

临床中枢神经解剖学

李振平 主编

 科学出版社
www.sciencep.com

临床中枢神经解剖学

李振平 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

神经科学的迅猛发展,要求神经解剖学为其提供更加详尽的解剖学内容,尤其是中枢神经系统,其结构与功能复杂,是临床定位诊断的形态学基础。作者积 20 余年教学之经验,并邀国内院校与医院之同道共同编著本书。希望在神经科学的基础性研究与临床应用之间架起桥梁,帮助临床医生思考和解释医疗实践中所见到的症状和体征,提出新的诊断依据和治疗方法。本书内容包括绪论;中枢神经系统概观;脊髓;脑干;小脑;间脑;端脑;神经系统的传导径路;脑膜、脑血管;颅脑的三维断层解剖。并精心绘制插图 221 幅。将中枢神经系统解剖与临床要点、病例与问题联系起来,方便临床医生阅读。使其更具先进性和科学性。本书为临床医学专业研究生的教材,也可作为临床医生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

临床中枢神经解剖学/李振平主编. —北京:科学出版社,2003.8

ISBN 7-03-011861-8

I. 临… II. 李… III. 中枢神经系统—人体解剖学 IV. R322.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 063593 号

责任编辑:吴茵杰 汤先忻/责任校对:包志虹

责任印制:刘士平/封面设计:卢秋红

版权所有,违者必究,未经本社许可,数字图书馆不得使用。

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2003年8月第一次印刷 印张:23

印数:1—3 000 字数:541 000

定价:49.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

《临床中枢神经解剖学》编委会

主 编 李振平

副主编 刘树伟

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁兆习 (山东大学医学院)

王怀经 (山东大学医学院)

王怀星 (山东大学医学院)

王 政 (山东大学医学院)

王笃伦 (广东药学院)

刘树伟 (山东大学医学院)

李振平 (山东大学医学院)

李振华 (山东大学医学院)

李振中 (山东大学医学院)

汪华侨 (中山大学中山医学院)

张立平 (山东大学医学院)

张爱萍 (山东省立医院)

宿宝贵 (暨南大学医学院)

雷季良 (北京大学医学部)

路 钢 (山东大学医学院)

绘 图 朱丽萍 (山东大学医学院)

前 言

神经科学的迅猛发展,要求神经解剖学为其提供更加详尽的解剖学内容,尤其是中枢神经系统结构与功能复杂,是临床定位诊断的形态学基础。如何在神经科学的基础性研究与临床应用之间架起桥梁,将两者紧密的结合,并进行学科渗透,帮助临床医生思考和解释医疗实践中所见到的症状和体征,并对此提出新的诊断依据和治疗方法,以顺应学科的发展、信息的增加和知识的更新,为编著本书之目的。

本人从 1978 年起为硕士研究生开设中枢神经应用解剖学课程,报名参加学习的学员逐年递增,临床相关专业的医生也踊跃听课,颇受欢迎。在 20 余年的教学实践中,深感编写一本适合研究生、专业医生使用的教科书非常必要。便整理教案,检索资料,查阅国内外教材,特邀国内院校与医院同仁加盟,集众家之长,将大家教学、科研的新成果融于书中。在编写过程中,对每一个具体问题均反复斟酌讨论,几经易稿,数次修改、审校,最终定文,本书尽可能突出其先进性、科学性与实用性。

全书共分为:绪论、中枢神经系统概观、脊髓、脑干、小脑、间脑、端脑、神经系统的传导通路、脑膜、脑血管、颅脑的三维断层解剖等 9 章,附插图 221 幅。突出文、图、表共存,将难点、重点内容设专门章节介绍,本着由表及里、由浅入深、删繁就简的原则,把复杂的结构条理化、表格化、图表化,便于掌握和记忆。为贯穿“人体是有机整体”的观点,中枢神经系统每一个组成部分的描述,都把“位置、外形、内部结构、被膜和血管”视为一体,然后提出该部分的“临床要点、病例与问题”,这样彻底打破了传统解剖学内容的条块分割、基础知识与临床应用的脱节状况,更便于相关专业的研究生选修。为突出医学影像学在中枢神经系统疾病诊断中的优势,又增加了“脑血管应用解剖”、“颅脑的三维断层解剖”的内容,这样既弥补了中老年临床医生没有学过断层影像解剖学的缺憾,又使其更具先进性和科学性。

本书的人体解剖学名词严格地按照《人体解剖学名词》(1991,科学出版社)和汉英医学大词典(人民卫生出版社,2000)为准,计量单位采用《中华人民共和国法定计量单位》之统一规定。为便于学术交流,特附中枢神经解剖学名词及神经病学名词中、英文对照表,以供查寻。

宋景祁教授多次对本书的编写提出建议,并乐意将他几十年的教学结晶、资料融入书中,以馈后生。山东大学医学院电化教研室朱丽萍老师冒酷暑精心赶绘全部插图。本教研室领导和老师的大力支持、帮助,均促使了编写工作的进程。

本书获山东大学出版基金委员会资助,在此深表谢意!

