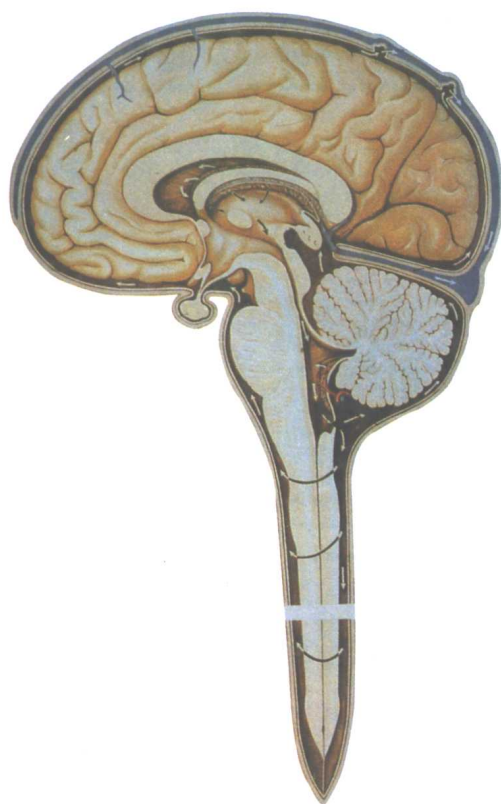


颅内压增高症 影像诊断

李联忠 主编



人民卫生出版社

颅内压增高症影像诊断

主 编 李联忠

副主编 马景孟 徐爱德 康永军

审 阅 吴恩惠 戴建平

编 委 (以姓氏笔画为序)

王宗信	王辰生	王新明	左书耀	孙桂兰	冯卫华
朱金栋	李 崢	李子祥	刘作勤	宋义兵	何树岗
邹方田	周茂义	金梅玲	武乐斌	房世保	赵 斌
柳 澄	徐子森	张忻宇	张传玉	张成启	栾红梅
		路晓东	隋庆兰		

绘 图 王耐宏

照片摄制 李克瑞

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

颅内压增高症影像诊断/李联忠主编. -北京: 人民卫生出版社, 1996

ISBN 7-117-02496-8

I. 颅… I. 李… II. 颅-疾病- (X 射线诊断)
IV. R816. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 18602 号

颅内压增高症影像诊断

李 联 忠 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版
(北京市崇文区天坛西里10号)

人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 22 $\frac{1}{2}$ 印张 442千字

1996年12月第1版 1996年12月第1版第1次印刷

印数:00 001—3 000

ISBN 7-117-02496-8/R·2497 定价:46.80 元

序

颅内压增高可由多种疾病引起，临床上较为常见。在发现颅内压增高时，需要查出引起颅内压增高的疾病，并对病变的位置与性质作出诊断。对此，影像诊断学，包括X线、DSA、CT、MRI和影像核医学等可起到很大的作用。

李联忠教授根据自己多年的实践经验，结合大量文献，以颅内压增高为纲编写此书，必将受到广大读者的欢迎。

本书分两篇，上篇介绍颅内压增高的基础知识；下篇则介绍传统的影像学和现代影像学的检查方法，正常和颅内压增高的各种影像学表现。本书题材新颖、内容丰富、系统全面、图文并茂。在编写中，作者特别注意了它的先进性、科学性、逻辑性和实用性。相信本书的问世对医疗、教学和科研将起到良好的作用。

吴恩惠 戴建平

1996年7月

前 言

颅内压增高系多学科疾病引起的临床症状之一，特别是神经内、外科，颅内压增高为最常见的症状。颅内压增高不能说明具体病变性质，但可以反映出病变的程度。为此，颅内压增高是诊断某些颅内疾病的重要指征。

影像学检查是诊断颅内压增高的的重要手段。以往，由于影像学检查自身的不完善性，单纯的普通 X 线常规检查，仅能反映颅内压增高晚期征象，对早期诊断，特别是定性、定位诊断，均受到一定的局限性。随后，脑血管、脑室、气脑等造影检查的影像学应用，对颅内压增高病因诊断有所改善。70 年代电子计算机的医学应用，对提高影像学诊断整体水平起到了飞跃性发展。CT、MRI、DSA 等新科技的广泛使用，大大地开阔了影像学诊断视野，特别在定位、定性诊断方面，有了突破性进展。对提高病因诊断准确率，满足临床医师的需要，以及病人的治疗及预后都有重要意义。

