

# 中枢神经系统 感染学

主编 何伋 李泚 易宪峰 邵柏 吴琼 等



zhongshushenjingxitongganranxue

nanshaichubanshe

南海出版公司

# 中枢神经系统感染学

主编 何 伋 李 浒 易宪峰 邵 柏 吴 琼等

南海出版公司

2007·海口

## 图书在版编目(CIP)数据

中枢神经系统感染学/何伋,李浒,易宪峰,邵柏,吴琼等主编. —海口:南海出版公司,2007.5

ISBN 978-7-5442-3715-4

I. 中… II. ①何…②李…③易…④邵…⑤吴…  
III. 中枢神经系统疾病—诊疗 IV. R741

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 049823 号

## ZHONGSHUSHENJINGXITONGGANRANXUE

### 中枢神经系统感染学

---

主 编 何 伋 李 浒 易宪峰 邵 柏 吴 琼等  
责任编辑 史锡彬  
封面设计 韩志录  
出版发行 南海出版公司 电话(0898)66568511(出版)65350227(发行)  
社 址 海南省海口市海秀中路 51 号星华大厦五楼 邮编 570206  
电子信箱 nanhaicbs@yahoo.com.cn  
经 销 新华书店  
印 刷 曲阜师范大学印刷厂  
开 本 787×1092 毫米 1/16  
印 张 36  
字 数 840 千字  
版 次 2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷  
印 数 1~1000 册  
书 号 ISBN 978-7-5442-3715-4/R·155  
定 价 75.00 元

---

主 编	何 伋	李 游	易 宪	峰	邵 柏	吴 琼
	朱 亚	宋 玲	张 民		黄 祥	元 伟
	周 丽	薛 新			荣	

副主编 (以姓氏笔画为序)

孔 媛	牛海帆	王 年	生	成 义	仁	朱 峰
宋 光	李 祥	刘 殿	勋	张 衍	军	张 群
张 连	何 任	李 菁	娴	杨 玉	平	陈 雷
周 于	孟 广	赵 庆	莲	赵 新	环	赵 珊
赵 逢	徐 新	唐 宇	轩	崔 爱	波	谢 传
智 恒	程 明	蔡 良	超	戴 红		张 彦
冯 自	王 少	陈 超				亮

编 委 (以姓氏笔画为序)

丁 福	忠	王 雅	芹	刘 云	爱	刘 卫	兵	刘 伟	东
刘 玉	礼	刘 惠	贤	刘 红	菊	刘 琨	琨	朱 正	峰
朱 国	奎	朱 友	德	李 永	志	李 留	芝	李 丽	平
张 翼	翀	张 晓	艳	张 静	华	周 国	秀	周 玉	珍
周 玉	妮	赵 国	祥	赵 万	利	赵 福	云	周 海	燕
郝 玉	荣	胡 春	凤	高 晓	翠	高 文	英	高 鹏	华
高 建	英	韩 凤	珍	蔡 玉	琴	戴 明	华	楚 平	
魏 贵	明								

## 部分编写人员简介



李 沂,男,硕士,主任医师,江苏盐城市第四人民医院院长,兼任中华医学会盐城市医学会理事,内科分会副秘书长。中国专家科技咨询中心咨询委员,中国抗癫痫协会委员,中国名医论坛会员,江苏省心理卫生协会常务理事,盐城市神经内科专业委员会副主任。省“333”人才、市“111”人才。在省级以上专业杂志发表和省级及国际学术会议交流论文70多篇,刊登译文及科普文章200余篇,主编医学专著6部。主持省、市级科研项目11项。获省、市医学新技术引进“一等奖”、“二等奖”,省、市科学技术进步“二等奖”、“三等奖”等奖项11项,被盐城市委市政府授予“优秀知识分子”称号,荣获盐城市首届“十佳科技标兵”称号。



易宪峰,大学本科,现任兖州市人民医院内科副主任医师。多年来一直从事神经内科和心血管病的临床、教学、科研工作,在公开杂志发表论文20多篇,参与出版专著4部,主持研制的“胸腹腔积液排放器”获国家实用新型专利。



