

姚家庆 戴衢茹 著
张作楷 杨仁蕙

脑内一些灰质结构的 立体定位解剖学

科学出版社

脑内一些灰质结构的立体定位解剖学

D322.2/NTA

脑内一些灰质结构的 立体定位解剖学

姚家庆 戴荷茹 张作楷 杨仁蕙 著

科学出版社

1983

内 容 简 介

本书共分上、下两篇。在上篇中复习了脑内一些灰质结构——包括纹状体、杏仁核、丘脑本部的各核群、丘脑底核、红核及黑质的形态结构、纤维联系和机能；下篇则结合作者自己的研究材料，就中国人的上述结构在脑内的立体定位，进行了详细叙述，并提供了大量数据。在内容中既突出了有关的基本知识和基本理论，也突出了与临床的联系，并附有大量图表帮助说明。因此，本书可以作为医学院校师生讲授和学习神经解剖学时的参考，也是神经外科，特别是开展脑立体定位手术时不可缺少的参考书。

26600/18

脑内一些灰质结构的 立体定位解剖学

姚家庆 戴薇茹 张作楷 杨仁惠 著

责任编辑：杨 哲

科学出版社出版

北京朝内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1983年8月第1版 开本：787×1092 1/16

1983年8月第一次印刷 印张：6 1/4 插页：12

印数：0001—4,300 字数：148,000

统一书号：13031·2342

本社书号：3203·13—10

定价：2.05 元

前 言

立体定位技术是广泛应用于神经电生理学方面的研究、阐明脑内神经核(团)的联系、以及治疗某些神经系统疾病的一种方法。它可以避免损伤脑的浅层结构,而直达脑深部的目标结构,并且使刺激或破坏的范围尽可能局限于目标结构范围以内,不致波及周围的其他组织。自从1908年Horsley和Clark创造了立体定位装置的模式,现已获得成功的改进。到1947年,Spiegel与Wycis第一次将它应用于临床,以治疗震颤麻痹并取得成功后,近些年来立体定位技术在临床上取得了更加广泛的应用和提高。随着技术的不断改进,不仅通过立体定向仪,可以插入电极以进行刺激或电凝固、导入细的探针使尖端致冷、或导入破坏性物质与放射性物质以进行局部破坏;目前,更可以应用聚焦的超声波和质子流投射技术,可在不损伤任何浅层组织的情况下有选择地破坏深部神经结构。但是上述这些方法都离不开对脑各部位的立体定位,即首先必须掌握了解脑内深部各结构——靶区的立体位置和三度空间坐标,然后才能“有的放矢”地利用立体定位技术,来达到预期的目的。

有关脑内结构立体定位的内容,在一般神经解剖学书籍中没有或很少介绍,国外出版的这方面的专著也不多,就中国人的材料系统地进行立体定位的研究就更少了。但是随着立体定位技术的发展与普及,精确地掌握脑内结构局部定位的空间坐标,就成为推广应用这一技术急需解决的课题之一。

为此目的,我们利用国人的材料,观察测量了脑内一些主要的神经核(团)的立体定位关系,它们包括:尾状核、壳、苍白球、杏仁核、丘脑本部的三个核团——即前核、内侧核和外侧核、以及丘脑内的中央中核、丘脑枕、丘脑底核、红核、黑质等共12个灰质结构,提供有关它们的大小、范围、位置以及每一个灰质结构的中心——即靶心的三度空间坐标的各项数据,希望有助于建立对脑内这些神经核(团)的立体形象的概念,和作为神经外科工作者开展立体定位手术时的参考。

本书分为上、下两篇。在上篇中引用了国外已发表的一些资料,复习了上述12个脑内灰质结构的有关解剖学知识,包括各神经核(团)的形态结构、纤维联系与机能的概述等内容,以介绍这些神经核(团)的有关解剖学的基本知识和基本理论。下篇则根据我们自己的研究结果,详细叙述了脑内这些灰质结构的立体定位解剖学,并突出与临床的联系,为临床应用提供本民族解剖学的依据。

本研究是安徽省重点科研项目之一。在工作中,主要协作单位——安徽省人民医院神经外科给予了不少帮助,国内不少神经外科工作者和解剖学工作者也给予了热情的鼓励和支持,工作完成之后,还参加了审查,提出了很多宝贵意见,上海第一、第二医学院和南通医学院还为我们进行脑内一些标志的测量无私地提供了所藏标本,在此谨致谢意。本书的照片系由我院摄影室郦君美同志所摄,一并致谢。

目 录

上篇 脑内一些灰质结构的解剖学

第一章 纹状体	1
第一节 纹体	1
第二节 苍白球	5
第三节 纹状体的机能	7
第二章 杏仁核	10
第一节 杏仁核的形态结构	10
第二节 杏仁核的纤维联系	10
第三节 杏仁核的机能	11
第三章 丘脑	13
第一节 丘脑的形态	13
第二节 丘脑的核群	13
第三节 丘脑的机能	21
第四章 丘脑底核	23
第一节 丘脑底核的形态结构	23
第二节 丘脑底核的纤维联系	23
第三节 丘脑底核的机能	23
第五章 红核	24
第一节 红核的形态结构	24
第二节 红核的纤维联系	24
第三节 红核的机能	26
第六章 黑质	27
第一节 黑质的形态结构	27
第二节 黑质的纤维联系	27
第三节 黑质的机能	29

