



华夏英才基金学术文库

马常升 曹翠丽 主编

脑室周围器官 解剖学



科学出版社

www.sciencep.com



华夏英才基金学术文库

脑室周围器官解剖学

马常升 曹翠丽 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

脑室周围器官是引起脑内免疫反应的关键部位,已经成为国际研究的热点。因此,有理由推断,脑室周围将是研究神经干细胞、进行脑内疾病早期诊断和观察的敏感部位。本书融作者多年对脑室周围器官的科研成果及国内外最新研究进展于一体,对脑室、脑室周围器官、脑屏障的胚胎发生、细胞学、组织学和大体解剖学做了系统描述,并对其理论和临床应用前景提出了一些见解。全书内容翔实、新颖,图文并茂,具有较强的学术性和实用性,可供神经科医师、解剖学工作者和研究人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

脑室周围器官解剖学 / 马常升, 曹翠丽主编. —北京: 科学出版社, 2009
(华夏英才基金学术文库)

ISBN 978-7-03-023631-9

I. 脑… II. ①马… ②曹… III. 脑室-周围-器官-局部解剖学 IV. R323.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 195052 号

策划编辑: 黄 敏 / 责任编辑: 戚东桂 / 责任校对: 包志虹

责任印制: 刘士平 / 封面设计: 黄 超

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>

装 订 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 1 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2009 年 1 月第一次印刷 印张: 15 1/4 插页: 2

印数: 1—1 500 字数: 295 000

定价: 68.00 元

如有印装质量问题, 我社负责调换

前 言

本书是写给研究生和研究人员的专著,对于医学院校和生物系的教师也有参考价值。脑室周围器官是指第三、四脑室壁上的一系列微小器官,包括穹隆下器、终板血管器、正中隆起、垂体后叶、松果体及其隐窝、连合下器、最后区、脉络丛等。在20世纪90年代以前,对室周器官的研究多集中在其参与神经内分泌调节方面,90年代以后,对于其参与神经免疫调节的研究逐渐多起来。有学者指出,室周器官涉及多达16种功能,有8种物质转运方式。我们认为,室周器官是血携免疫信息分子少量、优先入脑的位点。关于脑屏障,研究最深入、最多的是血-脑屏障,而对脑脊液-脑屏障则研究较少;但是,有关脑屏障的概念近来有较大的发展,如所谓酶屏障和防御屏障的提出等。显然,脑和脊髓内部环境稳定机制是相当复杂的。

脑除有血供外,还有脑脊液的体液环境,脑脊液循环的意义比先前认为的更为重要。脑脊液不仅能维持颅内压,并对脑产生较大的浮力,而且还能提供对神经组织的微量营养物质。脑脊液更重要的是为神经、内分泌、免疫调节提供了一个大的信息通道。室管膜下层的细胞终生具有分化、增殖、游走的能力,其中侧脑室的脑室下带是成年动物神经干细胞较集中的部位。从泛脑网络学说和神经、内分泌、免疫调节网络学说分析,室周器官在脑屏障、脑脊液循环、脑的调节功能中的地位仍有必要深入研究。

我们研究组对室周器官进行神经免疫调节研究已18年,与此同时,网上文献不断增加,这是编写本书的资料基础。浏览世界范围的相关研究之后,更知我们自己的研究是多么微不足道,但至少我们对此专题有些感性认识。本书在室周器官、脑屏障、脑脊液循环等几个方面对国内外研究现状加以综述,并对其理论和临床应用前景提出一些见解,有理由推断,室周器官是进行脑内疾病早期诊断和观察的敏感部位。

本书力求图文并茂,图片尽可能多地采用我们自己的研究成果,以供广大读者参考。对于文章各级标题采用提纲句形式,即每一段落的首句能概括此段落大意。这既有助于读者快速浏览全书,又有利于抓住全书梗概。书末还附有中英文索引。

本书的编者全部是参与本课题研究的博士和硕士研究生及导师,是集体努力的结晶。在此,主编代表全体编者向资助我们的华夏英才基金、河北省教育厅学术著作出版基金会表示衷心的感谢!也对科学出版社给予的细致指导表示诚挚的感谢!由于我们的学术水平有限,本书的观点和知识错误在所难免,欢迎读者不吝赐教。