邵 柏,男,1962年1月出生,东台市人民医院副院长,副主任医师,南通大学兼职副教授。从事外科临床工作26年,对特重型颅脑外伤救治具有极其丰富的经验和独到见解,对脑膜瘤、胶质瘤、垂体瘤,听神经瘤、小脑肿瘤、脑动静脉畸形、颅内动脉瘤、椎管肿瘤等手术治疗具有丰富的经验,先后撰写专业论文20余篇,曾获盐城市科学技术进步二等奖,东台市科学技术进步一等奖,现为盐城市神经外科副主任委员,中西医结合学会副会长,111工程培养对象,东台市拔尖人才。



徐新民,1966年出生,山东金乡人,大学本科,现任兖州市人民医院副主任药师,药业专业学科带头人,国家执业药师,长期从事药剂管理及临床药学工作。在公开杂志发表论文10余篇,主持完成的“胆碱酯酶复合剂合用能量合剂防治有机磷中毒中间综合征的研究”等科研课题,均获济宁市科技进步奖。



唐宇轩,硕士学历,射阳县人民医院儿科主任,副主任医师,学科带头人,江苏省盐城市医学会儿科分会副主任委员《中华误诊学杂志》编委,射阳县人大常委,专业技术拔尖人才。多年来一直从事儿科临床、教学、科研工作,在公开杂志发表论文数十篇,主持完成《六神丸加紫金锭醋调外敷治疗流行性腮腺炎的临床研究》等省市科研课题6项,均获科技进步奖。



智恒奎,大学本科,现任大丰市第二人民医院院长,副主任医师,大丰市优秀科技工作者,多年来一直从事临床、教学、科研工作,在公开杂志发表论文10篇,参与出版专著3部。



吴 琼,1965年生,山东省嘉祥县人,在职研究生,现任山东省济宁市荣复军人医院院长,主管药师,济宁市WTO知识百名人才。山东省精神科专业委员会委员,山东省心理卫生协会理事,济宁市医学会精神科专业委员会副主任委员。在公开杂志发表论文10余篇,参与出版《脑科疾病用药指南》等专著4部,参与完成《银杏叶提取物——多治疗脑梗死研究》等五项科研课题,分别获省、市科技进步奖。



朱亚芹,山东省济宁市人,现任济宁市第一人民医院主管护师。20年来,一直从事临床护理、教学与科研工作,对外科护理有丰富经验和较深造诣。在国内公开杂志发表《原发性甲状旁腺机能亢进护理体会》等论文6篇,参与主编专著1部。



何 伋 1941 年出生,江苏省宝应县人,山东省济宁市精神病防治院主任医师,济宁医学院神经病学教授,全国卫生系统先进工作者,享受国务院特殊津贴专家,《立体定向和功能神经外科杂志》编委,《中华中西医杂志》常务编委。多年来一直从事神经病学临床、教学与科研工作。在公开杂志发表《777 例癫痫患者 10~11 年随访研究》等学术论著 100 余篇,主持完成《癫痫患者免疫功能研究》、《精神病患者自身抗体研究》等科研课题 18 项,分别获省市科

技进步奖。主编出版《儿童神经精神病学》、《癫痫学》等专著 30 部。

# 前 言

随着社会经济的发展,人民生活水平的提高,特别是医药卫生事业的发展,许多中枢神经系统感染性疾病的发病数量及严重病例数量确实在减少,但它们并未被消灭。以流行性脑脊髓膜炎(简称流脑)为例,发达国家的发病率为每10万人口1~3例,而发展中国家和地区仍然高达每10万人口10~25例。1994年蒙古发生流脑大流行,全国发病率为0.8‰,病死率7%,首都乌兰巴托发病率为1.79‰。同时,各种影响机体免疫力的因素以及病原菌的变异,均可使原已控制的传染病又流行起来。中枢神经系统感染仍然为危害人民健康和生命的重要问题。为此,我们参考国内外有关文献,结合各自的临床工作实践,编写了《中枢神经系统感染学》这本书。全书共13章,全面系统地介绍了各种病原微生物,如病毒、细菌、真菌、寄生虫、立克次体、螺旋体、支原体等引起的神经系统感染性疾病及与感染有关的神经系统疾病的发病机制、病理生理、流行病学、临床表现、辅助检查、诊断、治疗、护理和预防。在编写要求上,着重理论与实践相结合,治疗与预防相结合,注重吸收新观点、新技术,突出科学性和实用性,以期本书能在中枢神经系统感染性疾病的防治方面奉献一点微薄之力,并期望本书成为临床神经科有关人员和医学院师生的工作指南。