下篇 脑内一些灰质结构的立体定位解剖学

第一章 材料与方法	31
第二章 中国人的颅型	35
第三章 脑内一些标志的测量	36
第四章 脑片的观察测量	39
第一节 冠状脑片的观察测量	39
第二节 水平脑片的观察测量	64
第三节 矢状脑片的观察	81
第五章 脑内一些灰质结构的范围大小和位置	83
第六章 脑内一些灰质结构中心的坐标	91

上篇 脑内一些灰质结构的解剖学

第一章 纹 状 体

纹状体 *corpus striatum* 是基底神经节内的一个主要部分,由尾状核和豆状核组成(图1),豆状核又分成内侧的苍白球和外侧的壳。尾状核和壳是种系发生上较新的结构,合称新纹状体 *neostriatum*,苍白球是纹状体较古老的部分,称为旧纹状体 *paleostriatum*。目前习惯上将尾状核和壳合在一起称为纹体 *striatum*,将苍白球称为苍白体 *pallidum*。

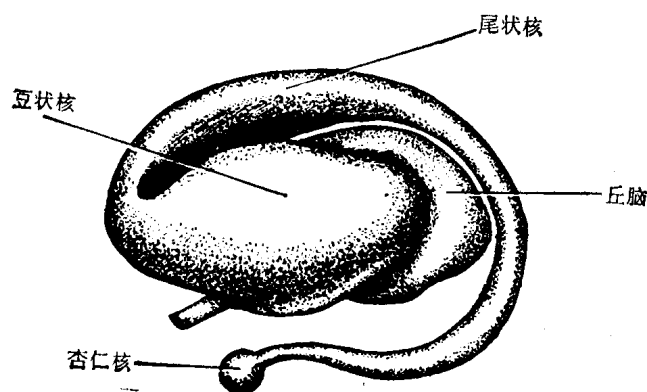


图1 纹状体

第一节 纹 体

一、纹体的形态结构

尾状核 *nucleus caudatus* 是C字形的灰质块,整个部分都和侧脑室密切相关。尾状核的前端膨大称为尾状核头,突入侧脑室的前角,形成前角的外侧壁;头在相当于室间孔处移行尾状核的体部,体部位于丘脑的背外侧,形成侧脑室中央部的底;细小的尾部,弯向侧脑室的下角,参加形成侧脑室下角的顶,前端并与杏仁核相连。尾状核的头直接连着前穿质,它在内囊前肢的腹侧和壳合并在一起,并被前连合穿过。

壳 *putamen* 是豆状核的外侧部分,位于脑岛的深部,以外髓板和苍白球分开。

尾状核和壳具有相同的组织结构。它们的细胞排列紧密,分不出特殊的核群。其中的细胞可分为两类:一类是着色浅淡的小神经元;另一类是含有圆形或不规则斑块状尼氏小体的多极的大神经元。小神经元与大神经元的比例为20:1 (Fox等,1925),可是 Namba (1957)认为此比例应增加2—3倍。近年来,有些作者用Golgi氏染色法和应用电镜观察,将纹体神经元分为树突带有棘刺和无棘刺的神经元两类(Kemp, 1968; Fox, 等,1971)。

树突带有棘刺的神经元相当于着色浅淡的小神经元,它的胞体圆形或卵圆形,直径在

10—15 微米之间，具有较大的细胞核。它的树突伸向四周，整个范围的直径约为 300—400 微米，相邻神经元的树突有重叠的现象。这种神经元的轴突行程较短，不超过 150 微米，故可将这类神经元归于 Golgi II 型细胞。由于绝大多数的突触位于树突的棘刺上，因此，为数众多的这种树突棘刺，可认为是突触后的部分，作成纹体的传入部分。

树突无棘刺的神经元为数较少，它的直径平均在 18—44 微米之间(Kemp, 1968, Adinolfi 等, 1968)。此种神经元又有两种类型：球形大神经元和较小的圆形神经元。后者染色浅淡，直径约 22 微米，具有细长而弯曲的树突，向四周伸出，又称“蜘蛛状”神经元。它的轴突不能被 Golgi 氏染色法着色。

