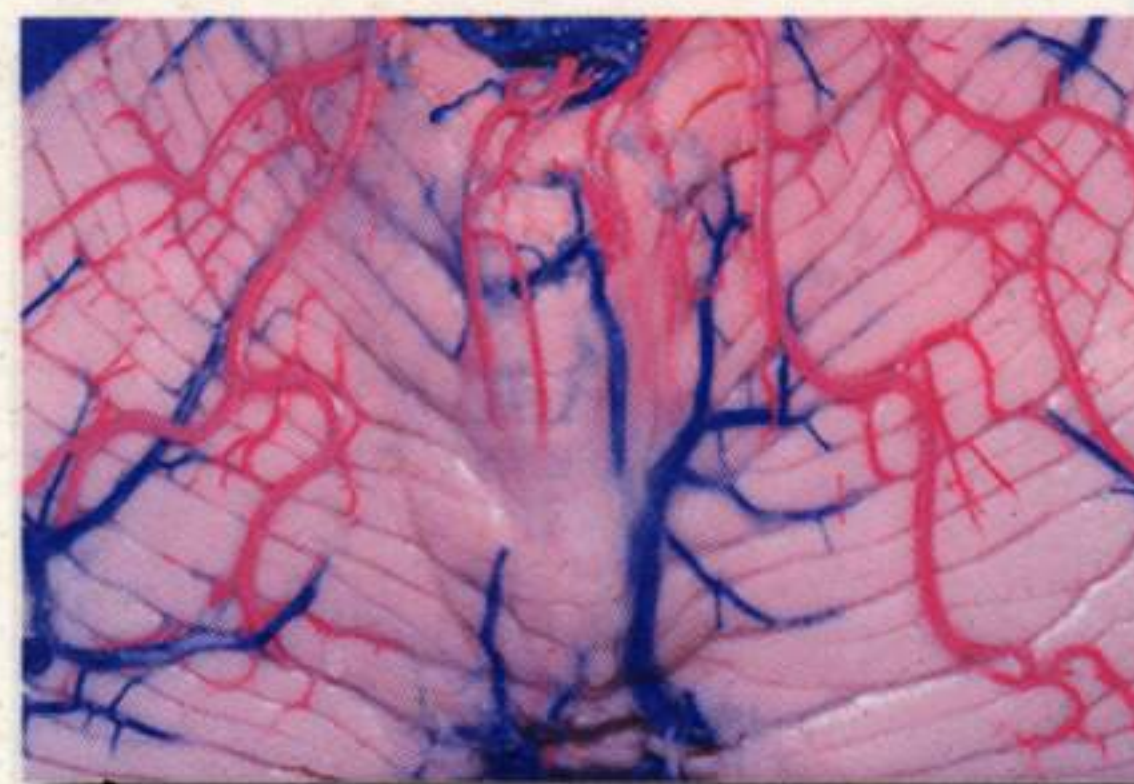
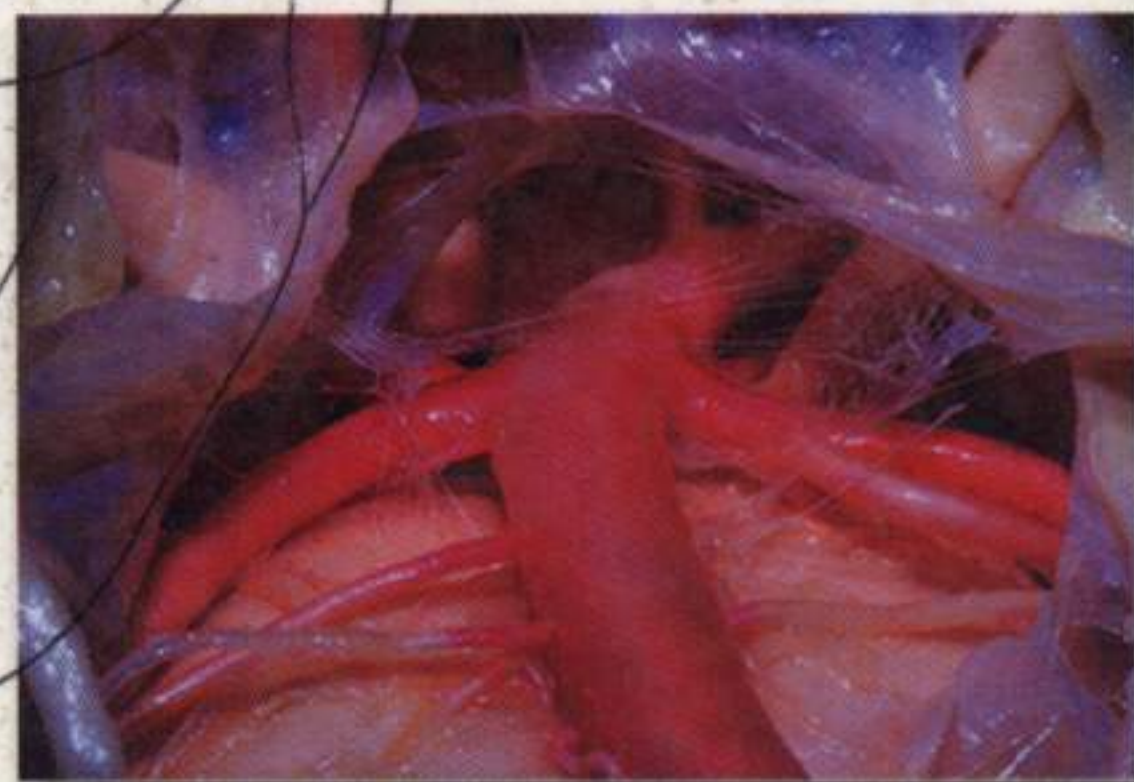
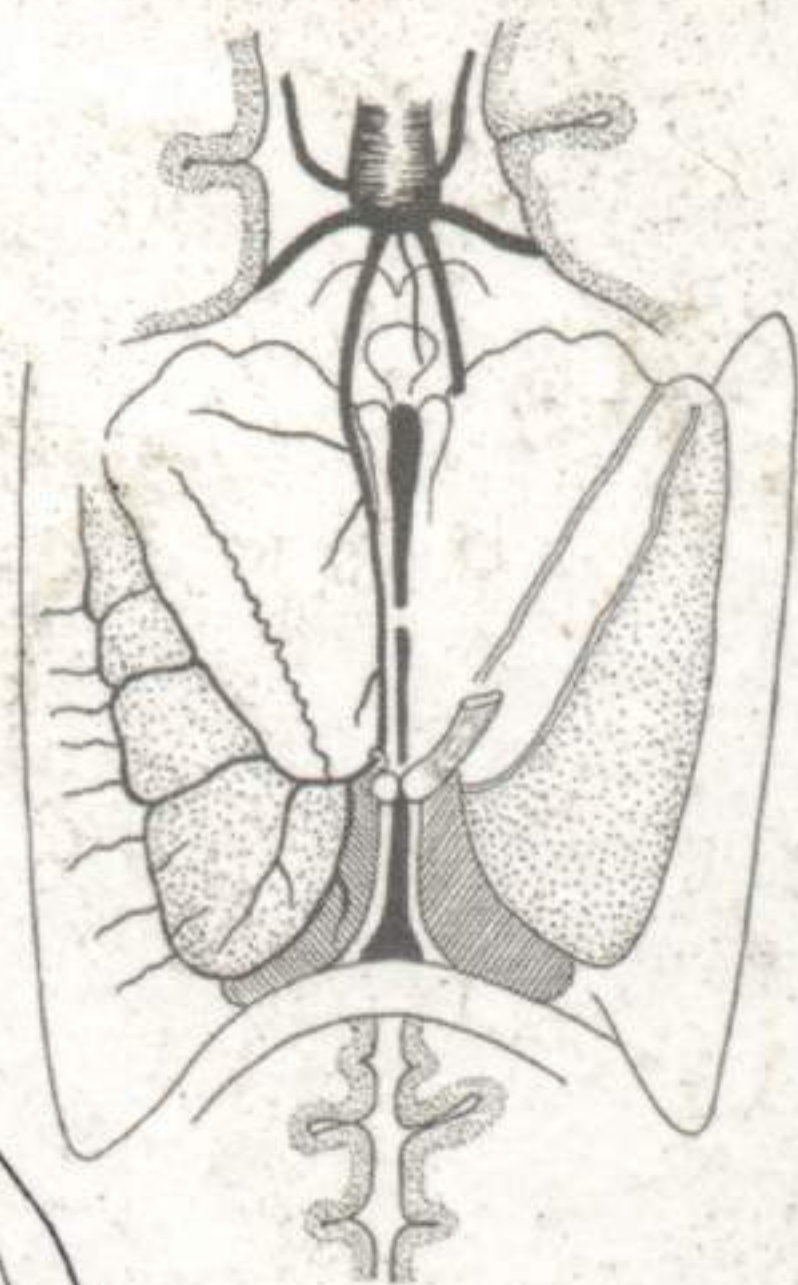
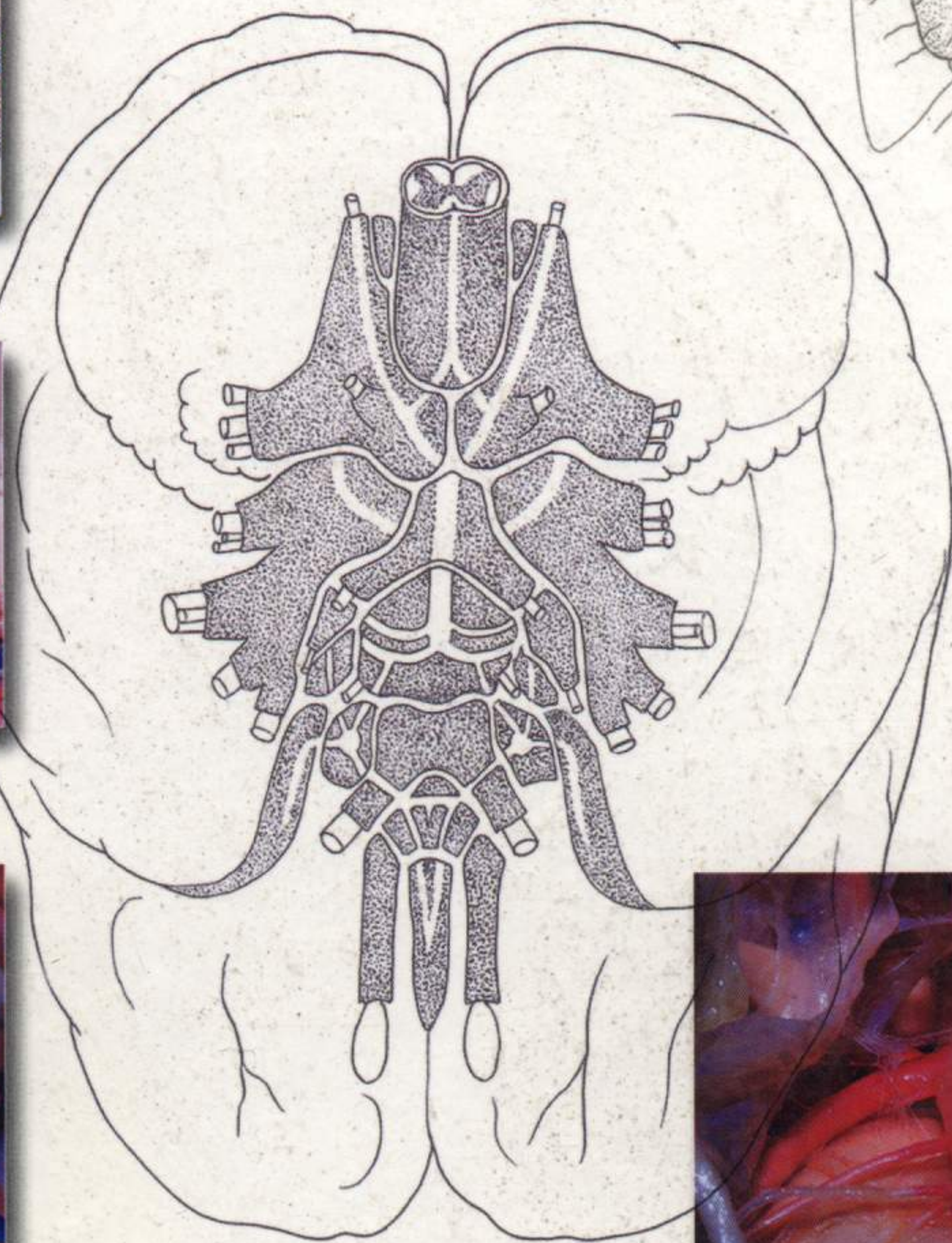
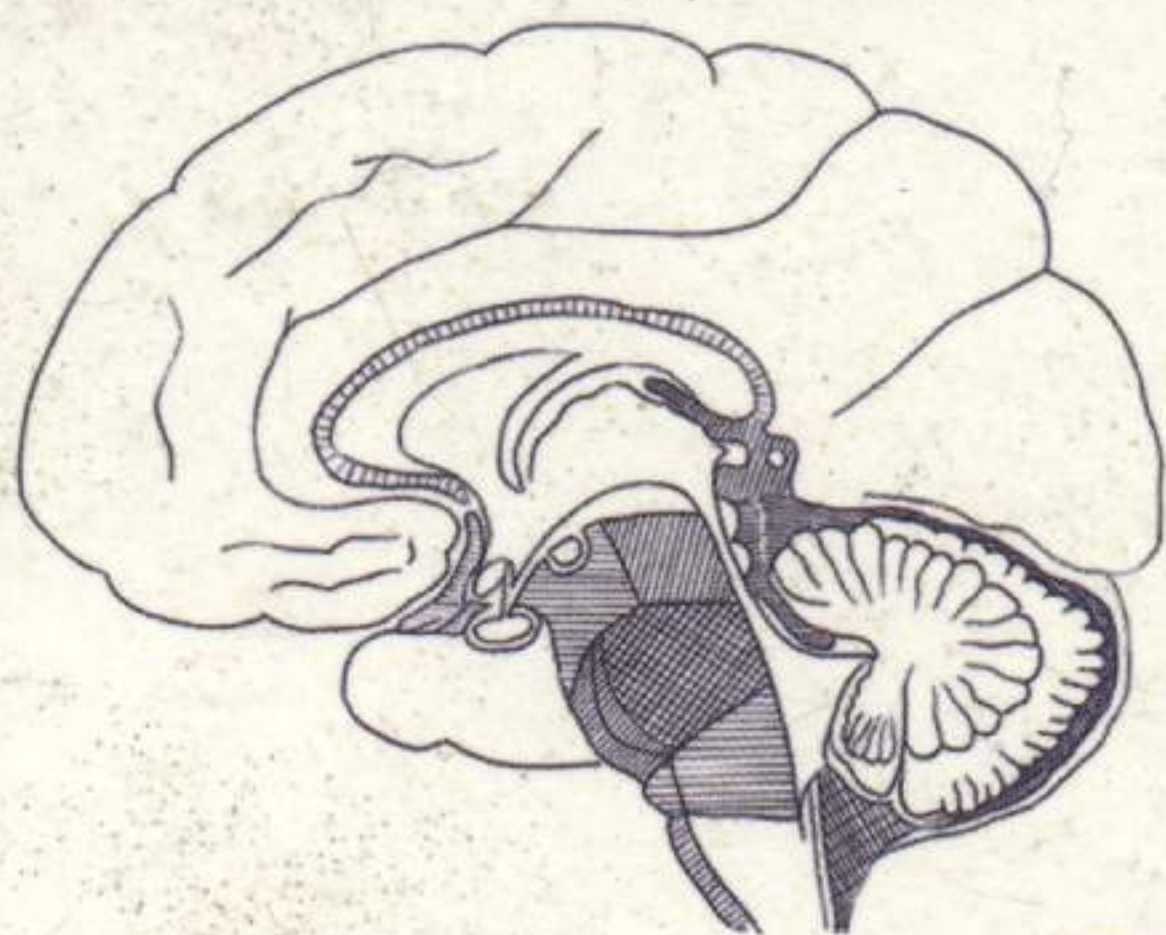
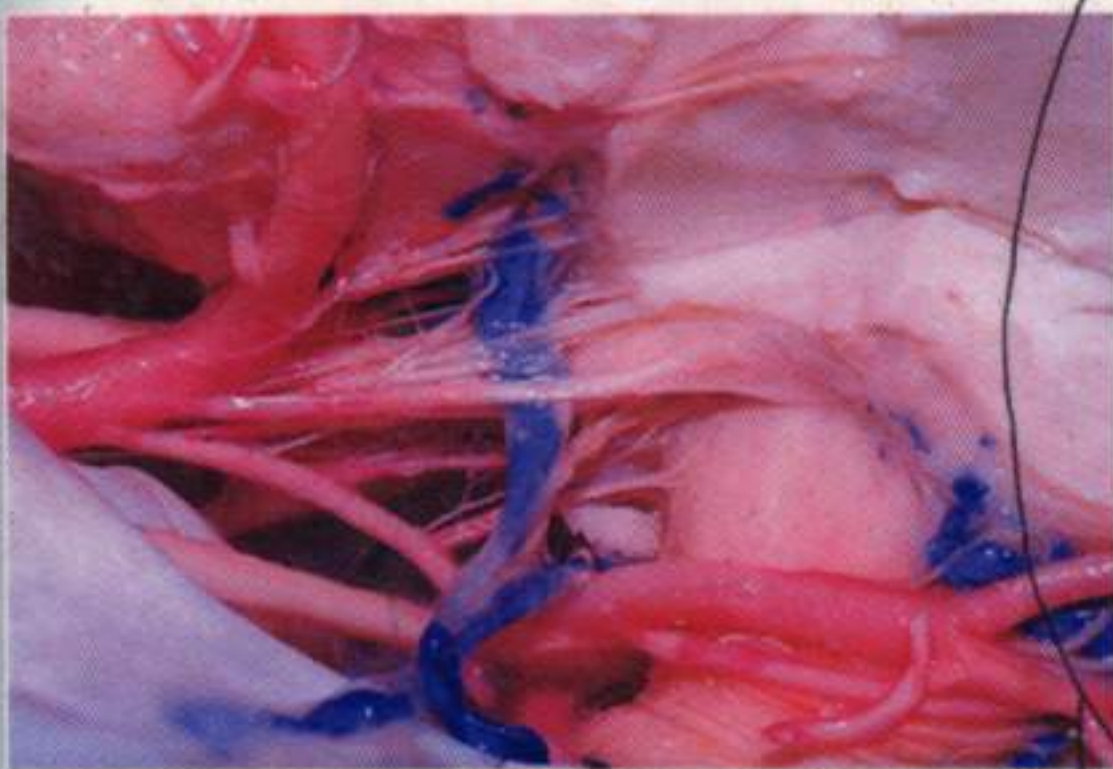
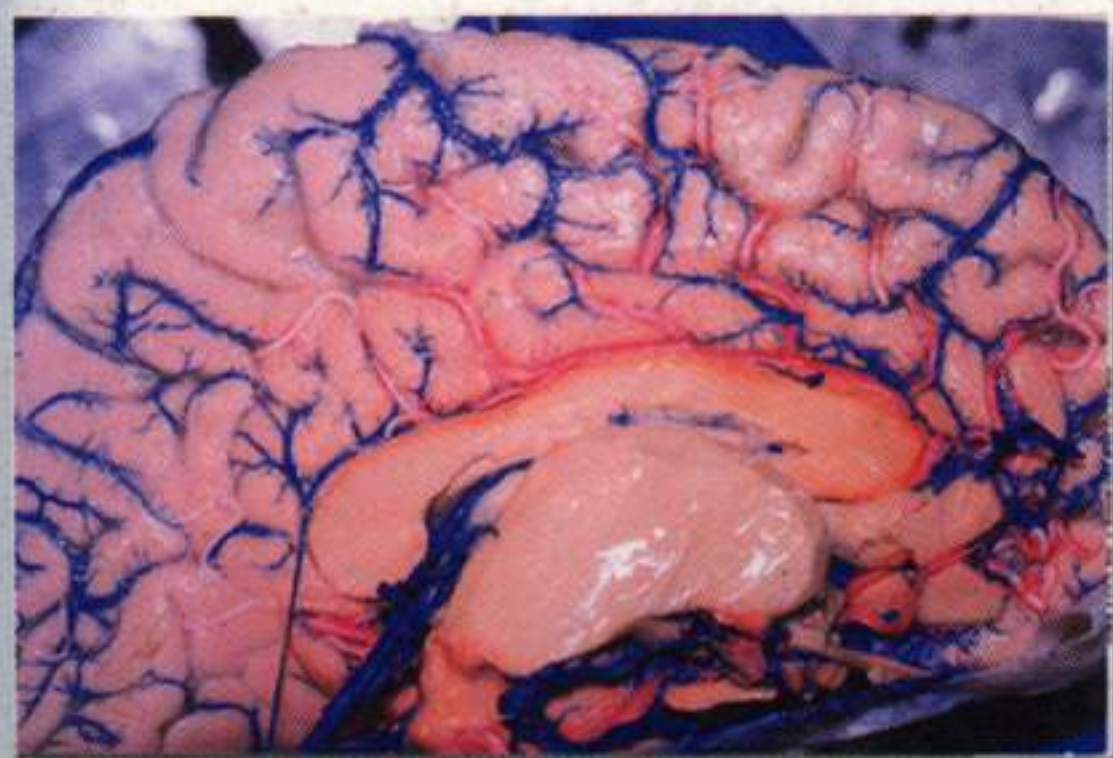