为了全面地叙述颅内压增高的基础、临床及影像学改变，本书分为上、下两篇。上篇以介绍颅内压增高的基础、临床为主，包括发病机理、病理生理、病因、临床症状，以及眼科学检查等。下篇以影像学检查为主，包括普通 X 线检查、脑室、脑池、脑血管造影，以及 DSA、CT、MRI、B 超、核医学检查等方面的颅内压增高的影像学改变，及相关病变的形态学变化。本书按不同的检查方法，不同的病种，分门别类的进行叙述，借以达到颅内压增高在不同的检查方法中对其影像学改变的特点有较完整的理解。以达到对影像学医师，以及临床学科医师，在今后的工作与学习中有所参考价值。

在编写过程中，我们得到了国内很多专家、教授及同道们的热情支持和爱护，提出很多宝贵意见，为此，表示衷心地感谢。但由于我们的学识浅薄，临床经验有限，在编写过程中难免出现这样、那样的缺点和错误，我们热忱地希望给予批评指正。

李联忠

1996 年 3 月于青岛

內 容 提 要

本书共 14 章，分上、下二篇。上篇以介绍颅内压增高症的发病机理、病理生理、病因、基础解剖、临床症状及眼科学检查为主；下篇则分别介绍颅内压增高的各种影像学检查方法，如普通 X 线、造影、CT、DSA、MRI、ECT、超声等。并对其影像学改变和相关疾病的形态学变化加以叙述。

本书对医学院校的教学、科研，以及各级医疗机构的临床医生，在了解和处理颅内压增高症方面，将提供一部具有实用价值的参考资料。

目 录

上 篇

第一章 颅内压增高的临床解剖	1
第一节 颅骨	1
一、颅盖骨	1
二、颅底	2
三、颅骨与颅内压的关系	3
第二节 脑膜	3
一、硬脑膜	3
二、蛛网膜	4
三、软脑膜	4
四、脑膜与颅内压的关系	4
第三节 脑	5
一、大脑	5
二、间脑	7
三、小脑	9
四、脑干	9
五、脑组织与颅内压的关系	15
第四节 脑血管	16
一、脑动脉系统	16
二、脑静脉系统	18
三、静脉窦	19
四、脑血液循环和颅内压的关系	20
第五节 脑脊液	20
一、脑室系统	20
二、脑池	21
三、脑脊液循环	22
四、脑脊液与颅内压的关系	23
第二章 颅内压的生理调节	24
第一节 颅内压的组成和测定	24
一、颅内压的组成	24
二、颅内压的测定	24
三、颅内压的自动调节	25

第二节 脑脊液的生理调节	25
一、脑脊液的形成、循环和吸收	26
二、脑脊液对颅内压的生理调节	28
第三节 脑血流量的生理调节	28
一、脑血流量的自动调节	29
二、脑血流的化学调节	31
三、脑血流的神经调节	35
四、脑血流对颅内压的影响	39
五、颅内压增高对脑血流的影响	39
第四节 血脑屏障	40
一、血脑屏障的解剖结构	40
二、血脑屏障的功能	45
三、血脑屏障损害的病理改变及其临床意义	47
第三章 颅内压增高的原因	53
第一节 颅腔狭小	53
一、狭颅症	53
二、颅底凹陷症	53
三、颅骨纤维异常增殖症	54
四、畸形性骨炎	54
五、向颅内增生的颅骨肿瘤	54
六、外伤性颅骨凹陷性骨折	54
第二节 脑血流量的增加	55
一、二氧化碳蓄积和碳酸血症	55
二、严重的高血压病	55
三、颅内血管性疾病	56
四、严重颅脑损伤后引起的脑血流过度灌注	56
第三节 颅内占位性病变	56
第四节 脑脊液量增加	57
第五节 脑组织体积增加——脑水肿	58
一、脑水肿的原因	58
二、脑水肿的分类	58
三、脑水肿的发病机理	60
第四章 颅内压增高的病理生理	63
第一节 颅内压增高的发生机理	63
一、生理调节功能丧失	63
二、脑脊液循环障碍	64
三、脑血流循环障碍	64