杨天祝 马常升 曹翠丽

2008年9月25日于河北医科大学

目 录

第一章 脑室的发生	(1)
第一节 神经管的初建与形成	(1)
第二节 神经管的形态发生	(2)
第三节 脊髓中央管的发生	(3)
第四节 第四脑室的发生	(4)
第五节 中脑导水管的发生	(6)
第六节 第三脑室的发生	(6)
第七节 侧脑室的发生	(7)
第二章 脑室解剖学	(9)
第一节 脑室的大体解剖学	(10)
第二节 脑室壁的组织结构	(17)
第三节 脑室的磁共振图像	(28)
第三章 脑室手术的解剖学基础	(39)
第一节 侧脑室手术常用入路的解剖	(39)
第二节 第三脑室手术常用入路的解剖	(41)
第三节 第四脑室手术常用入路的解剖	(42)
第四章 室周器官总论	(43)
第一节 室周器官的形态和功能特征	(44)
第二节 室周器官的神经内分泌免疫调节功能	(49)
第五章 正中隆起	(77)
第一节 正中隆起的位置和分部	(77)
第二节 正中隆起的组织学	(79)
第三节 正中隆起的血管床	(83)
第四节 正中隆起的神经分布	(85)
第五节 正中隆起与内分泌调节	(86)
第六章 神经垂体——下丘脑神经激素贮存和释放的重要场所	(87)
第一节 神经垂体的胚胎学发生及其与下丘脑的联系	(87)
第二节 神经垂体的细微和超微结构特点	(89)
第三节 神经垂体的血液循环特点及其功能意义	(92)
第四节 神经垂体激素的释放形式和转运途径	(93)

第五节	神经垂体激素的发现及其作用	(95)
第六节	神经垂体的功能异常与临床疾病	(97)
第七章	终板血管器	(101)
第一节	终板血管器的位置与分部	(101)
第二节	终板血管器的组织学	(102)
第三节	终板血管器的血管床	(104)
第四节	终板血管器的神经联系	(104)
第五节	终板血管器与内分泌调节的关系	(106)
第八章	穹隆下器	(109)
第一节	穹隆下器的正常形态和结构	(109)
第二节	穹隆下器的功能	(119)
第三节	穹隆下器在实验性变态反应性脑脊髓炎发病中的作用及其分子 机制	(127)
第四节	穹隆下器与脑胶质瘤	(133)
第九章	连合下器	(143)
第一节	连合下器的位置	(143)
第二节	连合下器的发生	(144)
第三节	连合下器的组织结构	(145)
第四节	连合下器的血液供应及其特点	(146)
第五节	连合下器分泌产物的化学性质、RF 的形成及去向	(147)
第六节	连合下器的功能	(148)
第十章	松果体——哺乳动物脑内重要的神经内分泌器官	(149)
第一节	松果体的胚胎学发生和生后发育	(150)
第二节	松果体的结构特点和内分泌功能	(150)
第三节	松果体的血液循环和激素转运	(155)
第四节	松果体的神经支配和生物钟功能	(156)
第五节	松果体内的脑砂及其形成机制	(157)
第六节	松果体不是“第三只眼”,更非“天目”	(160)
第七节	松果体的胺类和肽类激素及其作用	(162)
第八节	松果体结构和功能的增龄变化	(164)
第九节	松果体的生理功能和生物节律	(165)
第十节	松果体区的肿瘤和临床治疗	(167)
第十一章	最后区	(169)
第一节	最后区的发育	(169)
第二节	最后区的位置与分部	(170)
第三节	最后区的组织学特征	(174)

第四节	最后区的神经纤维联系·····	(179)
第五节	最后区的生理学意义·····	(181)
第十二章	第四脑室外侧隐窝·····	(187)
第一节	第四脑室外侧隐窝概述·····	(187)
第二节	第四脑室外侧隐窝在不同生理功能状态下的结构变化·····	(190)
第三节	第四脑室外侧隐窝在不同病理状态下的结构变化·····	(195)
第十三章	脑屏障·····	(197)
第一节	形态学屏障·····	(197)
第二节	酶屏障和防御屏障·····	(202)
参考文献	·····	(204)
中文索引	·····	(223)
英文索引	·····	(228)
结束语	·····	(234)
彩图		

第一章 脑室的发生

第一节 神经管的初建与形成

神经系统在胚胎第 18 天左右便已开始发生,覆盖在脊索上方的外胚层增厚形成神经板(neural plate),是发生中枢神经系统的原基,神经板约由 12.5 万个细胞构成。神经板的两侧高起,中央凹陷,形成一纵沟即神经沟(neural groove);沟的两侧与外胚层连续处相对隆起,称神经褶;神经板的柱状细胞在褶处与一般外胚层细胞连续,两者互相移行处的细胞索称为神经嵴(neural crest)(图 1-1)。