实用脑血管图谱

Practical Atlas of Brain Vessels

● 高士濂 吕永利 张力伟 / 主编



科学出版社

www.sciencep.com

前言

《实用脑血管图谱》(Practical Atlas of Brain Vessels), 顾名思义, 就是把脑血管的理论和图像展现于读者面前, 期望在研习和医疗实践中有助于脑血管疾病的诊断和治疗, 俾使更多脑血管病患者得到康复。为此, 内容必须翔实、准确、联系实际, 图像必须清晰、逼真、鲜明易懂, 这正是本图谱所遵循的编绘原则。

本图谱可供大、中、小医院的神经科医师、影像科医师、儿科医师、解剖学工作者、医学院校教师和学生及其他医药卫生工作者参阅。

脑血管疾病已成为危害人们健康和生命的主要疾病, 它与心脏病和恶性肿瘤构成人类的三大致死疾病。在美国占人口死亡的第三位, 在日本占第二位, 在我国则占第一位。我国城乡许多地区, 脑卒中的发病率更是高居首位。因此, 对脑血管疾病的防治是摆在医药卫生工作者面前的一项重要任务。

丰富、谙熟的脑血管解剖知识, 加上精湛、娴熟的显微外科技术是保证脑血管疾病正确的诊断和手术成功的关键。

脑血管疾病大多是全身性血管和血液系统疾病在脑部的表现, 只有小部分是脑的局部病损(如先天畸形、创伤和肿瘤)。因此, 应以整体观对脑血管疾病进行研究和防治。动脉硬化、高血压、心脏病、代谢病等无疑是产生脑血管疾病的温床, 宜加强防治。

关于脑血管, 这里略述一二。

1. 本图谱展示了各支血管的起始、分支、支数、行程、分布, 以及主要的变异, 但未列举出某些血管的繁琐分型。实际上, 脑血管除极少数分支较为恒定外, 多数极富个体变化, 没有雷同者。所谓“正常”只是在一定范畴中的变动, “异常”或“畸形”则超出常规。有的较大血管甚至缺如, 为邻支所代偿。读者应以复杂多变的观点审视和对待它们。术前对相关血管应做知识上的准备, 进行血管造影并予以分析。

2. 中央动脉或穿动脉是脑血管的特征之一, 无数细长的中央支, 几乎呈直角从脑腹侧面的较大血管发出, 入脑径直或迂回奔赴脑内重要核团或纤维束, 这些中央支大多是脑各部出血之源, 有时它们与病变组织交织或粘连, 术中宜多注意。

3. 脑动脉各皮质支之间、中央支之间以及皮质支与中央支之间都存在着系统内或系统间吻合, 不属于终动脉, 但某支闭塞后常出现其供应区的软化或坏死, 与侧支循环的理论不相一致。这与血供障碍发生的速度、受损区域的大小和功能重要性、侧支循环建立的速度和程度以及脑血管的个体变异等有关。应对这些因素进行全面分析才有利于对病人的处置。

4. 对蛛网膜下池结构和功能的知识近年来有所充实, 池中通行有血管、神经, 并有小梁、隔膜等分布, 对它们应充分了解, 为选择有利的手术通道提供依据。

5. 开颅后, 沿上矢状窦和横窦时常碰到大脑浅静脉硬膜周围段, 又称桥静脉。它们沿硬膜内板走行1~3cm, 注入上矢状窦或横窦。不要忽略它们, 除不得已结扎外, 不要过多损伤它们, 以免造成邻近组织继发性脑水肿。

6. 脑深部静脉尤其是大脑内静脉、基底静脉和大脑大静脉, 应给予关注。它们对于脑血管疾病的诊断和治疗亦起着较大作用。神经外科医生应掌握它们的行程和变化, 从而成功地完成手术。

《实用脑血管图谱》内容由四部分组成:

1. 概论: 包括颅内压、脑脊液、脑血管、脑血流、脑屏障、头皮等。
2. 脑动脉系: 包括颈内动脉系、椎-基底动脉系、脑各部动脉分布、脑动脉的侧支循环等。
3. 脑静脉系: 包括大脑浅静脉、大脑深静脉、脑干、间脑和小脑的静脉、静脉窦等。
4. 蛛网膜下池。

全书包括各种图像(脑血管显微照像、脑血管造影、脑CT、脑MR、脑SPECT、脑PET以及线条图等)

约 400 幅，文字 220 千字。图旁附以中英文两种名词。

在编绘过程中，我们遵循理论与实践相结合的原则，注意科学性和实用性，体现如下特色：

1. 基础与临床结合。书中阐述了脑血管的基础理论，又扼要地联系脑血管疾病（如动脉闭塞、脑出血、动脉瘤、动静脉瘘、动静脉畸形等）的相关知识，为诊断、治疗提供形态学基础。

2. 发挥图谱优势，采用多种手段展示脑血管的形态结构。新鲜标本的显微照像，清晰逼真，栩栩如生。通过不同角度显现同一部位血管、神经，或通过连续几幅画面显现一个局部，可增强对结构的辨识；脑血管造影、CT、MR、SPECT、PET 反映正常及病变的脑血管形态，有利于比较和诊断；线条模式图寓意深刻，简明易懂，各种图像参照配合，相得益彰。

3. 全书以图为主，图文配合，用图像串联全书内容。文字和表格可说明一幅图或一组图，言简意赅，不可或缺，以方便读者参阅。

由于我们经验不足，加上各种因素制约，在编绘中，未能展示更多理想图像，同时借鉴和汲取国内外的成就也不够，书中一定存在诸多不足、缺点，甚至错误，我们诚恳地期望专家和同道给予批评指正，以便得到改进和提高。

高士廉 吕永利 张力伟

2000 年 9 月

目 录

第1章 概论	1
1.1 颅内容物与颅内压	1
1.2 脑脊液	3
1.3 脑血管、脑血流量及调节	5
1.4 血-脑屏障及血-脑脊液屏障	9
1.5 头皮	12
第2章 脑动脉系	14
2.1 颈外动脉	15
2.2 颈内动脉系	19
2.2.1 颈内动脉系血管造影	27
2.2.2 颈内动脉海绵窦段和膝段的分支	39
2.2.3 眼动脉	43
2.2.4 后交通动脉	45
2.2.5 脉络膜前动脉	48
2.2.6 大脑前动脉交通前段	52
2.2.7 Heubner返动脉	53
2.2.8 前交通动脉	54
2.2.9 大脑前动脉交通后段	57
2.2.10 内侧眶额动脉和额极动脉	58
2.2.11 大脑前动脉交通后段的干型	59
2.2.12 大脑中动脉M ₁ 、M ₂	60
2.2.13 豆纹动脉	64
2.2.14 大脑中动脉M ₃ 、M ₄	67
2.3 椎-基底动脉系	71
2.3.1 椎-基底动脉系的血管造影	73
2.3.2 椎动脉和基底动脉	79
2.3.3 大脑后动脉	89
2.3.4 脉络膜后内侧动脉	94
2.3.5 脉络膜后外侧动脉	96
2.3.6 小脑上动脉	98
2.3.7 基底动脉脑桥支	101
2.3.8 小脑下前动脉	101
2.3.9 迷路动脉	105
2.3.10 小脑下后动脉	108
2.3.11 硬脑膜的动脉	113
2.3.12 脑动脉瘤	117
2.3.13 脑的功能性显像	124
2.4 脑各部的动脉分布	131
2.4.1 眶额皮质	133
2.4.2 Broca区	134

2.4.3 额叶背侧部	135
2.4.4 顶叶	136
2.4.5 枕叶	138
2.4.6 颞叶	139
2.4.7 海马旁回与海马结构	141
2.4.8 边缘系统	143
2.4.9 纹状体、苍白球和内囊	144
2.4.10 丘脑	147
2.4.11 下丘脑	150
2.4.12 垂体	153
2.4.13 中脑	155
2.4.14 脑桥	157
2.4.15 延髓	161
2.4.16 小脑	164
2.5 脑血管的侧支循环	169
第3章 脑静脉系	179
3.1 头颈部静脉	180
3.2 大脑浅静脉	186
3.3 大脑深静脉	199
3.4 脑干、间脑和小脑的静脉	216
3.5 大脑浅、深静脉间的吻合	227
3.6 导血管和板障静脉	229
3.7 颅内血管畸形	231
3.8 硬脑膜窦	235
第4章 蛛网膜下池	256
参考文献	274

第1章 概论

本章包括颅内压、脑脊液、脑血管、脑血流、脑屏障、头皮等内容。主要阐述和描绘了下列问题：

1. 脑髓的生存空间及与周围结构的依存关系 脑髓与脑脊液、脑血管共同容纳于坚固密闭的颅腔中，三者相互依存和制约。脑血管依附于脑，贴软膜而行，动脉发出分支入脑，供给氧和营养物；静脉运出废物及脑脊液，经颅内静脉回流，并借多种管道与颅外静脉交通。脑脊液则为脑提供一代谢环境，并借隔膜与小梁等结构使脑悬浮于其中，血管亦通行其中。脑膜和脑脊液宛如一液体衬垫介于脑髓和颅骨之间，对脑和血管予以保护。

由于颅腔容积固定，一旦颅内容物出现异常（如颅内占位性病变、血流淤滞或充血、脑脊液环流障碍等），多数情况将导致颅内压升高，出现严重症状。因此，应充分了解引起颅内压升高的各种因素。

2. 与环境和功能相适应的脑血管结构特征及它们的神经分布 脑血管与体血管相比，在结构上有共同性又有特殊性。中膜薄、平滑肌和弹力纤维少是其主要特征，可降低动脉在颅内的搏动。动脉分叉处由于血流动力学作用，可产生“中膜缺陷”，是诱发动脉瘤的一个重要原因。当颅内动脉通过颈动脉管时，其壁与骨膜紧密相连，也降低了动脉入颅后的搏动。这样，脑血流便可平稳地运行。脑静脉壁薄，缺少平滑肌，但在硬膜交会处形成静脉窦，仅衬一层内皮，这种独特结构可避免静脉壁塌陷，保证血液回流。