李振平

2003 年 5 月于济南

目 录

绪论	1
一、临床中枢神经解剖学的研究与应用	1
二、中枢神经系的种系发生与学习方法	2
三、神经系统的胚胎发生与畸形	4
四、神经系统的组成	8
五、神经系统的常用术语	9
六、中枢神经系统的显微结构	10
七、中枢神经系统中神经递质的通路	20
八、神经解剖学的发展与方法学	25
第一章 中枢神经系统概观	27
第一节 脊髓的位置与外形	28
一、脊髓的腹、背侧面观	28
二、脊髓节段与椎骨的对应关系	30
第二节 脑的整体观	30
一、脑的侧面观	30
二、脑的背面观	32
三、脑的底面观	33
四、脑的后面观	37
五、脑正中矢状切面观	38
第二章 脊髓	41
第一节 脊髓的内部结构	41
一、脊髓灰质	43
二、脊髓白质	51
第二节 脊髓的功能	61
一、传导功能	61
二、反射功能	61
第三节 脊髓的被膜和血管	63
一、脊髓的被膜	63
二、脊髓的动脉	65
三、脊髓的静脉	66
第四节 脊髓的临床要点	67
一、脊髓的形态和意义	67
二、脊神经前、后根	67

三、脊髓压迫·····	67
四、不同脊髓节段的损伤特点·····	68
第五节 脊髓的病变·····	68
一、脊髓横断损伤·····	68
二、脊髓半横断损伤·····	69
三、前角综合征·····	69
四、肌萎缩性侧索硬化症·····	69
五、后索综合征·····	69
第三章 脑干·····	70
第一节 脑干内部结构·····	71
一、脑干的灰质·····	71
二、脑干的白质·····	77
三、脑干横断面结构·····	82
四、脑干网状结构·····	86
第二节 脑干的血管·····	92
一、脑干的动脉·····	92
二、脑干的静脉·····	94
第三节 脑干的临床要点·····	94
一、延髓的临床要点、病例与问题·····	94
二、脑桥的临床要点、病例与问题·····	95
三、中脑的临床要点、病例与问题·····	96
第四章 小脑·····	98
第一节 小脑概观·····	98
一、小脑的位置与毗邻·····	98
二、小脑的外形·····	98
三、小脑的功能分叶·····	100
四、小脑的进化与发生·····	101
第二节 小脑内部结构·····	102
一、小脑皮质·····	102
二、小脑核·····	103
三、小脑髓质·····	104
四、小脑的传入纤维束·····	104
五、小脑的传出纤维束·····	106
六、小脑脚·····	106
第三节 小脑的功能·····	107
一、小脑对平衡功能的调节·····	107
二、小脑对肌张力的调节·····	107
三、小脑对共济运动的调节·····	108

四、小脑的其他功能	108
第四节 小脑的血管	109
一、小脑的动脉	109
二、小脑的静脉	109
第五节 小脑病变的临床要点	110
第六节 小脑病例与问题	111
第五章 间脑	113
第一节 背侧丘脑	113
一、丘脑的外形	114
二、丘脑的内部结构	115
第二节 下丘脑	120
一、下丘脑的外形	120
二、下丘脑的内部结构	120
三、下丘脑的纤维联系	125
四、下丘脑的功能	130
第三节 上丘脑	132
一、丘脑髓纹与缰三角	132
二、缰核与缰连合	132
三、后连合与松果体	133
第四节 底丘脑	133
一、底丘脑核	134
二、豆核束	135
三、豆核襻	136
四、丘脑束	136
五、未定带	136
六、红核前区	136
第五节 后丘脑	137
一、后丘脑的外形	137
二、后丘脑的纤维联系	137
第六节 第三脑室	139
一、第三脑室的构成	139
二、第三脑室的毗邻	140
第七节 间脑的血管	140
一、间脑的动脉	140
二、间脑的静脉	145
第八节 间脑的临床要点	146
一、背侧丘脑的临床要点	146
二、底丘脑的临床要点	148

