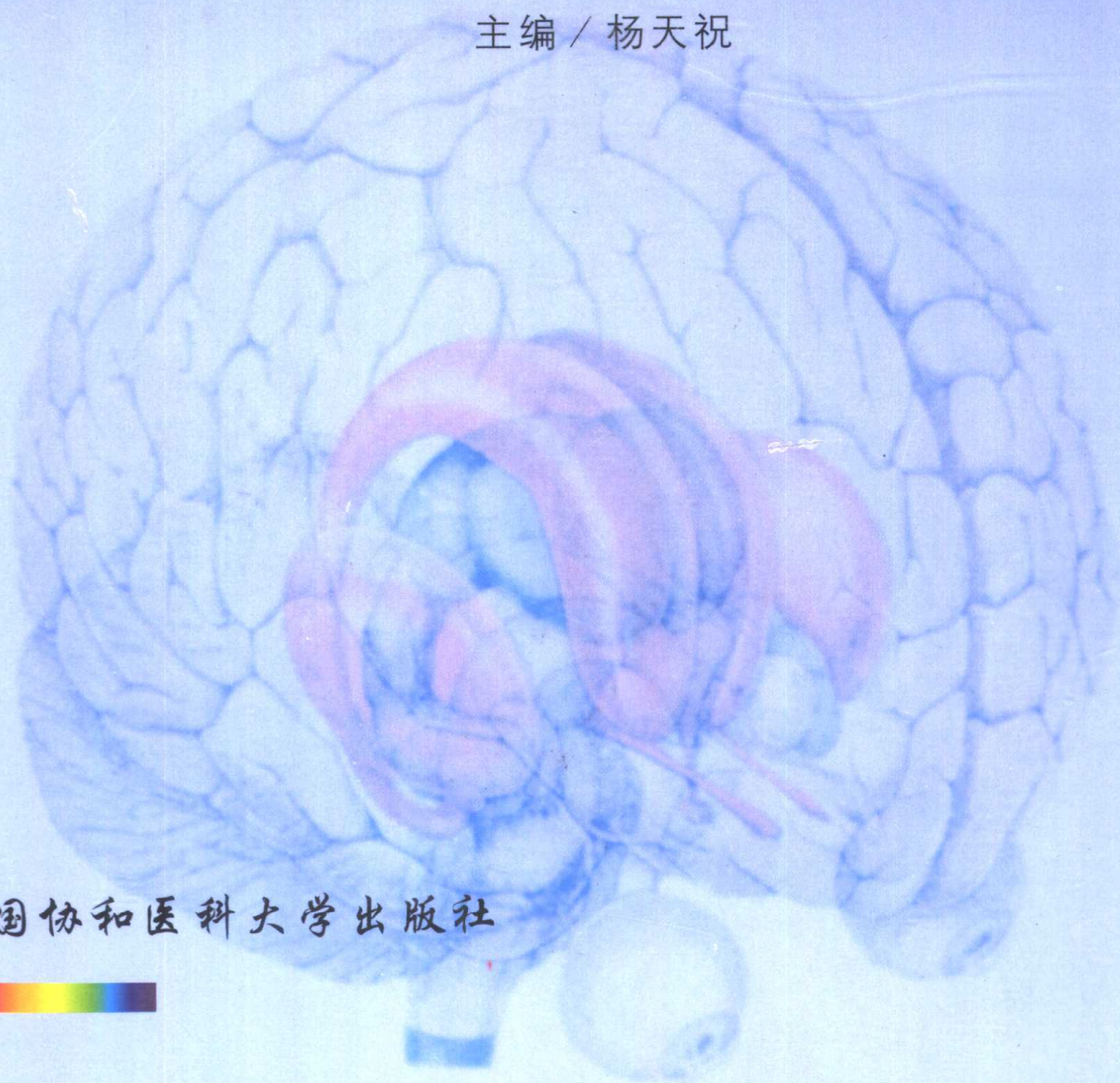


临床应用 神经解剖

主编 / 杨天祝

中国协和医科大学出版社



临床应用神经解剖

杨天祝 主编

副主编：龚淑英 史惠苓 吴育锦 刘连祥

编委名单 (以章节次序排名):

谭会兵	王 惠	杨天祝	马常升	刘东刚
曹翠丽	龚淑英	卜 晖	高玉林	崔文柱
史惠苓	叶存喜	贾志旸	诸葛培信	周以浙
管永清	史中立	石崇俭	刘名顺	焦保华
姚铭举	李学平	王保芝	李文斌	李清君
崔慧先	樊 平	石葛明	朱望东	郭宗成
刘连祥	张华宁	张淑倩	孙吉林	吴 晶
吴育锦	张新船	吴 杰	刘蓉辉	叶玉芳
岳向勇	王连庆	赵庆秋	赵华东	张人姝
曹 茜	李宝山	陈集叙	钱佐林	李玉丁
张秋霞	张 / 萌	刘 斌		

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床应用神经解剖/杨天祝主编. - 北京: 中国协和医科大学出版社, 2001.7
ISBN 7-81072-206-9

I. 临… II. 杨… III. 神经系统-人体解剖学 IV. R322.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 026790 号

临床应用神经解剖

主 编: 杨天祝
责任编辑: 张俊敏 张忠丽 刘家崧
策划编辑: 张忠丽

出版发行: 中国协和医科大学出版社
(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)
经 销: 新华书店总店北京发行所
印 刷: 北京竺航印刷厂