脑血管受肾上腺素能神经纤维、胆碱能神经纤维及肽能神经纤维支配，调节脑血管舒缩。关于脑血管神经分布和功能尚有一些问题待澄清。

3. 氧和葡萄糖对脑组织这个代谢极为旺盛的器官是不可缺少的 人的脑重量虽然只占体重的2%，但脑的耗氧量却占全身总耗氧量的20%。据测定，每100g脑组织每分钟通过的血流量为45~65ml，若以脑重1400g计算，则成年人于安静状态下通过脑的血液总量达750ml/min。脑血流量约占心脏搏出量的1/6，脑血流减少或中断均可导致神经细胞的缺氧、功能紊乱及不可逆性坏死，造成严重的神经、精神障碍。因此，脑血流的正常供应极为重要。

调节脑血流的机制有压力自动调节、化学自动调节和神经调节。

4. 脑毛细血管内皮细胞和星形胶质细胞终足形成了血脑屏障，使脑处于相对稳定的内环境中，免受血中毒素和某些药物的干扰。

本章从整体上阐述和描绘了脑血管的结构、功能和调节。脑血管的任何病变和异常（如动脉闭塞、脑出血、脑动脉瘤、动静脉瘘等）都将影响相关部位脑组织的损害和功能的丧失，应迅速做出诊断而予以处置。脑脊液及脑屏障亦对脑的安全产生影响。

1.1 颅内容物与颅内压

颅内压(Intracranial pressure)是指人侧卧位时侧脑室内脑脊液的压力。目前，用脊髓蛛网膜下腔穿刺法测出终池内脑脊液的压力与颅内压大体相当，可代表颅内压数值。正常成人颅内压为0.7~1.8kPa(5.3~13.5mmHg)，相当于71.4~183.6mmH₂O，平均为1.0kPa(7.5mmHg)；儿童颅内压为0.4~1.0kPa，平均为0.7kPa(1kPa=102mmH₂O, 1mmHg=0.133kPa)。

颅腔是由颅骨围成的不能伸缩的容器，总容积约1400ml，这个数值是不变的，颅腔内容纳着三种内

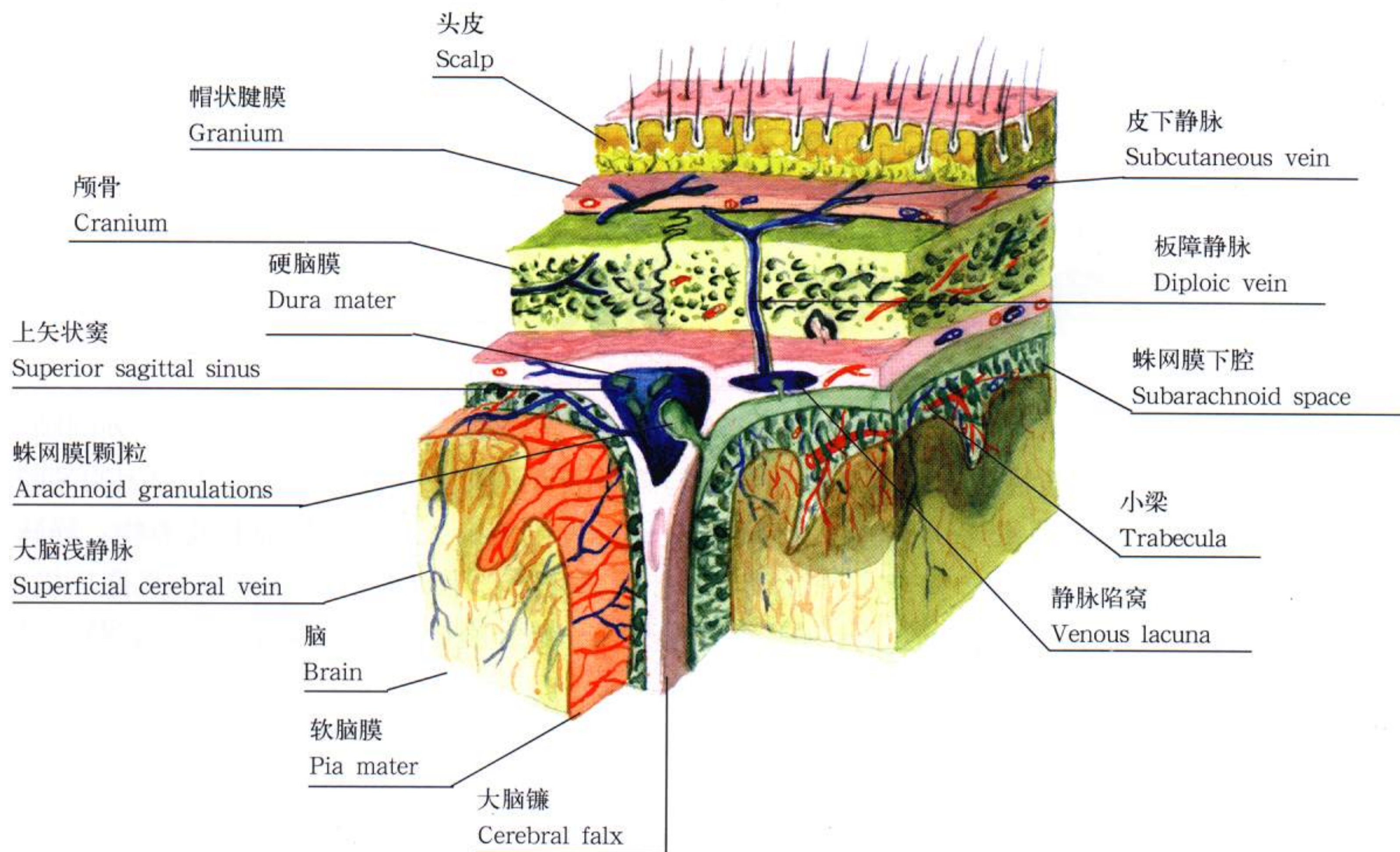


图 1-1 头皮、颅骨、脑膜及血管 (模式图)

Skin, cranium, meninges and vessels of brain (Schematics)

内容物：① 脑组织（包括组织间隙的液体），重约 1300~1500mg。② 脑脊液：约 75ml，占颅腔容积的 10%。③ 脑血容量，即血管床及其中的血液：血液约 75ml，变动较大，约占颅腔容积的 2%~10%。

三种内容物的体积不断变化着，但脑与颅腔之间只有 8%~20% 的伸缩空间，因此，变动幅度有限。任何一种内容物体积的增大，通过灵敏的生理调节可导致另外两种内容物的缩减而予以代偿，称此为颅腔空间的代偿功能，从而使颅内压维持在正常范围内。如果颅腔内容物与颅腔容积不相适应，即可导致颅内压的升高或降低。如果颅内压在 0.6kPa (4.5mmHg 或 61.2mmH₂O) 以下，即为颅内压降低，颅内压超过 2.0kPa (15mmHg 或 204mmH₂O)，即为颅内压增高。颅内压增高在临床上最为常见。

导致颅内压增高的原因主要有：

1. 脑组织本身体积增加 (脑水肿)

(1) 脑组织间隙水分增加，如颅脑损伤或颅脑手术后脑水肿，病毒、细菌引起的炎性反应后脑水肿，脑出血或蛛网膜下腔出血等。

(2) 脑细胞内水分增加，又称细胞中毒性水肿，如多种原因引起的脑缺血、缺氧，多种原因引起的毒血症（如尿毒症、肝昏迷、药物中毒等）。

2. 颅内占位性病变

(1) 因损伤或自发引起的出血或血肿，如硬膜外血肿、硬膜下血肿、脑内出血、蛛网膜下腔出血。

(2) 颅内原发或继发性肿瘤：原发肿瘤如胶质瘤、脑膜瘤、神经瘤、颅咽瘤、松果体瘤等，继发的如各种转移瘤、肉瘤等。

(3) 颅内脓肿，有耳源性、血源性、鼻源性脓肿等。

(4) 颅内各种肉芽肿，如结核瘤、真菌性肉芽肿等。

(5) 颅内寄生虫病，如脑血吸虫、脑囊虫等。

3. 脑供血增加

(1) 各种原因引起的高血压。

(2) 颅内血管性疾病，如颅内血管瘤、动静脉畸形等。

(3) 各种原因引起的静脉压增高。

4. 脑脊液过多

(1) 脑室通路堵塞引起的脑积水, 如室间孔堵塞、中脑水管堵塞等。

(2) 先天畸形引起的脑积水, 如良性中脑水管狭窄、脑膜膨出、第四脑室闭锁 (Dandy-Walker 综合征) 等。

(3) 脑脊液分泌增多, 如脉络丛乳头状瘤。

(4) 脑脊液循环障碍, 如: ①脑膜炎、蛛网膜炎引起的蛛网膜粘连; ②静脉窦血栓形成、耳源性脑积水引起的脑脊液障碍; ③由于血脑屏障破坏后引起的组织间液渗出过多。

对总容积 1400ml 的成人颅腔来说, 约 50ml 的急性硬膜外血肿或 100ml 的慢性硬膜下血肿均使病人处于非常严重的颅内压增高状态。

头痛、呕吐和视神经乳头水肿是颅内压增高的三主征。其他还可引起展神经麻痹、复视、黑矇、头晕、猝倒、意识模糊、昏迷、智力减退、情绪淡漠、血压升高、脉搏徐缓等现象。

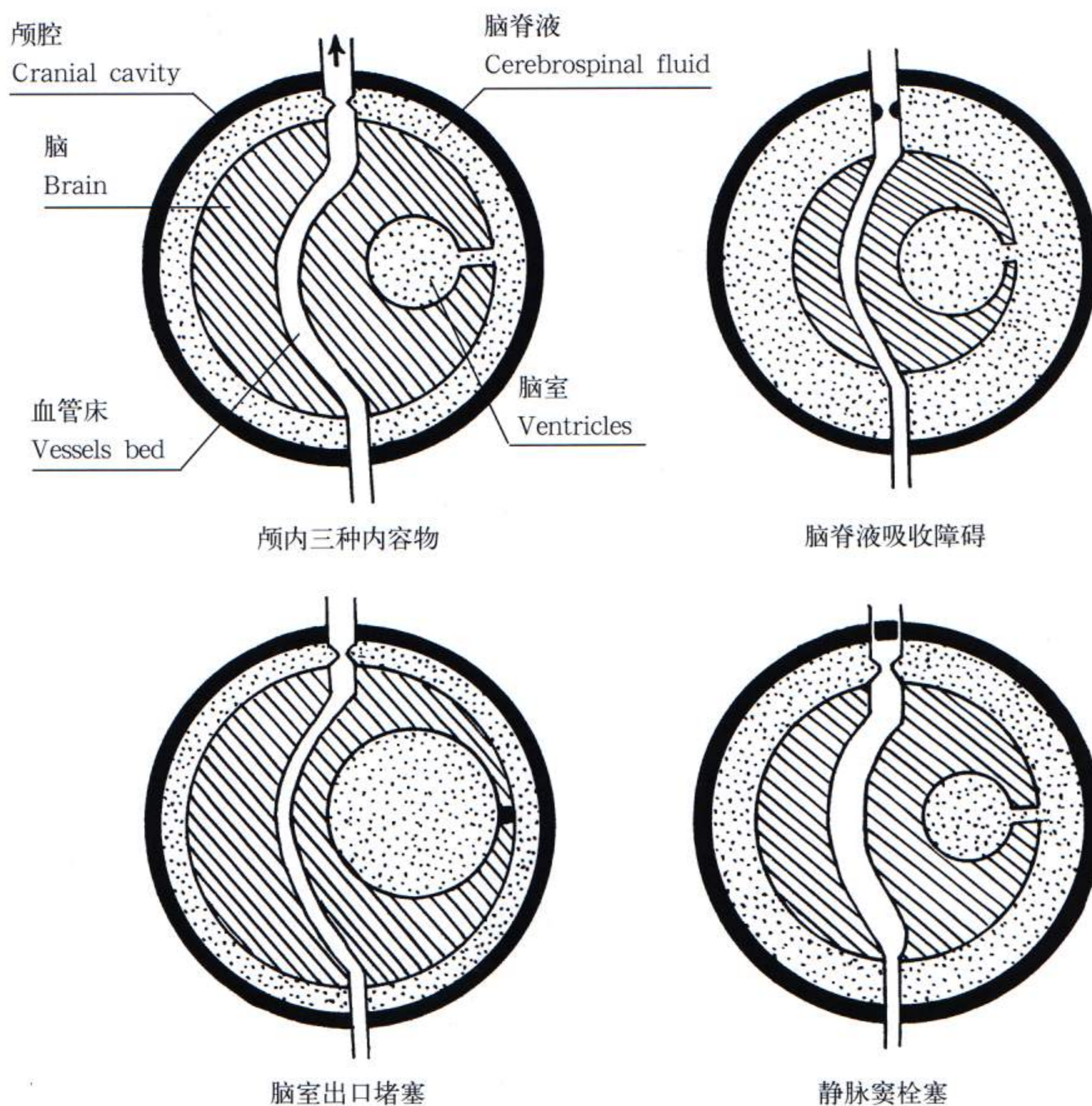


图 1-2 颅内容物与颅内压
Intracranial contents and intracranial pressure

1.2 脑脊液

脑脊液 (Cerebrospinal fluid) 充满于脑室、脊髓中央管、蛛网膜下腔和血管周围间隙中, 大部分是从脑室脉络丛及室管膜上皮分泌而来, 小部分从脑组织间隙产生。每分钟可产生 0.3ml, 24 小时生成量可达 500ml。

正常成人脑脊液总量为 120~180ml, 平均为 150ml, 每侧侧脑室各有 15ml, 第三、四脑室约有 10ml,

脑蛛网膜下腔与脑池总计25ml, 脊髓蛛网膜下腔约75ml。这样算来, 每24小时所生成的脑脊液可循环3次。脑脊液的循环由侧脑室经室间孔进入第三脑室, 再经中脑水管入第四脑室, 然后经正中孔与外侧孔入蛛网膜下腔, 大部分上行于脑底面及脑凸面的腔池, 极少部分进入大脑半球的间隙。约1/4脑脊液进入脊髓蛛网膜下腔。实验表明, 脑池及脊髓终池等部脑脊液的成分不同, 由此得知, 其循环途径是由上向下, 到终池后再由下向上, 如此循环不已。其环流方向和速度受脑波动、呼吸和体位的影响。

脑脊液主要经蛛网膜[颗]粒 (Arachnoid granulations) 渗入上矢状窦回流入静脉, 少量经蛛网膜下腔吸收入椎静脉丛, 极少量经血管周围间隙和脊神经根周围间隙回流入淋巴, 分泌与吸收量基本平衡。分泌主要取决于平均动脉压与颅内压的压差, 吸收主要取决于颅内压与上矢状窦之间的压差。颅内压低于0.7kPa(5.3mmHg)时, 吸收基本停止, 而分泌显著增加, 脑脊液增多后又阻止了颅内压的继续下降。颅内压高于0.7kPa时, 分泌不断减少, 吸收不断增多, 脑脊液不断减少, 又延缓了颅内压的增高。通过脑脊液的容积代偿实现着对颅内压的调节, 这其中静脉窦的压力起着90%的作用。因此, 保证静脉回流的畅通对维持正常颅内压是非常重要的。脑脊液的代偿作用只有在脑脊液循环畅通时才能发挥作用。脑脊液通常只占颅腔总容积的10%, 因此, 这种代偿能力也只有10%左右。