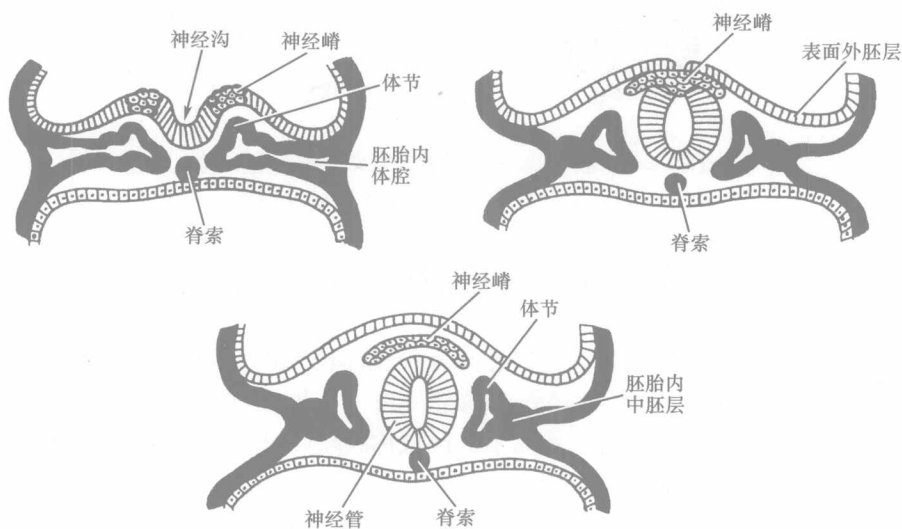


图 1-1 人胚胎神经管形成示意断面图

神经板形成之初,其前部较宽,与脊索前端平齐,中部较窄,尾部在原条两侧又稍扩大。在人胚发生约第 22 天,不断下陷的神经沟在第 4~6 体节平面处开始融合,形成神经管(neural tube)。然后,神经沟的融合分别向头尾端发展。在人胚发生约第 23 天时,神经沟的闭合向前超过体节,向后达到第 10 体节平面,只有前后端仍未闭合,分别称为前、后神经孔(anterior and posterior neuropores)。在人胚发生约第 25~26 天时,前神经孔闭合;稍后,约第 27~28 天时,后神经孔也闭合。此时,神经管成为一条与胚体弯曲一致的中空管道,位于脊索的背侧,头端膨大,形成未来的脑(图 1-2)。

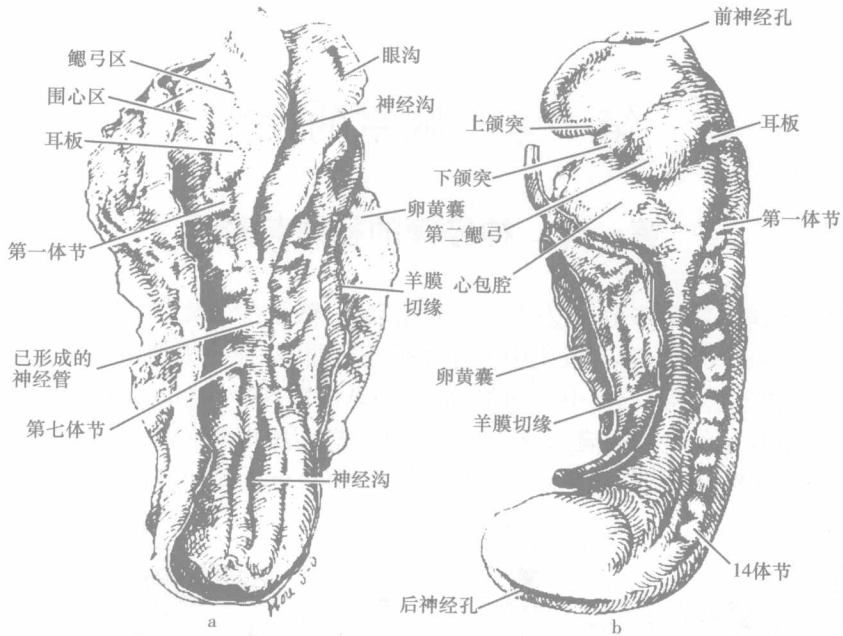


图 1-2 人胚第 22~24 天神经管背面观和侧面观

a. 7 体节人胚的背面观; b. 14 体节人胚的侧面观

第二节 神经管的形态发生

在人胚发生约第 26 天时前神经孔闭合,前脑两侧的眼沟变成两个向外突出的眼泡(optic vesicles)。此时,神经管的前部呈现三个扩张,依次成为前脑泡、中脑泡和菱脑泡,中脑泡与菱脑泡之间缩窄的区域称脑峡(isthmus)。神经管的尾段仍保持较细的管状,即脊髓(图 1-3)。