二、纹体的纤维联系

(一) 纹体的传入纤维

纹体的传入纤维，主要来自大脑皮质、丘脑髓板内核和黑质(图 2)。

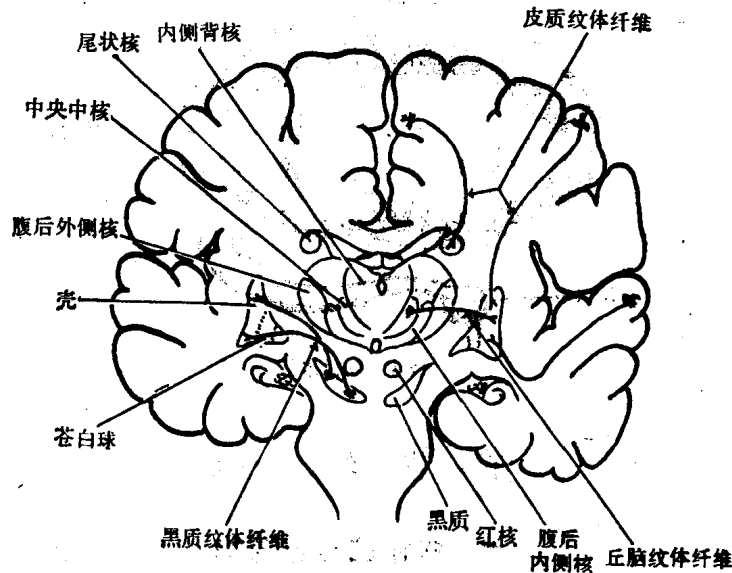


图 2 纹体传入纤维示意图

来自皮质广阔区域的纤维至壳，来自半球内侧面的至尾状核；黑质纹体纤维起自黑质致密部；丘脑纹体纤维起自中央中核和束旁核。

1. 皮质纹体纤维

应用镀银法，已证实新皮质的各部分都有纤维发至纹体的各个部分(Webster, 1965; Carman 等, 1965; Kemp 等, 1970; Edward 等, 1978)。纤维主要来自两侧的感觉运动皮质，来自视皮质的纤维最少。皮质至纹体的纤维有一定的位置对应关系：来自额叶内侧面的纤维至纹体的背侧部；来自半球外侧面的至纹体的外侧部；来自颞面的至纹体的内侧部；来自颞叶的纤维则到达纹体的内侧和外侧两部分。纤维之间在交界处有重叠的现象。

在鼠、兔和猫，感觉运动皮质发出的纤维投射到两侧的纹体，去对侧的纤维在胼胝体中越过中线，通过胼胝体下束 subcallosal fasciculus 进入尾核，通过外囊止于壳。在猴子，较少的双侧皮质纹体纤维来自皮质的补充运动区、5 区和补充感觉区(Jones 等, 1969,

Kemp 等,1970),来自 4 区或体感区的纤维只至同侧纹体。兰州医学院解剖教研组针麻研究小组 1978 年报告损伤大白鼠新皮质后,证实有大量溃变纤维穿过胼胝体进入伤侧内囊,其中一部分进入尾状核。终末前溃变纤维主要分布于同侧尾状核头的背外侧部,在对侧的同一区域只能见到少量终末前溃变纤维。周敬修等(1978)以 HRP 注入大白鼠的尾状核头部,发现在双侧新皮质,包括额、顶、枕、颞叶均存在标记细胞,同侧的并多于对侧。应用电镜观察,可清楚地见到皮质纹体纤维终止于纹体内有棘刺神经元的树突棘刺上(Kemp 等,1970; Fox 等,1971)。

2. 丘脑纹体纤维

是纹体传入纤维中最大最主要的一个,来自丘脑的髓板内核,其中绝大部分纤维来自中央中核和束旁核,经内囊至尾状核和壳。这些纤维具有一定的投射部位:来自嘴侧髓板内核的纤维止于尾状核头和壳的嘴侧部;来自中央中核和束旁核的纤维,终于尾状核的体部和壳的尾侧部。Royce(1978)应用 ^3H 吡酸氨酸注入猫的中央中核,证实它与整个尾状核有联系。此外,注入嘴侧的髓板内核、丘脑网状核,在壳也能见到标记细胞。电镜下可见大多数丘脑纹体纤维也是终止在有棘刺神经元的树突棘刺上(Fox 等,1971; Royce, 1978)。

3. 黑质纹体纤维(图 3)

应用生化的方法和荧光技术证实黑质纹体纤维主要发自黑质致密部的大细胞,并具有输送多巴胺 dopamine 至纹体的作用(Hökfelt 等,1969; Ungerstedt, 1971 等)。