开 本: 787 × 1092 毫米 1/16 开
印 张: 52
字 数: 1293 千字
彩 图: 38
版 次: 2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月第一次印刷
印 数: 1—3000
定 价: 126.00 元

ISBN 7-81072-206-9/R·201

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

内 容 简 介

本书包括四个部分：①对神经系统的认识，介绍一些对临床工作有启发的学说和新概念；②临床神经解剖学，有作者自己的临床经验和典型病例；③神经解剖学的若干研究进展；④磁共振神经解剖学，具有作者自己的临床经验和 MRI 片。本书由神经内科、外科、眼科、MRI 影像科医师和解剖学教师共同编写，在图文并茂和突出作者的教学经验和临床经验方面下了功夫。本书写给对神经系统感兴趣的医师和学生。

前 言

此书主要写给神经科、神经外科、眼科、放射影像专业工作者，也适用于学习临床神经解剖学的学生和教师。本书由上述临床专业医师和人体解剖学教师共同编写。此书共分四篇，第一篇对神经系统的认识，重点反映对中枢神经系统的基础理论认识，其中许多概念和学说对临床思维具有启发意义。亿万年进化塑造的人类神经系统是自然界最高级、最复杂的系统。但是，人类科学地认识人本身的神经系统才仅有几百年的历史。自 20 世纪 70 年代以来，神经科学（neuroscience）取得了前所未有的进展。科学界预言，在 21 世纪神经科学将取得突破性发展。第二篇定位诊断神经解剖学和第四篇神经影像解剖学是本书的基本内容，对于临床上重视的神经解剖学，密切联系临床实践，力求对一些神经系统的疾病定位诊断给予合理解释。尤其是眼外肌病和眼球运动的神经调控，给予了专论性介绍。第三篇神经解剖学研究进展虽属实验研究成果，但临床工作者从中也可得知一些临床上尚未圆满解决的研究进程。

本书在典型病例的选择和解释上，临床经验的总结上，在神经影像照片的获得上，均是各编者的第一手资料。在编写格式上，力求使用具有具体内容的提纲句，作为各级标题，便于读者浏览和掌握内容梗概。在选择插图方面，博取各书之长，还有不少插图是我们自己设计绘制的，力求图文并茂。在书之最后，列有中英文名词索引。本书在神经解剖学的临床应用上，并未求面面俱到，但在入选内容上力求写出新意。

此书应中国协和医科大学出版社特约编写，但各编者全部为河北医大各级教师，这固然有编者广泛性和学术水平局限性的缺点，但从编者之间的相互协商性上也因均在石家庄，具有编书快捷统一的一面。承蒙中国协和医科大学出版社的信任和出版要求的具体指导，各位编者的编著态度十分认真负责，力求书有新意，主编对此很满意。在绘图方面，河北医科大学李玉丁、刘斌、张秋霞、张萌等多位同志付出了辛勤的劳动，在此表示衷心地感谢。在编写的最后阶段，大量修改、编辑、扫描图的工作由马常升、李学平、朱望东、曹翠丽、王少锦等同志完成，没有他们的辛勤劳作本书实难完成。此书的完成，作为河北医科大学的一项正式出书任务，得到了学校和各医院领导的支持和鼓励。但是，限于我们的学术水平和时间有限，粗糙和错误之处一定不少，真诚地希望读者批评指正。

杨天祝

2000 年 4 月 20 日

目 录

第一篇 对神经系统的现代认识

第一章 神经免疫内分泌网络学说——对人调节系统的

现代认识 谭会兵、王惠、杨天祝 (1)

第一节 对人体调节系统的认识可分为几个阶段 (2)

第二节 NIE-NT 得到许多研究的支持 (5)

第三节 NIE-N 学说的启示 (13)

第二章 脑的理论模式 马常升、杨天祝、刘东刚 (17)

第一节 思维器官从心到脑的转变 (17)

第二节 间隔功能定位论理论模式 (18)

第三节 线性反射论理论模式 (19)

第四节 泛脑网络论理论模式 (20)

第五节 泛脑网络理论学说具有多重的意义 (29)

第三章 人类中枢神经系统的组构特征 杨天祝 (32)

第一节 人类中枢神经系统是庞大的中间神经网络 (32)

第二节 辨证地认识人类中枢神经系统中的新旧结构和等级递阶关系 (36)

第三节 研制模拟生物脑的计算机 (39)

第四章 脑有免疫系统与脑仍为免疫相对豁免器官 杨天祝 (43)

第一节 现在认为脑内有免疫系统 (43)

第二节 对脑屏障的认识在不断深化 (52)

第五章 神经系统的细胞社会学——神经营养学说和细

胞凋亡研究 曹翠丽、杨天祝 (62)

第一节 神经营养学说是在对神经生长因子的长期研究的基础上提出的 (62)

第二节 细胞凋亡研究的进展 (67)

第三节 神经营养学说和细胞凋亡研究的意义 (72)

第二篇 临床神经解剖学

第六章 各种瘫痪类型的解剖定位诊断 龚淑英、卜晖、杨天祝、孙吉林、吴晶 (75)

第一节 概述 (75)

第二节 调控随意运动的大脑皮质 (77)

第三节 锥体系和运动神经元 (81)

第四节 一侧皮质运动区损伤引起的瘫痪表现具有多样性 (95)

第五节 一侧内囊损害, 出现对侧“三偏征”或“两偏征” (101)