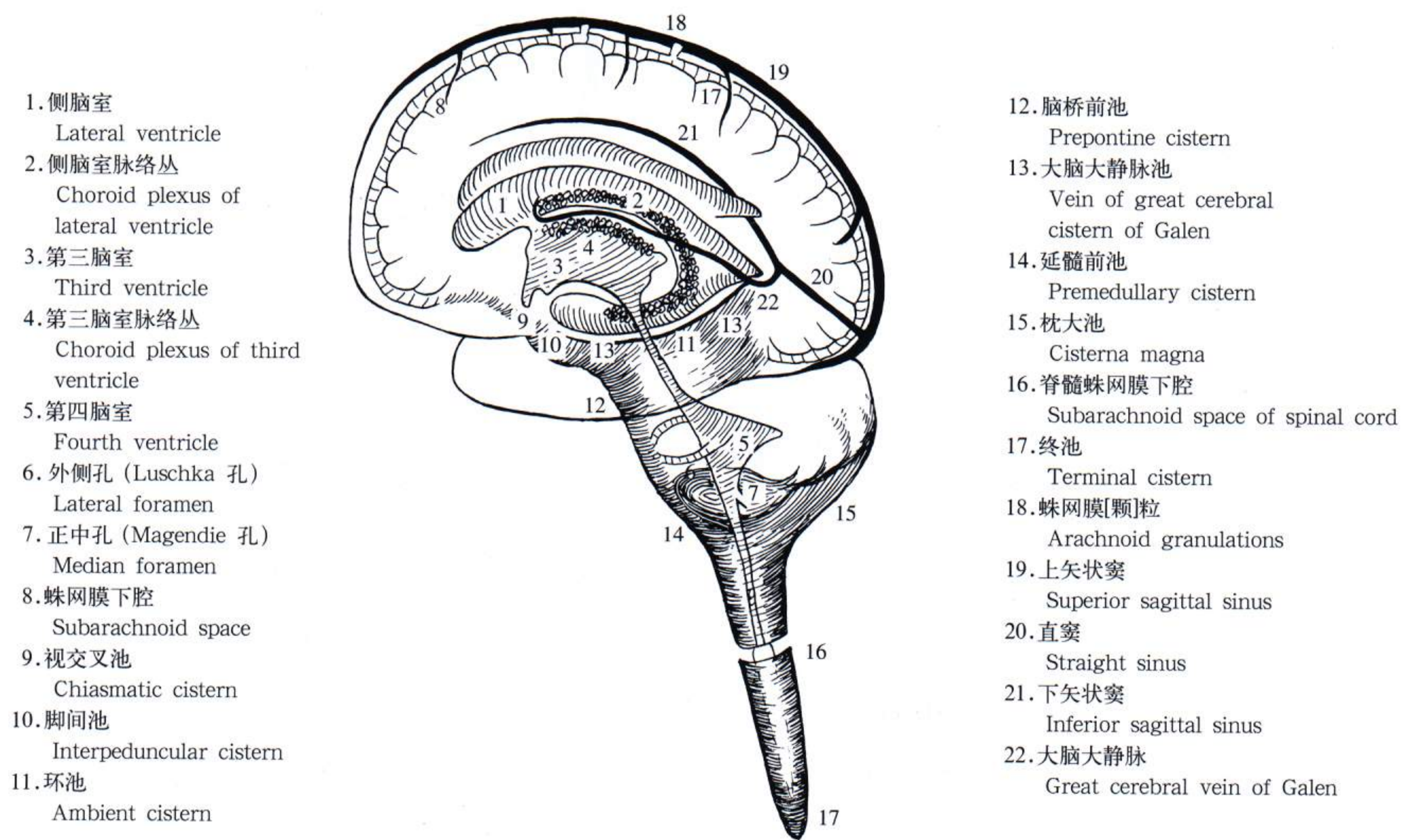


图1-3 脑脊液的循环
Circulation of the cerebrospinal fluid

1.3 脑血管、脑血流量及调节

脑血管

脑动脉壁亦由内膜、中膜和外膜组成，与相同口径的颅外动脉壁相比，内膜相同，中膜和外膜明显薄弱。

内膜：由一层内皮细胞和内弹力膜组成。内皮多为扁平细胞，其长轴与动脉长轴平行。内弹力膜为均匀基质，较厚，增厚的内弹力膜可缓冲动脉血对管壁的冲击，对脑起保护作用。微动脉壁的内弹力膜则有中断，不完整。

中膜：由10~12层平滑肌环组成，肌纤维呈轻度螺旋形排列，平滑肌细胞间散在有弹力膜和少量的胶原纤维。微动脉壁的中膜仅含一、二层平滑肌。

外膜：由结缔组织、神经纤维和营养血管组成。结缔组织中含有网状和胶原纤维，弹力纤维稀少，没有外弹力膜。神经纤维分布于外膜与中膜交界处，但神经末梢未与肌膜接触，一般认为，它们分泌化学递质，属肾上腺素能纤维和胆碱能纤维，肾上腺素能纤维与脑血管收缩有关，胆碱能纤维可能与血管舒张有关，详情不太了解。此外，在血管外膜和中膜交界处，还存在一种脑血管肽能神经纤维，有扩张血管的作用。

脑实质的动脉则缺乏外膜，而代之以由蛛网膜延伸的血管周围膜。

总之，脑动脉属肌型动脉，内弹力膜较厚，中膜和外膜较薄，弹力纤维减少，没有外弹力膜，因之，脑动脉搏动较少。

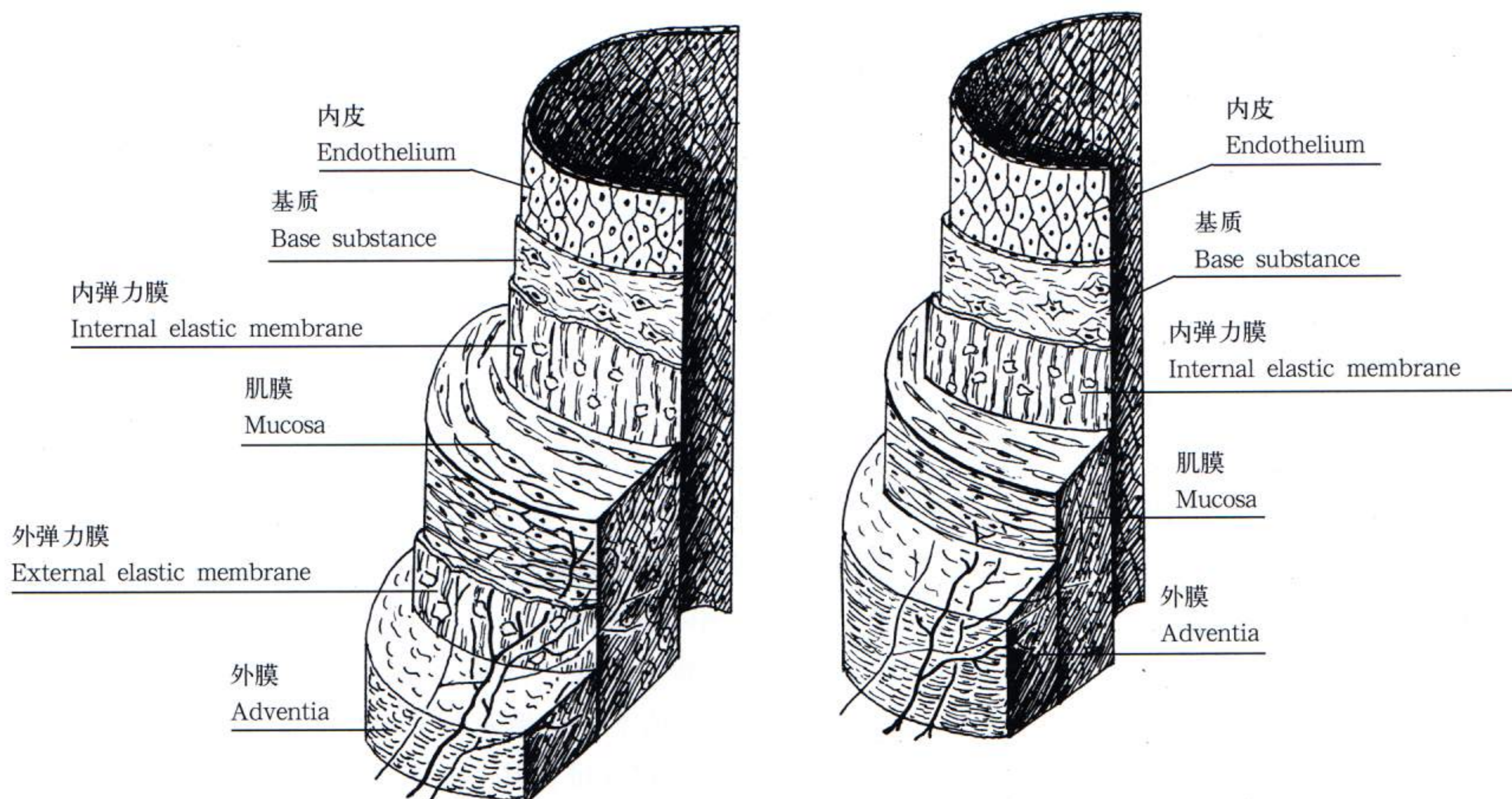


图1-4 体动脉(左)和脑动脉(右)构造模式图
Schematics of structure of the body artery (left) and the brain artery (right)

脑血流量及调节

脑血管床(包括脑动脉、微动脉、毛细血管、脑静脉和静脉窦)中所含血液的总量,为脑血容量(Cerebral blood volume, CBV)。血管床中,其管壁上具有平滑肌、受交感神经支配、具有收缩能力、对腔内血流构成一定阻力的血管称阻力血管,并构成脑血管阻力(Cerebral vascular resistance, CVR)。其定义为,每1毫升血液在1分钟内流经100g脑组织所需的压力。正常为0.17~0.21kPa/(100g·min),平均为0.2kPa/(100g·min)。其余的脑静脉、静脉窦及毛细血管的管壁上均无平滑肌,不产生张力,但它们的口径可随血流阻力而被动扩张。上述两种血管的总血流量,称脑血流量(Cerebral blood flow, CBF)。

脑组织重1300~1500g,仅占体重的2%左右,但其耗氧量大,心脏每分钟输出血液5000ml,其中15%~20%,即750~1000ml的血液供应脑(儿童每分钟供应脑的血液为400ml,约占心输出量的1/3),这是与脑组织的较高代谢率相适应的。供应脑的血液约85%,即765ml经两侧颈内动脉入脑,约15%即135ml经两侧椎动脉入脑。每100g脑组织每分钟的血流量约50ml。灰质与白质血流量的差别较大,灰质每分钟约80ml,白质每分钟约20ml。脑的不同部位血流量也有区别,运动和感觉皮质供血较丰富,小脑、颞叶等血流量较少。

脑组织几乎没有能源储备,需要血循环连续地供应氧和葡萄糖。脑组织的耗氧量约占全身总耗氧量的20%~30%,整个脑组织每分钟约需50ml氧,24h则需72L氧。整个脑组织每分钟氧化所需的葡萄糖为75~100mg,24h则需122g,这样才能维持脑组织的正常生理活动和代谢需要。脑血流量的临界值为每100g脑组织每分钟18ml。高于这个临界值,脑组织还能从血液中摄取氧和葡萄糖,不会出现脑缺血现象,低于这个临界值,即出现缺血症状。降到每分钟10~15ml时,脑组织还能耐受数小时;降到每分钟不足5ml时,脑组织处于不稳定状态。脑血流若完全停止,将产生严重后果。通常血流中断10~30s,神经细胞即得不到氧,脑电图即出现异常和意识障碍;血流中断60s,葡萄糖将被消耗,神经元停止活动;血流中断4~8min,神经元将变性坏死,出现脑梗死而陷入不可逆转的情况。

脑血流量因生理条件而变化。10岁以前的儿童脑血流量和耗氧量最高。6岁儿童每分钟每克脑组织的脑血流量为1.06ml;25岁的成年人脑血流量减至0.54~0.62ml;50岁以后,一般均在0.5ml左右,同时耗氧量减少20%,葡萄糖消耗率减少40%。

脑血流量(Cerebral blood flow)不是被动地随血压的升降而增多或减少,在正常情况下,可借脑血管的舒张和收缩将脑血流量控制在所需要的水平上。脑血流量的大小取决于脑灌注压(Cerebral perfusion pressure, CPP)和脑血管阻力(CVR)。脑灌注压越大,脑血流量也越大,二者成正比;脑血管阻力越大,脑血流量越少,二者成反比,即 $CBF = \frac{CPP}{CVR}$ 。

脑灌注压一般指平均颈内动脉压和颈内静脉压之差,而平均颈内动脉压与平均体动脉压相差不大。这种关系由精密的脑自动调节功能来维持。脑血管的舒缩还受前述的神经的调节。脑自动调节功能包括:压力自动调节和代谢自动调节。两者都是通过改变脑阻力血管的口径来发挥作用的。压力自动调节为,当脑灌注压高时,阻力血管壁上的平滑肌即收缩,使管腔缩小,脑血管阻力增大,血流减慢、减少。反之,当脑灌注压下降时,阻力血管舒张,管腔扩大,脑血管阻力减少,血流加快,使脑血流量不致减少。这种脑内小动脉和微动脉随血压变化呈现反射性舒张和收缩的反应,称Bayliss效应。脑代谢自动调节也是一样。当脑代谢增高,脑组织氧被利用,CO₂、乳酸、组胺、热量、水等代谢产物蓄积,使腺苷增多而引起脑血管舒张。脑血管阻力减小,血流量增加,以利于尽快带走代谢产物。反之,则脑血管收缩,脑血流量减少。脑血管压力自动调节对全脑血流量的稳定起保证作用,而代谢自动调节则可对脑血流量进行合理的分配。它们是一个复杂的生物学过程,其调节机制有些尚不清楚,有待进一步阐明。

脑血管自动调节功能是有限度的,因为阻力血管平滑肌舒缩功能有一定限度。当脑灌注压增高,阻力血管收缩已达极限时,再增加灌注压则脑血管并不收缩,脑血流量反而增加,这就是脑自动调节的上限,相当于体动脉压高于21.3kPa(160mmHg)时。这种在高压作用下的过度灌注将导致小动脉和毛细血管的压力增加,可引起严重的脑出血和脑水肿。反之,当脑动脉压低于6.7~8.0kPa(50~60mmHg)时,

阻力血管舒张到极限,脑血流量将减少到只为正常的60%,将会出现脑缺血现象。如在外科休克、颈动脉窦过敏、心源性脑缺氧综合征(Adams-Stokes 综合征)中可遇到。脑血流量的调节还受其他因素的影响,主要有:

(1) 动脉硬化时,脑血管阻力比正常显著增大,这种阻力首先存在于小动脉,当较大动脉管变窄时,动脉灌注压明显降低,使已有脑血管阻力的脑组织可产生急性脑缺血症状。

(2) 脑血管疾病、颅脑损伤、脑肿瘤、脑水肿、酸中毒等都影响脑血流量的调节。在这些情况下,颅内压突然增高,脑自动调节功能不能很快恢复,亦会出现脑过度灌注现象。

(3) CO_2 吸入是增加脑血流量最有效的方法,二氧化碳分压(PaCO_2)平均正常值为5.3kPa(40mmHg),每升高0.13kPa(1mmHg),可增加脑血流量3%。 PaCO_2 超过9.3kPa(70mmHg)时,脑血管的自动调节功能即可丧失。临床上常用吸入 CO_2 来对没有颅内压增高的病人进行脑血管扩张,以治疗某些脑供血不足的病症。

(4) 吸入氧(85%~100%)能引起脑组织微动脉收缩,脑血流量下降。氧分压(PaO_2)的正常范围是8~18.6kPa(60~140mmHg)。 PaO_2 超过18.6kPa(140mmHg)时,脑血管开始收缩,脑血流量减少,颅内压可随之下降。临床上常用过度通气或吸入氧以降低颅内压而进行治疗。 PaO_2 低于8kPa(60mmHg)时,脑血管开始扩张,脑血流量增多,颅内压开始上升。 PaO_2 低可因大气压低或大气中氧分压低引起,也可由于机体自身功能障碍所致。有人不适应海拔4000m以上的高原低气压而发生高山反应,道理即在于此。

