeler 两位夫人以及 Sandra Kimdall 的打字抄录，顺致谢意。也感谢 Robert Huffines 核对资料目录之劳。至于出版社及诸位编辑的热情鼓励和支持，我尤致谢忱。

Talmage L. Peele

(颜文俊译 张我华校)

目 录

第一章 神经细胞和神经纤维	1
神经元和神经元间的关系	1
神经元类型	4
神经元的细胞学	6
神经细胞突起的细胞学	11
神经冲动, 其特性及传播方法	16
参考资料	19
第二章 神经胶质和小胶质, 组织学方法	21
星形细胞	21
少突胶质细胞	23
神经胶质功能的进一步阐述	24
小胶质	25
神经胶质的细胞发生	26
神经组织的组织学和生理学研究	27
参考资料	28
第三章 神经系统的发生	30
神经管的分部	31
神经管的组织发生	33
周围神经系统的发生	37
中枢神经系统和脑脊髓通路的进一步发育	38
行为的发生	39
参考资料	40
第四章 脑的大体解剖、血液供给和脑膜	43
一般局部记载	43
脑的血液供给	50
脑脊膜和脑脊液	63
参考资料	75
第五章 脊髓和脊髓通路	77
宏观特征	77
显微解剖学	80
脊髓的血管	108
脊髓神经元间的生理关系	111
实验性障碍和临床疾病	115
参考资料	119
第六章 周围神经	123

	混合性脊神经·····	123
√	周围神经丛·····	127
	皮节·····	127
	脊神经根·····	127
	神经-肌关系·····	131
	神经元对轴突断离的反应·····	136
	参考资料·····	139
第七章	自主神经系统 ·····	142
	交感部·····	142
√	副交感部·····	145
	各具体脏器的自主神经支配·····	147
	自主神经系统的中枢·····	155
	自主性活动的特征·····	157
	自主神经系统与某些临床疾病·····	158
	自主性活动与躯体性活动的相互关系·····	158
	参考资料·····	160
第八章	脑干和间脑 ·····	161
	延髓·····	161
	脑桥·····	166
	中脑·····	169
	延髓、脑桥和中脑的血液供给·····	172
	间脑·····	175
	参考资料·····	182
第九章	颅神经 ·····	184
	动眼、滑车与展神经·····	186
	三叉神经·····	195
	面神经·····	202
	舌咽神经·····	209
	迷走神经·····	212
	副神经·····	216
	舌下神经·····	217
	参考资料·····	219
第十章	前庭系统 ·····	222
	迷路·····	222
	前庭神经及其核·····	227
	二级前庭联系·····	229
	前庭系的功能·····	232
	与迷路疾病有关的障碍·····	236
	参考资料·····	238

第十一章 网状结构	240
网状结构的组构.....	243
网状核的联系.....	244
网状结构的上行性影响.....	247
网状结构的下行性影响.....	247
下橄榄核簇.....	249
参考资料.....	250
第十二章 小脑	252
发生.....	252
结构.....	254
小脑的功能分区.....	266
小脑的切除.....	271
人小脑的障碍.....	272
摘要.....	275
参考资料.....	276
第十三章 丘脑	278
分部.....	278
背侧丘脑.....	280
丘脑皮质关系.....	294
丘脑与脑干网状结构的关系.....	298
皮质丘脑关系.....	299
血液供给.....	299
功能.....	301
临床障碍.....	303
参考资料.....	304
第十四章 丘脑下部	307
视前区和丘脑下部核团.....	308
纤维联系.....	313
血液供给.....	319
功能.....	319
与丘脑下部损伤有关的临床障碍.....	328
参考资料.....	330
第十五章 大脑半球的皮质和纤维系	333
皮质神经元.....	334
皮质的纤维和细胞层次.....	336
皮质神经元的相互联系.....	340
皮质类型.....	340
皮质的分区.....	342
皮质之间的联系.....	345