第六节	一侧脑干损伤主要引起交叉性瘫痪·····	(111)
第七节	脊髓损害主要引起截瘫或四肢瘫·····	(144)
第八节	下运动神经元损害引起弛缓性瘫痪·····	(167)
第九节	神经肌肉接头处病变引起肌源性瘫痪·····	(177)
第十节	12对脑神经及与脑干血管的关系·····	(179)
第七章	运动协调障碍的解剖定位·····	高玉林、崔文柱 (188)
第一节	大脑皮质-纹状体-黑质系统·····	(188)
第二节	大脑皮质-小脑系统·····	(208)
第八章	视觉传导通路各段病变的解剖定位·····	史惠苓、贾志暘、叶存喜 (234)
第一节	视网膜·····	(234)
第二节	视神经·····	(249)
第三节	视交叉·····	(264)
第四节	视束·····	(275)
第五节	外侧膝状体·····	(277)
第六节	视辐射及膝距束·····	(280)
第七节	视皮质·····	(281)
第九章	瞳孔光反射通路及对颅内病变定位诊断分析·····	诸葛培信 (288)
第一节	检查瞳孔要注意其大小、形态、双侧对比及瞳孔反射·····	(288)
第二节	瞳孔反射可以分为缩小反射与开大反射·····	(291)
第三节	神经系统疾病可以引起瞳孔运动障碍·····	(295)
第十章	眼外肌病·····	管永清、周以浙 (304)
第一节	眼球位于眼眶·····	(304)
第二节	眼外肌的解剖是分析麻痹肌的基础·····	(304)
第三节	眼球围绕旋转中心转动·····	(309)
第四节	Sherrington定律与Hering定律是诊断眼外肌麻痹的准绳·····	(310)
第五节	眼位和头位是诊断眼外肌麻痹的重要依据·····	(311)
第六节	麻痹性斜视一般经历三个阶段·····	(316)
第七节	NⅢ麻痹可表现为不同眼外肌或多条眼外肌的麻痹·····	(318)
第八节	NⅣ麻痹常常存在头颈倾斜·····	(322)
第九节	NⅥ麻痹表现为麻痹眼外展受限·····	(328)
第十节	双上转肌麻痹和双下转肌麻痹·····	(330)
第十一章	痛与镇痛·····	史中立、石崇俭、杨天祝 (334)
第一节	痛觉传递通路·····	(335)
第二节	痛觉调制系统与调制学说·····	(339)
第三节	中枢神经系统内的痛觉相关物质·····	(343)
第四节	镇痛的解剖学基础·····	(345)
第五节	牵涉性痛·····	(346)
第十二章	中枢神经系统的综合征分析·····	刘名顺、焦保华 (364)
第一节	脑疝的神经解剖学分析·····	(364)

第二节 颅底综合征分析·····	(375)
第三节 延髓外侧综合征·····	(384)
第四节 脑桥小脑角综合征·····	(390)
第十三章 大脑皮质构筑的一般规律和视皮质研究进展·····	姚铭举、杨天祝 (397)
第一节 大脑皮质构筑的一般规律·····	(397)
第二节 视觉概论·····	(405)
第三节 视觉系统的化学物质——递质、调质·····	(413)
第四节 视皮质的构筑学研究和研究的某些进展·····	(414)
第五节 视觉的皮层内过程的设想——多步骤整合学说·····	(430)

第三篇 神经解剖学的研究进展

第十四章 边缘系统·····	杨天祝 (433)
第一节 边缘系统的基本概念·····	(433)
第二节 边缘系统的功能和临床意义·····	(444)
第十五章 语言、脑语言区语言障碍及其机制·····	姚铭举、杨天祝 (448)
第一节 概论·····	(448)
第二节 语言区·····	(451)
第三节 右半球的语言功能, 语言发育与母语外语言的获得·····	(455)
第四节 语言的脑机制·····	(461)
第五节 失语症·····	(467)
第六节 与语言有关的一些问题·····	(472)
第十六章 有关前额叶的研究·····	李学平、杨天祝 (480)
第一节 人类前额叶最发达·····	(480)
第二节 前额叶研究依赖一系列行为学、神经心理学研究和无 创伤性影像技术·····	(484)
第三节 前额叶与多种高级神经活动有关·····	(489)
第十七章 下丘脑是神经-内分泌系统组织联系和信息 整合、调节的结点·····	王保芝 (497)
第一节 下丘脑和第三脑室位居脑的中心区域, 区域虽小而意 义重大·····	(497)
第二节 神经细胞、神经纤维及神经信息物是实现下丘脑机能 的重要结构和物质基础·····	(500)
第三节 终板血管器、正中隆起和神经垂体, 可谓下丘脑内的 “热点地区”·····	(509)
第四节 漏斗柄是下丘脑与垂体间组织和信息联系的共同通道·····	(512)
第五节 下丘脑与第三脑室存在密切的结构和机能关系·····	(516)
第六节 下丘脑是调控各种自主神经活动的重要脑区·····	(520)
第七节 下丘脑功能障碍及其相关疾病·····	(522)