第二节 颅内压增高时颅内容积代偿	65
一、脑脊液在颅内容积代偿中的作用	65
二、血液在颅内容积代偿中的作用	65
三、不同的颅内压状态其容积代偿作用不同	65
四、颅内压容积代偿	66
第三节 颅内压增高时的脑血流量调节	69
一、脑血管自动调节反应	69
二、全身性血管加压反应	70
第四节 影响颅内压增高病程的常见因素	71
一、年龄	71
二、病变的生长速度和性质	71
三、病变部位	72
四、颅内病变伴发脑积水的程度	72
五、全身情况	72
第五节 颅内压增高的后果	72
一、颅内压增高对脑血流量的影响	72
二、脑疝	73
三、脑水肿	73
四、肺水肿	73
五、胃肠功能紊乱	74
六、皮层死亡与脑死亡	74
第五章 颅内压增高的分类与分期	76
第一节 颅内压增高的分类	76
第二节 良性颅内压增高	77
第三节 颅内压增高的临床表现分期	80
第六章 脑疝	82
第一节 脑疝的解剖学基础	82
第二节 脑疝的分类及病程分期	84
第三节 小脑幕裂孔疝	85
第四节 小脑幕切迹上疝	88
第五节 小脑扁桃体疝	89
第六节 大脑镰下疝	91
第七章 颅内压增高与眼科	92
第一节 神经眼科学检查	92
一、视力	92
二、眼外部检查	92

三、瞳孔障碍	93
四、眼球运动障碍	94
五、眼底检查	96
六、视野	97
七、昏迷病人的神经眼科检查	102
第二节 视神经乳头水肿	103
一、病因	103
二、颅内压增高引起视乳头水肿的机理	104
三、临床表现	104
四、诊断与鉴别诊断	106
五、治疗与预后	107
第三节 视神经萎缩	108
一、概述	108
二、颅内压增高引起视神经萎缩的机理	108
三、临床表现	108
四、辅助检查	108
五、诊断与鉴别诊断	108
六、治疗与预后	109

下 篇

第八章 头颅普通 X 线检查	110
第一节 X 线检查方法	110
第二节 头颅骨正常 X 线解剖	113
第三节 颅内压增高的 X 线平片表现	118
第九章 脑及脑室造影	128
第一节 检查方法	128
第二节 脑室及蛛网膜下腔造影的正常 X 线表现	130
第三节 颅内压增高的脑及脑室造影 X 线表现	134
第十章 脑血管造影检查	141
第一节 常规脑血管造影	141
一、适应证	141
二、禁忌证	141
第二节 数字减影血管造影	142
一、引言	142
二、基本原理	142
三、头部应用 DSA 的优点	144

四、头部应用 DSA 的限度	144
五、头部 DSA 设备的要求	145
第三节 检查方法	145
一、术前准备	145
二、造影方法	146
三、数字减影血管造影	148
第四节 颅内正常血管解剖	150
一、颈总动脉系统影像学解剖	150
二、椎基底动脉系统影像学解剖	159
三、颅内静脉系统影像学解剖	162
第五节 先天性异常	165
一、中脑导水管狭窄	165
二、小脑扁桃体延髓联合畸形	165
三、蛛网膜囊肿	166
第六节 颅内炎症	166
第七节 脑血管病	166
一、脑血管畸形	166
二、脑动脉瘤	168
三、大脑大静脉瘤	169
四、烟雾病	170
五、脑静脉窦闭塞	170
第八节 颅内肿瘤	170
一、颅内占位性病变的共同表现	170
二、不同部位占位性病变的表现	171
三、占位病变的定性诊断	174
第十一章 电子计算机体层扫描	177
第一节 CT 机的基本构造及 CT 检查原理	177
一、CT 机的基本构造	177
二、CT 的分代及扫描方式	179
三、X-CT 的成像原理	180
四、CT 图像及有关概念	181
五、CT 图像的影响因素	185
第二节 颅脑 CT 检查方法	187
一、普通扫描	187
二、增强扫描	187
三、脑池造影 CT 扫描	193
四、脑室造影 CT 扫描	193
五、CT 血管成像(CTA)	193