皮质的投射纤维·····	349
皮质的电活动·····	352
参考资料·····	354
第十六章 中央前皮质和运动传导路 ·····	357
中央前区的细胞构筑·····	357
皮质脊髓束·····	358
皮质延髓束·····	361
中央前回的其他投射纤维·····	363
中央前回的联络纤维联系·····	364
至中央前回的丘脑皮质纤维·····	365
电刺激人脑皮质时的运动反应·····	366
猴中央前回的刺激与切除·····	368
人中央前回运动区或其投射纤维的切除·····	371
关于中央前回刺激的一般讨论·····	372
中央前回对某些反射的影响·····	373
中央前回或其投射纤维的临床障碍·····	373
摘要·····	377
参考资料·····	378
第十七章 锥体外运动系统 ·····	381
尾状核及壳·····	384
苍白球·····	389
基底神经节的血液供给·····	391
未名质·····	392
黑质·····	392
丘脑底部·····	393
红核·····	394
被盖背外侧网状结构·····	395
皮质的锥体外投射·····	397
锥体外系的功能, 基于实验及临床研究·····	398
脑干的抑制及易化机构·····	401
锥体外系运动障碍的症状·····	403
累及锥体外系的疾病过程·····	406
锥体外系病变的外科治疗·····	407
参考资料·····	408
第十八章 额叶的前额区 ·····	410
前额区的细胞构筑·····	411
前额区的联络性及连合性联系·····	411
至前额区的丘脑投射·····	413
前额区的离皮质投射·····	414

刺激前额皮质及前边缘皮质的结果·····	416
去除前额叶及前边缘叶皮质后的结果·····	417
人类额叶综合征·····	418
前额叶切断术·····	420
摘要·····	421
参考资料·····	422
第十九章 感觉传导路及顶叶皮质 ·····	425
感受器·····	425
皮肤神经支配的型式·····	428
感觉神经纤维·····	429
感觉神经根·····	430
脊髓、脑干和丘脑中的感觉机构·····	431
顶叶·····	435
顶叶各区的丘脑皮质联系·····	436
顶叶各区的联络性联系·····	440
顶叶各区的离皮质投射·····	441
刺激顶叶各区的结果·····	441
顶叶的整合作用·····	442
感觉传导路不同水平上的病损所造成的感觉缺陷的特征·····	444
失用症·····	448
参考资料·····	450
第二十章 味觉和味觉传导路 ·····	453
外周味觉径路·····	454
中枢味觉径路·····	455
味觉的皮质代表区·····	456
参考资料·····	457
第二十一章 视觉传导路和枕叶 ·····	459
解剖学·····	459
有关视觉机构的某些功能问题·····	476
视觉传导路损伤引起的视觉缺陷·····	485
参考资料·····	491
第二十二章 听觉传导路和颞叶 ·····	495
听觉传导路·····	495
听觉传导路的临床障碍·····	513
非听性颞区·····	514
参考资料·····	520
第二十三章 嗅系、海马及边缘系 ·····	525
嗅觉感受器·····	526
嗅球·····	527

嗅束·····	528
中枢嗅核·····	528
嗅皮质：梨状叶·····	534
嗅觉传导路·····	535
嗅觉机制·····	537
嗅中枢和某些有关中枢的刺激性和摘除性研究·····	538
嗅觉的检查·····	538
有嗅觉障碍的神经疾患·····	539
海马结构·····	539
边缘系·····	549
参考资料·····	552
第二十四章 人脑干切面图谱·····	556
索引·····	579

第一章 神经细胞和神经纤维

Sherrington 用“整合”一词来描述中枢神经系的一个特征,它也是其它生物系统的特征。整合意味着把各部分联合成为一个整体,就是把某一部分与其它部分,尤其是更为复杂的部分联合起来,使之成为一整体的过程。消化系统将葡萄糖转化成肝糖原,将氨基酸转化为蛋白质;造血组织将基本成分制造成血细胞;内分泌系统把各种成分结合成激素等等都是整合过程。

然而,在所有这些系统中,把神经系统的整合能力视为最强,并非言过其词。神经系统的固有特性——应激性和传导性是整合作用的必要手段。神经系统由成千上万的机能单位,即大小和形态不同的神经细胞所组成,所有神经细胞都显示应激性和传导性。通过应激性,它们接受影响;通过传导性,它们汇集和调整所受的影响,然后将之传给邻近的细胞,使它们发生适应于这些影响的变化。

