



SHIYONG
MAZUI
JIEPOUXUE

薛振东 王振华 主编

实用麻醉解剖学

陕西科学技术出版社

R614
X2D

121897

实用麻醉解剖学

主 编 薛振东 王振华

编著者 王振华 卢守祥 李国璋

陆居谦 薛振东

陕西科学技术出版社

实用麻醉解剖学

主 编 薛振东 王振华

编著者 王振华 卢守详 李国璋

陆居谦 薛振东

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街131号)

新华书店经销 兰田立新印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 13印张 28.6万字

1990年6月第1版 1990年6月第1次印刷

印数: 1—3,000

ISBN 7-5369-0064-3/R·17

定价: 4.85元

前 言

为了适应医疗卫生事业飞速发展的需要，我们在教学、科研和临床实践的基础上，参考国内外有关解剖学及麻醉学资料，编写了本书。

本书是从人体解剖学角度出发，总结了西医和中西医结合在麻醉学方面的解剖学资料，为麻醉工作者提供临床实践中迫切需要的解剖学知识及麻醉的操作方法。全书共三篇十章。第一篇，介绍了麻醉学与解剖学的关系，人体解剖学的方位术语。第二篇，叙述针刺镇痛学说、十四经及耳针穴位解剖学，呼吸系统、神经系统、脊柱和椎管的解剖学和麻醉学。最后一篇，专论心脏、微循环及复苏术。本书插图146幅，使复杂不易理解的内容，难度大的操作方法，通过图解达到一目了然，易于掌握。

在编写过程中，力求以辩证唯物主义为指导，贯彻中西医结合，基础与临床结合。本书除对一般麻醉学和解剖学知识作了系统的阐述外，并对神经解剖学、肺及微循环等形态结构作了详细叙述。

本书曾作为中华医学会陕西省麻醉学分会举办《陕西省麻醉学学习班》的试用教材，受到学员们和麻醉学工作者的赞誉，并提出宝贵意见，使本书内容进一步充实提高，更加完善。

张怀瑁教授担任本书主要审校，并请张保真教授、刘秉华主任医师作了部分审校。林奇老师，为本书绘制了插图。

在编写本书过程中，承蒙西安医科大学、陕西省中医药研究院、中华医学会陕西省麻醉学分会等单位的领导、专家、学员及老师们给予支持、指导，在此特致谢意。

编 著 者

一九八六年国庆

目 录

第一篇 总 论

第一章 麻醉学与解剖学的关系	(1)
第二章 人体的轴、面和方位	(2)

第二篇 各 论

第一章 针刺镇痛与经络穴位	(4)
第一节 针刺镇痛的神经解剖生理学基础	(4)
一、关于痛觉的学说	(4)
二、躯体皮肤痛觉及其传导径路	(6)
三、头面部的痛觉传导径路	(8)
四、内脏痛与牵涉性痛	(8)
五、针刺镇痛原理的探讨	(9)
第二节 十四经及其主要穴位	(10)
一、手太阴肺经	(10)
二、手阳明大肠经	(11)
三、足阳明胃经	(12)
四、足太阴脾经	(13)
五、手少阴心经	(14)
六、手太阳小肠经	(15)
七、足太阳膀胱经	(15)
八、足少阴肾经	(18)
九、手厥阴心包经	(18)
十、手少阳三焦经	(19)
十一、足少阳胆经	(20)
十二、足厥阴肝经	(22)
十三、任脉	(22)
十四、督脉	(23)
第三节 耳的形态与穴位	(24)
一、耳廓的表面形态和解剖学名称	(24)
二、耳廓的支配神经	(25)
三、耳廓穴位的分布	(26)
第二章 呼吸系统的解剖与麻醉	(30)
第一节 鼻和口腔	(30)
一、鼻	(30)
二、口腔	(34)
第二节 咽	(35)