六、高分辨率 CT 扫描	195
七、主要技术参数	195
第三节 正常颅脑 CT 所见	196
一、颅底层面	196
二、蝶鞍层面	196
三、鞍上池层面	197
四、第三脑室下部层面	197
五、第三脑室上部层面	198
六、侧脑室体和后角层面	199
七、侧脑室顶部层面	199
八、大脑皮层下部层面	199
九、大脑皮层上部层面	200
第四节 颅内压增高的 CT 表现	200
一、脑积水	201
二、颅内肿瘤和囊肿	204
(一) 颅内肿瘤和囊肿颅内压增高的共同 CT 表现	205
(二) 幕上中线区肿瘤	208
(三) 幕上中线区以外的肿瘤	213
(四) 幕下中线区肿瘤	225
(五) 幕下小脑半球及小脑表面的肿瘤	230
三、颅脑外伤	238
(一) 脑内血肿	240
(二) 脑挫裂伤	242
(三) 硬膜外血肿	242
(四) 硬膜下血肿	243
(五) 脑室内及蛛网膜下腔出血	245
(六) 颅骨骨折	245
(七) 外伤性硬膜下积液	245
(八) 颅脑外伤后遗症	246
四、脑血管疾病	248
(一) 脑梗塞	248
(二) 脑出血	250
(三) 脑血管畸形	252
(四) 颅内动脉瘤	253
(五) 烟雾病	257
(六) 蛛网膜下腔出血	257
五、颅内感染性和其他炎性病变	258
(一) 脑脓肿	259
(二) 硬膜外和硬膜下脓肿	260

(三) 化脓性脑膜炎	261
(四) 病毒性脑炎	262
(五) 艾滋病	262
(六) 脑囊虫病	263
(七) 脑包虫病	264
(八) 颅内结核	266
(九) 颅内梅毒	266
(十) 颅内结节病	268
(十一) 颅内真菌病	268
六、先天性脑发育畸形	269
七、脱髓鞘疾病	276
第十二章 磁共振成像检查	280
第一节 磁共振成像原理	280
第二节 磁共振成像检查方法	283
一、常用的成像脉冲序列与技术	283
二、磁共振检查的适应证与禁忌证	288
三、磁共振图像常见伪影	288
第三节 磁共振血管成像术	289
第四节 颅脑正常磁共振表现	291
第五节 导致颅内压增高疾病的磁共振表现	295
一、脑梗塞	295
二、颅内出血	296
三、颅内感染	296
四、脑白质病	303
五、脑积水	303
六、颅内肿瘤	305
第十三章 核医学检查	321
第一节 核医学成像基本原理	321
第二节 放射性药物	322
第三节 检查方法	325
第四节 颅内压增高核医学表现	326
第十四章 超声检查	334
第一节 超声成像的物理原理	334
第二节 颅脑正常超声检查	335
第三节 颅内压增高疾病的超声诊断	337

上 篇

第一章 颅内压增高的临床解剖

第一节 颅 骨

颅骨分为脑颅、面颅两部分。临床上与颅内压有关部分是指脑颅部分，它与面颅的分界线为眶上缘与外耳道孔上缘的连线。它由成对的顶骨、颞骨和单一的额、枕、蝶、筛骨共8块骨组成一圆形硬壳，具有保护和支持脑的作用。颅骨又分为颅盖和颅底两部分，由枕外粗隆、上项线、乳突根部、颞下嵴、眶上缘和眉弓的连线所分开，该线以上为颅盖，以下为颅底(图1-1)。

一、颅盖骨

颅盖由额骨鳞部、顶骨、颞骨鳞部和枕骨鳞部上半所组成，由冠状缝、矢状缝、人字缝和鳞状缝连接在一起。颅盖骨一般为外板、板障和内板三层组成，外、内板为密质骨，板障为松质骨，但颞骨鳞部无板障层。板障内有许多网状的板障静脉，借导血管与头皮静脉相交通，向内与颅内静脉相连。

颅盖的内面凹陷有许多压迹和骨嵴与脑回、蛛网膜粒、静脉窦和脑膜血管相对应，在正中线上有自前向后的矢状窦压迹，称上矢状窦沟，在沟的两侧有许多颗粒小凹为蛛网膜粒压迹，其两侧面各有一条呈树枝状的脑膜中动脉及其分支的压迹。在顶骨前下角处脑膜中动脉主干走行于骨管中。儿童期颅骨尚未完全发育，特别是颅顶各骨之间为结缔组织膜所连接，其交接处的间隙构成最大的颅囟为前囟，位于矢状缝与冠状缝相接处在生后1~2岁时闭合，其他尚有后囟、蝶囟、乳突囟等都在生后不久闭合。