在人体皮肤、肌肉和内脏里有神经系统的感受器即神经细胞的末梢。它们的功能是收集和传入发生于其所在部位的活动的的影响。在鼻、眼、耳和味蕾等特殊感官内聚集有高度发达的结构,它们接受其所在环境的影响,并向脑内传送。

在肌肉(横纹肌、心肌和平滑肌)中以及腺组织的附近和内部,有神经系统的效应器终末,它们使肌肉和腺体对体内、外环境的改变起有效的和协调的反应。感受器机构是神经细胞的一部分,效应器终末也是另一些神经细胞的一部分。

因此,神经细胞及其突起,将不同空间和时间的传入冲动整合成行为的基础。机能相似的神经元聚集成群,它们与机能相似或不同的其他神经元群相联系。感受性或感觉神经元可以与其它感觉神经元,与效应性或运动神经元,或者与起联络作用的联络性或中间神经元有传导性联系。中间神经元可以延长某些感觉神经元和效应性神经元之间的协调联系,并使之更为精巧,也可参与某些抑制性联系。在一个过程中所包含的适当的联络神经元数目越多,整合过程就越高级越精确,行为也显得更加有组织。

神经元和神经元间的关系

神经系统的结构单位是神经细胞或神经元。它有围绕着核的胞浆,即核周体或胞体,及若干不同形状和大小的胞浆突起,即树突和一条轴索或轴突。胞浆含有不同的结构和包涵物(图 1-1, 1-2)。轴突延伸出去并与另一神经元相接触,形成突触,在周围神经中与效应器结构形成突触。

中枢神经系统神经元的胞体和树突的表面膜为接受突触的部位,构成树突带。在某些周围神经元,树突在末梢部分分化为感受器或成为一种局限的树突带。在这样的神经元中,胞体膜不是树突带的一部分。轴突把来自树突带的神经冲动传向另一个神经元或效应器结构,它通常分支成终树而终止。神经元间的关系可用神经元学说来阐明。

神经元学说

神经元学说认为每个细胞及其突起起源于一个独立的原始细胞——成神经细胞。轴

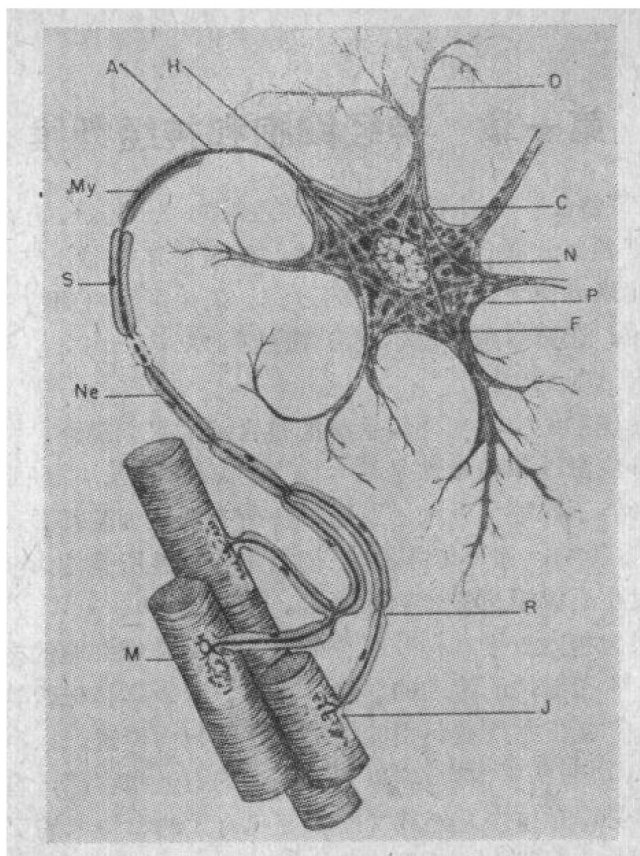


图 1-1 光学显微镜下的运动神经元图解

神经细胞，其轴突及其在肌纤维内的末梢构成一个运动单位。A、轴突；C、Nissl 氏体；D、树突；F、神经原纤维；H、轴丘；J、运动终板；M、横纹肌纤维；My、髓鞘；N、核；Ne、神经膜；P、核周体；R、Ranvier 氏结；S、Schwann 氏细胞核。1300×。