尽管各位编者在本书编写过程中做了大量出色的工作,但限于时间、水平、精力和本人审阅不全等,疏漏和不足在所难免,恳请同道和读者指正。

何 伋  
2007年2月



# 目 录

第一章 中枢神经系统感染的常见症状 .....	(1)
第一节 意识障碍 .....	(1)
第二节 最低意识状态 .....	(10)
第三节 特殊类型的意识障碍 .....	(14)
第四节 抽搐 .....	(25)
第五节 头痛 .....	(31)
第六节 高热 .....	(34)
第七节 眩晕 .....	(37)
第八节 晕厥 .....	(44)
第九节 瘫痪 .....	(48)
第十节 呕吐 .....	(50)
第十一节 吞咽困难 .....	(52)
第十二节 颅内压增高 .....	(53)
第十三节 低颅内压综合征 .....	(55)
第十四节 脑疝 .....	(59)
第十五节 躯体感觉障碍 .....	(60)
第十六节 神经肌肉功能障碍性呼吸障碍 .....	(63)
第二章 中枢神经系统感染的辅助检查 .....	(69)
第一节 脑脊液检查 .....	(69)
第二节 脑电图检查 .....	(76)
第三节 CT 检查 .....	(81)
第四节 MRI 检查 .....	(87)
第三章 中枢神经系统感染的诊断与治疗 .....	(91)
第一节 病毒性中枢神经系统感染 .....	(91)
第二节 细菌性脑膜炎 .....	(92)
第三节 新型隐球菌性脑膜炎 .....	(94)
第四节 食物源性脑寄生虫病 .....	(94)
第五节 以神经系统损害为主要表现的钩端螺旋体病 .....	(95)
第四章 中枢神经系统病毒感染 .....	(99)
第一节 脊髓灰质炎 .....	(99)
第二节 流行性乙型脑炎 .....	(111)

第三节	Rocio 病毒脑炎 .....	(120)
第四节	流行性腮腺炎病毒脑膜腺炎 .....	(120)
第五节	森林脑炎 .....	(124)
第六节	单纯疱疹病毒性脑炎 .....	(128)
第七节	尼帕病毒性脑炎 .....	(133)
第八节	西尼罗河病毒性脑炎 .....	(135)
第九节	La Crosse 病毒脑炎 .....	(138)
第十节	委内瑞拉马脑炎 .....	(141)
第十一节	神经系统的巨细胞病毒感染 .....	(143)
第十二节	慢病毒感染 .....	(149)
第十三节	水痘 - 带状疱疹病毒腺炎 .....	(159)
第十四节	E - B 病毒脑炎 .....	(163)
第十五节	圣路易脑炎 .....	(166)
第十六节	淋巴细胞腺络丛脑炎 .....	(169)
第十七节	Prion 病 .....	(171)
第十八节	科罗拉多蜱热 .....	(175)
第十九节	疫苗接种后脑膜炎 .....	(177)
第二十节	西方马脑炎 .....	(178)
第二十一节	东方马脑炎 .....	(179)
第二十二节	墨累山谷脑炎 .....	(183)
第二十三节	昏睡性脑炎 .....	(184)
第二十四节	急性出血性结膜炎后麻痹症 .....	(185)
第二十五节	麻疹病毒脑脊髓炎 .....	(188)
第二十六节	人类 T 淋巴细胞病毒 I 型相伴的脊髓病 .....	(190)
第二十七节	风疹脑炎 .....	(194)
第二十八节	流感病毒感染所致的神经系统疾病 .....	(198)
第二十九节	汗坦病毒感染所致的神经系统疾病 .....	(203)
第三十节	埃可病毒感染所致的神经系统疾病 .....	(211)
第三十一节	柯萨奇病毒感染所致的神经系统疾病 .....	(216)
第三十二节	肠道病毒 70 型感染所致的神经系统损害 .....	(221)
第三十三节	肠道病毒 71 型感染所致的神经系统损害 .....	(224)
第三十四节	肝炎病毒感染所致的神经系统损害 .....	(227)
第三十五节	腺病毒所致的神经系统损害 .....	(229)
第三十六节	狂犬病 .....	(231)
第三十七节	艾滋病神经系统损害 .....	(238)
第三十八节	间脑炎 .....	(246)
第三十九节	脑干脑炎 .....	(248)
第四十节	病毒性脑膜炎 .....	(251)