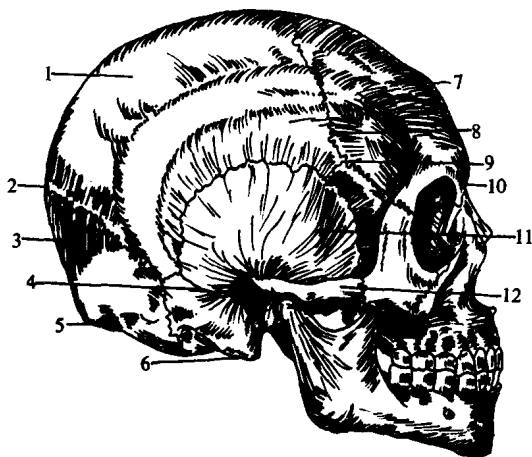


图1-1 颅骨侧面

1. 顶骨 2. 人字缝 3. 枕骨 4. 外耳门
5. 枕骨粗隆 6. 乳突 7. 额骨 8. 冠状缝
9. 翼点 10. 眉间 11. 颞骨 12. 颞弓

二、颅底

颅底内面借蝶骨嵴和岩骨嵴分为前、中及后颅窝，三者并不位于同一水平面上，前颅窝最高，后颅窝最低，中颅窝介于二者之间呈阶梯状，有许多骨孔和裂隙，供血管和神经出入(图 1-2)。

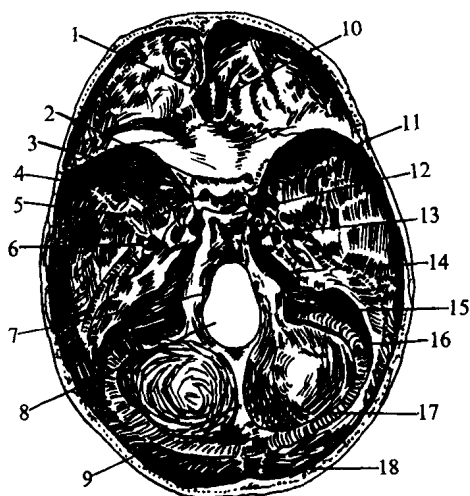


图 1-2 颅底

1. 鸡冠 2. 视神经孔 3. 眶上裂 4. 圆孔
5. 卵圆孔 6. 棘孔 7. 舌下神经管 8. 枕骨大孔 9. 枕骨粗隆 10. 筛板 11. 蝶鞍
12. 鞍背 13. 破裂孔 14. 内耳门 15. 颈静脉孔 16. 乙状沟 17. 横沟 18. 上矢状沟

(一) **前颅窝** 由额骨眶板、筛板、蝶骨体前部和蝶骨大翼构成。前部与颅骨的额部相延续，后部则以蝶骨小翼和蝶骨嵴与中颅窝为界，容纳额叶。前部中间为鸡冠，两侧为筛板，其上有许多筛孔，嗅丝由此入颅到达嗅球，嗅球左右各一位于鸡冠的两侧。前颅窝两侧的底板凹凸不平，与鼻腔及眼内容物之间仅隔一层薄骨板。

(二) **中颅窝** 由蝶骨体和蝶骨大翼所组成，容纳颞叶，前界为蝶骨嵴，向后以颞骨岩骨嵴及蝶鞍背与后颅窝相分隔。上有岩上窝，窝的中央高起为蝶骨体，体内的骨质中空为蝶窦。鞍体的上面形同马鞍称蝶鞍，鞍的中央凹陷为容纳脑垂体的垂体窝。鞍前有横行的视交叉沟，视神经由眼眶内经视神经管沿此沟延续为视交叉。蝶鞍的前方正中有一突起称鞍结节。后方有一骨板向上突起叫鞍背，两侧外上角扩展处为后床突。蝶鞍两侧为海绵窦所在，

蝶骨大翼和小翼之间为眶上裂，其内有动眼、滑车、外展神经及三叉神经眼支和眼静脉通过。在大翼的根部，从前向后有圆孔、卵圆孔及棘孔，分别为三叉神经第二支、第三支及硬脑膜中动脉通过。