第十八章 眼球运动障碍的神经解剖回路分析	李文斌、李清君 (525)
第一节 眼外肌是眼球运动的效应器	(525)
第二节 动眼运动神经核团是眼球运动控制的最后传出部位	(527)
第三节 各种眼球运动均受脑内多部位、多水平的调控	(535)
第十九章 对小脑的若干研究	崔慧先、樊平 (550)
第一节 小脑的解剖	(550)
第二节 小脑的功能	(559)
第二十章 脊髓	石葛明、朱望东 (563)
第一节 脊髓运动神经元的轴突 Golgi 树突	(563)
第二节 树突棘的结构、发生及其可塑性	(564)
第三节 脊髓回路网的形成机制	(572)
第二十一章 神经系统的发生与常见先天性畸形	郭宗成 (580)
第一节 外胚层的神经管和神经嵴是整个神经系统的始基	(580)
第二节 神经管和神经嵴发育异常导致先天性畸形	(586)

第四篇 磁共振成像临床断层神经解剖学

第二十二章 磁共振成像的基本概念	刘连祥、张华宁、张淑倩 (595)
第一节 磁共振的基本原理	(595)
第二节 磁共振的常用脉冲序列	(599)
第三节 各种组织的 MR 信号特点	(600)
第四节 脂肪抑制技术	(601)
第五节 磁共振血管成像	(602)
第六节 MR 检查和诊断的特点	(602)
第七节 颅脑 MR 检查新技术	(603)
第二十三章 头颅正常解剖	孙吉林、吴晶 (617)
第一节 脑的正常 MRI 断面解剖	(617)
第二节 脑血管的正常解剖 (正常脑血管磁共振成像)	(641)
第二十四章 脑部先天畸形	张华宁、钱佐林、吴育锦 (646)
第一节 脑发育不良	(646)
第二节 Chiari 畸形	(649)
第三节 脑灰质异位症	(650)
第四节 神经纤维瘤病	(650)
第五节 结节性硬化	(651)
第六节 脑膜脑膨出	(651)
第七节 蛛网膜囊肿	(651)
第二十五章 脑血管疾病	张新船、吴杰、刘蓉辉 (655)
第一节 脑出血 (cerebral hemorrhage)	(655)
第二节 脑梗死	(658)

第三节	脑静脉窦血栓形成·····	(664)
第四节	蛛网膜下腔出血·····	(666)
第五节	脑血管畸形·····	(666)
第六节	烟雾病·····	(671)
第二十六章	脑的感染和炎性病变 ····· 刘连祥、叶玉芳、吴育锦	(674)
第一节	脑膜炎·····	(674)
第二节	结核性脑膜炎·····	(676)
第三节	脑脓肿·····	(677)
第四节	脑炎·····	(679)
第五节	脑内结核·····	(682)
第六节	脑囊虫·····	(684)
第二十七章	脑白质病及退行性病变 ····· 刘连祥、叶玉芳、岳向勇	(690)
第一节	大脑正常白质解剖学·····	(690)
第二节	肾上腺脑白质营养不良·····	(693)
第三节	多发性硬化·····	(695)
第四节	脑萎缩·····	(699)
第二十八章	颅内肿瘤 ····· 王连庆、赵庆秋、赵华东	(702)
第一节	颅内肿瘤的概述·····	(702)
第二节	不同部位的肿瘤·····	(704)
第二十九章	脊柱、脊髓的正常 MRI 解剖 ····· 孙吉林、张人姝、吴晶	(745)
第一节	脊柱及脊髓一般解剖结构概述·····	(745)
第二节	颈椎、胸椎、腰椎及骶骨的解剖特点·····	(746)
第三十章	脊柱及脊髓常见疾病 ····· 曹茜、李宝山、陈英敏	(755)
第一节	脊柱创伤·····	(755)
第二节	脊柱肿瘤·····	(758)
第三节	脊椎炎症性病变·····	(766)
第四节	椎管狭窄·····	(768)
第五节	椎管内病变·····	(779)

第一篇 对神经系统的现代认识

第一章 神经免疫内分泌网络学说—— 对人调节系统的现代认识

人体各个器官系统可分为两大类，一类直接参与机体新陈代谢，包括内脏系统（消化、呼吸、泌尿、生殖）和心血管系统；另一类为调节系统，一方面将人体各个器官系统的活动相互协调起来，另一方面又使人体与外界环境的变化相适应。随着生命科学和医学研究的进展，对人体调节系统的认识不断发展，神经免疫内分泌网络学说（neuro-immuno-endocrine network theory, NIE-NT）即当代的认识，无论对基础医学工作者还是对临床工作者，NIE-NT均具有重要的启发意义（图1-1）。

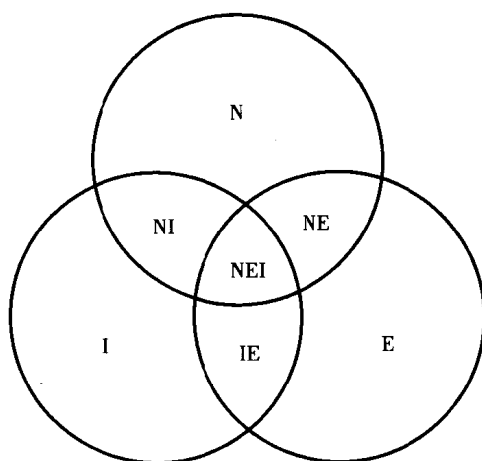


图1-1 神经-内分泌-免疫三个系统的联系

N: 神经系统 E: 内分泌系统 I: 免疫系统
NE: 神经内分泌 NI: 神经免疫 IE: 内分泌免疫
NEI: 神经内分泌免疫。

第一节 对人体调节系统的认识可分几个阶段

一、认为神经系统 (nervous system, NS) 和内分泌系统 (endocrine system, ES) 是分立的两个调节系统

在本世纪上半叶, 人们已经认识到, 依靠神经元与神经元的突触联系, NS 形成控制机体各个代谢系统的神经通路, 在突触部位由突触前神经元释放化学递质, 后者将化学信息传递给突触后神经元。内分泌腺没有腺管, 其分泌物 (激素) 直接经组织间隙内的毛细血管运至周身。