一、鼻咽腔.....	(36)
二、口咽腔.....	(36)
三、喉咽腔.....	(37)
四、咽的构造.....	(37)
五、咽的肌肉及神经支配.....	(38)
第三节 喉.....	(40)
一、喉的形态结构.....	(40)
二、喉的血管、淋巴管及神经.....	(44)
三、喉镜检查解剖学.....	(46)
第四节 气管、支气管和肺.....	(47)
一、气管和支气管.....	(47)
二、肺.....	(51)
第五节 呼吸系统的年龄解剖特点及发育.....	(57)
一、呼吸系统的年龄解剖特点.....	(57)
二、呼吸道的发育.....	(59)
第六节 胸膜和纵隔.....	(60)
一、胸膜.....	(60)
二、纵隔.....	(61)
第三章 脊柱、椎管的解剖与麻醉.....	(62)
第一节 脊柱.....	(62)
一、脊柱的骨性结构.....	(62)
二、脊柱区的体表标志.....	(64)
三、脊柱的连结.....	(65)
第二节 椎管内容—脊髓及其被膜.....	(66)
一、脊髓.....	(66)
二、椎管内腔和间隙.....	(71)
第三节 椎管内麻醉的生理.....	(74)
一、椎管内麻醉对感觉、运动的影响.....	(75)
二、全身的影响.....	(76)
第四章 周围神经及其神经阻滞.....	(82)
第一节 脊神经.....	(82)
一、脊神经后支.....	(83)
二、脊神经前支.....	(84)
(一) 颈丛.....	(84)
(二) 臂丛.....	(87)
(三) 胸神经前支.....	(97)
(四) 腰丛.....	(98)
(五) 骶丛.....	(102)
第二节 脑神经.....	(105)
一、嗅神经.....	(107)
二、视神经.....	(107)

三、动眼神经.....	(108)
四、滑车神经.....	(108)
五、三叉神经.....	(108)
六、展神经.....	(111)
七、面神经.....	(112)
八、前庭蜗神经.....	(114)
九、舌咽神经.....	(115)
十、迷走神经.....	(117)
十一、副神经.....	(118)
十二、舌下神经.....	(118)
第三节 自主神经系统.....	(121)
一、自主神经系统的运动神经.....	(121)
(一) 交感神经.....	(121)
(二) 副交感神经.....	(127)
(三) 交感神经与副交感神经的主要区别.....	(130)
二、自主神经系统的感觉神经.....	(130)
三、植物神经的机能.....	(130)
第五章 中枢神经.....	(132)
第一节 脑.....	(132)
一、脑干.....	(132)
二、小脑.....	(136)
三、间脑.....	(137)
四、端脑.....	(139)
第二节 传导路.....	(144)
一、感觉传导路.....	(144)
二、运动传导路.....	(147)
第三节 脑的被膜、血管及脑脊液循环.....	(151)
一、脑的被膜.....	(151)
二、脑的血液供应.....	(153)
三、脑脊液及其循环.....	(156)

第三篇 复苏术

第一章 心脏.....	(158)
第一节 心腔的位置和外形.....	(158)
第二节 心脏的形态结构.....	(159)
一) 右心房.....	(159)
二) 右心室.....	(160)
三) 左心房.....	(160)
四) 左心室.....	(160)
第三节 心壁、心包的构造.....	(161)
一、心壁的构造.....	(161)
一) 心内膜.....	(161)

二) 心肌层.....	(161)
三) 心外膜.....	(161)
二、心包.....	(162)
第四节 心脏的传导系统.....	(162)
一) 窦房结.....	(162)
二) 房室结.....	(162)
三) 结间束.....	(162)
四) 房室束.....	(163)
第五节 心脏的血液供应及神经支配.....	(163)
一、心脏的血管.....	(163)
二、心脏的神经.....	(165)
第六节 心脏的体表投影及先天性异常.....	(165)
一、心脏的体表投影.....	(165)
二、心脏与大血管的先天性异常.....	(165)
一) 右旋心.....	(165)
二) 心中隔缺损.....	(165)
三) 先天性肺动脉狭窄.....	(165)
四) 未闭锁的动脉导管.....	(166)
五) 主动脉狭窄.....	(166)
第二章 微循环.....	(167)
第一节 微循环的组成和功能.....	(167)
一) 微循环的阻力血管.....	(167)
二) 微循环的交换血管.....	(168)
三) 微循环的容量血管.....	(169)
第二节 微循环的血流通路.....	(169)
一) 迂回通路.....	(169)
二) 直捷通路.....	(170)
三) 动静脉短路.....	(170)
第三节 微循环的血流调节.....	(170)
一、影响微循环血管舒缩状态的主要因素.....	(170)
二、微循环灌流量的决定因素.....	(173)
三、微循环灌流量的自身调节.....	(174)
四、椎管内麻醉时微循环的改变.....	(176)
第三章 复苏术.....	(177)
第一节 心脏骤停的原因、病理生理与诊断.....	(177)
一) 心脏骤停的原因.....	(177)
二) 心脏骤停的病理生理.....	(179)
三) 心脏骤停的诊断.....	(182)
第二节 心脏骤停的抢救措施.....	(182)
一、重建和维护循环功能.....	(182)
二、重建和维护呼吸功能.....	(189)