第五章 中枢神经系统细菌感染 .....	(255)
第一节 化脓性脑膜炎 .....	(255)
第二节 流行性脑脊髓膜炎 .....	(258)
第三节 流感杆菌脑膜炎 .....	(265)
第四节 肺炎双球菌性脑膜炎 .....	(269)
第五节 金黄色葡萄球菌性脑膜炎 .....	(270)
第六节 链球菌性脑膜炎 .....	(272)
第七节 绿脓杆菌性脑膜炎 .....	(276)
第八节 伤寒杆菌性脑膜炎 .....	(279)
第九节 结核性脑膜炎 .....	(281)
第十节 炭疽杆菌性脑膜炎 .....	(291)
第十一节 奈瑟菌 W <sub>135</sub> 菌群脑膜炎 .....	(300)
第十二节 嗜水气单胞菌性脑膜炎 .....	(301)
第十三节 军团病 .....	(301)
第十四节 败血症的神经系统损害 .....	(305)
第十五节 猩红热 .....	(311)
第十六节 百日咳 .....	(314)
第十七节 破伤风 .....	(316)
第十八节 麻风 .....	(321)
第十九节 白喉 .....	(327)
第二十节 细菌性痢疾 .....	(332)
第二十一节 布鲁氏杆菌病 .....	(334)
第二十二节 李司特菌脑膜炎 .....	(340)
第二十三节 脑脓肿 .....	(342)
第二十四节 耳源性脑脓肿 .....	(347)
第二十五节 结核性脑脓肿 .....	(351)
第二十六节 硬膜下和硬膜外感染 .....	(353)
第二十七节 脊髓结核瘤 .....	(360)
第二十八节 脑干结核瘤 .....	(363)
第二十九节 急性化脓性脊髓炎和脊髓脓肿 .....	(365)
第三十节 结核性脊膜脊髓炎 .....	(366)
第三十一节 粘连性脊髓蛛网膜炎 .....	(367)
第三十二节 再发性细菌性脑膜炎 .....	(370)
第三十三节 部分治疗性脑膜炎 .....	(371)
第六章 神经系统寄生虫感染 .....	(373)
第一节 神经囊虫病 .....	(373)
第二节 脑包虫病 .....	(382)
第三节 脑型疟疾 .....	(385)

第四节	脑型血吸虫病 .....	(392)
第五节	脑型肺吸虫病 .....	(396)
第六节	原发性阿米巴脑炎 .....	(401)
第七节	阿米巴脑脓肿 .....	(403)
第八节	脑裂头蚴病 .....	(403)
第九节	脑旋毛虫病 .....	(406)
第十节	贾第虫病 .....	(410)
第十一节	先天性弓形体病 .....	(415)
第十二节	广州管圆线虫病 .....	(418)
第十三节	非洲锥虫病 .....	(420)
第十四节	肝片吸虫病 .....	(422)
第十五节	棘颚口线虫病 .....	(423)
第十六节	异形吸虫病 .....	(424)
第十七节	寄生虫性脑膜炎 .....	(425)
第十八节	丝虫病 .....	(428)
<b>第七章</b>	<b>神经系统真菌感染 .....</b>	<b>(433)</b>
第一节	中枢神经系统新型隐球菌病 .....	(433)
第二节	颅内曲霉菌感染 .....	(439)
第三节	鼻脑型毛霉菌病 .....	(442)
第四节	中枢神经系统放线菌病 .....	(444)
第五节	北美芽生菌病 .....	(447)
第六节	奴卡菌病 .....	(448)
第七节	组织胞浆菌病 .....	(449)
第八节	球孢子菌病 .....	(452)
第九节	系统性念珠菌病 .....	(452)
第十节	真菌性脑膜炎 .....	(454)
<b>第八章</b>	<b>神经系统立克次体感染 .....</b>	<b>(458)</b>
第一节	洛矶山斑疹热 .....	(458)
第二节	斑疹伤寒 .....	(460)
<b>第九章</b>	<b>神经系统螺旋体感染 .....</b>	<b>(463)</b>
第一节	钩端螺旋体病 .....	(463)
第二节	钩端螺旋体脑动脉炎 .....	(470)
第三节	莱姆病 .....	(474)
第四节	神经梅毒 .....	(479)
第五节	螺旋体脑膜炎 .....	(484)
<b>第十章</b>	<b>神经系统支原体感染 .....</b>	<b>(487)</b>
第一节	病因与病理 .....	(487)
第二节	临床表现 .....	(487)