三、上丘脑的临床要点	148
四、第三脑室的临床要点	148
五、下丘脑的临床要点	149
第九节 间脑病例与问题	152
第六章 端脑	155
第一节 端脑内部结构	155
一、大脑皮质	155
二、基底核	161
三、大脑髓质	164
四、侧脑室	168
第二节 大脑皮质的功能定位	169
一、躯体运动区	169
二、躯体感觉区	174
三、视区	177
四、听区	179
五、语言区	181
六、内脏脑	184
七、大脑皮质的临床要点和病例	184
第三节 边缘系统	189
一、边缘叶	189
二、端脑有关皮质	193
三、边缘系统的皮质下结构	200
四、边缘系统的主要纤维联系和环路	203
五、边缘系统的功能	206
六、边缘系统的临床要点与病例	209
第四节 端脑临床要点与病例	210
一、端脑临床要点	210
二、端脑临床病例	211
第七章 神经系统的传导径路	213
第一节 感觉(上行)传导径路	213
一、一般感觉传导径路	213
二、特殊感觉传导径路	219
第二节 运动(下行)传导径路	225
一、躯体运动传导径路	225
二、内脏运动传导径路	230
第三节 中枢神经系统传导径路不同部位损伤的常见病因和症状	230
一、脊髓损伤	231
二、脑干损伤	232

三、丘脑损伤	233
四、内囊损伤	234
五、大脑皮质损伤	234
第八章 脑膜、脑血管	236
第一节 脑的被膜	236
一、硬脑膜	236
二、脑蛛网膜	240
三、软脑膜	243
四、脑膜临床要点	243
五、脑膜病例与问题	245
第二节 脑室系统与脑脊液	246
一、脑室系统	246
二、脑脊液及其循环	249
三、脑屏障	250
四、脑的淋巴	252
五、脑脊液的临床要点	254
六、脑脊液临床病例与问题	256
第三节 脑血管应用解剖	256
一、脑血液供应的特点	256
二、脑的动脉系统	256
三、大脑的静脉	269
四、脑血管临床要点	272
五、脑血管临床病例	275
第九章 颅脑的三维断层解剖	278
第一节 颅脑连续横断层解剖	278
一、矢状缝层面(断层一)	278
二、上矢状窦和大脑上静脉层面(断层二)	279
三、中央旁小叶层面(断层三)	280
四、顶内沟上份层面(断层四)	281
五、顶内沟中份层面(断层五)	282
六、顶内沟下份层面(断层六)	282
七、半卵圆中心层面(断层七)	282
八、胼胝体干层面(断层八)	284
九、胼胝体压部层面(断层九)	287
十、松果体层面(断层十)	287
十一、前连合层面(断层十一)	290
十二、乳头体层面(断层十二)	290
十三、视交叉和漏斗层面(断层十三)	293

十四、垂体层面(断层十四)	293
十五、颈动脉管层面(断层十五)	293
十六、下颌头层面(断层十六)	298
第二节 颅脑连续矢状断层解剖	298
一、正中矢状面(断层一、二)	298
二、内囊膝层面(断层三)	301
三、苍白球层面(断层四)	301
四、壳层面(断层五)	305
五、颈内静脉层面(断层六)	305
六、茎突层面(断层七)	308
七、颞下颌关节内侧份层面(断层八)	308
八、颞下颌关节外侧份层面(断层九)	308
九、外耳道层面(断层十)	311
第三节 颅脑连续冠状断层解剖	312
一、额窦和大脑额极层面(断层一)	312
二、额嵴层面(断层二)	313
三、筛骨鸡冠层面(断层三)	315
四、上颌窦中份层面(断层四)	315
五、上颌窦后份层面(断层五)	315
六、大脑颞极层面(断层六)	319
七、胼胝体膝层面(断层七)	319
八、垂体层面(断层八)	319
九、乳头体层面(断层九)	323
十、红核和黑质层面(断层十)	323
十一、小脑中脚层面(断层十一)	325
十二、松果体和四叠体层面(断层十二)	328
十三、胼胝体压部层面(断层十三)	328
十四、侧脑室后角层面(断层十四)	328
十五、小脑镰层面(断层十五)	331
十六、窦汇层面(断层十六)	331
十七、大脑镰后端层面(断层十七)	334
十八、大脑枕极层面(断层十八)	335
附录	337
附录1 中枢神经解剖学名词	337
附录2 神经病学常见名词	349

绪 论

一、临床中枢神经解剖学的研究与应用

临床中枢神经解剖学 Clinical central neuroanatomy 是中枢神经解剖学与临床应用紧密结合的学科。它将中枢神经系统各部的位罝、毗邻、外形、内部结构、血管及其被膜和病变后的各种临床表现作为一个整体来认识,旨在帮助解决临床诊断和治疗中遇到的形态学问题。实践证实,其基础性研究每前进一步都对临床应用有巨大推进,而临床提出的疑难问题,又促使基础性研究做更深入的探讨,二者相辅相成。