突由成神经细胞长出。Harrison (1908~1910) 在组织培养实验中曾观察到这种现象，证实了 W. His, Forel, Ramón y Cajal, Von Kölliker 及 Waldeyer 等早先的观点。神经元学说进一步认为神经细胞是一个独立的细胞单位，能独立地活动和生存。用在光学显微镜下显示神经元及其突起的金属浸染组织学方法，证明了神经元间的联系只是一种表面接触而已。电镜研究肯定了这种关系，并提示了细胞接触的若干超微结构细节。

Ramón y Cajal 用他的染色技术反复地证明了神经元及其突起是独立的单位，而并不融合成神经网络。他的大部分早期工作是用 Camillo Golgi 发现的一种银浸染法进行的，而 Golgi 却是一个神经网络学说的坚信者。

按照神经元学说的原理，神经元的突起依赖于胞体和核，当它们被切断后就发生变性，由细胞体再生出新的突起到周围神经中去。神经元学说断言神经细胞及其突起有一定程度的极性，一般来说，树突带接受来自其他神经元的冲动，而轴突把冲动传离树突带至其它神经元或腺体和肌肉等终末器官。实际上，细胞体在传导活动中的作用很小，但它是神经细胞的代谢中心，并且对于维持传导过程是必不可少的。例如，在无脊椎动物的神经元中，神经冲动并不通过细胞体。当人为地刺激时，兴奋能沿一条轴突双向传导。然而，在突触处，冲动只能沿一个方向通过。