二、在下丘脑发现兼有神经内分泌功能的细胞, 这是本世纪中叶神经系统研究进展的重大事件 (图 1-2)

这类细胞一方面在突触位点释放递质, 另一方面将其合成物质经垂体门脉释放至血液循环系统, 即激素。大细胞者集中在室旁核和视上核, 其胞体丰满而突起多不明显, 在光镜下易与典型神经元相鉴别。小细胞者散在分布于下丘脑, 与一般小神经元难区别, 只能靠免疫组化法标认。大细胞者形成下丘脑至垂体后叶的联系; 小细胞者分泌释放或释放抑制激素, 调节垂体前叶的激素分泌活动。从种系发生上看, 低等动物没有神经内分泌细胞, 哺乳动物的神经内分泌细胞是由神经元进化而来。

三、一种化学物质既是激素又是神经递质, 其实这种现象在机体内很广泛

20 世纪七十年代以来, 随着单克隆抗体和免疫组化技术的广泛运用, 使化学神经解剖学飞速发展。原先认为局限于下丘脑的神经内分泌细胞, 其实也广泛分布于其他脑区和脊髓, 例如生长抑素 (somatostatin, SOM)。原先认为是消化系统的激素, 如血管活性肠肽 (vasoactive intestinal polypeptide, VIP), 后来在脑内标认出 VIP 能神经元系统。过去认为没有内分泌功能的心房和肺, 后来发现其某些细胞能分泌激素, 例如心房细胞分泌的心房肽 (atriopeptin), 接着在脑内也发现了心房肽能神经元 (图 1-3)。总之, 神经内分泌学 (neuroendocrinology) 的领域不断扩大, 已经远远超出了下丘脑的范畴。

四、免疫系统 (immune system, IS) 是人体另一重要的调节系统

近几十年来, 免疫学研究进展日新月异。有人指出, 在人类各种细胞类型当中, 以免疫系统的细胞研究得最广泛、最深入、最有成效。发展到今天, 只认识 IS 的防御功能已远远不够了, IS 细胞还通过其分泌的细胞因子 (cytokines), 使其与 NS 和 ES 具有广泛地双向交互作用。更有人将在血液中巡游的淋巴细胞, 形象地称为“游动脑” (“mobile brain”)。将 IS 的功能地位提得这么高是否恰当? 不仅可从 NIE-NT 的简要阐述中可以看出, 而且从免疫学研究进展的例证中令人信服。单就 B 淋巴细胞产生的抗体 (图 1-4) 来说, Charles A. Janeway, Jr (1993) 指出, 在其分子重链上包括四套微小基因 (minigenes): 100 种以上可变基因 (variable genes, V), 12 种多样性基因 (diversity genes, D), 4 种连接基因 (joining genes, J), 以及 1 种恒常基因 (constant gene, C)。在抗体的轻链上, 具有 V-J-C 基因, 而没有 D 基因。在抗体形成时, 这些微小基因重排 (rearrangement), 允许重链可有 4800 种组合变构 ($100 \times 12 \times 4 \times 1 = 4800$); 轻链可有 400 种组合变构 ($100 \times 4 \times 1 = 400$); 这种重链与轻链再组合, 即有 $4800 \times 400 = 1,920,000$ 种组合变构。并且, 在 V-D 和 D-J 之间, 还可以插入额外的编码单位 (coding units), 进一步增强了抗体产生的多样性。不仅针对抗原