三、维护循环、呼吸功能疗效的判断.....	(191)
四、调整、维持内环境的平衡.....	(192)
五、积极防治重要脏器的继发性损害.....	(194)
主要参考文献.....	(196)

第一篇 总 论

第一章 麻醉学与解剖学的关系

人体解剖学是研究人体形态结构及其发生发展规律的科学，是医学科学中的重要基础科目，它和基础医学各学科以及临床医学都有着密切的联系。只有在正确认识人体器官形态的基础上，才能充分理解其生理过程和病理现象，否则，便无法分辨正常和异常现象，对临床上认症、诊断及有关手术学科的处理等更将无从下手。

学习人体解剖学的基本观点应该是：运用理论联系实际的观点、形态和机能相互制约的观点、进化发展的观点、局部与整体统一的观点去观察、研究人体的形态和结构，并且用科学的逻辑思维，在分析的基础上，进行归纳与综合，以期达到整体地、全面地认识人体。

我国文化历史悠久，远在两千年前的秦汉时期，古人便有关于人体形态的记载。如《黄帝内经》中指出：“若夫八尺之士，皮肉在此，外可度量循切而得之，其死可解剖而视之。”于此，即见有“解剖”二字的记载。《灵枢·经别》篇中说：“夫十二经脉者，人之所生，病之所以成，人之所以治，病之所以起……。”概括地指出经络所在及其重要性。这与以后的针灸、针刺镇痛等发生了密切关系。

手术时，为了消除疼痛，保障病人安全，创造良好的手术条件，所采取的方法，称为麻醉。麻醉学是在人类与伤痛和手术所引起的疼痛进行斗争的实践中发展起来的。十九世纪末、二十世纪初，西方的吸入全麻和局麻开始传入我国，随着手术学科的迅速发展，麻醉学也随之而兴起。实际上我国早在汉代，外科学家华佗（约公元145～208年）已用麻醉剂施行外科手术。

近年来，国内外在麻醉技术方面发展迅速，气管内麻醉基本普及，支气管内麻醉已推广到所有能行剖胸手术的医疗单位。各种形式的复合全麻得到广泛的使用和较深入的研究，各种神经阻滞操作技术的发展更快，硬膜外阻滞应用尤为广泛。低温、控制性降压和体外循环等也已得到应用。特别是国内针刺镇痛和中草药麻醉的应用和研究，发展相当迅疾。总之，麻醉学的急骤发展，使麻醉工作者日益感到，熟悉有关麻醉的解剖学知识，对于各项麻醉技术操作的顺利进行至关重要，并为麻醉技术操作的改进，麻醉新方法的创建，以及麻醉合并症的预防与治疗，提供了科学依据。