“在科学所关注的所有自然现象中,人脑的活动最诱人探讨。”(Mackay, 1967),它是人类感觉、运动、记忆和思维中枢之所在,故形态结构与生理功能极为复杂。科学的发展和新技术的应用,使人们对神经系统的认识不断深入。利用光学显微镜,发现了**神经元 neuron**和**神经胶质 neuroglia**;在电子显微镜下观察到了**突触结构 synapse**;1950年,Hodgkin等应用细胞内微电极精确地记录了神经元的活动,提出神经传导为生物电流的传导过程,奠定了现代定位诊断学的理论基础。神经元学说成为临床诊断的基本依据;神经细胞培养技术,开辟了临床神经移植的先例,使 Parkinson 病、小脑萎缩等症的治疗方法取得进展;神经元再生的研究,打破了神经不能再生的传统观念,使神经损伤的患者得以康复;人类基因工程,破译了神经系统的密码和信息,人们开始探索运动、感觉、记忆和思维的形态学基础;某些遗传性神经系统疾病的病因学及基因学。为开发智力及诊治某些老年性脑病,如 Alzheimer 病等奠定了基础;克隆技术的掌握,人们已能完全复制生物体,更包括神经系统;断层解剖学为临床影像学提供了颅脑的横、矢、冠、斜四维断层结构,CT、MRI 的高分辨率,PET、fMRI 功能检查,使该系统疾病的诊断水平大步提高;在我国,脑血管病的发病率逐年递增,死亡率甚高,因此,对此病的预防、诊断和治疗已成为社会医学的难题……由于临床中枢神经解剖学从整体的观点认识其结构和功能,故对大部分复杂的临床体征均可找出其形态依据,从而产生一完整而清晰的概念。

然而在临床神经科学领域内,至今仍流传着某些陈旧不妥,甚至是错误的观点,它严重地妨碍了神经科学的发展与提高。对神经系统疾病的诊断,过多地依赖仪器检查,常有忽视询问病史和进行神经系统查体的倾向,这易造成误诊。面对先进和飞速发展的诊断设备,是否还要求临床医生去学习和掌握更加复杂和细致的神经结构?回答是肯定的!毫无疑问,这正是神经病学、精神病学、神经病理学和神经影像工作者所要求具备和掌握的最基本的知识,只有这些知识丰富了,才能分析既往病史,结合神经系统查体,反复思考,做出诊断和鉴别诊断,在临床工作中取得有价值的成果。

掌握脊髓节段与椎骨的对应位罝关系及脊神经的节段性分布,就可对脊髓病变准确定位,从而选择适当的手术切口;依据脊髓内上、下行纤维束的排列位罝关系,可得出髓内、髓

外病史的发展结论;利用脑干不同断面中神经核和纤维束的形态、位置,即可对其病变准确定位,如**大脑脚综合征(Weber 综合征)**、**脑桥综合征(Millard-Gubler 综合征)**、**延髓综合征(Dejeine 综合征)**等;小脑的分叶与其各部的不同功能,小脑半球的“同侧管理”知识,便是小脑病变的临床诊断要点;依据对侧肢体感觉过敏而产生的“丘脑痛”体征可诊断丘脑脑炎;扭转痉挛的病人,多见于底丘脑核(Luys 体)病变;Parkinson 病的黑质与苍白球变性;新纹状体病变的舞蹈症……均需对中枢神经系统的位置、分部及功能的知识牢固掌握,然后做出明确诊断。

大脑皮质功能的定位,仍依据 Brodman 的分区方法,延续至今,功能磁共振(fMRI)、PET 的研究和应用,进一步验证、发展和完善了这一理论;利用传导路的位置及投射纤维束的定位关系,便可充分解释此区病变所致的“三偏症状”(偏瘫、偏盲和偏身感觉障碍)……

那么,如何在基础神经科学与临床神经科学之间架起一座桥梁,将二者紧密地结合,互相沟通,把神经生物学、神经生理学与神经病理学相关联,让基础神经科学的研究者互相交流,学科渗透;帮助临床医生思考和解释临床实践中所见的症状和体征,对该系统病变的诊断方法提出新的概念。为顺应现代神经科学的发展、信息量的增加和知识的更新,便迫使神经解剖学为不同学科间提供更加详细的、实用性较强的新知识,来满足其急需,此为该书内容之选择。