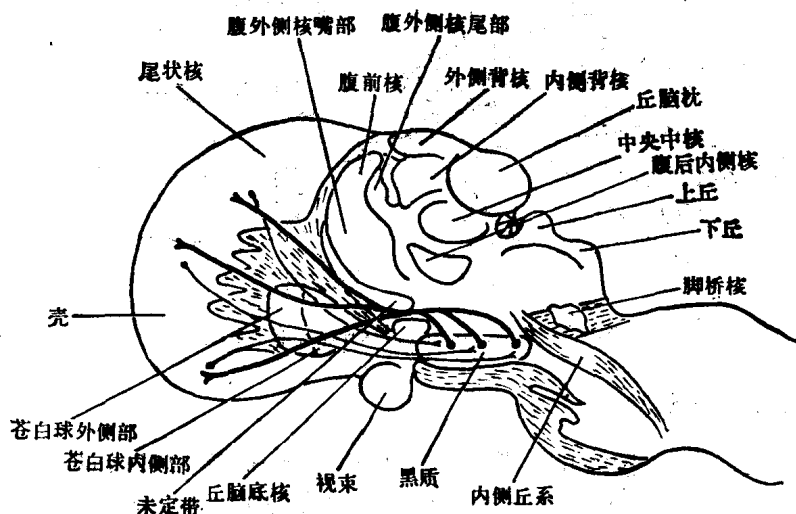


图 3 纹体黑质环路系统示意图

Carpenter 等(1972)在猴证实黑质纹体纤维只来自黑质致密部,向前进入 Forel H 区,然后分为两束:小部分纤维与乳头丘脑束伴行,终止于特定的一些丘脑核;大部分纤维经丘脑底核的背侧,穿过内囊,到达纹体。之间也有局部对应关系:来自黑质尾侧部的纤维,止于壳的尾侧部和尾状核体的一部分;来自黑质外侧部的纤维,止于壳的背侧部;来自黑质内侧部的纤维,止于壳的腹侧部;此外,来自黑质嘴侧部的纤维则止于尾状核头(Szabo, 1962, Carpenter 等, 1972)。黑质纹体纤维终止于纹体的树突带有棘刺的神经元的胞体

上,或无棘刺的神经元的树突上 (Fox 等,1971,1972)。

(二) 纹体的传出纤维

纹体的传出纤维分布非常广泛。周敬修等(1978)在大白鼠以 Nauta 方法研究尾状核的传出纤维,证实演变纤维终止于扣带回皮质、间脑的束旁核、中央中核、脚内核、下丘脑视前区、视上核、室旁核、下丘脑外侧区、中脑的中缝背核、黑质网状部和延桥部分的中缝大核等。其路径是:传出纤维在尾状核头部背侧集中后进入苍白球及附近内囊。入内囊的纤维经端脑、间脑、中脑、脑桥和延髓时在各不同平面终止于上述各核。

1. 纹体苍白球纤维(图4)

来自尾状核和壳的大量纤维呈放射状终止于苍白球的内、外侧部,并具有对应关系 (Cowan 等,1966; Nauta 等,1966; Szabo, 1967, 1970; 周敬修等,1978)。尾状核头发出的纤维终止于苍白球的背侧部;壳发出的纤维终止于苍白球的腹侧部;似乎来自壳边缘的纤维并不到苍白球的外侧部。

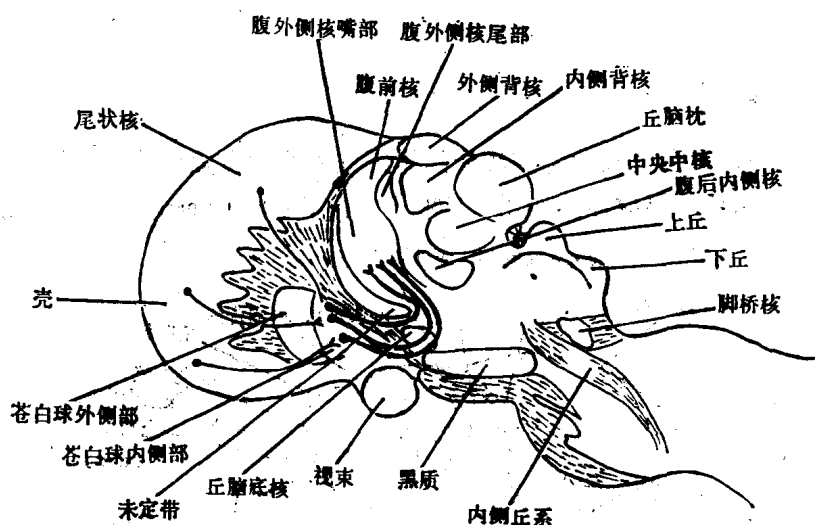


图4 纹体苍白球和苍白球丘脑纤维示意图

2. 纹体黑质纤维(图3)

纹体至黑质的纤维,主要终止于黑质的网状部, Rinvik 等(1970)证实也有少量纤维至致密部。但是 Derek 等(1979)采用萤光技术对鼠进行了研究,发现在黑质致密部和被盖腹内侧有标记细胞,而黑质的后外侧区以及网状部的尾侧半只见到零星的标记细胞。纹体与黑质也存在对应关系:尾状核头发出的纤维终于黑质的嘴端,并有与尾状核相当的内、外侧排列关系;尾状核体部发出的纤维终于黑质的腹外侧部分;来自壳的纤维主要终于黑质网状部的较尾侧部分,也有与壳相当的背、腹侧排列关系 (Szabo, 1962, 1970)。