第二章 人体的轴、面和方位

为了准确地描述人体各种结构的位置及它们的相互位置关系，特规定标准解剖姿势（标准姿势）、轴、面和方位的术语。

标准解剖姿势 即人体直立，两眼向前平视，上肢下垂于躯干两侧，掌心及足尖向前时的姿势。根据此姿势，可订出以下几种常用的人体方位（图1—1）。

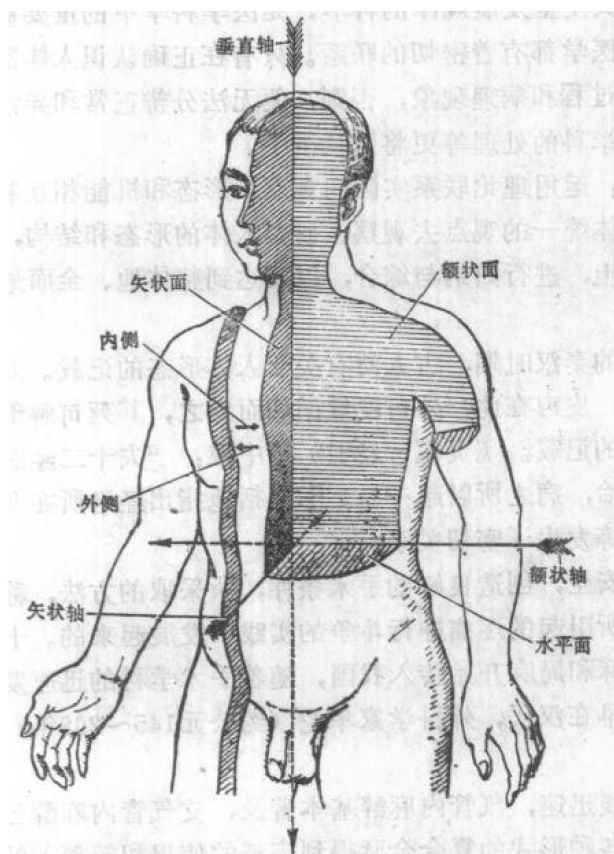


图1—1 人体的轴和切面

三、方位（相对关系的术语）

（一）上和下 近头部者为上，近足者为下。颅侧和尾侧与上和下的意义相同。

（二）腹侧和背侧 近身体前面为腹侧，近身体后面为背侧。前和后与腹侧和背侧的意义相同。

（三）内和外 凡有空腔的器官，近内腔者为内，远内腔者为外。靠近身体或器官中心的方向叫内，靠近表面的方向叫外。浅和深，是指与皮肤表面的相对距离关系的名词，即离皮肤近者为浅，远者为深。

（四）内侧和外侧 近身体正中线的称内侧，远离正中线的称外侧。在四肢由于肢

一、轴（可在各脏器、躯干、四肢等部位设置）

（一）垂直轴 即身体长轴与水平面垂直之轴。

（二）矢状（腹背）轴 自腹侧面达背侧面，同时与垂直轴呈直角交叉。

（三）额状轴 即由左向右与身体长轴垂直的水平线。

二、面

（一）水平面 即横切面，断面与地平面平行。即将人体或器官切为上、下两部的切面。

（二）矢状面 即按矢状轴方向与水平面和冠状面相垂直，将身体分成左右两部的纵切面。其中正中的，称为正中矢状面，将人体分成左右二等分。

（三）额（冠）状面 即按额（冠）状轴方向与水平面和矢状面垂直，将身体分为前后两部的纵切面。

体方位经常变换，为了避免混乱，在前臂用尺侧和桡侧，小腿用胫侧和腓侧来代替内侧和外侧。

(五)近侧(端) 和远侧(端) 在四肢靠近躯干的方向称近端，近末梢的方向称远端。

(六)掌侧和跖侧 手的掌面称掌侧，足的底面称跖侧。与二者对应的方向称为手或足的背侧。

薛振东陆居谦

第二篇 各 论

四

第一章 针刺镇痛与经络穴位

第一节 针刺镇痛的神经解剖生理学基础

痛觉是一种复杂的感觉，常常伴有不愉快的情绪活动和防卫反映，并且在一定程度上受到精神活动和情绪状态的影响。疼痛是许多疾病的症状之一，在临床受到医务工作者的重视。

根据临床工作者的习惯，将疼痛分为两类：

1. 快痛，又名锐痛。其特点是痛感发生快，定位清楚，感觉明显，刺激时发生，刺激去除后很快消失。

2. 慢痛，又名钝痛。其特点是痛觉发生缓慢，定位弥散，感觉迟钝，持续时间长，刺激后过0.5—1.0秒才能被感到，刺激去除后还持续几秒钟才消失。锐痛多伴有情绪反应和循环呼吸方面的变化，如胆道结石或输尿管结石等。

再者，根据疼痛的生理、病理状态，又可分为生理性痛和病理性痛两大类：

1. 生理性痛：是指在人体神经系统功能处于正常状态下的痛感受。其中包括：体表痛、深部痛、内脏痛、牵涉性痛、复发性头痛和各种肿瘤疼痛等。

2. 病理性痛：是指由外周神经到中枢任何部分受损害引起的疼痛。其中包括有：灼性神经痛、带状疱疹痛、幻肢痛、脊髓痨、丘脑综合征等。

目前，人们虽然掌握了许多止痛的方法，但对相当一部分顽固性疼痛病例，如三叉神经痛和灼性神经痛难以治愈。足见我们尚未完全揭示痛的秘密。不过，近半个世纪来，随着神经科学的发展，痛觉生理也有突出的发展，其概况如下。