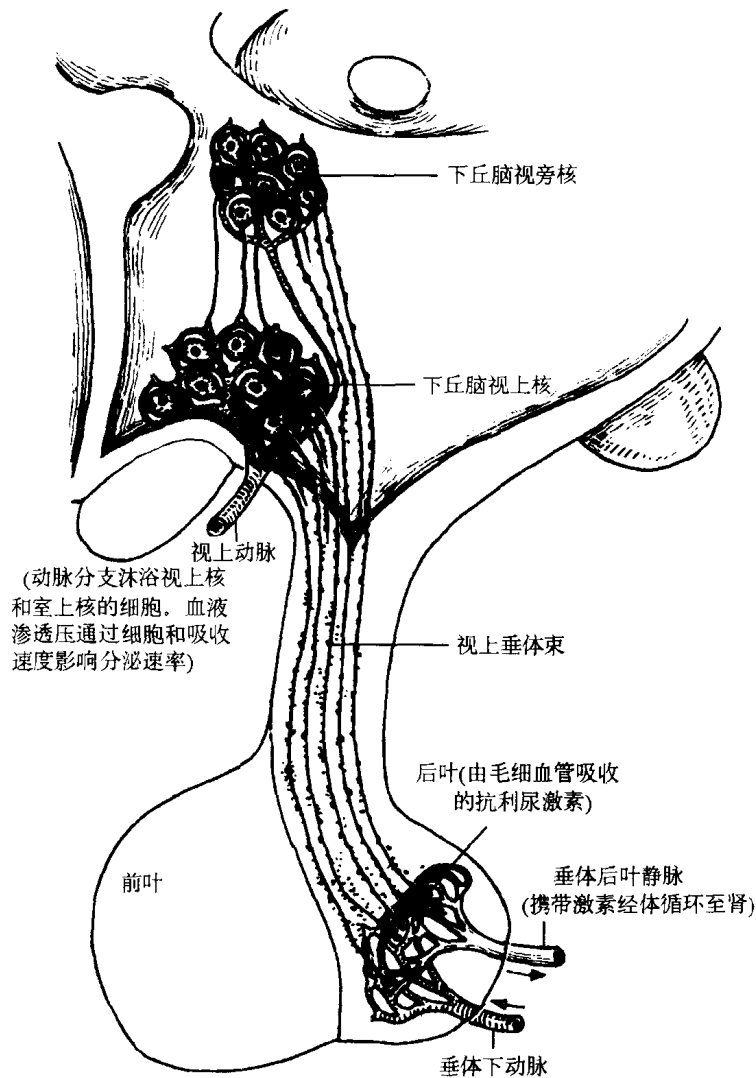


图 1-2B 下丘脑-垂体后叶-内分泌腺轴示意图

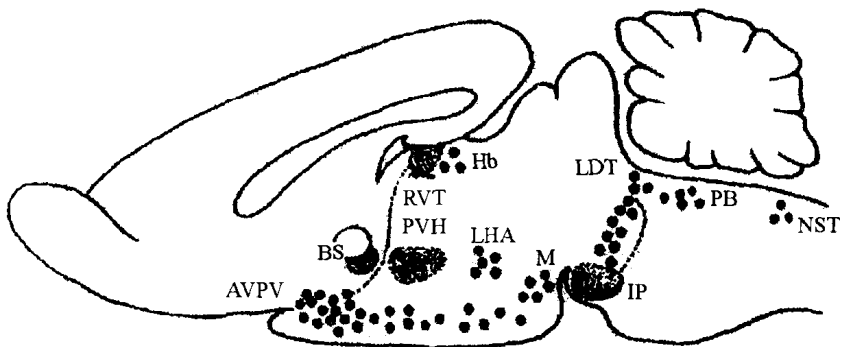


图 1-3 心房肽能神经元主要分布区

AVPV: 前腹侧室周核 BS: 终纹床核 Hb: 缰核 IP: 脚间核 LDT: 背外侧被盖核
LHA: 下丘脑外侧区 M: 乳头体 NST: 孤束核 PB: 臂旁核 PVH: 下丘脑室旁核 PVT:
丘脑室周核。粗点示胞体分布区, 细点示纤维终末分布区。(引自 R. Quirion, 1988)

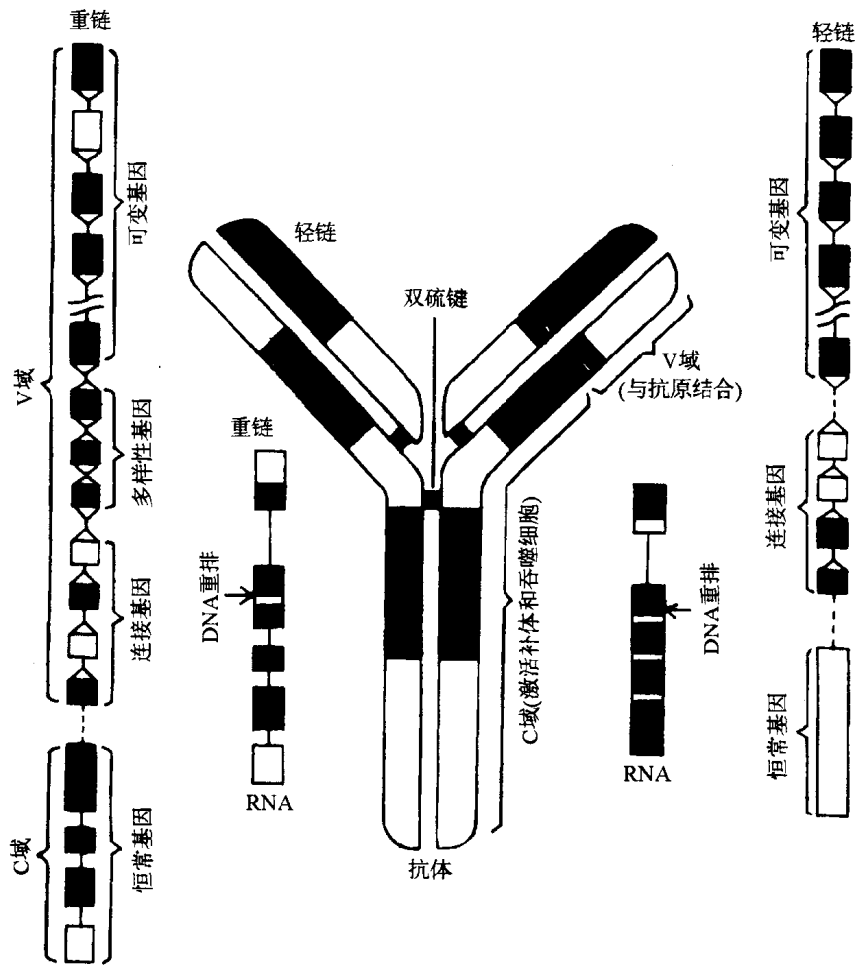


图 1-4 抗体分子的微小基因组成示意图

抗原分子是由一对重链和一对轻链组成的。这四条链由基因编码，而基因又是由不同的 DNA 片段组成的。在每个 B 细胞内，这些 DNA 片段重新安排，为这四条链制作不同的基因。虽然仅有四类基因片段，但由于重排连接方式变化多端，据估计可以产生 100X 百万种不同的抗体