3. 纹体皮质纤维

关于尾状核有无发至皮质的纤维的问题,对于阐明尾状核在非特异性上行系统中所

处的地位及其在针麻中的生理作用都有重要的意义。于频(1978)在损伤兔的尾状核头后,追踪溃变纤维见分布到大脑皮质的前中央区 *area precentralis* 及额部,但以分布到前中央区的为多。此外,在前、后边缘区 *area limbic anterior and posterior* 也见有许多溃变纤维。另外还有少量纤维分布到丘脑的中央中核和束旁核。张善庆等(1978)以 HRP 注入大白鼠扣带回 32 及 24 区后,在尾状核头部见到若干标记细胞,也表明存在纹体皮质纤维。

第二节 苍 白 球

一、苍白球的形态结构

苍白球 *globus pallidus* 位于壳的内侧,又被内髓板分成外侧和内侧两部;内侧部再被副髓板分为内侧份和外侧份。苍白球的神经元呈圆形或多角形,直径最大可达 35—50 微米,并具有长而粗大,比较光滑的树突(Fox 等,1974)。由于神经元的轴突用 Golgi 氏法染色不清楚,因此,无法证实苍白球内轴突是否分出侧支。

二、苍白球的纤维联系

(一) 苍白球的传入纤维

苍白球的传入纤维主要来自纹体、丘脑、丘脑底核黑质和皮质。

1. 纹体苍白球纤维

已在纹体传出纤维一节中叙述。

2. 丘脑底核苍白球纤维

来自丘脑底核的大量纤维组成了丘脑底核束,穿过内囊的尾内侧部终止到苍白球的内侧部,另有少量纤维经苍白球尖端进入视上区背侧,交叉至对侧的苍白球(Carpenter 等,1967)。Nauta 等(1974)应用放射自显影方法,认为丘脑底核可能发出大量纤维至苍白球的各个部分。对猴的实验证明,丘脑底核对苍白球的神经元可能有抑制作用(Carpenter, 1961)。

3. 黑质苍白球纤维

Ranson 等(1942)早就报告,将猴的黑质破坏后,用 Marchi 方法,可见许多溃变纤维是从黑质延伸到苍白球去的。

4. 丘脑苍白球纤维

这部分纤维来自丘脑的背内侧核、中央中核,可能还有腹前核,经过丘脑下脚终止于苍白球的内侧部和外侧部。

5. 皮质苍白球纤维

可能是皮质纹体纤维的一部分,主要来自6区,经内囊终止于苍白球的内侧部。

(二) 苍白球的传出纤维(图5)

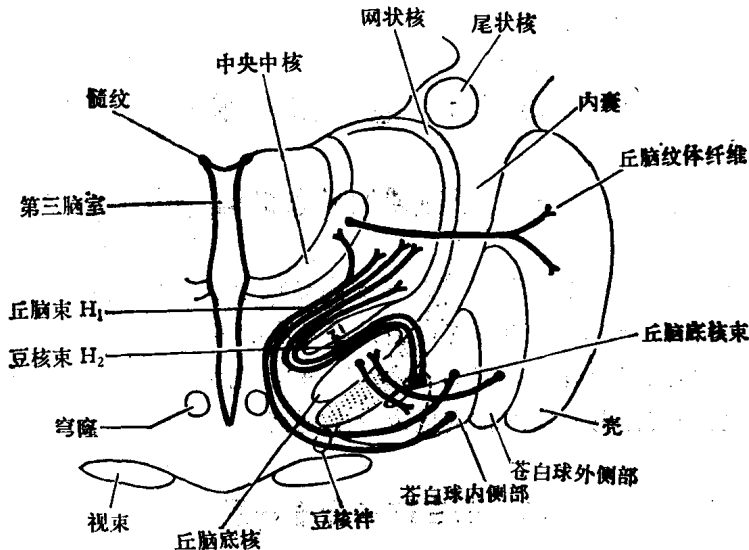


图5 苍白球传出纤维示意图

苍白球神经元的轴突组成纹状体的主要传出纤维,它们形成三个束,从嘴侧向尾侧,依次为:豆核束、豆核束、和苍白球丘脑底核束。

1. 苍白球丘脑纤维

从苍白球内侧部发出的纤维,组成豆核束和豆核束。豆核束起自苍白球内侧部的外侧份(Kuo等,1973),先向腹内侧再向嘴侧绕过内囊枕部,最后向背侧进入Forel H区(即红核前区)。豆核束的纤维可能只起自苍白球内侧部的内侧份(Kuo等,1973),位于苍白球内侧部的背侧,在丘脑底核的嘴侧穿过内囊的腹侧部,行向尾内侧至Forel H区(即红核前区)与豆核束合并,进入丘脑束,最后止于丘脑腹外侧核的嘴侧部分和腹前核的主部(Olszewski, 1952)。此外,丘脑束还分出细小的纤维束,经腹后内侧核终于中央中核,并发出侧支到丘脑的腹嘴侧。苍白球与丘脑具有局部对应关系:来自苍白球内侧部嘴区的纤维终止于腹前核的主部,来自内侧部尾区的终止于腹外侧核的嘴部;此外,也到达中央中核的嘴内侧部。

2. 苍白球丘脑底核纤维(图6)