一、关于痛觉的学说

根据目前的资料分析，可将痛觉学说归纳为四类：特异学说；型式学说；闸门控制学说；神经介质学说。

(一) 特异学说 上世纪前叶Muller提出了特异能量学说，认为不同的神经兴奋引起不同的感觉，而感觉的性质取决于何种神经受刺激。至上世纪末叶Von Frey将触、温、冷、痛四种皮肤感觉，分别和四种神经末梢对应起来，认为一定型的感受有特异的外周装置和相应中枢，任何刺激作用于这一特殊系统的任何环节时都会产生同一种感觉。从痛觉来说，其感受器是游离神经末梢，神经冲动由A和C类纤维传入脊髓后角，再经脊髓丘脑侧束到达丘脑，投射到大脑皮质的一定部位，引起痛觉。但有些实

际情况并不支持这一学说，如眼角膜的游离神经末梢，却能感受触、温、痛多种刺激。

(二) 型式学说 本世纪五十年代，牛津大学一些神经组织工作者提出了型式学说。他们认为没有特异的体感觉感受器，所有的体感觉末梢性质是相同的，各种刺激由于其强度、部位和范围的不同，而兴奋了不同数量的神经末梢，各神经末梢发放不同频率的冲动，由于神经脉冲的不同空间和时间的构型，引起了不同的感觉。其证据是：

1. 在有毛皮肤内，只见到游离神经末梢分布在皮肤和毛囊根部周围。
2. 人的眼角膜只有游离神经末梢，但能区分各种感觉型式。
3. 人的耳壳皮肤上也只有游离神经末梢结构，但却能感受触、温、冷和疼痛感觉。

对型式学说的责难，是他们忽视了神经末梢的生理分化。

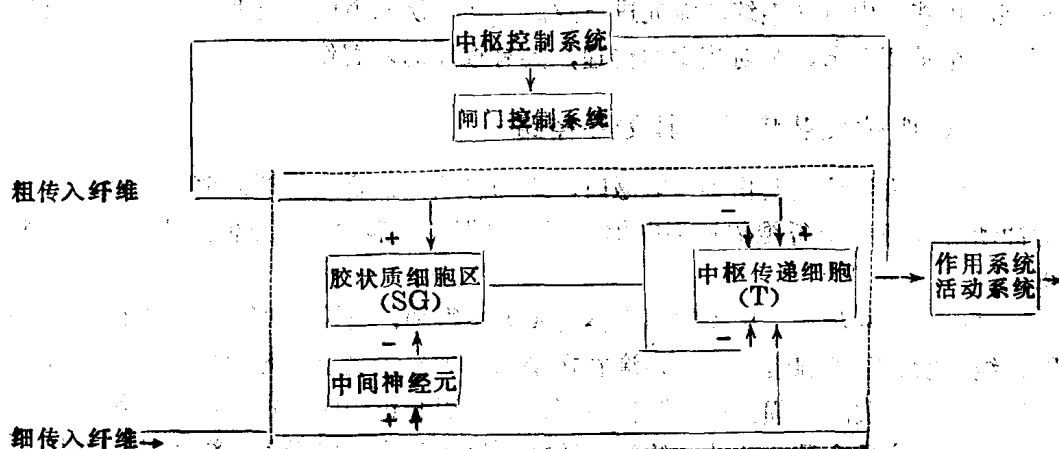
(三) 闸门控制学说 本世纪六十年代初，Melzack和Wall提出闸门控制学说。他们认为疼痛的产生，取决于刺激所兴奋的传入纤维的种类和中枢机能结构的特征，并设想外周传入冲动进入三个系统：