二、中枢神经系的种系发生与学习方法

在动物界中,腔肠动物的神经系统首先是感受器、效应器之间的神经网络。在无脊椎动物,这种神经网络发展到昆虫类,位于消化管的腹侧,称之中枢神经系,便可在脑的控制下做各种复杂的动作,如蚂蚁、蜜蜂等。至脊椎动物,中枢神经系与无脊椎动物类基本相似,但组合有差异,脊椎动物的脑和脊髓先是由神经板向背侧卷曲形成神经管,贯穿身体的全长。且起源于外胚层,此处的神经上皮细胞衍化成神经元。故在神经传导、信息整合功能上进化到高等程度,且兼有分泌功能。

文昌鱼为脊索动物,已具有神经管,脑部简单到不能分辨出五个相应的部分。第一级感觉神经元胞体仍留在脊髓内。至脊椎动物,神经管前端即有五个脑部,但脊髓在进化中变化甚微,且脊髓的节段性与周围体节的发展相适应,有后根纤维的见于圆口类、硬骨鱼、板鳃类、两栖类和爬行类的幼体。圆口类以上的动物,神经管内均由界沟划分为翼板(感觉性)和基板(运动性),形成了功能柱。在运动和感觉神经元之间的中间神经元,除完成节段间反射外,还向更高级发展,成为某些生理活动的低级中枢。

在脊椎动物脊髓的白质中,脊髓小脑束纤维有明显的交叉,这与小脑发达有关。发达的锥体束纤维仅见于哺乳类。其数量最多的是人类,其次是猕猴和猫。

圆口类为最原始的脊椎动物,它已存在端脑、间脑、中脑、后脑、延脑五个部分,只有至哺乳类,皮质—脑桥—小脑纤维发达以后,才能将脑桥与延髓明显划分开来。文昌鱼没有嗅、味、视和迷路感受器,脑中也就没有相应的中枢。鱼类的前庭蜗神经主要是前庭成分,其低级中枢在脑桥。原始的视网膜出自间脑侧壁;原始的端脑与嗅球相连,他们都出自胚胎的翼

板,但其高级中枢都位于大脑皮质中。一侧大脑半球主要由大脑皮质和纹状体组成,前者分别称原皮质、旧皮质和新皮质。与嗅觉有关的结构,海马、齿状回等边缘系统属原皮质,很难将其分开。至爬行类开始出现新皮质,为非嗅性皮质。哺乳动物的新皮质得到高度发达,它将原、旧皮质挤到半球内侧面和深部。在神经系的整个胚胎发生过程中,体积最大的是端脑,其次是小脑、脑干和间脑,脊髓体积最小。依其功能,端脑为高级中枢,间脑为皮质下中枢;脑干和脊髓为低级中枢。而中枢神经的进化最早出现低级中枢,低等脊索动物开始出现神经索(相当于人类的脊髓)。端脑和小脑的进化也经过了三个阶段,即首先出现原皮质,然后是旧皮质和新皮质。感觉传导路中的视觉传导通路,为所有传入传导路中进化高等的部分,它与视器和大脑视皮质的高度发达有关。运动传导路中的皮质核束远比皮质脊髓束进化高等,因为一侧的皮质核束可管理大部分双侧脑神经运动核;而一侧的皮质脊髓束仅管理对侧脊髓前柱,而较少管理同侧前柱;但管理躯干部骨骼肌运动的脊髓胸、腰段前柱细胞却受双侧皮质脊髓束的管理,故一侧皮质脊髓束损伤后仅表现为对侧上、下肢骨骼肌的瘫痪。

在人类端脑未发生之前,丘脑是高级感觉中枢,纹状体为高级运动中枢,端脑的高度进化使他们皆成为皮质下中枢。现代人的躯体感觉中枢与躯体运动中枢均位于大脑皮质,而早期的躯体运动是由锥体外系管理的,锥体系的发达,使其处于从属地位,仅参与平衡、肌张力和协调运动的调节。深、浅感觉传导至丘脑即可产生感觉意识;视、听觉仅传导至外、内侧面膝状体即可。人类端脑的形态,与锥体外系的高度发达有关,故出现了额极、颞极、枕极、顶极,它们分别是额桥束、顶、枕、颞桥束的发源地。皮质纹状体系进化的同时,使位于脑桥基底部的脑桥核、小脑中脚、新小脑体积变大。人类四肢的出现,才使脊髓形成了颈膨大和腰、骶膨大……所以用进化的观点观察认识和研究神经系统的结构与功能,便于理解和记忆。

结构与功能:生物体的结构与功能相互依存,密不可分。脑干和脊髓内部被传导束占据了大部分位置,它主要行使传入和传出功能,而神经核和灰质柱是生理活动的低级中枢,所占范围相对较小。与此相反,端脑的皮质结构由约10亿~20亿神经元组成,是人类运动、感觉、思维、记忆和情感的高级中枢,亦是中枢神经的最发达部分,体积庞大;人类的直立行走,使上肢得到解放,使其参与了更加复杂的活动,故脊髓出现了明显的颈膨大和发达的灰质前柱及与之相连的粗壮的臂丛神经。