对猴脑的研究证实:苍白球与丘脑底核之间有纤维联系,并具有明显的对应关系。纤维主要来自苍白球外侧部的嘴区和中央区。来自嘴区的纤维投射到丘脑底核的内侧半;来自中央区的投射到丘脑底核的外侧半。从苍白球外侧部尾区发出的纤维则终止于丘脑底核的背尾部。此外,还有一些来自苍白球内侧部的纤维到达丘脑底核的尾内侧部(Carpenter等,1968)。

3. 苍白球纹状核纤维

由苍白球内侧部发出少量纤维,开始与豆核棒和豆核束伴行,至苍白球尖端附近分开,然后行向背嘴侧,绕过内囊进入髓纹,最后止于外侧纹核。Nauta (1974) 应用放射自显影法进一步证实了上述纤维的存在。

4. 苍白球被盖纤维:

这一束纤维发自苍白球内侧部,经丘脑底核的背内侧下行,继而走在红核的腹外侧,然后进入中脑被盖,在中脑的下部(平下丘)终止于脚桥核 pedunculo-pontine nucleus(Nauta 等,1966; Carpenter 等,1967)。

5. 苍白球黑质纤维

由于苍白球损伤后阻断了所有的纹状体黑质纤维,因此应用溃变法很难单独辨认苍白球黑质纤维。应用生化的方法证实:损伤全部苍白球或半断丘脑下部之后,黑质中谷氨酸脱羧酶(glutamic acid decarboxylase)的活动明显减少(Hattori 等,1973)。此外,也有人认为苍白球黑质纤维具有 γ -氨基丁酸(γ -aminobutyric acid, GABA)神经介质传递的作用。Nauta 等(1966)认为苍白球被盖纤维可能终止到黑质致密带的尾侧1/3的一小部分。Grofova (1975)用 HRP 法对猫进行了研究,见到苍白球外侧部发出的纤维,终止于黑质的网状带和脚内核(entopeduncular nucleus,相当于灵长类的黑质的内侧部),并有纤维至黑质致密部的尾侧部分。应用放射自显影法所得到的结果与上述相似(Cowan 等,1972; Carpenter 等,1975),并发现苍白球黑质纤维的终末可能同输送多巴胺的神经元的树突相接触(McGeer 等,1974)。

6. 苍白球的其他传出纤维

在以往的文献中,还提到苍白球的其他一些传出纤维,如苍白球下丘脑纤维、苍白球红核纤维、苍白球-Darkschewitsch 氏核纤维、苍白球-Cajal 氏核纤维、和苍白球下橄榄体纤维等。但应用镀银法或放射自显影法对此作了详尽的观察,都不能证实有上述纤维存在(Carpenter 等,1975)。

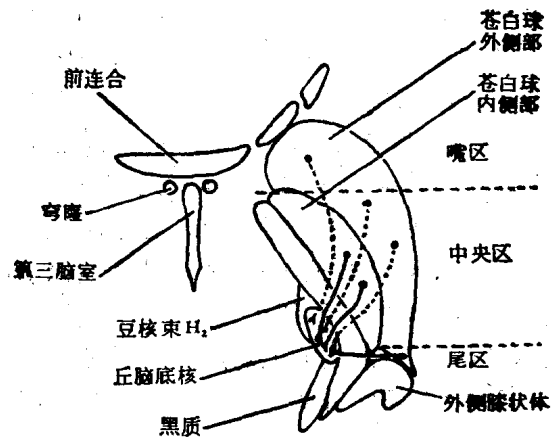


图6 苍白球丘脑底核纤维的对应联系示意图
(水平切面)

第三节 纹状体的机能

纹状体属于锥体外系的皮层下中枢,参与躯体运动的调节。但是,近年来的研究证明:尾状核可以对各种感觉刺激发生非特异性反应,刺激尾状核能影响感觉传入活动,而说明尾状核可能也与感觉机能有关。

一般认为纹状体与随意运动的稳定、肌张力的维持,以及对本体感受器传入信息的处

理有关,即与无意识的运动反射的控制有关。但是它的运动机能极为复杂,至今仍不十分清楚。

根据临床观察,纹状体不同部位的损伤,都会产生肌张力的变化和一系列不自主运动。肌张力的变化可以是肌张力的增强、减弱、或是游走性的增强与减弱。不自主运动可以是舞蹈样动作、手足徐动、扭转痉挛或是震颤等。此类不自主运动一般在睡眠时消失,情绪激动时增强。根据上述表现,因此可把临床症状分为两大类:一类主要表现为运动过少而肌紧张亢进;另一类为运动过多而肌张力低下。苍白球的病变产生第一类情况,表现为肌强直、动作缓慢、联合动作减少、表情缺乏、语言单调等,并伴有静止性震颤,即所谓震颤麻痹综合症,或称 Parkinson 氏综合症,其病理变化主要是苍白球和黑质的神经细胞发生大量变性。纹体的损害所产生的症状属于第二类,出现肌张力减低,并伴有不自主的舞蹈样动作,例如舞蹈病(chorea)或手足徐动症(athetosis)。但是这种临床症状与病变部位间并无严格的关系,因为大部分疾病的病理变化是弥散性的,可同时侵犯到脑的其它部分,因此,以同一结构为主的病变,可表现出不同的临床症状。