脑血管肾上腺素能神经支配

经光镜、电镜及免疫组化研究证明,脑血管有丰富的肾上腺素能神经。颈内动脉及大脑前、中动脉和后交通动脉的肾上腺素能神经更为致密。神经纤维呈节段性进入血管外膜成为外膜神经。软脑膜血管的神经纤维局限于外膜内,与肌细胞至少有 $80\mu\text{m}$ 的距离。

关于脑实质内血管是否有肾上腺素能神经分布,意见尚不一致。有的作者观察到直径 $40\mu\text{m}$ 的后微动脉和 $17\mu\text{m}$ 的前毛细血管有肾上腺素能神经分布,但未弄清肾上腺素能神经纤维在脑内血管分布的位置、走行和密度,有待进一步探索。此外,脑的静脉和脉络丛也有肾上腺素能神经分布。

一般认为,颈内动脉系的肾上腺素能神经来源于同侧颈上节,椎动脉系的来自于同侧星状节,刺激

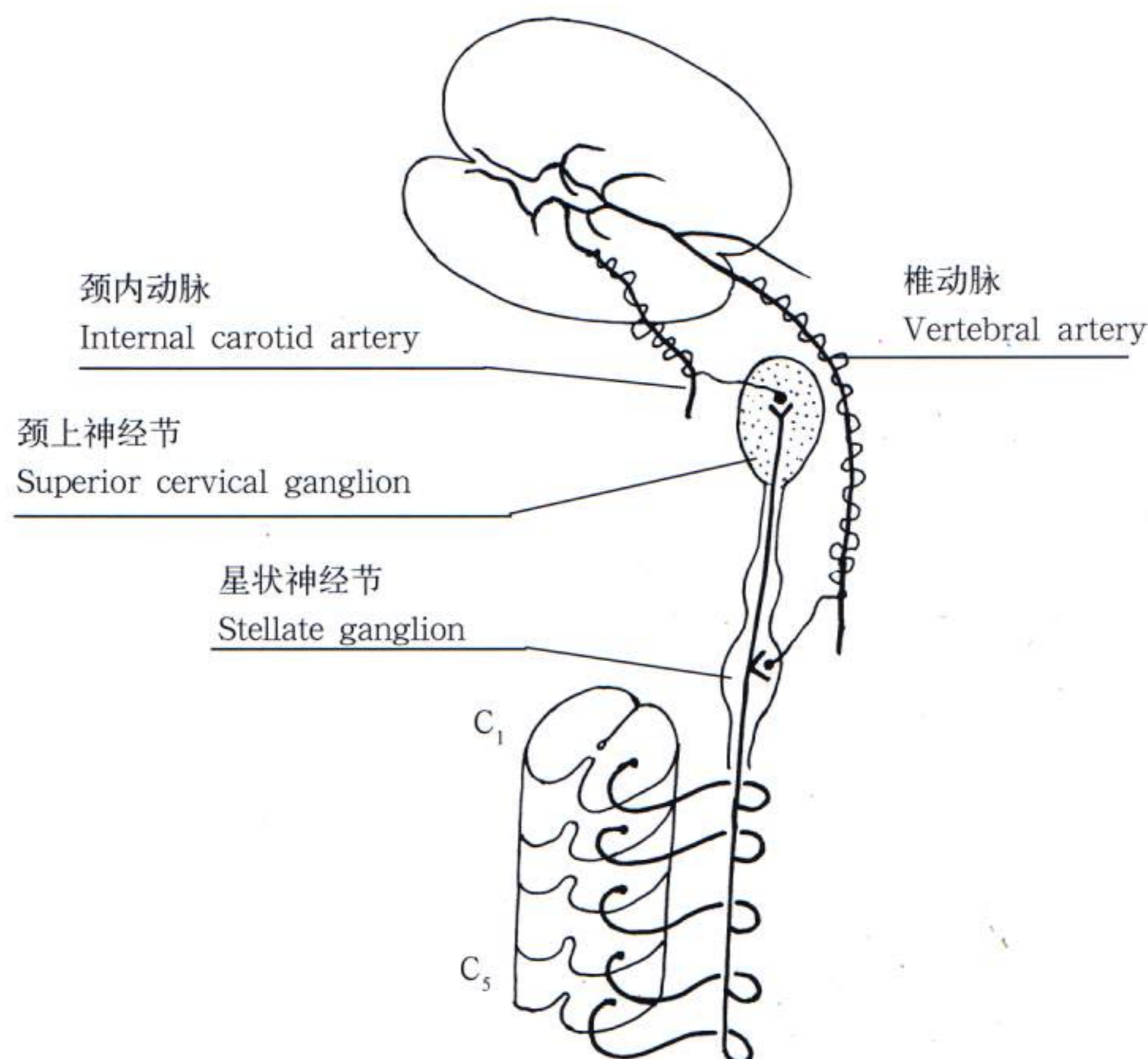


图1-5 脑血管肾上腺素能神经支配(模式图)

Adrenergic nerve supply to the cerebral vessels (Schematics)

交感神经可使脑软膜动脉收缩,摘除颈上交感节可使脑血流量增加。肾上腺素能神经可影响血压增高时的血管适应,调节脑血容量和脑脊液的产生等。

含5-羟色胺(serotonin, 5-hydroxytryptamine, 5-HT)的神经属肾上腺素能性质,5-HT可能不是由神经细胞本身合成,而是从周围基质中摄取的。中缝核群释放的5-HT,部分进入脑脊液,很快被血管周围的神经摄取。5-HT可作用于受体引起脑血管收缩,还能显著增强去甲肾上腺素的缩血管能力。

脑血管的胆碱能神经分布

脑血管胆碱能神经分布的研究远较肾上腺素能神经为少。目前,应用胆碱乙酰转移酶抗体的免疫组化研究已经在脑血管壁上观察到胆碱乙酰转移酶的阳性纤维,其分布范围与肾上腺素能神经类似。主要来源于三叉神经的蝶腭神经节和耳节。静脉内注射胆碱能药物可引起脑软膜血管舒张,部分或整体脑血流量增加。

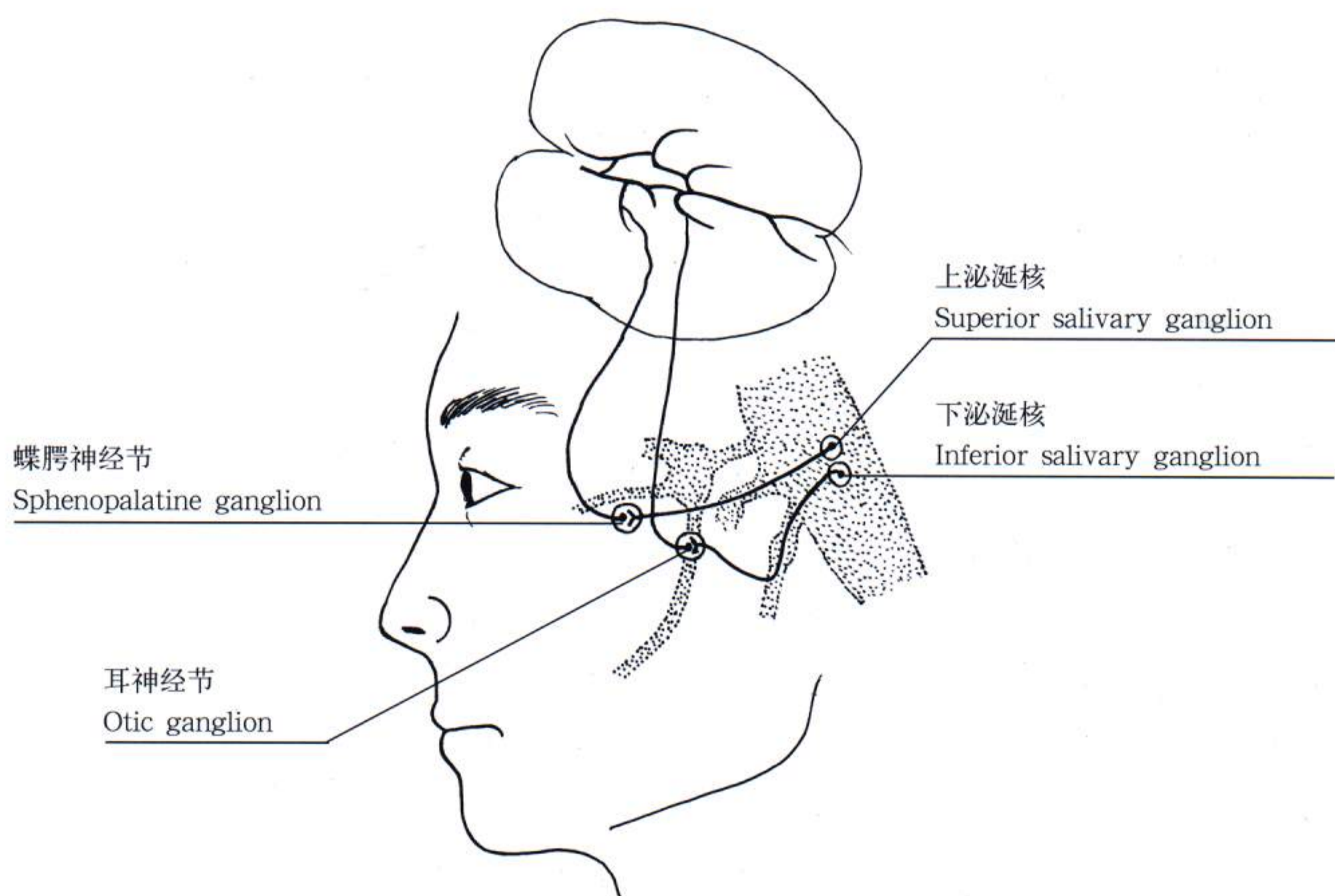


图1-6 脑血管的胆碱能神经支配(模式图)
Cholinergic nerve supply to the cerebral vessels (Schematics)

脑血管肽能神经支配

应用免疫组化技术,在支配脑血管的神经纤维中,已发现的递质有12种之多。除经典递质去甲肾上腺素、乙酰胆碱和5-羟色胺外,近10年来还发现多种肽能神经纤维(Peptidergic nerve fiber),其中包括含血管活性肠肽(VIP)神经、含神经肽(NPY)神经、含P物质(SP)神经、含降钙素基因相关肽(CGRP)神经、含胃泌素释放肽(GRP)神经、含甘丙肽(gelanin)神经等,从而丰富了脑血液循环神经调节机制的复杂多样性。

含VIP神经在软脑膜动脉中呈螺旋形走行,纤维主要起源于蝶腭神经节和颈内动脉小神经节等处,分布于同侧Willis环前部及其分支。VIP是血管扩张剂,使血管呈现浓度依赖性舒张。

含NPY神经可与肾上腺素共存于交感神经中,也可与VIP共存于非肾上腺素能轴突中,它们对脑血管的作用可能是打开神经肌接头突触后膜上的钙离子通道来诱导血管收缩反应。电生理学研究进一步证实,NPY可能通过诱导细胞膜去极化以促进血管收缩并抑制舒张。

含 SP 神经较纤细，呈网状分布于脑血管周围，可与多种经典递质和多肽物质共存，可起源于三叉神经节和颈内动脉小神经节，分别分布于前部和后部脑血管。SP 对脑血管是一种有效的扩张剂。支配脑血管及周围硬脑膜的三叉神经感觉纤维，它和多种头痛有关，故认为含 SP 神经可能与偏头痛等发病机制有关。

含 CGRP 神经存在于脑血管外膜上，其纤维呈网状或螺旋状走行。分布 Willis 环及其分支的含 CGRP 神经多来自三叉神经眼支和上颌支，分布椎-基底动脉的神经多起源于第 1、2、3 颈神经后根节。CGRP 是更为有效的脑血管扩张剂，它直接作用于血管壁平滑肌而引起脑血管扩张。CGRP 与脑血管痉挛的发生有关。脑血管痉挛时，血中 CGRP 浓度提高。

总括看来，在生理状态下，含 NPY 神经可引起脑血管的强烈收缩，含 VIP、SP、CGRP 神经则可使脑血管舒张，尤以含 CGRP 神经的血管舒张作用明显。关于分布于脑血管的各种神经对脑血管痉挛、闭塞、硬化、出血以及血脑屏障失调等的发生、发展机制上都有何种作用，尚有待进一步研究。



图 1-7 含神经肽 (NPY) 神经 (左) 和含血管活性肠肽 (VIP) 神经 (右) 在脑血管上的分布
ABC 免疫组化染色

Distribution of the NPY contained nerve (left) and the VIP contained nerve (right)
on the brain vessels, stained by method of ABC immunohisto-chemistry

1.4 血-脑屏障及血-脑脊液屏障

血-脑屏障

在血液和脑组织之间具有一种能阻止某些物质从血液进入脑组织的屏障，称血-脑屏障 (Blood-brain-barrier, BBB)。

大分子物质 (如辣根过氧化酶，相对分子质量是 43 000)、荧光示踪物质 (如中性镧、 ^{32}P)、毒素、胆红素及不为人所需的异物等被摒除在脑外，去甲肾上腺素、5-羟色胺等神经递质和肽类不易透过血-脑屏障。而葡萄糖、必需的氨基酸、胆碱、甲状腺激素和某些核酸则易透过血-脑屏障。这是什么原因呢？

行于蛛网膜下腔中的血管是中动脉和小动脉，而在大脑皮质内，只能见到微动脉 (直径 $18\sim 25\ \mu\text{m}$)、微静脉 (直径 $20\sim 30\ \mu\text{m}$) 和毛细血管 (直径 $10\sim 12\ \mu\text{m}$)。当血管进入脑实质后，血管周围还有一个间隙，叫血管周围间隙，此间隙由软脑膜和血管外周的胶质膜构成。当小动脉接近微动脉和毛细血管水平时，血管外周的软膜鞘与血管壁融合，血管周围间隙即行消失。此时，包裹在血管基膜外的是一层由星形胶质细胞足样突起形成的胶质膜。此膜约包裹血管壁的 $50\%\sim 85\%$ 。而神经细胞间只存在极狭小的细胞外隙，宽约 $10\sim 20\text{nm}$ ，内含细胞外液。

不同于一般毛细血管内皮之间的松散衔接，脑内毛细血管内皮之间呈瓦状重叠，形成紧密连接，其间只有 $10\sim 20\text{nm}$ 的孔隙，而且内皮细胞本身缺少收缩性，不能使间隙加宽。

上述内皮细胞的紧密连接,可选择性地阻碍某些物质通过,构成了血-脑屏障的结构基础,神经胶质细胞的胶质膜起着辅助作用,而狭窄的细胞外隙也影响着毛细血管的渗透性和大分子物质的移动。此外,神经细胞膜的亲脂性和载体运输机制等也是构成血-脑屏障的因素。

血-脑屏障可维持脑髓内环境的恒定,是一种保护性机制。

血-脑屏障也是一种复杂的生理、生化调节过程,并可因病理变化而遭受破坏。脑肿瘤时,由于肿瘤部位的血管通透性增加而产生局部脑水肿,这也为荧光素试验和放射性核素扫描进行脑肿瘤诊断提供了可能。颅内感染性疾病可破坏血脑屏障而使细菌、病毒进入脑组织,但同时也为抗生素药物进入脑内提供可能。