局部与整体:人体是不可分割的有机整体,神经系统亦然,它虽处于主导和支配的地位,但各部的活动却彼此相关联,其基本活动方式——反射,包括高级和低级反射,反射的物质基础是反射弧,其五个组成部分必须完整,缺一不可,否则就不能产生反射。感觉传导通路一般由三级神经元传向大脑;运动传导路只需上、下两级神经元就可完成。在神经传导过程中,任何一局部的损伤,均不能完成传导,便影响了整体的功能。排尿、排便的低级中枢位于脊髓的腰骶膨大段,但它的高级中枢却在大脑,只有在高级中枢的支配下,低级中枢才能行使其生理功能,故他们是统一的整体。内囊为大脑内的局部结构,其病变可造成“三偏症状”,(偏身运动障碍、偏身感觉障碍,同向偏盲)。因此,只有从整体的观点认识局部结构,由局部结构联系整体,才能对神经系统理解和掌握。

理论与实际:对神经系统结构的认识和研究,不能脱离实际,而要亲自观察和解剖标本。包括大体结构和微细结构,本着由表及里、由浅入深的步骤,既看到局部的毗邻关系,又注重整体观。为适应临床影像学的需要,必须先由整体到断层结构,再由断层解剖到影像解剖,

最后是影像诊断(CT、MRI、PET)。将神经解剖学的基本知识与临床疾病相结合,找出其临床要点,才能“活学活用”,最后达到“学”与“用”的统一。

实践证明:感觉到的东西,我们不能充分理解它,只有理解了的东西,我们才能更深刻地感觉它,故对神经系统的研究和认识仍需要听、看、摸、阅读、讨论、思考、总结相结合,各种感觉器官并用,才能将复杂的结构条理化、表格化、简单化,在理解的基础上记忆,又在记忆的基础上进一步加深理解,为众多学者的科学总结。

三、神经系统的胚胎发生与畸形

1. 神经管的发生 当人胚第三周时,位于原条前方胚盘的外胚层,在脊索的诱导下增厚形成一上皮板即**神经板**;以后神经板的边缘部分增厚,中央凹陷的纵沟为**神经沟**。神经沟继续向背侧卷曲形成一管状结构即**神经管**,神经管的前孔约在第23~24天封闭,后孔在25~26天时才关闭,至此形成一完全封闭的盲管。胚胎第5周时神经管分化成三层结构:**室管膜层、套层和边缘层**。由于各层细胞的生长速度不同,形成了较薄的顶板与底板和厚的侧板。侧板内的纵沟为**界沟**,界沟将侧板分成背侧的**翼板**和腹侧的**基板**。基板内的成神经细胞发育成为运动神经元,翼板内的成神经细胞发展为感觉性神经元。顶板和底板无神经元。神经管背外侧的**神经嵴**,也随之外移,衍化成**神经节**(图1)。

2. 脑的形成 胚胎第四周时神经管前端部分膨大为三个脑泡,即**前脑泡、中脑泡、后脑泡**,同时神经管向腹侧弯曲。胚胎第5周时前脑泡前部向两外侧膨大形成**左、右大脑半球**,后部形成**间脑**。前脑泡的内腔即同时形成**第三脑室**和两侧大脑半球内的**侧脑室**,他们靠左、右室间孔相通。

中脑泡发育最慢,它仅形成**中脑部分**,其内腔即**中脑水管**,是第三和第四脑室之间的惟一通道。中、后脑泡之间的狭窄部称**菱脑峡**,菱脑峡之后的膨大部为**菱脑**,为后脑泡衍化而成,菱脑与脊髓之间的分界为**颈曲**。菱脑的前部向腹侧膨大成**脑桥**,向背侧发生成**小脑**,后部衍化成**延髓**。菱脑的内腔为**第四脑室**和**延髓的中央管**。胎儿第四个月时,顶板某些区域变薄,并向外突出逐渐形成第四脑室的两个**外侧孔**和一个**正中孔**。

端脑 前脑泡的发育最快,胚胎第5周后便向两侧发生,由圆形变成椭圆形,形成**大脑半球**。大脑半球的前极形成**额叶**,后极向后形成**枕叶**,向上形成**顶叶**,向前下形成**颞叶**。半球内的腔隙也相应地变化成**侧脑室前角、后角和下角**。早期的室间孔较大,以后变小。室管膜上皮细胞与突入脑室的软脑膜血管共同形成**脉络组织**。