在第 28 天时,由于脑的生长和胚体头褶的加深,前脑向腹侧突出,胚体从而在中脑处出现一个明显的凸向背侧的弯曲,称中脑曲(mesencephalic flexure);而菱脑与脊髓相连处也出现一不太明显的凸向背侧的弯曲,称颈曲(cervical flexure)。在菱脑的腹外侧面出现一些分段的隆起,称为菱脑节(neuromere)。在胚胎发生的第 34 天时,眼泡已变为眼杯,中脑曲与颈曲更加明显,在菱脑的中段出现一凸向腹侧的弯曲,称脑桥曲(pontine flexure)。在胚胎发生约第 38~39 天时,眼杯前下方的前脑在两侧壁长出两个端脑泡(telencephalic vesicle)。在胚胎发生的第 41 天时,脑桥曲更加明显,菱脑被脑桥曲分为后脑(metencephalon)和末脑(髓脑 myelencephalon)两部分,后脑发育成脑桥和小脑,末脑发育成延髓。后脑经脑峡与头端的中脑相连,末脑与脊髓相连。中脑与前脑顶壁之间出现一小突出物,此即松果体。前脑两侧的端脑泡更加扩大,两端脑泡之间的前脑发育成为间脑(diencepha-

lon)。在间脑底的中央出现一突出物,此即神经垂体的原基(图 1-4)。

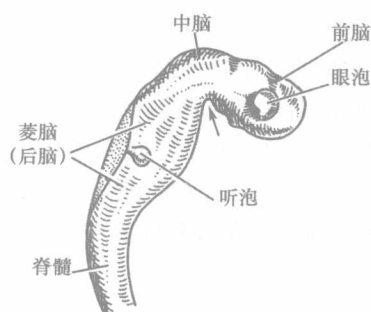


图 1-3 人胚胎神经管侧面观

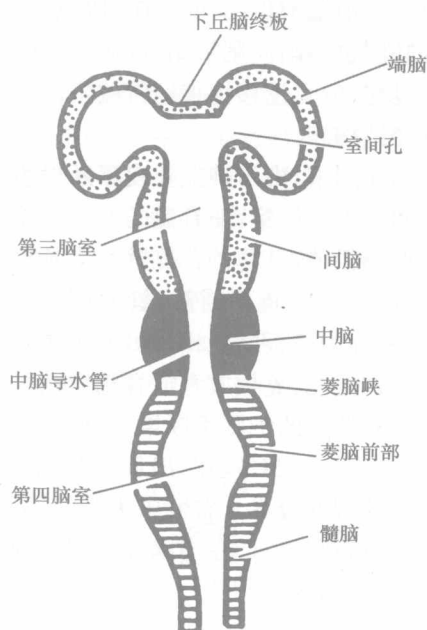


图 1-4 五个次级脑泡

第三节 脊髓中央管的发生

神经管形成后,柱状细胞组成的上皮不断增生,形成假复层,称为神经上皮(neural epithelium)。管外周覆盖一层间充质形成的基底膜,称外界膜,管腔内面也有一层膜,称内界膜。由于上皮内的细胞核处于不同平面故形似复层。外界膜下的一层楔形细胞的细长胞突一直伸抵内界膜,并在末端借终棒互相连接,形成套层(mantle layer)或中间层(intermediate layer);另有一层圆形细胞紧贴内界膜,多处于不同分裂象,称为生发层或室管膜层(germinal layer or ependymal layer)。室管膜细胞较宽大的胞体将楔形细胞的胞突挤成细条状。分裂象只见于室管膜层,分裂后的子细胞不断外移而形成套层细胞。神经管闭合后,紧贴外界膜的细胞核不再合成DNA,这些细胞称为成神经细胞(neuroblast)。这是神经元分化的最初阶段。在第6周前后,由于成神经细胞长出的胞突不断在神经管的外层集中,从而在管壁近外表面处出现一层细胞稀少的边缘带(marginal zone)。换言之,脊髓由内向外分为室管膜层、套层及边缘带层。

早在神经管发生的初期,脑与脊髓便在神经外胚层中获得了区域特殊性。这是由于中胚层对外胚层的诱导作用的不同梯度所造成的。较尾端的神经外胚层受其下方中胚层诱导的时间比头端者长,而且和中胚层的接触面也较大。如将分离

的未来前脑区的神经外胚层和不同比例的躯干中胚层混合培养,其结果是少量中胚层只造成前脑前份结构(前脑、眼、鼻)的形成;加大中胚层细胞的比例(1:5),则神经外胚层也逐渐向尾端结构(后脑、耳泡、脊髓)分化,而且,神经外胚层的区域特殊性一旦建立,无论移植神经管的头段还是尾段于宿主的何处,仍分化成其原来区域的神经结构。