目前认为震颤麻痹的最显著的病理变化发生在中脑黑质。通过对中枢神经系统介质的研究,已知脑内多巴胺有 80% 储存在基底神经节中,特别是黑质和纹状体。黑质是多巴胺能神经元存在的主要部位,对震颤麻痹患者的病理研究证明,黑质发生病变,脑内多巴胺的含量也随之降低,如用足够剂量的左旋多巴(L-Dopa)进行治疗,可有效地缓解肌强直、动作迟缓等症状,震颤也有一定程度减轻。这一事实说明,黑质内多巴胺能神经元的损伤,可能是震颤麻痹的直接原因。

由于震颤麻痹的病变主要是在黑质及其向纹体的抑制性投射,于是解除了纹体对苍白球的抑制,从而导致苍白球的活动增强。苍白球的传出纤维投射向许多不同的神经核,其中,丘脑腹外侧核和中脑被盖,并包括丘脑底核在内,可能在震颤麻痹中起着重要作用,因为它们可能增加某些 α 和 γ 运动神经元的兴奋性。发生僵直,也可能是由于苍白球的投射纤维易化了丘脑腹外侧核的缘故。从某种意义上讲,苍白球的外侧部是传入的,因为它接受来自丘脑、大脑皮质等结构的纤维;而内侧部发出大量纤维经豆核楔和豆核束投射到丘脑腹外侧核,并再回返到大脑皮质。这样,就构成了一个运动皮质→苍白球→丘脑→运动皮质的环路。在这一环路中,丘脑腹外侧核是一个重要的中间站。环路的活动过多可能与僵直程度的增加有关,已经证明,破坏苍白球或丘脑腹外侧核可以消除僵直与震颤,这也可能是阻断了这一环路的结果。

近来,大多数学者认为锥体外系的神经功能存在着复杂的两极平衡机制。多巴胺及 5-羟色胺能神经元同属一极,胆碱能神经元属另一极,若两者平衡失调,并是胆碱能占优势则可发生震颤麻痹。因此,破坏腹外侧核以治疗震颤麻痹,可能是使这两者之间达到新的平衡,或是阻断苍白球、红核、前庭核和小脑发至大脑皮质运动区以及运动前区的冲动,从而控制肌强直和震颤。

另一种较常见的纹状体病变引致的疾病是舞蹈病。其主要临床表现是不自主的上肢和头部的舞蹈样动作,合并肌张力降低等。在遗传性舞蹈病(Huntington's chorea)的患者,其纹状体的神经元有显著的病变,但是,黑质纹体通路是健全的,多巴胺的含量也属正常。在这种病人,若用左旋多巴治疗,反可使症状加重,如用利血平耗竭包括多巴胺在内的神经介质,则可使症状减轻,这说明多巴胺似乎也和舞蹈病的发生有关。事实上并不是全

部纹体神经元都被黑质纹体纤维所抑制,而是有 25% 的尾状核神经元被多巴胺易化。因此可以说,震颤麻痹主要是失去了黑质纹体纤维通路的结果,而舞蹈病则是由于受黑质纹体通路易化的纹体神经元发生病变的结果。由于纹状体含有能被多巴胺抑制或被兴奋的两种神经元,因此,可以解释为什么长期应用左旋多巴治疗震颤麻痹患者会发生舞蹈样动作的现象。

参考文献

1. 王德纯, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025.

参考文献

1. 王德纯, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025.

参考文献

1. 王德纯, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025.

参考文献

1. 王德纯, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025.

参考文献

1. 王德纯, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025.

第二章 杏仁核

第一节 杏仁核的形态结构

杏仁核 *nucleus amygdale* 亦称杏仁核复合体 *amygdaloid nuclear complex*, 是一团形似杏仁的灰质块, 含有多个神经核团。它位于大脑半球颞叶的背内侧部, 半月回、环周回和钩回的深处, 并参加组成侧脑室下角尖端的前上壁。