1. 闸门控制系统；
2. 中枢控制系统；
3. 作用系统。

粗纤维兴奋可以打开“闸门”，疼痛性神经冲动就可通过；粗纤维兴奋则关闭“闸门”，痛性冲动不易通过。在闸门控制系统中，脊髓内的三个主要结构为：

1. 后角胶状质区的罗氏细胞 (SG)；
2. 后角第 V 层的第一级中枢传递细胞 (T)；
3. 投射向脑的后索纤维。

粗纤维和细纤维都直接投射到 T 细胞，当粗纤维兴奋时，可使 T 细胞发放一串快速冲动。但细纤维的侧支，同时又使 SG 细胞兴奋，反馈抑制粗纤维和细纤维的冲动到达 T 细胞，使 T 细胞放电迅速停止。当细纤维兴奋时，也使 T 细胞发放冲动，而细纤维的侧支，又通过抑制性中间神经元，使 SG 细胞抑制，从而，消除突触前反馈抑制，使 T 细胞放电加强。所以，粗纤维兴奋能关闸门，而细纤维兴奋则能开闸门。中枢控制系统的下行冲动，也能以突前抑制的方式控制闸门的开关。作用系统是接受 T 细胞发出冲动的较高级中枢，其中包括：产生痛感觉的感觉分辨系统和产生痛反应的感觉发动系统。



闸门控制学说示意图

闸门控制学说得到如下各事实的支持：

(1) 脊髓后角中，存在类似T细胞的神经元，接受来自内脏、皮肤和躯体深部的粗、细纤维的聚合投射，对多种感觉刺激都发生反应。有人认为后角内的第V层细胞同T细胞的功能一致，它是脊髓束、脊网束和脊丘束的起源。

(2) 刺激粗纤维可产生负的背景电位，反映传入纤维末梢出现去极化，产生突触前抑制；刺激细纤维产生正的背景电位，出现超极化，可能起相反效应。

(3) 刺激大脑皮层感觉运动区，也可产生负的背景电位，说明高级中枢控制系统，能控制脊髓的感觉传导。

(4) 在人体刺激粗纤维时能缓解相应区的皮肤疼痛。用埋藏电极刺激脊髓背索，可缓解恶性疼痛。而带状疱疹是因为丧失粗纤维，T细胞处于较高的活动水平，轻轻的触摸就可致剧痛。

(5) 用摩擦皮肤或振动的方式可达到止痛的效应。

自从闸门控制学说发表以来，受到生理界的很大的重视，也引起了广泛的争论，并发现了不少与实验和临床实际相矛盾的情况。所以，Wall对这个学说进一步作了修正：

①关于损伤的信息由外周神经进入中枢，细纤维(A δ 和C)只对伤害性刺激起反应，而另一些低阈值的纤维则增加其放电频率；②在脊髓和三叉神经感觉核中被伤害性信号所兴奋的细胞，能被非痛觉信号所易化或抑制；③脑的下行控制系统调节着传递伤害性信息的细胞的兴奋水平。

闸门控制学说虽有不完善之处，但在一定程度上推动了痛觉生理的发展。近来，有人提出多闸门学说，如脑干的网状结构及丘脑的中央中核，在痛觉传递过程中，均有调节控制作用。

(四)神经介质学说 内源性阿片样物质包括脑啡肽、 β -内啡肽等多肽类物质。Pert和Snyder (1973) 曾证明脑内有阿片受体存在。1975年Hughes首先从脑组织中分离出具有吗啡活性的多肽，并且有神经介质的作用，能与脑内的吗啡受体结合，发挥一定的生理作用。从临床观察中发现，三叉神经痛的病人，脑脊液中的内啡肽浓度降低。而脑脊液中内啡肽水平高的慢痛病人，其痛阈和耐痛阈，均较脑啡肽水平低的病人为高。如给先天性痛觉迟钝的病人注射纳洛酮，可使其屈肌反射阈值降低。因此，先天性痛觉迟钝，可能是内啡肽系统机能亢进所致。这些实例都说明内啡肽及其受体系统是抗痛过程的一个重要环节，其对痛觉的传递，具有重要的调解作用。

二、躯体皮肤痛觉及其传导径路

一般认为机体受到伤害性刺激时，立即释放致痛物质，刺激痛感受器，所产生的痛觉冲动沿A δ 和C类纤维传递到中枢，再沿中枢内的痛觉传导路传向脑干、丘脑和大脑皮质。

(一)致痛物质 从动物和人体的实验中得知，将K⁺、H⁺、组织胺、5-羟色胺、缓激肽和前列腺素等，分别涂布在暴露的神经末梢上，可引起疼痛。所以，叫这些物质为致痛物质。在损伤性刺激作用下，就可引起组织内释放某些致痛物质。