第三节	辅助检查 .....	(488)
第四节	诊断 .....	(489)
第五节	治疗 .....	(494)
第六节	预后及预防 .....	(493)
第十一章	与感染有关的神经系统疾病 .....	(496)
第一节	神经结节病 .....	(496)
第二节	神经白塞氏病 .....	(497)
第三节	良性复发性非细菌性脑膜炎 .....	(500)
第四节	格林-巴利综合征 .....	(503)
第五节	小儿慢性炎症性脱髓鞘多发性神经病 .....	(507)
第六节	急性运动轴索性神经病 .....	(511)
第七节	散发性脑炎 .....	(514)
第八节	视神经脊髓炎 .....	(518)
第九节	视神经炎 .....	(521)
第十节	动脉炎性脑血管病 .....	(526)
第十一节	急性脊髓炎 .....	(529)
第十二节	Vogt-小柳-原田综合征 .....	(532)
第十三节	脑蛛网膜炎 .....	(533)
第十四节	肥厚性硬膜炎 .....	(535)
第十五节	视交叉蛛网膜粘连 .....	(538)
第十六节	脊髓蛛网膜炎 .....	(539)
第十二章	中枢神经系统感染所致精神障碍 .....	(542)
第一节	概述 .....	(542)
第二节	临床表现 .....	(542)
第三节	诊断 .....	(545)
第四节	治疗 .....	(545)
第十三章	中枢神经系统感染病人的护理 .....	(546)
第一节	昏迷病人的护理 .....	(546)
第二节	抽搐病人的护理 .....	(549)
第三节	瘫痪病人的护理 .....	(550)
第四节	高热病人的护理 .....	(551)
第五节	颅内压增高病人的护理 .....	(552)
第六节	脑室引流病人的护理 .....	(553)
第七节	生命体征的观察与护理 .....	(553)
第八节	中枢神经系统感染所致精神障碍的护理 .....	(554)

# 第一章 中枢神经系统感染的常见症状

## 第一节 意识障碍

意识(consciousness)是人脑对于客观物质世界的反映,是感觉、思维等各种心理过程的总和。人乐得意识活动出现两方面的内容组成,第一是觉醒状态,它属于脑皮质下的一种初级生理功能,相对属于低级功能,其作用是使人保持清醒,清醒状态是在脑皮质下激活系统的作用下实现的,与睡眠状态交替循环出现。第二是意识内容的存在,属于脑皮质的高级功能,表现为人类的思维、情感、认知、记忆以及视觉、技巧性运动、对外界刺激的反应能力等。意识活动的两项内容缺一不可,否则人将不可能实现正常的意识活动。

### 一、基本概念

意识障碍又称为觉醒状态,是意识的外部表象,代表和反映人对其周围世界及事物的感觉、认识、辨别和反应的能力。如果这种能力不足或出现障碍,我们就称其为意识障碍(disturbance of consciousness);如果完全失去这种能力,则称其为意识丧失(unconsciousness)。意识丧失发生后,患者丧失了正常的觉醒状态,其思维、知觉、定向力、注意力、判断力、理解力以及记忆力等诸多或全部心理活动都将停止。如果仅为单纯的脑皮质功能受损,患者将表现为觉醒功能存在而意识内容丧失,如果皮质下的激活系统(包括丘脑下生物钟、脑干非特异性上行投射系统和丘脑下部行为觉醒激活系统)功能受损,患者则由于失去其觉醒功能而发生意识活动全部丧失。