脑的有些部位缺乏脑屏障,如松果体、下丘脑正中隆起、延髓的最后区等。这些部位血窦多,内皮细胞存在有70~80nm的窗孔,可容大分子物质通过。

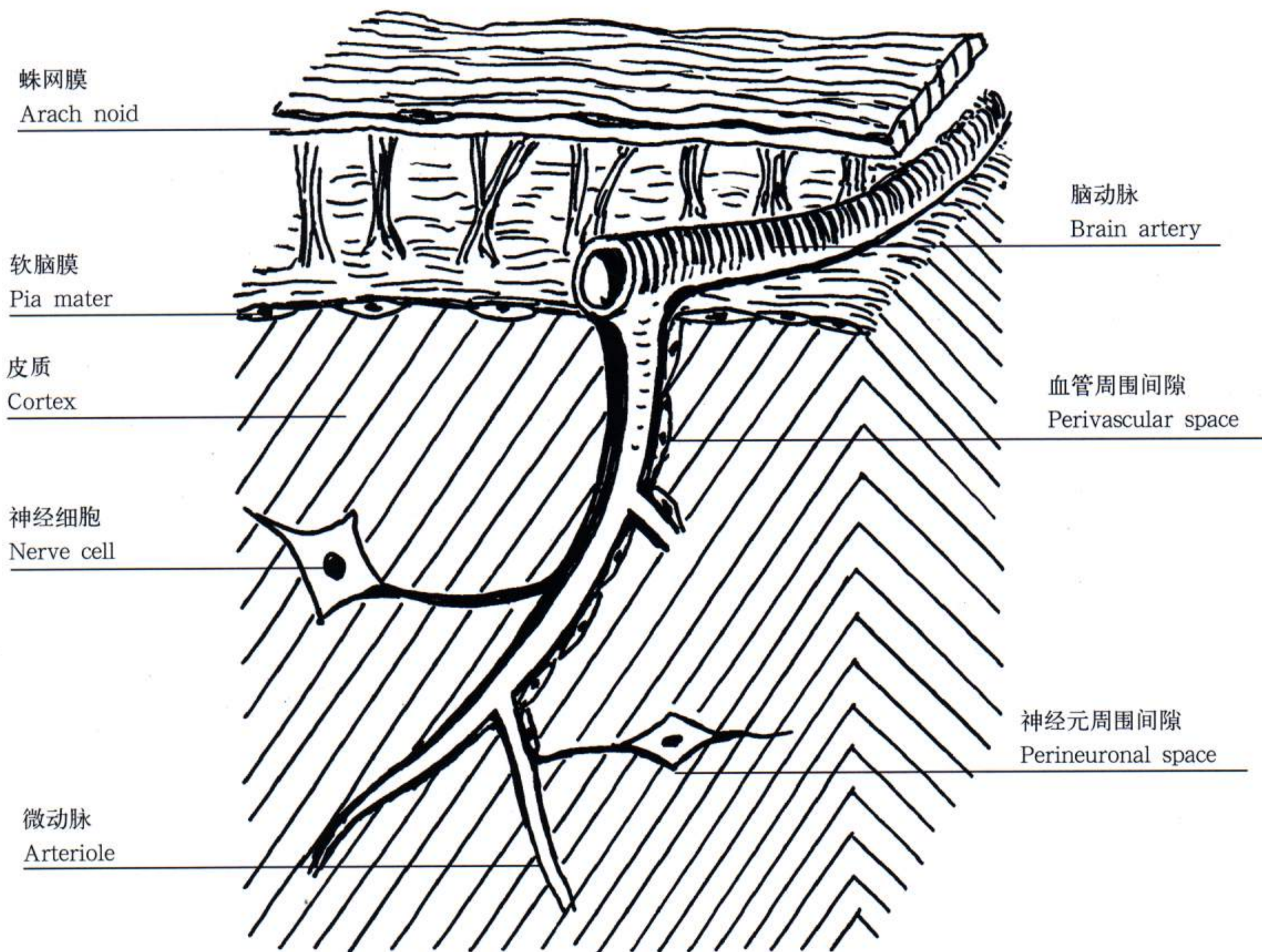


图1-8 血管周围间隙与神经细胞的关系
Perivascular space in relation to the nerve cell

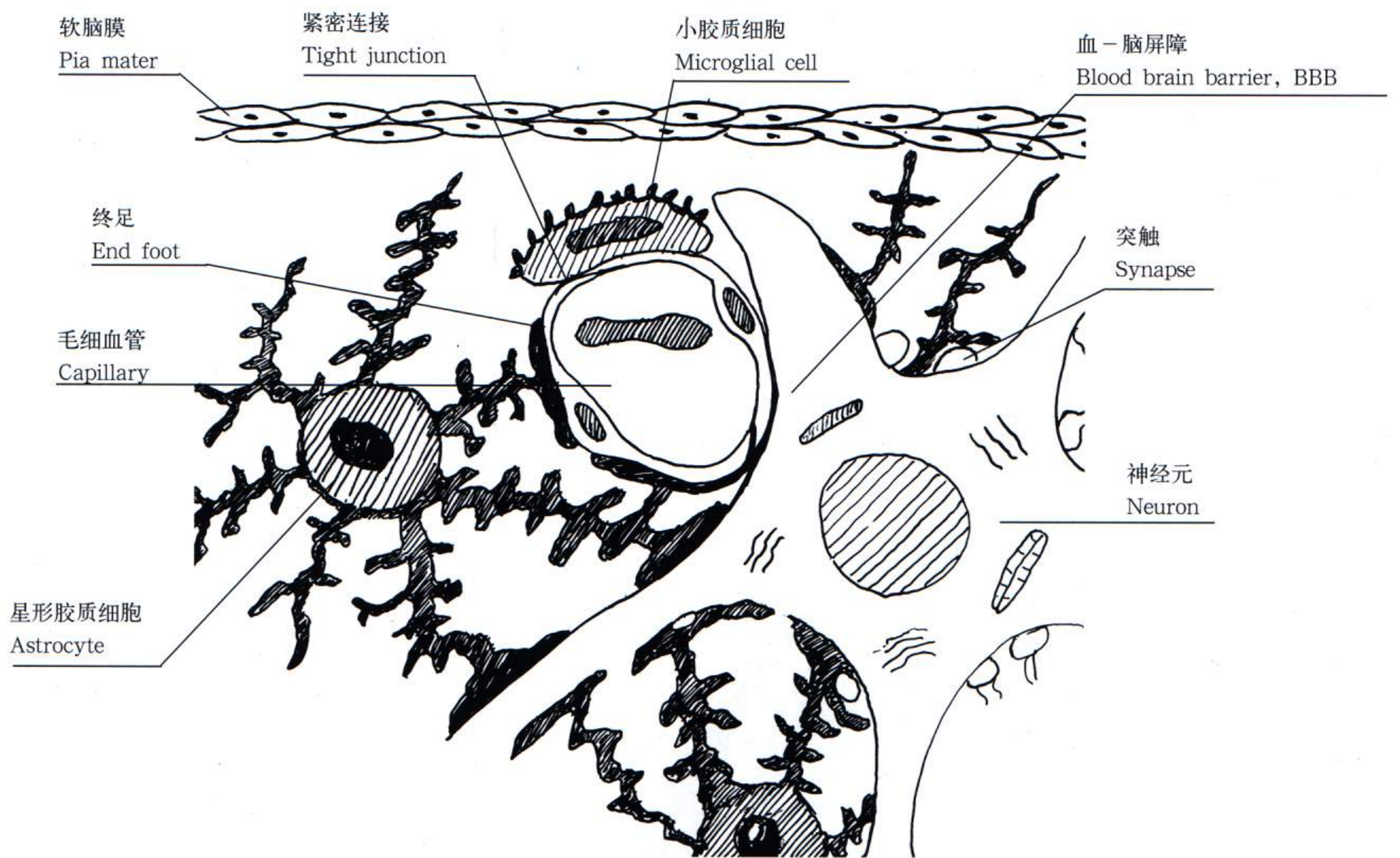


图1-9 毛细血管、神经元和胶质细胞关系模式图

A schema showing relationship between the capillaries, the neurons and the glial cells

血-脑脊液屏障

血-脑脊液屏障(Blood-cerebrospinal fluid barrier, BLB)存在于血液和脑脊液之间。在血液通过脉络丛产生脑脊液的过程中,由于脉络丛上皮细胞之间有紧密连接,可阻挡大分子染料进入脑脊液,且脑脊液中的钠、氯离子高于血浆,因之脑脊液的成分仍为一相对独立的系统,不随血液成分而变化。但³²P可透过此屏障。

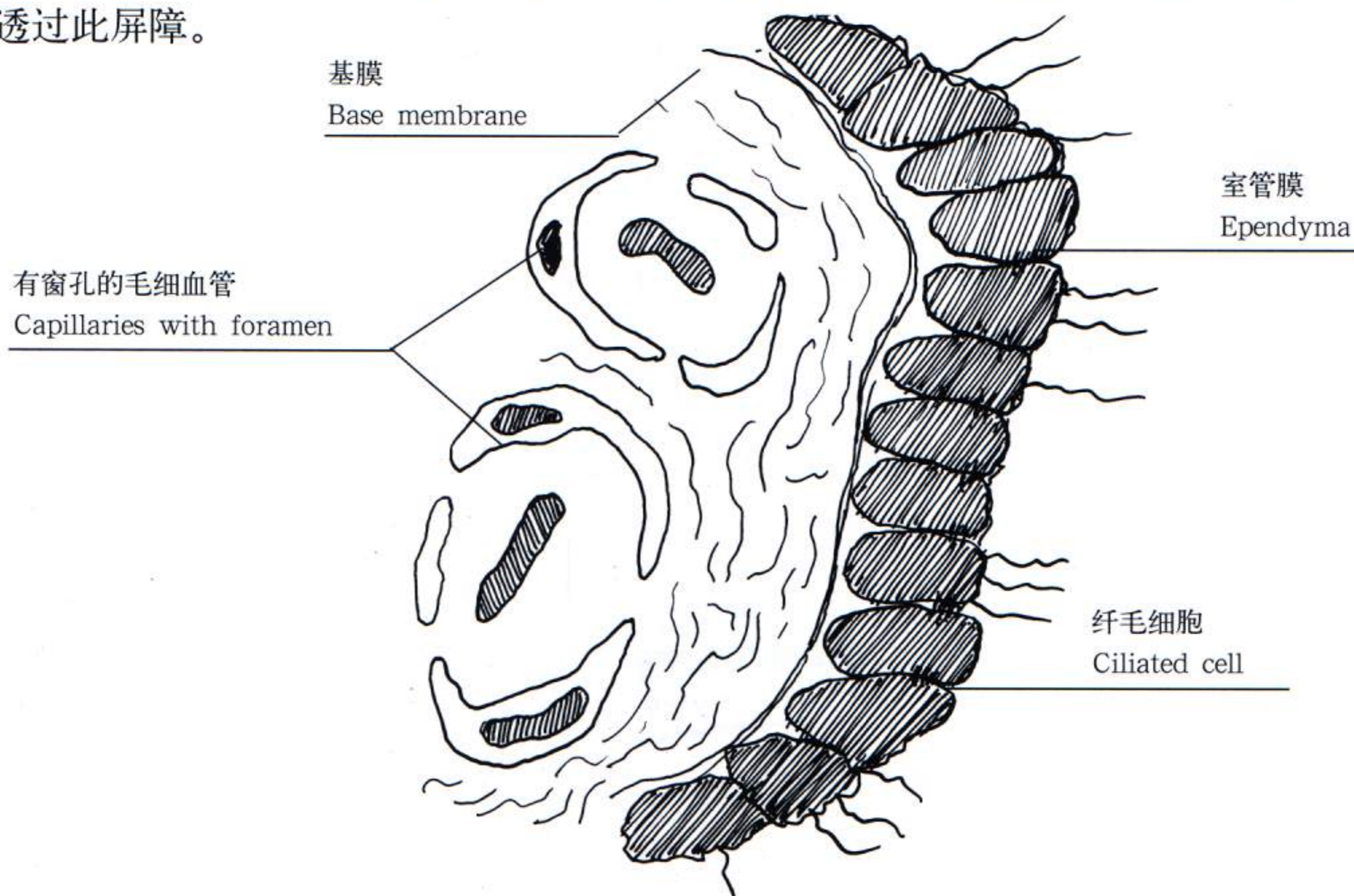


图1-10 血-脑脊液屏障

Blood-cerebrospinal fluid barrier, BLB

1.5 头皮

头皮是覆盖颅盖外面的软组织，平均厚度0.5~0.6cm，由皮肤、皮下纤维脂肪、帽状腱膜、腱膜下疏松组织和骨膜五层组成。皮肤和皮下纤维组织层生有浓密的头发，并被许多腱纤维贯穿，将皮肤与帽状腱膜紧密连结宛如一层，头皮的移动即是皮肤与帽状腱膜在骨膜上的滑动，头皮撕脱即是头皮从骨膜上撕脱下来。腱膜下疏松组织的积血可蔓延至全部头皮。头皮的主要动静脉皆通行于皮下纤维脂肪层内。