(二)痛感受器及其神经纤维 Von Frey认为痛感受器是游离神经末梢。但根据

观察证明,有些游离神经末梢是痛感受器,而另一些游离神经末梢不是痛觉感受器,可能与痒觉有关。一般认为C纤维传导痛觉冲动,A δ 纤维也有一部分传导痛觉冲动。根据Burgess的总结,痛感受器可分为四类:

1. A δ 纤维——机械——痛感受器 只对伤害性机械刺激发生反应,而热痛刺激(50℃)、冷痛刺激(1℃)、酸、缓激肽,均不能引起反应。
2. C纤维——机械——痛感受器 其纤维属于C类,性质同前一类。
3. C纤维——热——机械——痛感受器 对伤害性机械刺激,热痛刺激(50℃)、酸刺激,均发生反应,对冷痛刺激则仅发生弱反应,对常温变化则不发生反应。
4. C纤维——冷——机械——痛感受器 对伤害性机械刺激、冷痛刺激(1℃)发生反应,对酸和热痛刺激无反应,对常温变化亦无反应。

(三) 痛觉在中枢的传导通路 痛觉在中枢传递的径路问题并未完全清楚,但一般认为下列各束与痛觉传导有关:

1. 新脊丘束 (图2-1)

第一级神经元是脊神经节内的假单级细胞,其中枢突经后根进入脊髓,在李氏束内上升1—2节段进入后角,主要在灰质第V层内后角固有核换神经元。第二级纤维由后角固有核起始,经前白连合越过中线,交叉到对侧形成脊髓丘脑侧束(痛觉纤维排在前部),直接上升穿过脑干,止于丘脑的腹后外侧核。由此核发出的第三级纤维组成丘脑皮质束,经过内囊后部到达大脑皮质的中央后回和旁中央小叶。

2. 旧脊丘束 位于新脊丘束的内侧,其第一级神经元也在脊神经节内。第二级神经元位于胶状质内,二级纤维到达脑干时与脑干网状结构发生多次突触,而后才终于丘脑的板内核系统,板内核的纤维弥散于大脑皮层的边缘叶等处。由于旧脊丘束的突触繁多,痛觉传导速度就被延搁,所以,它是慢痛传导的途径之一。