意识状态的特点是多样性和复杂性,如人正常的清醒状态或睡眠状态,或表现为异常或貌似异常的意识状态,如病理情况下的晕厥状态、谵妄状态、癔病发作状态、癫痫发作状态、发作性睡病以及其他原因导致的嗜睡或昏睡状态、程度不同的昏迷状态、各种原因的休克患者出现的意识障碍状态、精神病患者的木僵状态以及虽无意识丧失却主观上故意对外界的某些刺激不做出反应的精神抑制状态等。对此,神经科医师或他科医师的首要任务之一是要判断患者是否发生了意识障碍,如果是,还要鉴别是何种意识障碍,其危险程度如何。只有做出了正确的判断,才能采取正确的急救措施。

### 二、意识障碍的解剖学基础

意识存在的前提条件是维持正常的觉醒状态,并对周围环境作出适当反应。而觉醒状态的维持在于由各种感觉传导路侧支传入脑干两状结构的冲动,通过丘脑中继使大脑皮质产生广泛兴奋。与意识相关的、从脑干感觉传导路至大脑皮质的整个径路包括:

#### (一)特异性上行投射系统

特异性上行投射系统是经典的感觉传导路的总称。包括传导深感觉的内侧丘系,传

到浅感觉的脊丘系,传到面部感觉的三叉丘系,传导听觉的外侧丘系及传导视觉和内脏感觉的传导束。这些传导束除了向大脑皮质相应区域传导特异性感觉以外,在脑干上行途中发出侧支与非特异性上行投射系统联系,并对大脑皮质有一定的激活作用。

## (二)非特异性上行投射系统

非特异性上行投射系统等同于上行性网状激活系统,包括脑干网状结构、丘脑的非特异性神经核、丘脑下部等。

1. 脑干网状结构 脑干网状结构是指脑干内除边界明显的神经核团和神经传导路以外,由向各方向走向的神经纤维和期间散在的神经细胞组成的结构。1949年 Moruzzi 和 Magoun 研究发现:如果给脑干网状结构(主要在中脑水平)以电刺激,则激活皮质广泛区域的脑电活动,表现出行为上的觉醒。如果破坏部分脑干网状结构组织,则陷入昏睡状态。因此提出上行性网状激活系统的假说。而脑干网状结构接受的特异性感觉传导路侧支传入的冲动,经过丘脑的非特异性核团激活大脑皮质。

2. 脑干网状结构的核群 Moruzzi 和 Magoun 的假说在当时很受关注,验证其存在的研究一直在进行。对于脑干网状结构的核团虽然尚无统一意见,但多数学者认为有如下核群:中缝及附近核群、内侧核群和中央核、外侧核群及蓝斑。研究结果显示:与觉醒有关的神经细胞为于脑桥被盖区,可能是蓝斑核去甲肾上腺素神经以及脑桥被盖核的胆碱能神经。通过组织荧光法和免疫组化法,证实了在脑干网状结构中存在向大脑广泛领域投射的细胞群,即广泛性投射系统。主要包括:①由蓝斑核发出的去甲肾上腺素能投射;②由背侧中缝核发出的5羟色胺能投射;③由被盖发出的乙酰胆碱能投射。另外,在丘脑下部后区的节节乳头核及其周边细胞的组胺能投射,也属于广泛性投射系统的一种。前三者为经典途径,后者为旁通路。

3. 脑干网状结构的传入纤维 主要的传入纤维来自脊髓,经脊髓网状束和二级感觉纤维的侧支到达网状结构。腺神经也有传入纤维到达脑干网状结构,此外还有来自小脑、下丘脑、苍白球及新皮质区的神经纤维。脑干网状结构的传出纤维 主要分为上行性、下行性及向小脑的投射神经纤维。下行路的主体是网状脊髓束(网状结构-脊髓路),具有调节 $\alpha$ 及 $\gamma$ 运动神经元的机能。上行露于丘脑下部、丘脑、边缘系统、大脑皮质的机能调解有关。从延髓、脑桥网状结构来的上行路通过中央背盖束止于丘脑非特异核,由此继续向大脑皮质投射,维持大脑皮质的兴奋。