大脑半球底部两侧增厚,并向侧脑室突出,形成**纹状体**。背侧部的灰质呈弓形弯曲形成**尾状核**;腹外侧部的灰质包在白质内形成**豆状核**,其间有**内囊纤维**穿行,以后豆状核又分成**苍白球和壳**。

靠近脉络裂上方的皮质,变厚形成**海马嵴**。其前部形成**胼胝体上回(灰被)**,后部形成**海马和齿状回**,属古皮质。

在胼胝体形成的过程中,大脑皮质环绕其周围形成**梨状皮质(旧皮质)**,即边缘叶的外环(扣带回、峡、海马旁回、钩)。

位于古、旧皮质之间的大脑皮质为**新皮质**,占据大脑半球的绝大部分。神经细胞的不断

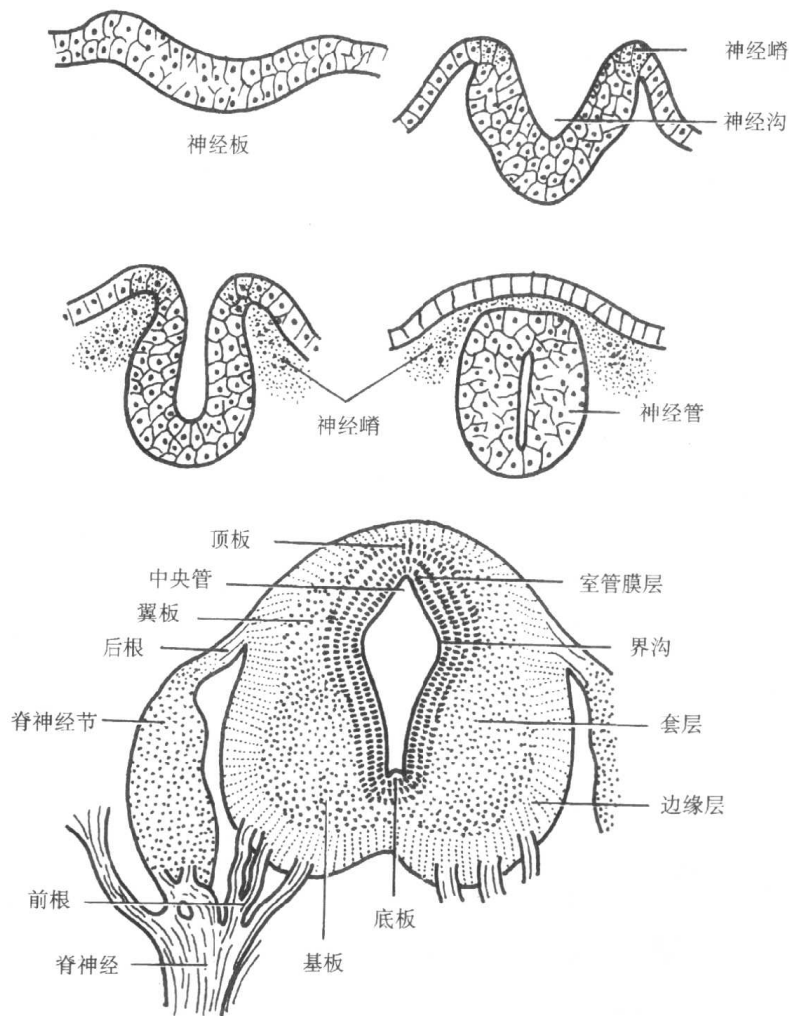


图1 人胚神经管的发育

分裂、分化、外移,使生长快的大脑皮质形成了脑回,而生长较慢的皮质形成了脑沟,胎儿第5个月以后,已能辨认出中央沟、外侧沟、顶枕沟、距状沟等,外侧沟出现较早,约在胎儿第3个月时,于是岛叶逐渐形成。待第9个月,大脑沟、回发育趋于完善。胚胎第2个月时,大脑皮质四层结构(室管膜层、室下层、套层与边缘层)。至胎儿6个月时,大脑皮质已具六层细胞,即分子层、外颗粒层、锥体细胞层、内颗粒层、内锥体细胞层和多型细胞层。

大脑的白质纤维,前连合最早出现,联系两侧颞叶和嗅球。在间脑顶板附近,终板内出现少量纤维,连接左右海马结构即海马连合。胚胎第10周时,终板内的一束纤维迅速发育,向前、后、上、下四个方向进入大脑半球内,发育成为左右半球之间的巨大的横行纤维束即胼胝体。