神经细胞彼此之间的独立性不同。在一群细胞彼此之间若无直接或间接的连接，其

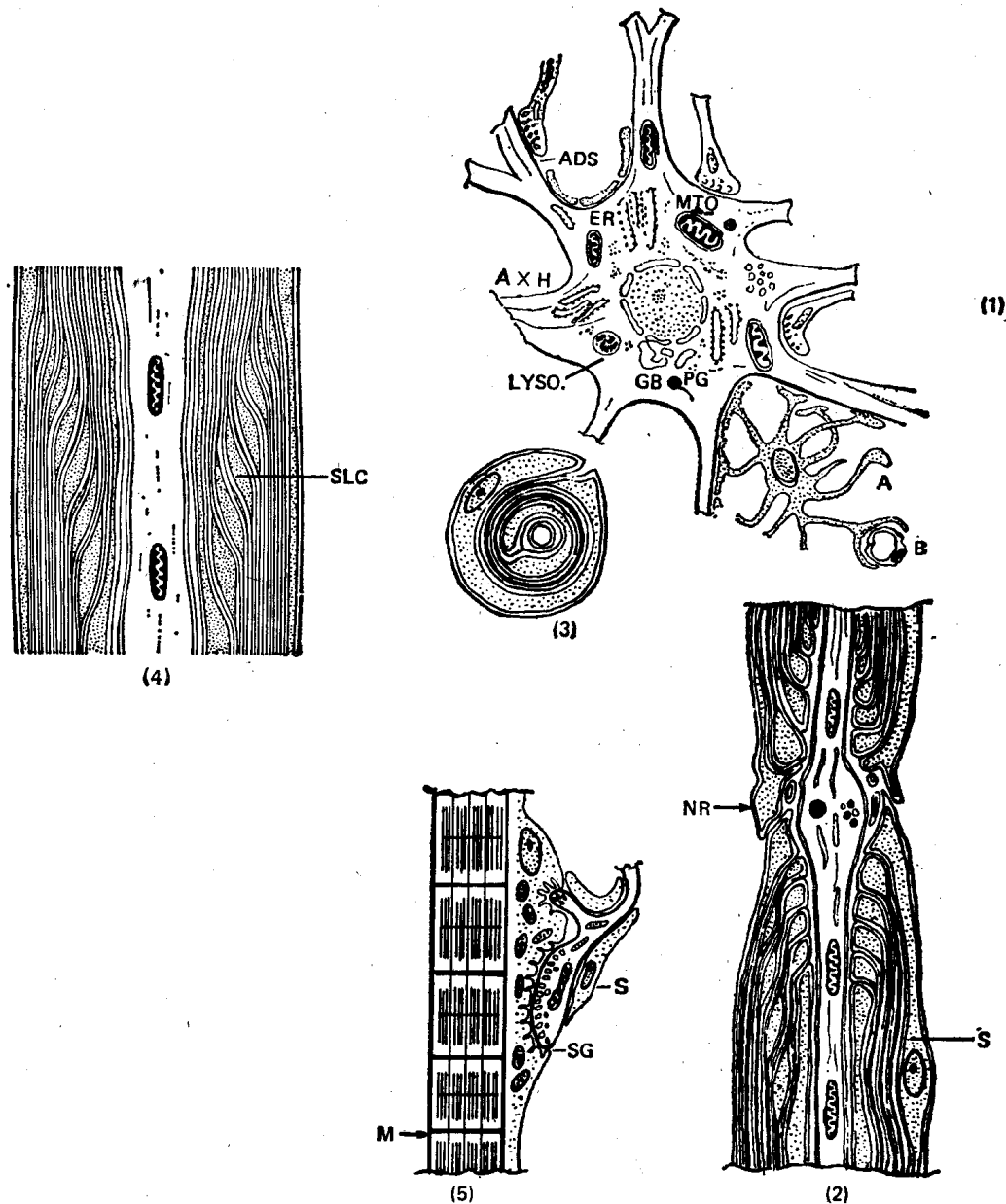


图 1-2 电子显微镜下的运动神经元图解^①

运动神经元的有髓轴突和运动终板。A、星形细胞；ADS、轴树型突触；AXH、轴丘；B、毛细血管；ER、内质网；GB、Golgi 氏体；Lyso、溶酶体；M、骨骼肌纤维；Mto、线粒体；NR、Ranvier 氏结；PG、色素颗粒；S、Schwann 氏细胞；SG、突触沟。(1)运动神经元胞体。(2)Ranvier 氏结的某些细致结构。显示髓鞘板层的重迭以及相邻的 Schwann 氏细胞胞浆的重迭。(3)轴突横断面显示髓鞘板层和轴突内系膜。(4)在髓鞘板层内的 Schmidt-Lantermann 氏切迹。(5)运动终板。

中一个细胞死亡可以不影响任何其他细胞。变性过程可以经过一个细胞及其轴突全长到达与另一个细胞接触的突触，而不影响这一细胞。反之，在有些情况下，一个神经元的变性，可以通过**越突触** (transsynaptic) 或**越神经元变性** (transneuronal degeneration) 过程累及与其有突触联系的另一神经元。在视觉和听觉传导路中尤其如此。

① 根据图意，译文对注解做了适当调整——译注。

按照神经元学说，神经细胞也显示生理的或机能的特异性。它们在化学上和物理构造上，在突起的类型和数目上，以及它们所建立的突触联系上各不相同，它们在正常及病理情况下的反应也不相同。总之，神经元学说认为：(1)由单个成神经细胞独立地发育成为神经细胞体和长出它的突起；(2)神经元有一定的极性；(3)完全独立于（或仅部分依赖于）与它有突触联系的神经元；以及(4)机能的特异性。