4. 丘脑的非特异性核 主要指板内核、中央内侧核、丘脑网状核,它们接受中脑等区域传来的冲动,投射到广泛的大脑皮质。通过给丘脑非特异核以高频刺激,大脑皮质的广泛领域脑电活动呈觉醒状态,证明了丘脑的非特异激活作用。同时也看到了丘脑破坏后仍维持觉醒的现象,说明脑干网状结构→丘脑非特异核→大脑皮质的径路对觉醒来说并非唯一的,现已证实上行性网状激活系统的另一条途径是由脑干网状结构→前脑基底部→大脑皮质。前者称做背侧径路,后者为腺侧径路。网状结构的去甲肾上腺素能神经投射到前脑基底部,使此处的胆碱能神经活性化,进一步激活大脑。同时部分冲动传至丘脑下部后区和中脑中央灰质,反过来发放冲动影响网状结构,形成反馈系统,维持大脑皮质处于一定水平兴奋性。同时还有上行网状抑制系统,控制和调节皮质的兴奋性。

5. 丘脑下部 丘脑下部是承担维持生命及种族延续不可缺少的神经活动中枢,从机

能意义上讲也称为生存脑。在本能行为(摄食、性),睡眠觉醒,还是在调控自主神经、内分泌、稳定体内环境方面均担负重要作用。目前认为,从视束前区到丘脑下部后区是睡眠觉醒调节结构,主要是丘脑下部的视旁核在接受各种刺激的觉醒反应中起重要作用。新的研究发现前脑基底部蛛网膜也存在与睡眠相关的化学感受器。

6. 大脑灰质 人的大脑有两个结构大致对称的板球组成,在内侧面通过胼胝体相互连接。大脑皮质是被覆在端脑表面的灰质,是高级神经活动的物质基础,是机体全部功能的重要调节器官。从大脑皮质广泛区域也有传出纤维进入脑干网状结构,刺激皮质的这些纤维能唤醒入睡的动物并使脑电发生相应的改变。去大脑皮质的动物知觉大部分丧失,但对声音刺激仍可发出反应和定向反应。

大脑半球局部功能损伤或广泛慢性损害只表现为意识内容的缩小,一般不发生昏迷。引起昏迷的大脑半球病变往往是两侧大脑广泛性损害。大脑皮质和脑干网状结构发生广泛损害的动物,各种反应完全损失,脑电活动也停止。

7. 光刺激 哺乳类动物视网膜接受光刺激,通过视网膜-丘脑下部径路传至视交叉上核。视交叉上核是24小时节律的发源地,即生物钟、影响睡眠、觉醒、摄食行为和自主神经系统、内分泌系统的生理功能。视交叉上核有许多生理活动性物质如加压素、神经肽Y、VIP、GABA等。由光刺激引起的觉醒反应径路经视交叉上核直接向室旁核投射及通过丘脑下部外侧区间接向室旁核投射。

8. 疼痛刺激 疼痛可分为辨别和痛苦、不快感两个要素,在中枢神经系统内有不同的径路。前者通过脊丘束至大脑皮质的躯体感受区,后者在脑干网状结构交换神经元,多突触性地向丘脑板内核和丘脑下部室旁核、视束上核投射。通过这些径路产生的疼痛,是机体防御伤害的警告信号,伴有觉醒反应。这都与催产素神经和肾上腺素能神经有关。

### 三、意识障碍的病理生理

意识障碍包括意识水平的下降(觉醒水平障碍)和意识内容变化两类。“开关”系统内不同部位或不同程皮损害可导致不同程度觉醒水平的障碍,意识内容变化则与大脑皮质有关。造成意识障碍的原因大致有三类。

#### (一)幕上结构损害

主要由于双侧大脑半球损害或一侧半球急性严重损害后阻断与对侧半球的功能联系。如脑炎、严重脑挫裂伤,造成双侧大脑的弥漫性损害而致昏迷。幕上占位病变压迫、推移、阻断深部丘脑激活机制,早期也出现意识障碍。

去皮质综合征时,病人睁眼,四肢强直,相对保持睡眠觉醒周期,可有瞬目、打哈欠、残留吞咽和咀嚼功能,二便失禁,即为两侧大脑皮质的广泛损害或白质的弥散变性所致。

#### (二)幕下结构损害

主要是由于压迫或破坏脑干网状结构。中脑和间脑的上端是上行性网状激活系统的关键部位,损伤会引起昏迷。无动缄默症时损伤脑干上部的网状激活系统,大脑半球及其传出通路无病变,病人可直视,貌似觉醒,但缄默不语,不能活动。脑桥下部和延髓受累不一定昏迷,如幕下肿瘤脑疝呼吸停止前,即使去脑强直仍保持清醒。闭锁综合征为脑桥基底部病变,病人四肢及脑桥以下颅神经全部瘫痪,仅能以眼球示意。但从脑干背盖部的网状结构到大脑皮质的投射径路保持完好,意识保持清楚,常被误认为昏迷。