颞骨岩部前面构成中颅窝的后部，岩骨嵴和蝶骨体共同围绕形成破裂孔，有颈内动脉、交感神经丛及静脉丛通过。外展神经越过岩骨尖前进入海绵窦。破裂孔的外侧，近岩骨有一浅凹称三叉神经半月节压迹，为三叉神经半月节之所在，此神经节卧于两层硬脑膜所组成的腔内(Meckel 囊)。半月节压迹的外侧有一隆凸称弓状隆起，隆起内侧有上半规管。隆起的外侧是一薄层骨板称鼓室盖，下方为中耳的鼓室。

(三) **后颅凹** 后颅窝由枕骨体和鳞部及岩骨的后面所组成，前界为鞍背和岩骨嵴，后界为十字隆起的水平线，大约与颅外上项线相对应，容纳小脑半球。窝中央是枕骨大孔，有延髓和脊髓相连，椎动脉和副神经颈支经枕大孔入颅内。岩骨嵴之后面有内耳孔，有面神经、听神经、内听动脉通过。枕骨大孔的前方为鞍背和平坦的斜坡，承托桥脑和延髓。后颅窝后壁中部有一“十”字形隆起，称枕内粗隆，为窦汇所在。向两侧各有一条横沟，为左右两侧横窦所在，横沟转向前下方连接乙状窦沟，为乙状窦的位置，乙状窦沟的末端与颈内静脉孔相连，其内有颈内静脉、舌咽、迷走和副神经通过。

三、颅骨与颅内压的关系

(一) 颅内压增高时颅骨的改变 长期的颅内压增高将导致颅骨的改变, 主要表现为以下几种:

1. 颅缝分离 颅缝分离是婴幼儿甚至青少年颅内压增高的一个重要表现, 常合并有头颅增大。婴幼儿常有颅囟的延迟闭合, 在儿童及青少年, 颅缝分离主要常见于颅顶诸缝, 以冠状缝最显著。在成年人, 由于颅缝已闭, 即使有亦仅见人字缝或同时伴有冠状缝的轻微松动。

2. 颅骨吸收及蝶鞍扩大 颅内压增高持续时间较久时, 出现颅骨骨质普遍吸收, 儿童期可出现颅骨变薄。蝶鞍的改变也较常见, 主要有蝶鞍扩大, 后床突、鞍背模糊、变短、变薄, 甚至吸收而完全消失。

3. 脑回压迹增多 脑回压迹属于正常的生理现象, 但在颅内压增高的情况下, 脑回压迹增多且加深, 以慢性颅内压增高时更明显。

4. 其它 在慢性颅内压增高晚期可以出现蛛网膜颗粒压迹增大、加深, 导静脉孔扩大等。

(二) 颅骨改变与颅内压的关系

1. 先天性疾病 常见于小头畸形及颅底凹陷症等。前者为早期的颅缝闭合使颅腔容积相对变小而致高颅压; 后者为颅骨先天性畸形影响脑脊液循环而致高颅压(详见有关章节)。

2. 颅骨缺损、凹陷 各种原因导致的颅骨缺损、凹陷等皆可引起颅内压变化。如大面积的颅骨凹陷骨折时颅腔相对缩小, 同时又因压迫脑血管而影响血液回流使颅内压增高, 而较大面积的颅骨粉碎性骨折及手术去骨瓣减压均能使颅腔相对扩大而缓解颅内压增高。

3. 向颅腔内生长的颅骨肿瘤均可致颅腔变小, 导致颅压升高。如颅骨骨瘤、血管瘤、皮样或上皮样囊肿、软骨瘤、转移瘤等。

(朱金栋 马景孟)

第二节 脑 膜

脑表面覆盖有三层结缔组织构成的被膜, 由外向内依次为硬脑膜、蛛网膜和软脑膜。它们对脑起着保护、支持和营养等多种功能。

一、硬脑膜

硬脑膜为厚实而坚韧的结缔组织。分内外两层, 外层即颅骨的内膜, 它与颅骨内表面的关系各处不一, 在颅盖部粘连较松, 易于剥离, 在颅底部粘连紧密, 在颅缝处及颅底的骨嵴处则粘连更加牢固。内层与蛛网膜相贴, 其间的腔隙称硬脑膜下腔。硬脑膜的两层之间是一层薄网状组织, 有血管、神经通过。在不同的部位硬脑膜向内折叠形成突起, 呈板状插于脑裂隙内, 某些部位突起的两层硬脑膜相互分开形成管道, 其内充满血液称静脉窦。其中有①大脑镰: 为一宽阔的纤维膜, 呈镰刀状插于两侧大脑半球之间的