(选自 Janeway, Jr, CA., 1993)

第二节 NIE - NT 得到许多研究的支持

自从 1977 年 Besedovsky 提出 NIE - NT 以来，神经内分泌学 (neuroendocrinology)，神经免疫学 (neuroimmunology)，内分泌免疫学 (endocrinimmunology) 以及神经免疫内分泌学 (neuroimmunoendocrinology) 均得到了显著研究进展。

一、神经内分泌系统对免疫系统的调控作用 (图 1-5)

(一) 下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴 (HPA) 既是神经内分泌调节通路，又是神经免疫调节通路 下丘脑促肾上腺皮质激素释放激素 (corticotropin releasing factor, CRF) 促使垂体前叶分

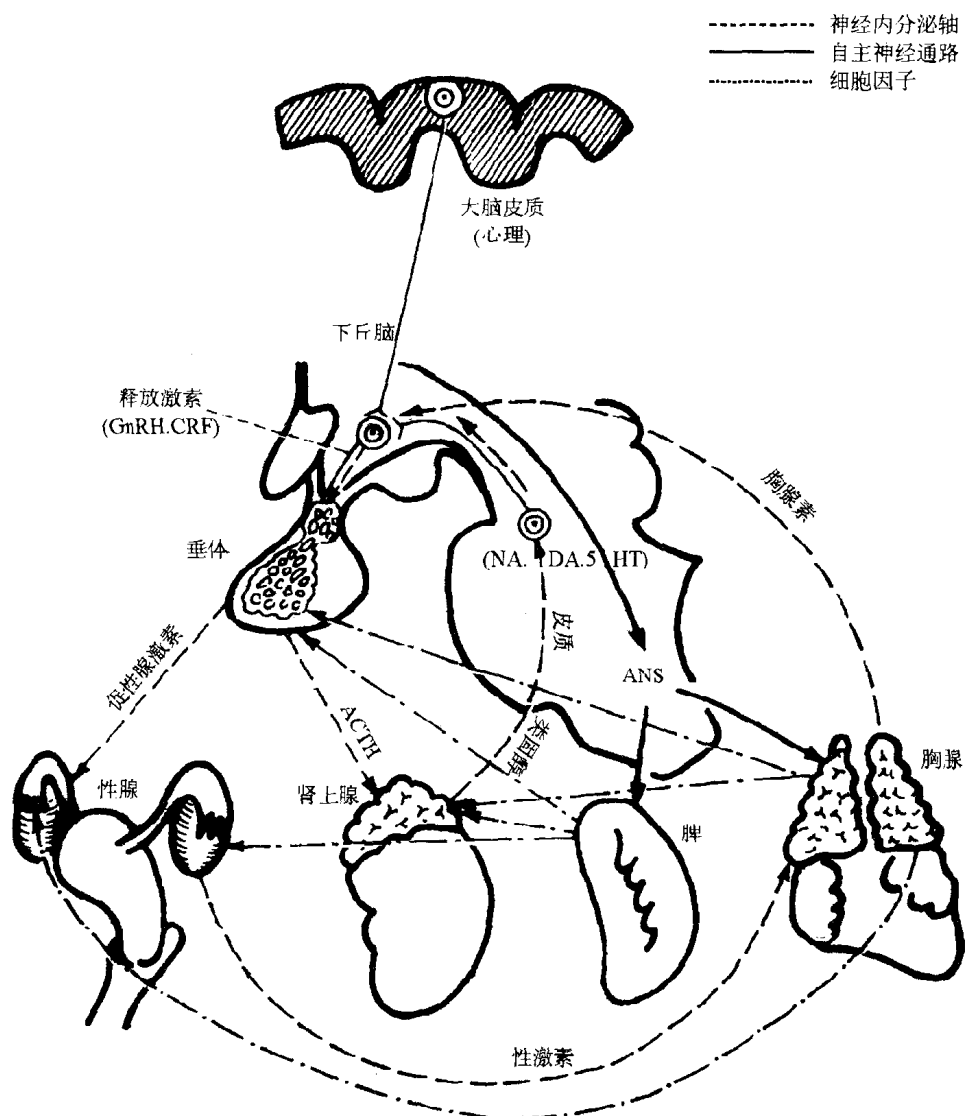


图 1-5 神经-内分泌-免疫调节网络示意图

泌促肾上腺皮质激素 (adrenocorticotropin hormone, ACTH), 后者刺激肾上腺皮质释放皮质类固醇 (corticosteroids) (例如地塞米松) 激素, 后者对免疫应答起负反馈调节作用, 对淋巴细胞、巨噬细胞、中性粒细胞以及肥大细胞均有抑制作用。我们给大鼠分别腹腔注射内毒素或地塞米松, 前者激活全身免疫反应, 后者则抑制全身免疫反应, 表现在脑内一氧化氮合酶 (nitric oxide synthase, NOS) 阳性神经元表达与免疫状态正相关, 且有剂量依赖关系。