神经元类型

①
神经元按机能可分为感觉、运动及联络神经元，后者常被称为中间神经元，位于感

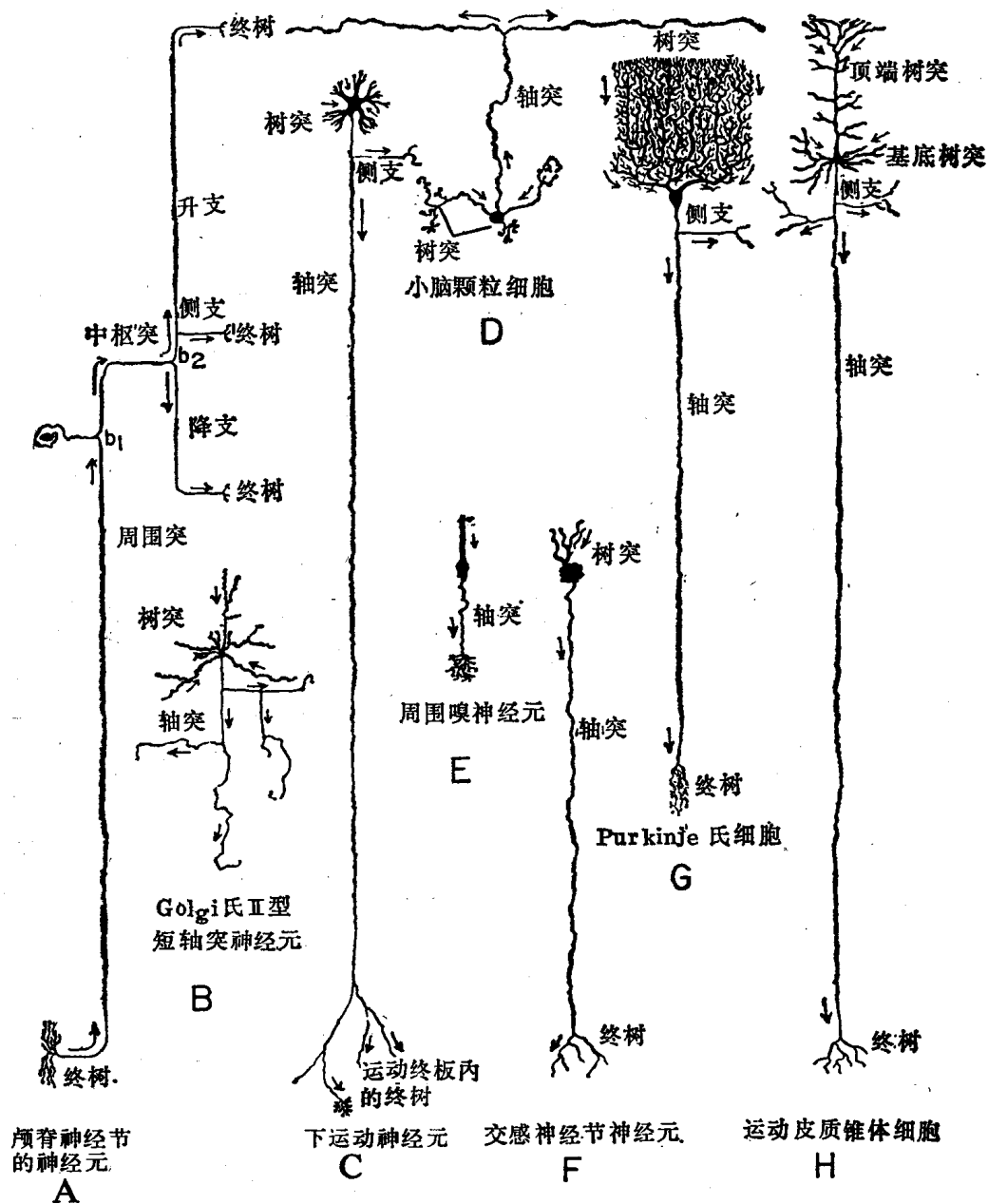


图 1-3 某些神经元类型的模式图

未显示神经元突起的鞘。除 B 图外，按其细胞大小及树突的比例，所显示的轴突远远短于其实际长度。箭头表示传导的方向。b₁、b₂表示分支1、2。Col.、侧支；Term. arb.、终树（引自Bailey, <Textbook of Histology>）。

觉和运动神经元之间，或排成复杂的链或群。神经细胞的^②另一种机能上的分类则只分为兴奋性的和抑制性的两种类型。

从结构上来看，神经细胞按其轴突的长度分为 Golgi I 型(长)和 Golgi II 型(短) (图 1-3)。在脊髓内一个直径为 50 微米的运动神经细胞，可以发出直径为 7 微米长的轴突，通过一条周围神经约经一米的距离到达足肌；这样的细胞属于 Golgi I 型。很多神经细胞的轴突终止于其起始细胞的附近，这样的细胞属于 Golgi II 型。在中枢神经系统内，有些神经元似乎没有轴突，这样的细胞被称为无长突细胞 (amacrine)。