在第4周末,由于神经上皮不断增生、迁移和分化,成神经细胞在神经管两侧壁的中间层不断聚集,使脊髓的两侧壁增厚,中央管受压变窄,但中央管的背侧壁和腹侧壁仍很薄,其薄的背侧壁称为顶板(roof plate),薄的腹侧壁称为底板(floor plate);在第5~6周时,神经管两侧壁的背侧和腹侧部增厚形成两个纵行的细胞柱,腹侧者称为基板(basal plate),背侧者称为翼板(alar plate)。基板发育成脊髓前角运动神经元,翼板发育成脊髓后角神经元,属感觉传导通路上的中间神经元。由于基板和翼板的细胞不断增多,使脊髓中央管的背侧部和腹侧部逐渐变窄,脊髓中央管的中央部相对较宽,出现一凹陷的沟,称为界沟(sulcus limitans)(图1-5),是基板与翼板的分界。脊髓中央管的界沟延伸于脊髓全长,并向前延伸入脑区,在延髓和脑桥较明显,但在中脑界沟则不明显,在间脑,界沟可延伸到丘脑和下丘脑之间,即下丘脑沟。

在第9周时,由于室管膜内生发细胞不断增生并移入基板和翼板中,从而使中央管不断缩小,脊髓两翼板在中线愈合,形成分隔两侧白质后索的后正中隔,隔在脊髓后表面的浅沟为后正中沟。神经管尾端的管腔扩大,形成脊髓中央管尾部的终室(ventriculus terminalis)(图1-5)。

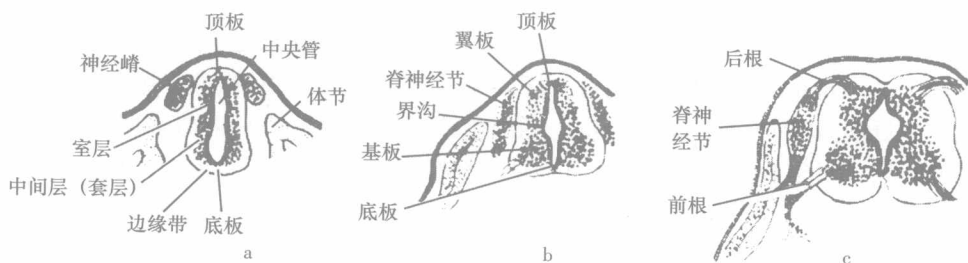


图 1-5 人的脊髓和中央管的发生

第四节 第四脑室的发生

在前、中、后(菱)三个脑泡形成时,各脑泡内均有各自的腔,胚胎发生约35天时,菱脑腔扩大,从延髓开始与脊髓中央管相续的菱脑腔逐渐向背侧偏移,使底板增厚,顶板变薄,两侧壁的翼板与基板配布关系发生转变,即如打开的一本书,由在脊髓二者的背腹侧关系变为在延髓的内外侧关系;此时,顶板延展变薄成第四脑室顶壁。菱脑腔以中段最宽,头尾端逐渐变窄,大致呈一头尾方向的菱形。这时第四

脑室的雏形已基本形成。

在胚胎发生的第 49 天时,菱脑的底壁增厚,菱脑节消失,随着桥曲的发育,后脑顶壁的前外侧缘增厚形成的菱唇突入脑室,成为小脑原基。第四脑室外侧部更向两侧扩张,它们从两侧向腹侧扩展到延髓上端的外侧面,此处即第四脑室的外侧隐窝。在小脑原基发育中,其前端逐渐靠近中脑,后端逐渐将第四脑室顶覆盖。小脑后缘与扩展变薄的顶板相连。这时呈菱形的第四脑室顶板仅由一层室管膜细胞构成,称为脉络上皮板(lamina choroidea epithelialis),当其表面被软脑膜覆盖时即称为脉络组织(tela choroidea)。脉络组织突入第四脑室,形成第四脑室脉络丛原基。随着桥曲的加深和第四脑室外侧隐窝的出现,软脑膜内的血管进入脉络丛内,在第四脑室的顶板上形成一陷入脑室的横裂,称脉络裂(choroidal fissure)。脉络裂与小脑后缘之间的顶板称后髓帆;小脑前缘和中脑相连的薄层顶板称前髓帆(图 1-6)。