间脑 前脑泡的正中部分即发生为间脑,其腹外侧有眼柄与眼泡附着,其中间腔是第三脑室,最前方称终板,是原始神经管的最前壁,相当于前神经孔的关闭处。间脑只具备顶板与翼板,顶板大部分参与组成第三脑室脉络丛,其尾部在正中中线处呈囊性膨大,最后形成实

心的**松果体**。翼板形成间脑的侧壁和底部,早期出现三个膨大,自上而下分别形成**上丘脑(髓纹、缰)**、**丘脑**和**下丘脑**。翼板内的浅沟将翼板分成上、下两部分即**下丘脑沟**,是丘脑与下丘脑之间的分界。

间脑侧壁的细胞迅速增殖,向第三脑室突入,并在正中线处融合在一起,分别形成**丘脑**和**丘脑间黏合**。

下丘脑的腹侧正中线处形成两个圆形隆起为**乳头体**。下丘脑向下延伸的部分即形成**漏斗**和**神经垂体**。漏斗后壁在正中线增厚形成**灰结节**。

延髓 由菱脑后部发生而成,即颈曲以上的部分。翼板形成**薄束核、楔束核、三叉神经脊束核、前庭神经脊核、孤束核**、部分细胞移向腹侧形成**下橄榄核**。基板分别发生形成**下泌涎核、疑核、副神经核与舌下神经核**。

脑桥 为脑干三部分中最为膨大的部分。其翼板含有**三叉神经脑桥核和三叉神经脊束核的一部分、前庭神经核、蜗神经核**。基板含有**三叉神经运动核、展神经核、面神经核与上泌涎核**。翼板的后外侧形成**菱脑唇**,为小脑的原基。顶板向中线融合于小脑半球,分别在小脑颅侧形成**上髓帆**,在小脑尾侧形成**下髓帆**。底板形成脑桥的腹侧部。

中脑 翼板形成**四迭体**,即一对**上丘**和一对**下丘**。顶板融合于四迭体共同形成**顶盖**,中脑内的狭长管道是中脑泡的内腔称**中脑水管**(图2)。

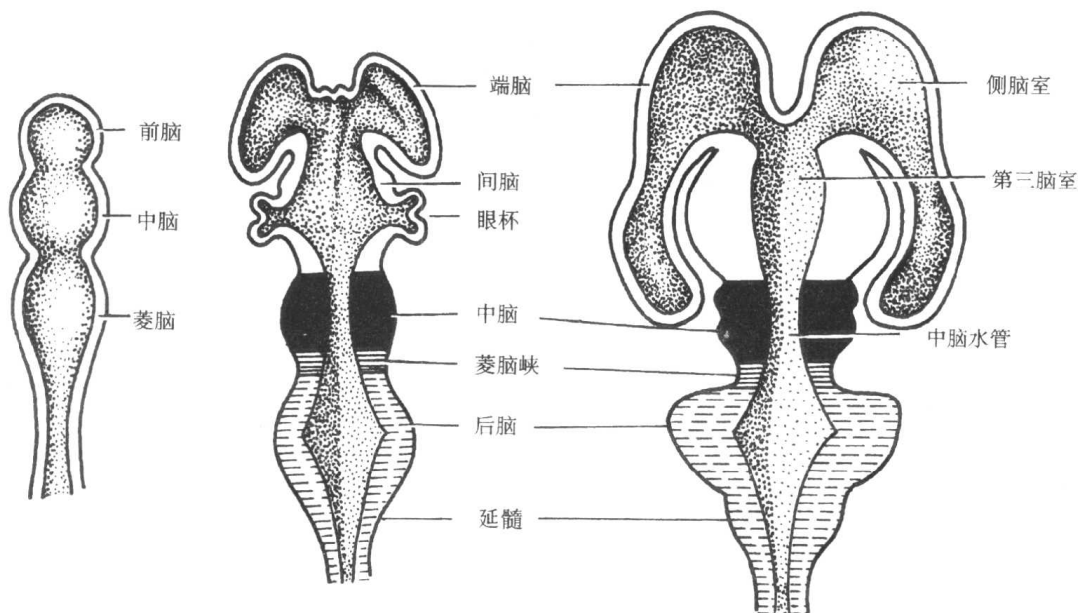


图2 人脑各部分化的模式图

3. 脊髓的形成 颈曲以后的神经管发育成**脊髓**,其末端形成**脊髓圆锥**,内腔为**中央管**。人胚第9周时,翼板向背内侧融合,室管膜层也参与形成**后中隔**。两侧的基板向腹内侧延伸,形成脊髓的**前正中裂**。

脊髓灰质**前角**由基板发生而成,翼板发生成**后角**,翼板与基板之间的神经细胞形成**侧角**。神经管的边缘层衍化成**白质**,主要为成神经细胞和成胶质细胞的突起组成。