头皮上述五层在顶部最为典型，额部、枕部也与之相似，只是后者以额肌和枕肌代替了帽状腱膜。颞部头皮有几个重要特点：

(1) 皮下纤维组织层较疏松，尤其在颞区前半部，其中有颞浅动脉和耳颞神经通行。

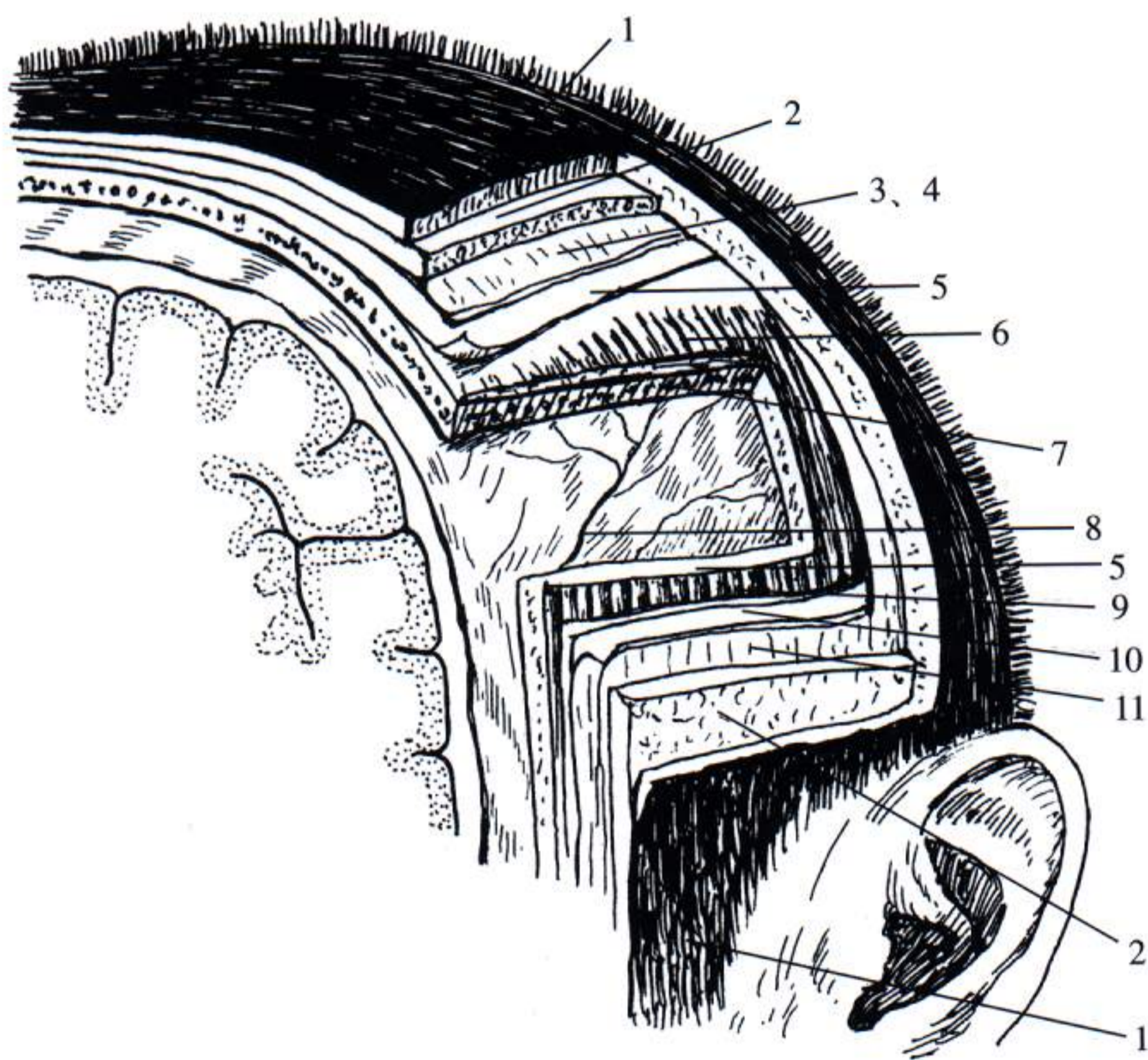
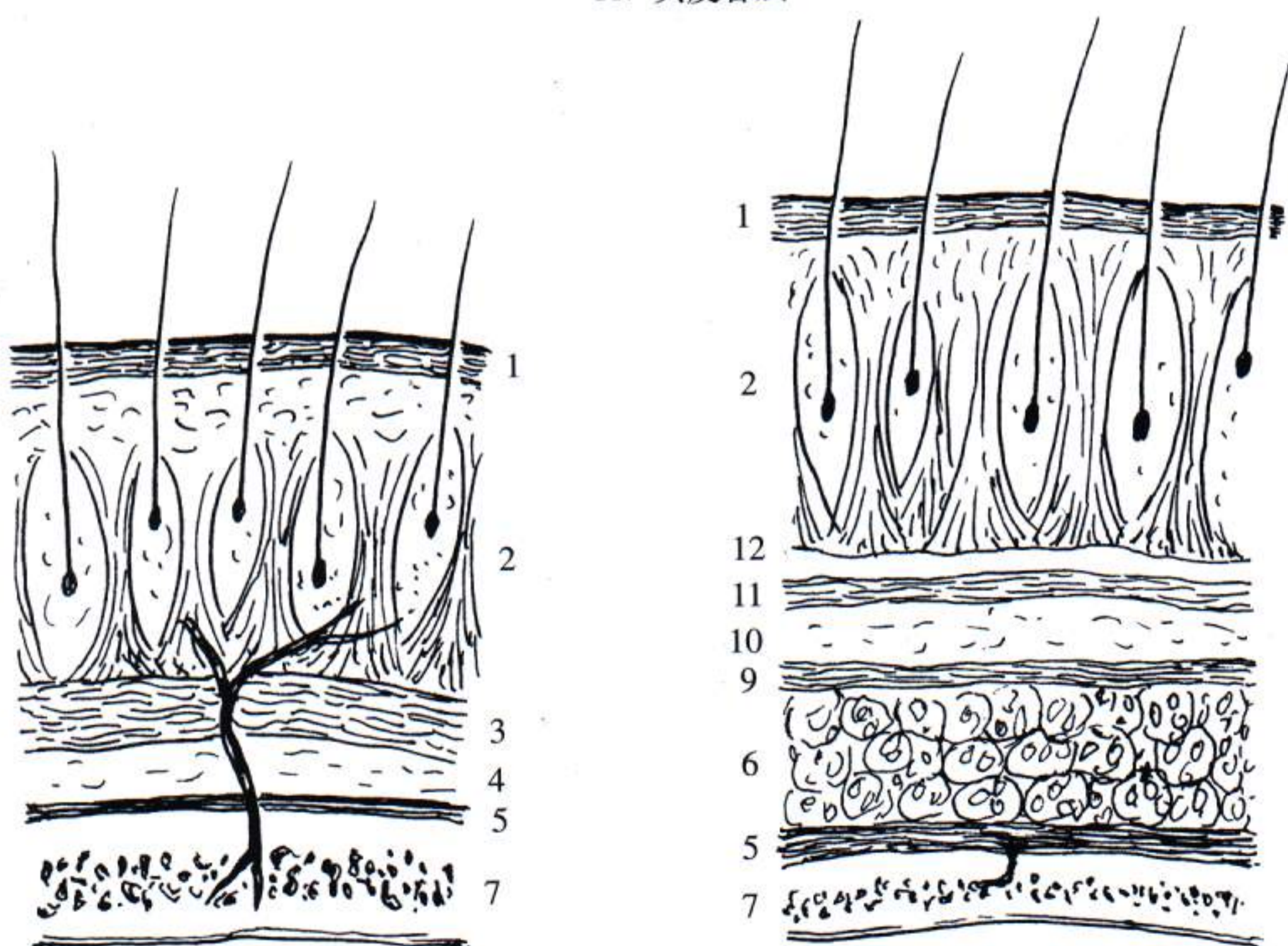


图1-11 头皮层次
Strata of the scalp

1. 皮肤
Skin
2. 皮下纤维脂肪组织
Subcutaneous fibro-adipose tissue
3. 帽状腱膜
Galea aponeurotica
4. 腱膜下疏松组织
Subaponeurotic loose tissue
5. 颅骨膜
Pericranium
6. 颞肌
Temporal muscle
7. 颅骨
Cranial bone
8. 硬脑膜和脑膜中动脉
Dura mater and middle meningeal artery
9. 颞筋膜深层
Deep layer of temporal fascia
10. 脂肪
Adipose
11. 颞筋膜浅层
Superficial layer of temporal fascia
12. 颞浅筋膜
Superficial temporal fascia

A. 头皮各层



B. 顶部各层

C. 颞部各层

- (2) 帽状腱膜及腱膜下疏松组织在颞部延续为颞浅筋膜。
- (3) 颞浅筋膜深面为颞深筋膜，较致密。在上方与骨膜一起附着于颅骨的颞上线，向下分为浅层和深层，分别附着于颞弓内外面，两层之间存在有脂肪网状组织。颞筋膜覆盖着颞肌。
- (4) 颞肌位于颞窝内，上部较薄，下部很厚，其深面通行有颞深动静脉和神经。
- (5) 骨膜与颞骨连结较疏松，但在颞下缘连结紧密。



图1-12 头皮的动脉和神经
Arteries and nerves supplying the scalp

第2章 脑动脉系

本章包括颈内动脉系、椎-基底动脉系、脑各部动脉分布、脑动脉侧支循环及功能性脑显像等内容。

1. 脑髓由两大系统供血。颈内动脉系供应额叶、顶叶等共约3/5的脑组织，椎-基底动脉系供应枕叶、颞叶、脑干、小脑等共约2/5的脑组织。颈内动脉入颅后依次发出脑膜垂体动脉、海绵窦下动脉、下被囊动脉、垂体上动脉、眼动脉、后交通动脉、脉络膜前动脉、大脑前动脉、前交通动脉、大脑中动脉诸分支；椎-基底动脉在颅内依次发出脊髓后动脉、小脑下后动脉、脊髓前动脉、延髓动脉、小脑下前动脉、脑桥支、小脑上动脉、大脑后动脉诸分支。对各支的发出部位、分支、支数、行程、分布及变异等进行了描述。

2. 脑动脉的特征是除发出皮质支供应相应沟回皮质外，许多动脉还发出中央支（穿通支）供应皮质深部的基底神经节、丘脑、内囊等结构。发出中央支的动脉有：后交通动脉中央支和结节丘脑动脉；大脑前动脉中央支，包括中央短动脉和Heubner返动脉（又称前内侧丘纹动脉，兼有皮质支和中央支）；大脑中动脉中央支（内侧豆纹动脉、外侧豆纹动脉）；大脑后动脉中央支包括后内侧动脉、丘脑穿动脉、丘脑膝状体动脉、脉络膜后内侧动脉、四叠体动脉、脉络膜后外侧动脉和中脑支等。各中央支大致按上述排列顺序分别供应基底神经节、丘脑和内囊的前后部位及中脑等处，惟Heubner返动脉反折后供应纹状体前部和内囊前肢。豆纹内、外侧动脉供应内囊后肢和豆状核及壳，是脑出血的最好发部位。

脑桥支（正中动脉、短回旋动脉、长回旋动脉）无皮质支和中央支之分，它们皆入脑干供应脑干核团和纤维束。小脑上动脉、小脑下前动脉和小脑下后动脉除分布小脑皮质和深核外，还发出分支供应脑干内核团和纤维束。脑干出血即为上述各动脉血管破裂所致。

脉络膜前动脉、大脑后动脉发出的脉络膜后内侧动脉和脉络膜后外侧动脉分别供应海马旁回、钩、海马、齿状回、丘脑枕、上丘等处皮质，还参与形成脑室脉络丛。脉络膜前动脉和脉络膜后外侧动脉经脉络裂进入侧脑室，形成侧脑室脉络丛，并相互吻合。脉络膜后内侧动脉绕过丘脑枕进入第三脑室后，形成第三脑室脉络丛，并经室间孔与侧脑室脉络丛吻合。

3. 本章分别描绘了大脑皮质各叶各区、纹状体、内囊、丘脑、下丘脑、垂体、中脑、脑桥、延髓和小脑的动脉分布，以及各部血管闭塞或出血引发的综合征和体征，可供诊断参考。

4. 脑动脉的侧支循环对调节脑组织血供具有重要意义。主要的侧支循环有基底动脉环和大脑前、中、后动脉分支间的吻合。两侧颈内动脉和椎动脉入颅后，借前、后交通动脉相吻合，形成一完整的动脉环，全身中只有脑底出现有这种动脉环，对调配全脑血流起重要作用。环中的前、后交通动脉和大脑前、后动脉的交通前段出现变异最多，一旦这些血管变细或缺如，动脉环将起调节代偿作用。

脑血管各支不是终动脉，各动脉分支之间具有系统内和系统间吻合。但由于吻合管过细或其他原因，侧支循环并未发挥作用，往往导致脑组织软化或坏死。即使如此，还需对侧支循环的知识有充分了解，以便对病情做全面分析而予以诊治。

5. 本章反映了颈内动脉和椎-基底动脉系的正常脑血管造影和各部位动脉瘤的造影。功能性脑显像（脑SPECT、脑PET）近年来有所发展，既可检出脑梗死、脑出血等病变，还可检出如短暂性脑缺血发作和脑痴呆等疾病，是一种较新的技术。

2.1 颈外动脉

表 2-1 颈外动脉及其分支

名 称	行程和分布
颈外动脉 External carotid artery	平甲状软骨上缘从颈总动脉分出。分布至颈前部、面部及颅部(皮肤、肌肉、筋膜、颅骨、硬脑膜等)。先居颈内动脉内侧, 后经其前方转至外侧, 于二腹肌后腹、茎突舌骨肌及舌下神经深面, 穿过腮腺实质上升, 至下颌颈处分爲颞浅动脉与上颌动脉二终支, 颈外动脉有九个分支, 三支向前, 三支向后, 一支向内和二个终支
1. 甲状腺上动脉 Superior thyroid artery	在舌骨大角下方从颈外动脉起始部前壁发出。单独发出者为94.7%, 与邻支共干者为4.8%。沿甲状软骨侧面下行至甲状腺侧叶上缘, 分支供应甲状腺和喉
(1) 舌骨支 Hyoid branch	沿舌骨下缘内行, 与对侧同名支吻合
(2) 喉上动脉 Superior laryngeal artery	与喉上神经内支伴行, 穿甲状舌骨膜入喉, 分布至喉腔黏膜和喉肌, 与对侧同名支及甲状腺下动脉吻合
(3) 环甲肌支 Cricothyroid branch	供应环甲肌及环甲韧带, 并有小支入喉, 与对侧同名支吻合
(4) 胸锁乳突肌支 Sternocleidomastoid branch	斜向后下外, 供应同名肌肉
(5) 腺支 Glandular branch	分布于甲状腺上部和峡, 与甲状腺下动脉和对侧同名动脉吻合
2. 舌动脉 Lingual artery	平舌骨大角起自颈外动脉前壁, 单独发出者占68.9%, 与邻支共干者占31.1%。向前内行, 经舌骨舌肌深面入舌。分支供应舌、口腔底和腭扁桃体等
(1) 舌骨支 Hyoid branch	沿舌骨上缘内行, 供应舌骨
(2) 舌背动脉 Dorsal lingual artery	为二、三小支, 至舌背部, 营养舌黏膜、舌腭弓、腭扁桃体、软腭及会厌
(3) 舌下动脉 Sublingual artery	在舌骨舌肌前缘自舌下动脉分出, 经颏舌肌、颏舌骨肌与舌下腺之间前进, 供应舌下腺、口腔底肌、口腔及牙龈
(4) 舌深动脉 Deep lingual artery	为舌动脉终支, 在舌下面沿颏舌肌外缘至舌尖
3. 面动脉 Facial artery	于舌动脉稍上平下颌角起自颈外动脉前壁, 向前经下颌下腺深面, 于咬肌前缘绕过下颌骨下缘至面部, 然后沿口角及鼻翼外侧迂曲上行至内眦, 易名为内眦动脉。面动脉分支滋养下颌下腺、面部及腭扁桃体等
(1) 腭升动脉 Ascending palatine artery	起自面动脉根部, 在茎突舌肌与茎突咽肌之间上升至颅底, 分布软腭、腭腺、扁桃体和咽鼓管, 并与咽升动脉吻合
(2) 扁桃体动脉 Tonsillar artery	单独起始或与腭升动脉共干。沿咽侧壁上升至扁桃体及舌根, 并与腭升动脉分支吻合
(3) 腺支 Glandular branches	有三、四支至下颌下腺、邻近诸肌及淋巴结
(4) 颏下动脉 Submental artery	在面动脉即将转入面部时发出, 沿下颌舌骨肌表面至颏部, 供应下唇、颏部诸肌及皮肤, 并与舌下动脉及下颌舌骨肌动脉吻合

名 称	行程和分布
(5) 下唇动脉 Inferior labial artery	于面动脉近口角处发出, 前上行至口轮匝肌实质, 营养下唇、鼻中隔前下部和鼻翼
(6) 鼻外侧支 Lateral nasal branch	至鼻背和鼻翼
(7) 内眦动脉 Angular artery	是面动脉的终支, 与眼动脉的鼻背动脉吻合
4. 胸锁乳突肌动脉 Sternocleidomastoid artery	平面动脉高度发自颈外动脉后壁, 约于胸锁乳突肌上、中 1/3 交界处进入该肌
5. 枕动脉 Occipital artery	于二腹肌后腹下缘起自颈外动脉后壁, 向后经颈内动脉、颈内静脉、舌下神经、迷走神经、副神经表面至颞骨的枕动脉沟, 途中被项肌掩盖, 在斜方肌与胸锁乳突肌附着点之间、上项线稍下方, 穿出筋膜至皮下, 分布于颅顶后部。枕动脉为进行颅内-颅外动脉吻合选用的动脉之一
(1) 胸锁乳突肌支 Sternocleidomastoid branches	有二支, 后行至该肌, 与甲状腺上动脉同名支吻合
(2) 乳突支 Mastoid branch	自枕动脉发出后, 经乳突孔至颅腔, 分布于硬脑膜, 与脑膜中动脉吻合, 并有小支至乳突小房
(3) 耳支 Auricular branch	至耳郭后面, 与耳后动脉吻合
(4) 肌支 Muscular branch	有数小支分布至二腹肌、茎突舌骨肌、夹肌及头最长肌等
(5) 降支 Descending branch	枕动脉过头上斜肌表面时发出, 浅支与颈横动脉吻合, 深支与椎动脉分支和颈深动脉吻合
(6) 脑膜支 Meningeal branch	发出后, 自颈静脉孔或髁管进入颅后窝, 分布至硬脑膜
(7) 枕支 Occipital branch	是枕动脉终支, 营养枕肌、枕部皮肤和骨膜, 与对侧同名动脉、耳后动脉和颞浅动脉吻合。尚可发小支经顶孔至硬脑膜
6. 耳后动脉 Posterior auricular artery	在二腹肌后腹上缘起自颈外动脉后壁, 或与枕动脉共干发出, 在乳突前方上升, 经腮腺深面至耳郭软骨, 与乳突之间分为耳支和枕支, 分布至耳郭以上的头皮
(1) 茎乳动脉 Stylomastoid artery	自耳后动脉发出, 进入茎乳孔, 发出后鼓室支经鼓索小管入鼓室, 在鼓膜内面与上颌动脉的鼓室前动脉吻合; 发出乳突支至乳突小房; 在面神经管中发出镫骨肌支至镫骨肌
(2) 耳支 Auricular branch	经耳后肌深面至耳郭外侧面
(3) 枕支 Occipital branch	向后上行分布于耳郭后上方的头皮
7. 咽升动脉 Ascending pharyngeal artery	从颈外动脉起始部的内壁发出, 沿咽侧壁上升至颅底, 沿途发支供应颈深肌、淋巴结、交感干、迷走神经、舌下神经及咽、软腭、鼓室、扁桃体等
(1) 咽支 Pharyngeal branches	为二、三小支, 供应咽缩肌、咽黏膜、软腭、扁桃体、咽鼓管等
(2) 鼓室下动脉 Inferior tympanic artery	伴鼓室神经经鼓室小管下口入鼓室, 分布鼓室内侧壁, 与其他鼓室动脉吻合
(3) 脑膜后动脉 Posterior meningeal artery	经颈静脉孔或舌下神经管至颅后窝硬脑膜, 或有小支经破裂孔至颅中窝硬脑膜