③ 神经细胞的另一种结构分类法是按突起的数目分为单极、双极和多极细胞。单极细胞只有一个轴突，除在神经系统的胚胎阶段外，很罕见。

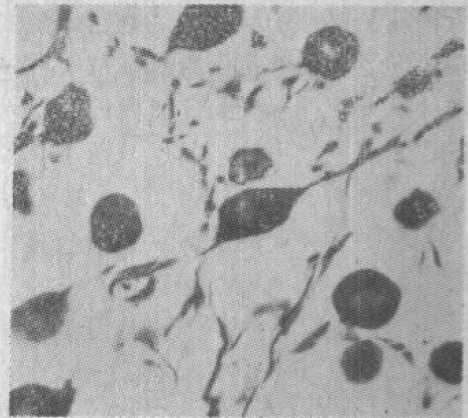


图 1-4 前庭神经节的双极神经元
Bodian 氏染色。显微照相。645×。

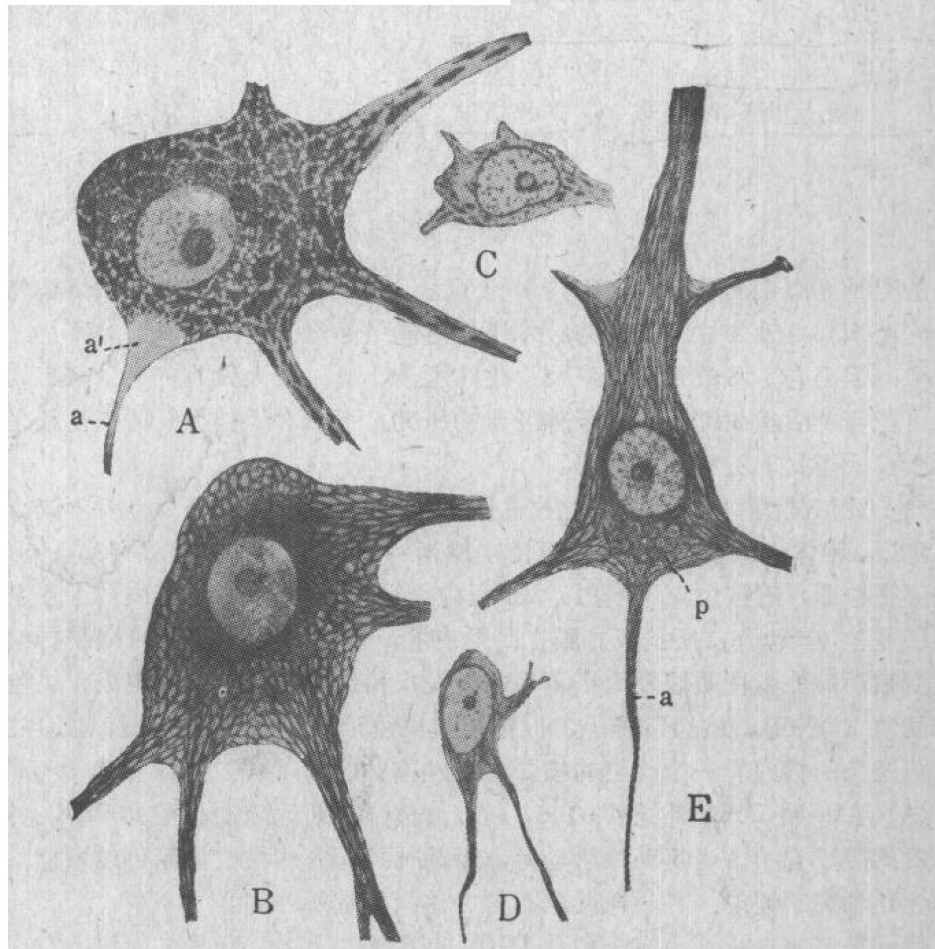


图 1-5 多极神经元

A 和 B、小猫脊髓的运动细胞，用 Nissl 氏法和镀银法染色；C 和 D、脊髓的小型中间神经元，用 Nissl 氏法和镀银法染色；E、大脑皮质神经元，镀银法染色。a、轴突；a'、轴丘；p、色素。900× (引自 Nonidez 和 Windle, «Textbook of Histology»)。