### (三) 脑代谢性疾病

在脑缺氧、缺血、低血糖、辅酶缺乏等情况下,大脑皮质神经细胞代谢被直接干扰,导致不同程度的意识障碍;高血糖、高血钠时,脑细胞脱水而出现高渗昏迷;低血钠时水中毒,脑细胞水肿而昏迷;尿毒症、肝昏迷、糖尿病酮症酸中毒、全身中毒感染时,某些毒素对脑细胞的毒性作用引起昏迷;过量的镇静催眠、麻醉药直接抑制大脑皮质、网状结构的功能导致昏迷。

虽然有关意识障碍的研究已经相当深入,但其机制仍有许多不明之处,相信随着研究的不断进展,会使我们对意识、觉醒有更深入的了解,在治疗上也会取得相应的进步。

### 四、意识障碍的生理学

意识的研究常常以觉醒为前提条件。因此在研究意识问题时,往往从觉醒这一最基本的要素入手。脑干的重要功能之一就是维持人的意识清醒状态和觉醒-睡眠的节律交替。

各种躯体、内脏的感觉传入均经脊髓网状纤维传入脑干网状结构,通过脑干的各种传入通路都有侧枝进入上行性网状激活系统。如视觉经过视束、视皮质传至上丘,再传入脑干网状结构。嗅觉由大脑皮质的嗅区经皮质网状纤维传至网状神经元。这些感觉传入信息的定位、定性都不很明确,所以称为非特异性投射,以区别于由丘脑至大脑皮质特定感觉区的特异性投射。按功能区分其结构可分为在中央的“效应区”和其周围的“联络区”。联络区的细胞主要接受特异性上行投射系统的侧枝纤维,并发出纤维与效应区的细胞联系。效应区的细胞与大脑皮质间有弥散的双向联系。

上行性网状激活系统是多突触连接的上行系统,其中的神经含有各种递质,如:乙酰胆碱、去甲肾上腺素、肾上腺素、5-羟色胺和近年发现的苯基二氢喹啉。这些神经递质均有维持觉醒的作用,它们的变化及各递质之间平衡的失调都会影响意识状态。上行性网状激活系统的正常活动得以维持大脑皮质的兴奋性。目前发现前列腺素、脏苷、组胺、 $IL-1\beta$ 、 $TNF\alpha$ 等均与觉醒、睡眠有关。同时下列刺激因素也与觉醒机制有关。

脑血液循环低下,缺血、缺氧有可能影响丘脑下部的重要生命活动功能,警示性地提高觉醒水平和注意水平。在大鼠室旁核注入氢化物(化学性缺氧模型)造成室旁核的局部缺血,可再现觉醒行为和皮质脑电活动。诱发此反应的部位在室旁核的小细胞区域,含有一氧化氮合酶(NOS)细胞,与一氧化氮(NO)有关。当脑代谢率耗氧低于 $2ml/min \cdot 100g$ 时,即不能维持正常的觉醒状态。

### 五、意识障碍前分类

意识障碍的传统神经学分类是视据患者对各种外界刺激的反应,如对声、光、言语、疼痛刺激的反应来进行评定的。因此,临床上意识障碍可分为嗜睡、意识混浊、昏睡、朦胧、梦幻状态、谵妄状态、精神错乱、酩酊状态、浅昏迷、深昏迷、过度昏迷(脑死亡)等不同程度的意识障碍。意识障碍可表现为意识清晰度降低、意识范围缩小及意识内容的变化。以意识清晰度降低为主的有嗜睡、混浊、昏睡、昏迷、脑死亡;以意识范围缩小或意识内容变化为主的有朦胧、梦幻状态、谵妄、精神错乱、酩酊状态等。

#### (一) 嗜睡(somnolence)

意识清晰度轻微降低,在安静环境下患者呈嗜睡状态,呼叫、轻度刺激或推动患者可