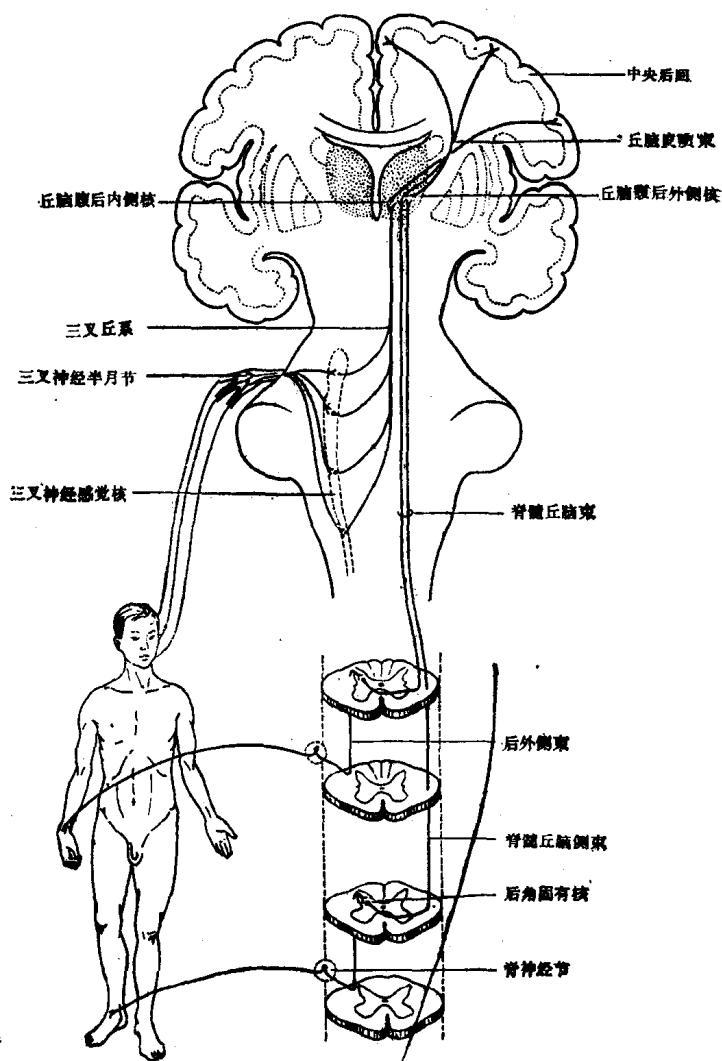


图2-1 浅感觉传导路

3. 脊髓束 脊髓束位于侧索的背外侧部。起始于脊髓背角第V层的后角固有核,

接受同侧肌肉、皮肤的传入神经冲动，其纤维沿同侧外侧索的背部上升，终于外侧颈核。外侧颈核位于第1—2颈脊髓节后角的腹外侧，由此核发出纤维在延髓下端交叉到对侧，随内侧丘系上升，分别终于下橄榄核、网状结构、丘脑后核和内侧膝状体大细胞区的内侧部，再次换神经元投射到大脑皮质。人的外颈核较小，猫、狗、猴、鼠均有此通路。脊颈束的传导速度较快，与痛觉传递有密切关系。

4. 脊髓灰质内神经元链 Basbaum在实验中证实，脊髓灰质中有些神经元链，在传导痛觉冲动中也有作用。

5. 背索 Uddenberg在295个背索单位中，找到79个对动毛的反应是快适应，而对重夹皮肤则表现为持续的高频放电。Angaut-Petit 1972年也看到类似的情况，并有一部分单位只对刺激反应。在薄束核中，也发现同样性质的神经元，但电刺激背索不能引起痛觉，而电刺激外侧索则能引起锐痛和灼痛。毁损背索对痛阈的影响不明确。

6. 脊网束 起自脊髓各部的后角，其纤维在前外侧索上升，主要终止于脑干的网状结构。它是神经系发生上古老的部分，是维持意识和醒觉的重要结构，也与慢痛的传导有关。

Melzack等将上述六条径路大致分为二类：①外侧系统，包括背索、脊颈束和新脊丘束；②内侧系统，包括脊髓灰质神经元链，脊网束和旧脊丘束。外侧系统投射到丘脑的外侧部分，机能是司感觉的分辨；内侧系统投射到丘脑的内侧部，其机能大概是激动情感。在不同行为条件下，同样的痛刺激在不同的通路引起不同性质的痛反应。另一个可能是一个系统的信号能被另一个系统的信号所调制。

三、头面部的痛觉传导径路

此径路的第一级神经元胞体位于三叉神经半月神经节内，其周围突经三叉神经分布到头面部皮肤和口、鼻、眼的粘膜；中枢突经三叉神经感觉根进入脑桥，止于三叉神经脊束核。三叉神经脊束核为二级神经元，其发出二级纤维越过中线交叉到对侧，形成三叉丘系，穿过脑干上升到丘脑的腹后内侧核。腹后内侧核为三级神经元，其发出三级纤维经过内囊止于中央后回的下部（图2—1）。

四、内脏痛与牵涉性痛

（一）内脏痛 是临床常见的症状，其特点是：

1. 痛发生缓慢持续时间长，定位不清和对刺激的分辨力差。
2. 常伴有情绪反应，如不安、恐怖等。
3. 对牵拉、缺血、痉挛和炎症刺激敏感，而对切割、烧灼刺激不敏感。

内脏痛的传入神经主要沿交感神经传入。内脏大神经和内脏小神经中的C类纤维，将内脏痛的冲动传到相当的脊髓后角，再沿中枢向高级中枢传递。上腹部脏器的疼痛，还可沿迷走神经直接传到延髓；而盆部脏器的疼痛，可沿盆内脏神经，首先传至骶脊髓节中。再者，手术过程中牵拉内脏时，由于牵拉系膜、网膜、韧带和体壁所引起的疼痛，可沿膈神经和胸神经传入脊髓。

（二）牵涉性痛 内脏疾病时，往往在体表某部发生疼痛或痛觉过敏，一般称此种现