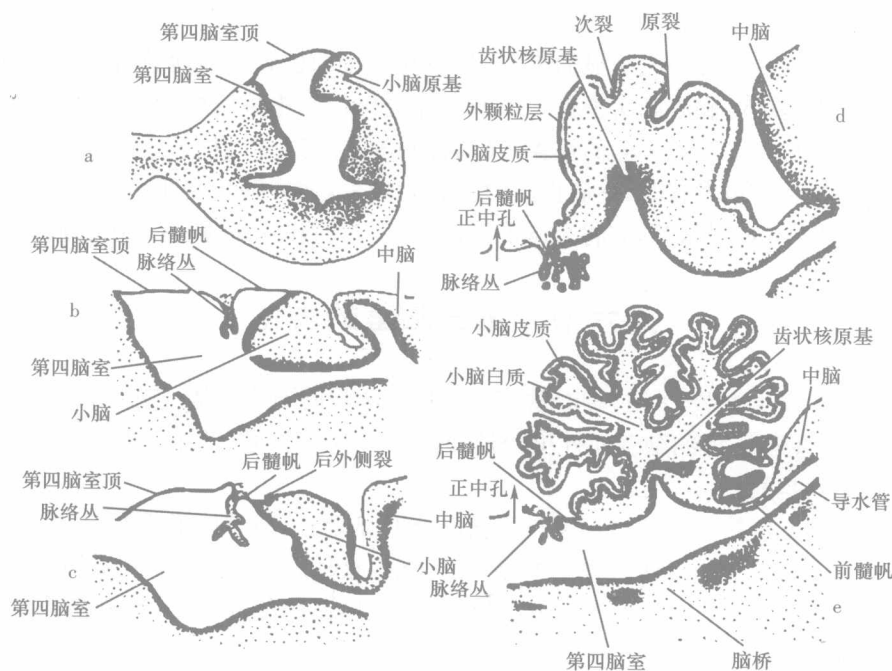


图 1-6 人胚胎发育中的小脑和第四脑室矢状切面示意图

在胚胎发生第 120 天时,在脉络裂的后方,室管膜变得很薄,并突到表面的蛛网膜内,形成一囊状小室。不久,此小室消失,在第四脑室顶板上留下一个和疏松蛛网膜交通的孔,该孔称为第四脑室正中孔(median aperture)。该孔使第四脑室脉络丛产生的脑脊液流入蛛网膜下,使软膜与蛛网膜部分分离,形成蛛网膜下隙,并在小脑下方形成较宽大而疏松的小脑延髓池(图 1-7)。

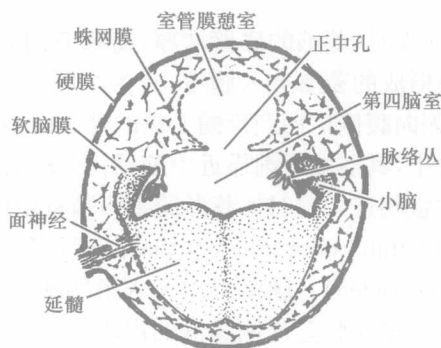


图 1-7 人胚胎第 15 周通过第四脑室顶室管膜憩室的切面

第五节 中脑导水管的发生

中脑在发生过程中无明显的扩张,基板和翼板的位置仍为腹背方向。中脑很快被发育中的大脑和小脑所覆盖。中脑的界沟仍位于中央管的两侧,界沟腹侧的基板发育成位于中脑腔腹侧的被盖;界沟背侧的翼板发育成位于中脑腔背侧的顶盖。当基板和翼板发育时,它们也向中脑腔内突入,使中脑腔变小呈管状,称中脑导水管或 Sylvius 导水管,它将后脑的第四脑室与间脑的第三脑室连接起来。

第六节 第三脑室的发生

在胚胎发生第 29 天时,神经管前端的膨大部即前脑的原基。在胚胎发生的第 35 天时,前脑前下方的脑壁向外突出形成两个大的端脑泡,两个端脑泡之间的前脑中间部就是间脑。

在胚胎发生第 42 天时,端脑与间脑已能明显划分,但端脑的侧脑室与间脑的第三脑室仍广泛交通。作为整个神经管的前壁,此时构成间脑第三脑室的前壁,即终板。终板的下部出现视交叉,视交叉前方的间脑底壁相对凹陷,称视前隐窝,是间脑与端脑在正中线上的分界。在视交叉后方,间脑底壁向前下出现一突出部,称漏斗(infundibulum),将来形成脑垂体后叶。在胚胎发生第 56 天后,在下丘脑的尾端腹侧,出现一对圆形隆起,称为乳头体。

间脑背侧壁也有一小的突出物,此即松果体的原基。在胚胎发生第 56 天后,间脑的顶板变得很薄,它的一部分随同外面的血管一起突入第三脑室,形成第三脑室脉络丛。

在胚胎发生第 42 天时,间脑的两侧壁就有一浅的下丘脑沟,向后与中脑的界沟相延续。胚胎发生约第 49 天时,在下丘脑沟上方又出现一上丘脑沟,这样,间脑

的侧壁就被分成了三个隆起的部分,即下丘脑沟下方的下丘脑、下丘脑沟与上丘脑沟之间的背侧丘脑。胚胎发生进入第3个月后,背侧丘脑的生长快于上丘脑,从而使上丘脑相对缩小,被挤入与松果体相邻的小区域内。在松果体后方出现一后连合,恰位于间脑向中脑过度处的顶板内,由连接两侧的内侧纵束纤维构成(图1-8)。