纵裂内，前部附着于鸡冠，后至枕内隆突并与小脑幕相结合，其上缘分开呈三角形间隙形成上矢状窦；②小脑幕：为幕状突起，顶部连接大脑镰，前为游离缘，附着于前床突上，后缘附着于枕骨横窦沟的两缘和岩骨嵴，游离缘与鞍背围成小脑幕裂孔，其中有脑干通过，小脑幕将颅腔分为两部分，幕上部分较大，容有大脑半球，幕下部分较小，容有小脑和脑干；③小脑镰：为附着于枕内嵴上的一狭条突起，上起自小脑幕之下，表面下行至枕骨大孔，将后颅窝分成左右对称的两部分；④鞍隔：硬脑膜在鞍上形成的突起覆盖在蝶鞍垂体窝上，中心部分有孔，有垂体柄通过(图 1-3)。

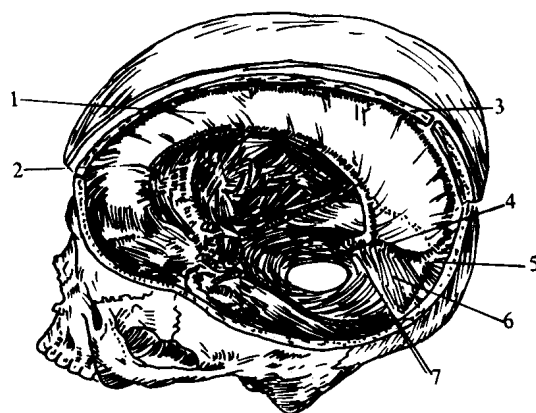


图 1-3 硬脑膜及主要形成物

1. 大脑镰 2. 下矢状窦 3. 上矢状窦
4. 直窦 5. 窦汇 6. 小脑幕 7. 大脑大静脉

硬脑膜的血供主要来自颈动脉的上颌内动脉分支的脑膜中动脉供应，经棘孔入颅，此动脉最初多始行于硬脑膜同名的骨沟内，继则穿入硬脑膜的两层之间，在翼点处分前后两支。其次有筛前动脉、咽上升动脉分出的脑膜前动脉和脑膜后动脉，分别供应额前部和颅后窝的硬脑膜，其余部分均由脑膜中动脉供血。此外，椎动脉的脑膜支和枕动脉乳突支也分布于后颅窝部分硬脑膜上。脑膜的动脉及静脉伴行，通常由两条静脉与脑膜中动脉伴行，其余均由一条动脉及一条静脉伴行。硬脑膜的神来自三叉神经、迷走及舌咽神经的分支，后者分布于颅后窝硬脑膜上。

二、蛛网膜

蛛网膜位于硬脑膜与软脑膜之间，不伸入脑沟而伸入脑裂内，薄而透明，无血管及神经支配。它与硬脑膜之间有硬脑膜下腔；与软脑膜之间有蛛网膜下腔。内有蛛网膜小梁，其内容纳脑脊液，在某些部位，蛛网膜下腔较宽大，称脑池，常按其部位命名。(详见本章第五节)

在静脉窦附近，由蛛网膜向硬脑膜方向发出乳头状突出，称为蛛网膜颗粒，并集成簇，呈圆形或椭圆形，有的带蒂，不含血管，有的突入窦腔内，有的穿过硬脑膜入板障，并与板障静脉相邻，具有吸收脑脊液的作用。多位于上矢状窦两侧。

三、软脑膜

软脑膜为紧贴在脑表面上的并沿着脑的沟回随行的薄膜，由结缔组织的胶原纤维和弹力纤维构成，此膜下为具有血管丰富的大脑皮层，在正常生理情况下，与脑组织不易分离。

四、脑膜与颅内压的关系

(一) 颅内压增高时脑膜的变化 在生理情况下，因脑膜弹性差，且外为坚固的颅骨，所以在颅内压增高时，脑膜本身无明显改变。以下几种情况时可以改变：

1. 在婴幼儿时期，因颅缝未闭合，随着颅内压的增高，脑膜腔亦随颅腔同时扩大；当