双极神经元有一条主树突和一条由梭形细胞体的另一端发出的轴突。双极神经元见于视网膜、嗅觉器官及前庭和耳蜗神经节中(图 1-4)。多极神经元数目最多,它们的形态在很大程度上有赖于其树突的数目和型式。大型星形运动细胞见于脊髓前灰质柱中;锥形神经元存在于大脑皮质内;而 Purkinje 氏细胞则见诸小脑皮质中(图 1-5),后者具有两个树状的主树突干(图 12-6)。具有向各个方向辐射的短树突和一个短轴突的很小的细胞称为颗粒细胞。脊神经节和颅神经节内的大多数神经元是假单极型的;虽然它们只有一个突起呈 T 字形分成一支树突和一支轴突,但在生理上属双极型(图 1-6)。这个分叉的单个突起是由两个原始突起融合而成的。在脑和脊髓内,具有相似形态和机能的神经元聚集成神经核;同样,位于神经轴(neural axis)以外的有关神经元构成神经节。遗憾的是神经轴内有些机能上互相关连的神经元群也被称为神经节。

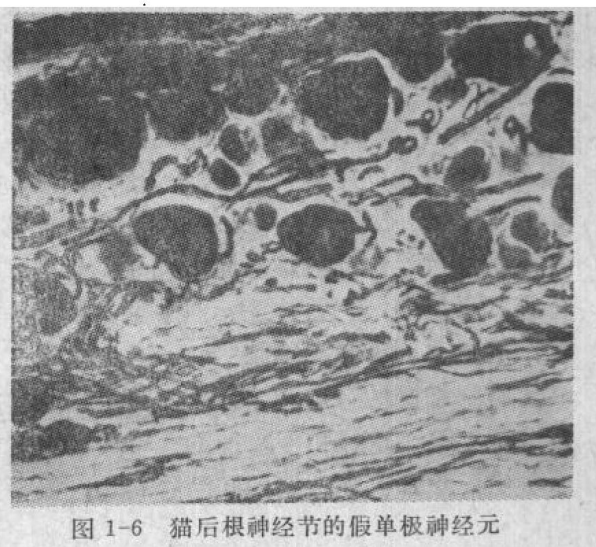


图 1-6 猫后根神经节的假单极神经元

吡啶银染色。显微照相。185×。

神经元的细胞学

用电子显微镜研究神经组织,增长了关于神经元及其突起的微细结构知识。虽然,充分的组织固定及切片等必要的技术操作可能引起组织变形,以致对所见结构的解释带来困难,但仍有足够数量的观察及一致的意见,提供了大量的资料。固定的组织和组织培养以及新鲜活组织都已被用于神经元的研究。下面对于神经元的描述就是以光学和电子显微镜所得到的资料为依据的。

在上述结构类型中,细胞体(核周体)在形态和大小上都可有所不同。它可以是圆形、星形、锥形或梭形,其直径可由 4 微米到 120 微米不等(图 1-7A, 1-8)。核圆形,被一层膜包围,有些情况下膜厚达 40 毫微米。电镜下,可见膜由两层致密层中间夹一透亮层或池(cistern)所构成。膜上到处有孔,但这些孔被菲薄的隔膜样结构所覆盖。核浆由嗜弱酸性蛋白质以及大小不等的颗粒状和细丝状染色质所组成。染色质含有去氧核糖核酸(DNA)。核通常居中,但在某些神经元内则位于细胞周缘(图 1-9)。

神经元的核内有一个明显的核仁,有时有两个。核仁含有相当数量的核糖核酸(RNA)和一层 DNA 外壳(图 1-5, 1-8)。核仁在细胞活动中至为重要,并且与核酸和蛋白质的生成有关。当运动性活动时,运动神经元内的核仁体积可以增加一倍以上;而且作为对轴突断离的一种早期反应,核仁体积可有所增加。

靠近核仁或核膜处另有一种含 DNA 的嗜碱体,称之为核仁卫星,它在雌性哺乳动物的神经元内比在雄性的更大且更为常见。它代表来自 X 染色体的性染色质。在电刺激实验中,可见核仁卫星由靠近核仁的位置向核膜处移动,然后再返回原处。

神经元胞浆(神经浆)在活体中是一种半液态的粘性物质。有几种细胞内结构和颗