一般可将杏仁核分为两大核群, 即皮质内侧核群和基底外侧核群。但是两者之间分隔并不完全。

一、皮质内侧核群

包括中央杏仁核、内侧杏仁核、皮质杏仁核、外侧嗅纹核和前杏仁区。皮质杏仁核由原始的皮质形成, 含有锥体细胞和颗粒细胞, 位于半月隆起的深部, 故又称半月回皮质。

皮质内侧核群的前方以前杏仁区(移行带)与前穿质、斜角回相接; 背侧与无名质、壳、尾状核、旁海马回和钩回周围的皮质相连。

二、基底外侧核群

在人脑这一核群大而明显, 包括外侧杏仁核、基底杏仁核和副基底杏仁核。此核的一部分与屏状核相连, 且以皮质杏仁移行带与梨状区皮质相连。

第二节 杏仁核的纤维联系

有关人脑杏仁核的纤维联系, 到目前为止, 尚不十分清楚, 现有的材料大多是根据对哺乳动物的研究而取得的。

一、杏仁核的传入纤维

来自嗅球及前嗅核的纤维, 经外侧嗅纹, 终止于皮质内侧核群; 来自梨状区的大量纤维则终止于基底外侧核群。此外, 杏仁核尚接受来自下丘脑、特异性及非特异性系统的丘脑核群、脑干网状结构和新皮质的纤维。其中, 颞叶皮质发出的纤维主要终止于外侧杏仁核; 丘脑下部外侧区、视前区的传出纤维经髓纹分别终止于背侧基底核、中央杏仁核的内侧部、内侧杏仁核和前杏仁区等 (Juraniec 等, 1977, Niteckal 等, 1978)。杏仁核尚接受来自尾状核的纤维 (Royce, 1978)。此外, 中央杏仁核尚接受来自孤束核尾侧的一部分纤维 (Juarez 等, 1978)。

二、杏仁核的传出纤维

杏仁核的传出纤维经终纹至隔区、视前区和丘脑下部,还有一部分纤维经髓纹终止于缰核,而另一部分纤维不进入髓纹,行向腹侧直接终止于丘脑下部、梨状区、丘脑背内侧核和中脑被盖网状结构。此外,杏仁核与额眶回、扣带回和颞叶前部之间有往返的纤维联系。两侧的杏仁核,包括其周围的未分化的皮层之间,通过前连合构成联系(Blair等,1979)。

Emson等(1978)应用放射免疫和组织免疫的方法,证实内侧杏仁核、中央杏仁核和髓纹床核中含有 ρ 物质,并进一步确认这种 ρ 物质是其固有的而不是从其它部分输送来的。另外有人证实中央杏仁核、髓纹中介核和髓纹腹外侧1/4部具有高浓度的神经紧张素neurotensin,并认为含有神经紧张素的中央杏仁核的纤维经髓纹的腹外侧最后至髓纹的中介核(George等,1979)。

第三节 杏仁核的机能

有关杏仁核的机能问题,目前尚不完全清楚。杏仁核虽然接受嗅觉纤维,但是与嗅觉的关系并不密切,甚至嗅觉迟钝的动物,杏仁核也可很发达。由于杏仁核与纹状体、丘脑、海马和网状结构等均有联系,因此,它可能与调节内脏活动和情绪的机理有关。

电刺激或摘除动物的杏仁核,可使动物发生广泛的反应,例如行为的变化,内脏、躯体和内分泌功能的紊乱等(MacLean等,1953;Shealy等,1957;Gloor,1960;Kaada,1972)。

实验证实,刺激未经麻醉的动物的杏仁核,可使动物停止一切进行中的活动,而处在警觉状态下,这种反应称“停止反应”(arrest reaction)。刺激动物的杏仁核,动物可呈现逃跑(畏惧)或防御(愤怒或攻击)的反应,同时伴有瞳孔扩大、竖毛、咆哮等反应。如用电刺激人的杏仁核区,病人可以产生恐惧感、精神错乱、知觉紊乱和记忆丧失等(Feindel等,1954;Mullan等,1959;Gloor,1972),而愤怒的表现人在人是少见的(Heath等,1955;Mark等,1972)。人的两侧杏仁核发生病变,引致防御反射减弱或消失(Green等,1957),因而,破坏病人的杏仁核,可以使原有的严重的粗暴行为得到纠正,从而使病人能逐步适应社会生活。

刺激杏仁核可导致植物性神经功能紊乱。例如刺激杏仁核的腹侧部,使人或动物的呼吸率、节律和幅度发生改变,甚至呼吸受到抑制(Shealy等,1957),并出现血压上升、下降,以及心率的变化,在清醒的动物,总是明显地出现升压反应(Reis等,1964)。胃肠道的活动和腺体的分泌也呈现抑制或亢进现象,同时伴有竖毛、唾液分泌、瞳孔和体温等变化。

刺激杏仁核尚能导致躯体运动的变化,头和眼转向对侧,并伴有带节律性的动作,如咀嚼、舐食和吞咽动作等。但是杏仁核发生病变,同样也能出现上述情况。

在内分泌方面表现为刺激杏仁核可促使促肾上腺皮质激素(ACTH)、性激素和泌乳素的释放。这一事实说明,杏仁核可能参与了丘脑下部控制和调节垂体激素的分泌作用。

此外，杏仁核对动物的摄食行为也有影响。摘除动物的双侧杏仁核可使动物摄食大增或拒饮拒食。破坏基底外侧核，动物摄食大增 (Fonberg, 1968)，而刺激此部则摄食行为停止 (Fonberg 等, 1961)，据认为此部具有抑制作为摄食中枢的丘脑下部外侧区的作用 (Oomura 等, 1970; Kaada, 1972)。杏仁皮质内侧核也与摄食有关，如刺激此部，可使动物摄食增加，双侧皮质内侧核的病变，可导致动物拒饮拒食 (Kling 等, 1961; Robinson 等, 1968)。