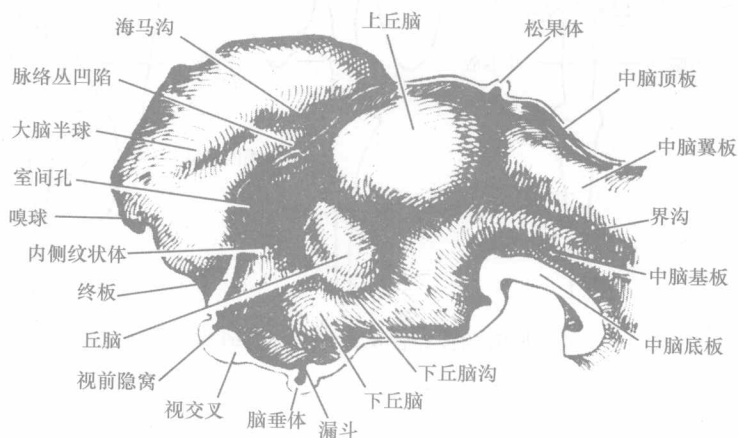


图 1-8 人胚胎第7周前脑正中矢状切面

第七节 侧脑室的发生

在胚胎发生第38天时,前脑两侧壁长出两个端脑泡(telencephalic vesicle),即为两大脑半球的原基。两侧半球的腔形成侧脑室,它们与位于中央的第三脑室有广泛交通。在胚胎发生第42天时,大脑壁也开始分化,两半球的底壁增厚,使大脑向下方的扩展受限制,此增厚的底壁即纹状体的原基。半球向尾侧扩展时,其后下1/4内侧壁和间脑外侧壁贴近,并且互相融合,使纹状体直接位于背侧丘脑外侧。两半球向上的扩张部在间脑的背侧互相靠近,半球内侧壁的下缘即半球与间脑连接处,血管与软脑膜突入两侧脑室,形成侧脑室脉络丛。脉络丛从室间孔后方沿半球内侧壁向后延伸,在两半球内侧面形成前后方向的脉络裂。脉络裂上方的半球内侧壁也出现一与其平行的增厚区,它突入两侧脑室成一纵行的隆起,即海马原基。当半球向后扩张到小脑处时受阻,而向下、向前扩张形成颞叶。大脑半球在发育过程中,其中的脑室也发生相应的改变。两侧脑室也向前、向上、向后并再弯向前,形成前、后和下三个角。半球在此弯曲过程中,将脑室和脉络丛也一并带向下、向前。海马在半球上方和后方处,位于脉络丛的上方和后方,但在侧脑室下角处,海马则位于脉络丛的下方。尾状核也随侧脑室延伸变成“C”字形,其膨大的头部位于侧脑室前角的底面,拉长的体部位于侧脑室体部的下方,尾部则转向下前,位于侧脑室下角的顶面(图1-9)。

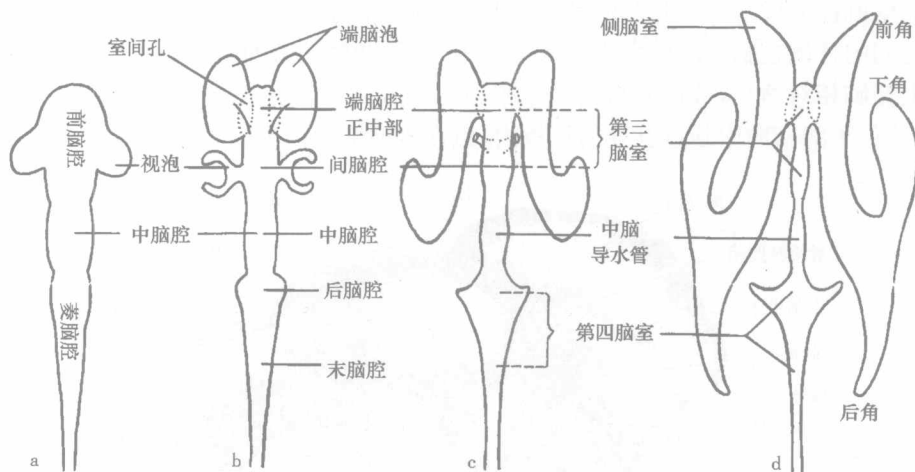


图 1-9 人胚胎时期神经管发育成脑室的演变过程示意图

(马常升 杨天祝)