(二) 下丘脑-自主神经通路直接支配淋巴器官 过去认为, 交感神经只支配淋巴器官的血管。现在已证明自主神经直接支配淋巴器官。例如, 交感神经合成并释放去甲肾上腺素, 后者又属儿茶酚胺类, 酪氨酸羟化酶 (tyrosine hydroxylase, TH) 的抗体可用免疫组化法标识儿茶酚胺能神经元。在脾内, TH 阳性纤维与 T 淋巴细胞和巨噬细胞密切接触; 在出生早期, 滤泡形成以前, B 淋巴细胞分布区也有大量去甲肾上腺素能 (NA) 纤维。在淋巴结

内, TH 阳性纤维随血管经门区进入淋巴结, 广泛分布于淋巴结的各个分区, 对淋巴细胞的抗原捕获, 抗原提呈, 以及 T 细胞激活, 均直接起调控作用。在胸腺内, NA 能纤维形成神经丛, 在其皮质区广泛分布。在脊髓内, NA 能阳性纤维末梢直达血液生成细胞 (包括淋巴干细胞) 之间。在肠壁淋巴组织内, 也有 NA 能阳性纤维分布。又有实验表明, 切除颈上交感神经节, 可导致下颌下淋巴结细胞变性。一般说来, 交感神经兴奋抑制免疫反应, 副交感神经兴奋增强免疫反应。

(三) 下丘脑 - 垂体 - 性腺 - 胸腺轴 (hypothalamus - pituitary - gonadal - thymic axis, HPGT) 调节免疫功能 下丘脑促性腺素释放因子 (gonadotropin releasing factor, GnRF) 作用于垂体前叶分泌促性腺激素 (gonadotropin, Gn), 后者刺激性腺发育。性腺分泌的性激素对免疫系统具有复杂的影响。有实验表明, 雄激素对胸腺发育及其细胞免疫功能都是必需的。雌激素能促进辅助性 T 细胞 (Th) 的活性, 而对抑制性 T 细胞 (TS) 有明显的抑制作用。又有资料表明, 老龄大鼠的 GnRF 和性激素水平下降, 致使老龄鼠乳腺癌和垂体瘤发病率上升, 提示 HPGT 轴功能下降则免疫力下降。

(四) 下丘脑生长激素释放因子 (growth hormone releasing factor, GHRF) - 垂体生长激素 (growth hormone, GH) 对免疫功能有增强作用 对于各种淋巴细胞、巨噬细胞、胸腺细胞、中性粒细胞等, GH 都起促进分化和加强功能作用。将 GH 和胰岛素合用, 可促进 T 细胞繁殖, 并使其分化为效应细胞 (effector cells)。给老龄鼠连续注射 GH, 可使其蛋白合成能力恢复到接近青年鼠水平, 因此免疫力显著增强。由于 GH 的抗衰老作用, 已吸引不少研究者对其开发利用于临床。

二、免疫系统对神经内分泌系统具有广泛的影响

(一) 脑内存在着多种细胞因子的受体 (表 1-1), 对 NS 活动具有广泛的影响 (表 1-2) 例如, 淋巴细胞释放的细胞因子, 如白细胞介素 - 1 (interleukin - 1, IL - 1)、干扰素 (interferones, IFNs), 以及肿瘤坏死因子 (tumor necrosis factor, TNF) 等, 均可促使下丘脑去甲肾上腺素能神经元释放去甲肾上腺素 (noradrenalin, NA), 进而兴奋下丘脑促肾上腺皮质激素释放激素 (corticotropin releasing factor, CRF) 能神经元。另一方面, 在 IFN - γ 和 TNF - α 存在条件下, 脑和脊髓内的小胶质细胞, 星形胶质细胞, 少突胶质细胞以及脉络丛细胞, 均可表达主要组织相容性复合体 (major histocompatibility complex, MHC) 抗原。反之, 如没有这些细胞因子的激发作用, 上述细胞则不表达 MHC 或表达水平极低。首先, 当上述细胞表达 MHC 后, 它们即成为抗原提呈细胞 (antigen - presenting cells, APCs), 参与免疫反应。其次, 细胞因子可影响周围神经的活动。例如, 给大鼠腹腔内注射 IL - 1 β , 可增强交感神经的活性, 加速 NA 在脾、肺、胰内的转换。再次, 细胞因子可影响神经元生长、分化以及修复功能 (表 1-3)。例如, IL - 1、IL - 6、IFN - γ 和 TNF - α 可刺激胶质细胞和神经元分化。IL - 3 可直接作用于胆碱能神经元, 促进其神经纤维芽生 (sprouting)。在体外, IL - 1 能诱导产生神经生长因子 (NGF), 促进神经元存活和生长。第四, 不少细胞因子影响体温调节、摄食、睡眠和行为。很多细胞因子是致热源, 如 IL - 1、IL - 6、IL - 8、IFN - γ 、IFN - β 以及 GM - CSF。抑制摄食的细胞因子有 IL - 1、IL - 6、IL - 8、IFN - γ 以及 TNF - α 。增强慢波睡眠的细胞因子有 IL - 1、IL - 2、IFN - γ 和 TNF - α 。IL - 1 和 IL - 6 作用于炎症部位, 刺激前列腺素释放, 使感觉纤维敏感化。将 IL - 1 全身给药, 可以介导抗伤害反应。脑室内注射 IL - 1、TNF - α 和 IFN - γ , 可抑制长时程增强 (LTP) 效应, 影响学习和记忆神经机制。