第二章 脑室解剖学

在胚胎发育期间,神经管(neural tube)头端逐步扩大变形,其管壁发育为脑实质,其管腔随之演变为脑室系统。位于大脑两半球内的室腔称为左、右侧脑室;位于两侧间脑之间的室腔称为第三脑室;位于中脑内的细管状腔称为中脑导水管;位于脑桥及延髓上半的背侧、小脑腹侧的室腔称为第四脑室;位于延髓下半灰质内的细管状腔称为延髓中央管。两个侧脑室经两个室间孔与第三脑室相通,第三脑室向尾侧经中脑导水管与第四脑室相通,各部彼此连通形成一连续的管腔系统。此外,有人把出现在透明隔内的腔隙称为第五脑室,把胼胝体压部与穹隆连合之间的腔隙称为第六脑室。究其来源,第五、六脑室与原始的神经管管腔无关,其结构及功能也与其他室腔不同(图 2-1,图 2-2)。

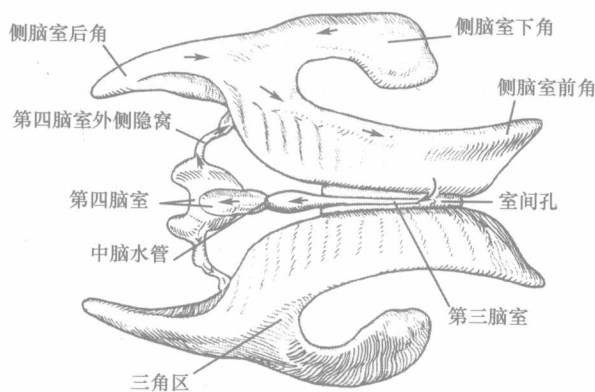


图 2-1 人脑室系统铸型示意图(上面观)

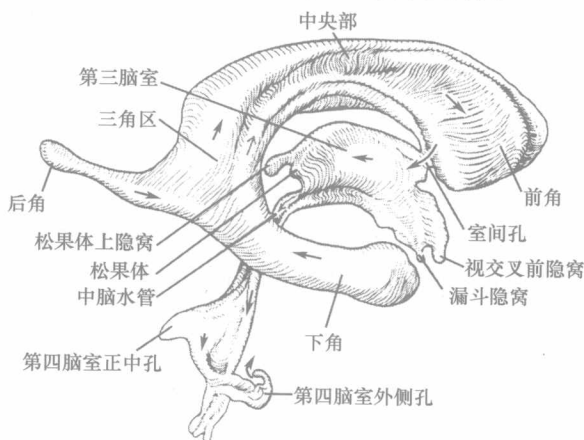


图 2-2 人脑室系统铸型示意图(侧面观)

第一节 脑室的大体解剖学

一、侧 脑 室

(一) 侧脑室的分部及各壁的组成

侧脑室(lateral ventricle)位于左右大脑半球内,其内腔呈隧道样,可分为额角(前角)、体部、枕角(后角)和颞角(下角)四部分。侧脑室的容积个体差异较大,单侧在2~40ml之间。

1. 额角

额角(frontal or anterior horn)位于额叶内,分居透明隔的两侧,是两个侧脑室较贴近的部分。额角的前端伸至胼胝体膝部的后面,后端与体部相续。额角的内侧壁由透明隔、穹隆柱及穹隆体的一部分构成;额角的外侧壁由尾状核头部的背内侧面构成;额角的顶由胼胝体干部构成;额角的底由胼胝体嘴及背侧丘脑的上面构成。在额角内侧壁上,穹隆柱与丘脑前结节之间有与第三脑室相通的室间孔(interventricular foramen of Monro)。

2. 体部

侧脑室体部(body part or central part)位于顶叶内,居侧脑室各部的中央,故也称中央部。体部在胼胝体的下方向后、外、下方伸延,左右逐渐分开,至胼胝体压部的下方,向下续为颞角,向后续为枕角,该处是侧脑室的最宽处,临床上称之为三角区。体部的内侧壁由透明隔、穹隆体组成,外侧壁由尾状核体部构成,顶壁是胼胝体,底壁由背侧丘脑及脉络带构成。

3. 枕角

枕角(occipital or posterior horn)自体部向后伸入枕叶内,形状变异较大,有时两侧枕角不对称,部分个体枕角缺如。枕角一般呈锥体形,后端尖细向内轻度弯曲。枕角的内侧壁上有两个前后方向的纵行隆起,背侧的隆起叫后角球(bulb of posterior horn),由胼胝体大钳形成,腹侧的隆起叫禽距(calcar avis),由陷入距状沟底部的皮质形成。枕角的上壁及外侧壁由胼胝体毯组成,枕角的底由三角块构成。

4. 颞角

颞角(temporal or inferior horn)位于颞叶内,在丘脑枕处续自体部,向前、