续表

名称	行程和分布
<p>8. 颞浅动脉 Superficial temporal artery</p> <p>(1) 腮腺支 Parotid branches</p> <p>(2) 面横动脉 Transverse facial artery</p> <p>(3) 耳前支 Anterior auricular branches</p> <p>(4) 颞眶动脉 Zygomatico-orbital artery</p> <p>(5) 颞中动脉 Middle temporal artery</p> <p>(6) 顶支 Parietal branch</p> <p>(7) 额支 Frontal branch</p>	<p>为颈外动脉的终末延续。从下颌颈后方开始,向上经颞突表面至颞部,与耳颞神经和颞浅静脉伴行,神经位于动脉后方,在颞弓以上5cm处分为顶、颞二终支。颞浅动脉为颅外、颅内动脉吻合的首选动脉</p> <p>为数小支,至腮腺</p> <p>在颞浅动脉穿出腮腺前发出,前行经腮腺实质,在颞弓与腮腺管之间横过咬肌表面,最后分数支供应腮腺、咬肌及附近皮肤,并与面动脉、咬肌动脉、颊动脉及眶下动脉等吻合</p> <p>二、三小支在耳前发出,分布至耳郭及外耳道,并与耳后动脉吻合</p> <p>在颞弓上方由颞浅动脉发出,沿颞弓上缘经颞筋膜两层之间,至眶外侧眼轮匝肌,并与眼动脉和泪腺动脉吻合</p> <p>发自颞弓稍上方,穿颞筋膜入颞肌,经颞鳞外面进入颞中动脉沟,与上颌动脉的颞深动脉吻合</p> <p>是颞浅动脉的终支之一,平眶上缘分出,向后上方经颞筋膜表面,滋养颅顶部,与对侧同名动脉、耳后动脉及枕动脉吻合</p> <p>是颞浅动脉的另一终支,走向上前方至额结节附近,营养眼轮匝肌、额肌、帽状腱膜及皮肤,与泪腺动脉和滑车上动脉吻合</p>
<p>9. 上颌动脉(颌内动脉) Maxillary artery (Internal maxillary artery)</p> <p>(1) 下颌部 Mandibular portion</p> <p>1) 耳深动脉 Deep auricular artery</p> <p>2) 鼓室前动脉 Anterior tympanic artery</p> <p>3) 下牙槽动脉 Inferior alveolar artery</p> <p>4) 脑膜中动脉 Middle meningeal artery</p> <p>5) 脑膜副动脉 Accessoty meningeal artery</p> <p>(2) 翼肌部 Pterygoid portion</p> <p>1) 咬肌动脉 Masseteric artery</p> <p>2) 翼肌支 Pterygoid branches</p>	<p>为颈外动脉的另一终支,在下颌颈处由颈外动脉呈直角分出,经下颌颈深面入颞下窝,在翼内、外肌之间向前内走至翼腭窝,沿途分支至外耳道、鼓室、牙及牙龈、鼻腔、腭、咀嚼肌、硬脑膜等处。全程可分三段:下颌部、翼肌部和翼腭部</p> <p>在下颌颈与蝶下颌韧带之间,向内经耳颞神经及翼外肌下方,至下牙槽神经的前方</p> <p>常与鼓室前动脉共干,经腮腺实质上升,穿外耳道软骨部或骨部,分布外耳道和鼓膜外面,并发小支至颞下颌关节</p> <p>在颞下颌关节后方经岩鼓裂入鼓室,在鼓膜内面与鼓室后动脉形成动脉环,并与翼管动脉和颈内动脉的颈鼓支吻合</p> <p>走向前下经下颌孔入下颌管,最后穿出颞孔形成颞动脉,并与颞下动脉和下唇动脉吻合。途中发出下颌舌骨肌动脉、至牙根及牙龈的小支</p> <p>是上颌动脉一重要分支,详见“脑膜中动脉”图注</p> <p>大多从脑膜中动脉入棘孔以前发出,经卵圆孔或棘孔入颅,分支至三叉神经半月节及邻近硬脑膜</p> <p>经行翼外肌深面及翼外肌两头之间的部分</p> <p>伴同名神经经下颌切迹至咬肌</p> <p>有二、三支分布于翼内、外肌</p>

名称	行程和分布
3) 颞深前动脉 Anterior deep temporal artery	经蝶骨大翼外面和颞肌之间上升, 供应颞肌前部, 并有小支穿颞骨和蝶骨大翼的小孔与泪腺动脉吻合
4) 颞深后动脉 Posterior deep temporal artery	在颞肌与颅骨之间达颞肌后部, 并与颞中动脉分支吻合
5) 颊动脉 Buccal artery	伴同名神经走向前下, 营养颊肌、口腔黏膜、上颌牙龈及附近面肌, 可与面动脉分支吻合
(3) 翼腭部 Pterygopalatine portion	从翼外肌两头间入翼腭窝, 达蝶腭神经节的前方
1) 上牙槽后动脉 Superior posterior alveolar artery	上颌动脉进入翼腭窝以前发出, 沿上颌骨体后面下降, 部分分支经牙槽孔和牙槽管分布上颌磨牙、前磨牙及上颌窦黏膜; 一部分分支沿骨面继续下降, 分布至牙龈、牙槽骨膜、颊黏膜及颊肌等
2) 眶下动脉 Infraorbital artery	单干或共干起自上颌动脉, 经眶下裂入眶腔, 然后伴眶下神经经眶下沟和眶下管, 出眶下孔至面部, 供应上唇、下睑、泪囊及外鼻外面, 与内眦动脉、上唇动脉、面横动脉及眼动脉的鼻背动脉吻合。眶下动脉在穿眶下管途中还发出小支供应上颌黏膜、上颌牙槽及上颌诸牙
3) 腭降动脉 Descending palatine artery	在翼腭窝中发出, 伴腭神经沿翼腭管下降, 分成两支:
A. 腭大动脉 Greater palatine artery	自腭大孔穿出, 分布至硬腭黏膜、黏液腺及牙龈, 其中一支至切牙管, 与蝶腭动脉分支吻合
B. 腭小动脉 Lesser palatine artery	有二、三支, 自腭小孔穿出至口腔, 供应软腭及扁桃体, 并与腭升动脉吻合
4) 蝶腭动脉 Sphenopalatine arteries	是上颌动脉的终支, 经蝶腭孔至鼻腔后部, 分两支:
A. 鼻后外侧动脉 Posterior lateral nasal arteries	分布于鼻甲和鼻道的后部, 并有分支至四个鼻旁窦
B. 鼻后中隔动脉 Posterior septal nasal arteries	其上支营养鼻中隔, 下支沿梨骨两侧的沟, 经切牙管达口腔, 与腭大动脉和上唇动脉分支吻合
5) 翼管动脉 Pteryoid canal artery	起自上颌动脉或腭降动脉, 向后经翼管至咽腔上部, 并有小支分布至咽鼓管和鼓室
6) 咽支 Pharyngeal branch	为一小支, 向后经咽管, 分布至鼻腔顶黏膜、咽、蝶窦和咽鼓管

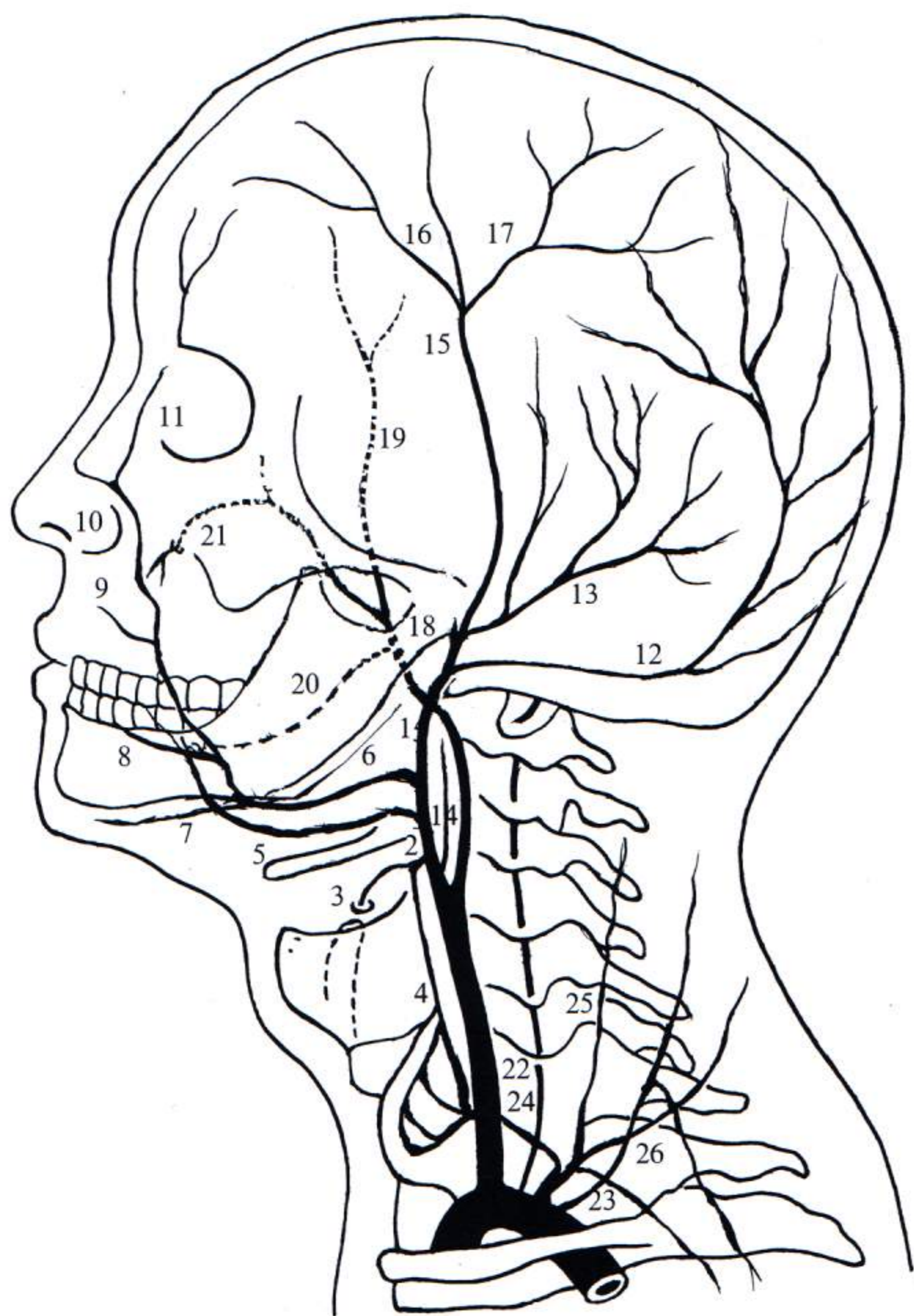


图2-1 颈外动脉及其分支

The external carotid artery and its branches

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. 颈外动脉 | 15. 颞浅动脉 |
| External carotid artery | Superficial temporal artery |
| 2. 甲状腺上动脉 | 16. 额支 |
| Superior thyroid artery | Frontal branch |
| 3. 喉上动脉 | 17. 顶支 |
| Superior laryngeal artery | Parietal branch |
| 4. 腺支 | 18. 上颌动脉 |
| Glandular branches | Maxillary artery |
| 5. 舌动脉 | 19. 脑膜中动脉 |
| Lingual artery | Middle meningeal artery |
| 6. 面动脉 | 20. 下牙槽动脉 |
| Facial artery | Inferior alveolar artery |
| 7. 颏下动脉 | 21. 眶下动脉 |
| Submental artery | Infraorbital artery |
| 8. 下唇动脉 | 22. 椎动脉 |
| Inferior labial artery | Vertebral artery |
| 9. 上唇动脉 | 23. 甲状颈干 |
| Superior labial artery | Thyrocervical trunk |
| 10. 鼻外侧支 | 24. 甲状腺下动脉 |
| Lateral nasal branch | Inferior thyroid artery |
| 11. 内眦动脉 | 25. 颈升动脉 |
| Angular artery | Ascending cervical artery |
| 12. 枕动脉 | 26. 颈横动脉 |
| Occipital artery | Transverse cervical artery |
| 13. 耳后动脉 | |
| Posterior auricular artery | |
| 14. 咽升动脉 | |
| Ascending pharyngeal artery | |

2.2 颈内动脉系

颈内动脉颅外段

颈内动脉 (Internal carotid artery) 为颈总动脉两终支之一。约在第四颈椎平面、甲状软骨上缘处由颈总动脉分出，直径4~5mm。其行程以颅底颈动脉管外口为界，分成颅外段和颅内段。

颅外段又名颈段，居颈外动脉后外方，继转至其后内侧，沿咽侧壁上升至颅底。起始处有梭形膨大，为颈动脉窦 (Carotid sinus)，是压力感受器，可调节血压。颈总动脉分叉处的后壁上，有一扁椭圆形小体借结缔组织附于壁上，称颈动脉球 (Carotid glomus)，为化学感受器，可感受血液中的 CO_2 和 O_2 的分压，以调节呼吸。

颈内动脉颈段前面有舌下神经、面总静脉和枕动脉横过，后面与颈上交感节、舌咽神经、迷走神经相毗邻。前内侧有颈外动脉，前外侧有颈内静脉。近颅底处，舌咽神经、迷走神经、副神经斜过其后方。内侧邻接咽上缩肌、腭帆提肌和咽鼓管。在咽壁与颈内动脉之间尚有咽升动脉和腭升动脉通行，其外侧与颈内静脉和迷走神经相接。进入颈动脉管时，颈内静脉恰居其后方。

颈段通常不是笔直的，而是具有一定的弧度。颈段的形态变异大体有三种：①呈轻度“S”或“C”形弯曲；②在立体空间上呈螺旋状扭转；③中途扭曲成环形。上述以弯曲为常见，后两种少见。变异常发生于颈内动脉起始上方3~6cm处，以中、老年人多见，似与动脉硬化有关。

颈内动脉颅内段

颈内动脉颅内段依行程可分为延续的五段：岩段、海绵窦段、膝段、床突上段和终段。

(1) 岩段 (Petrous part)：从颅底颈动脉管外口起到穿过硬脑膜至海绵窦之前止。全程皆行于骨性

管内。入管后，紧贴管壁垂直上行一短距离，然后急行转弯，于水平方向走向前内。行至岩部尖端时，出颈动脉管内口，越过破裂孔软骨上方，从三叉神经半月节内侧进入颅中窝，在硬脑膜外走行一段后，穿过硬脑膜延续为海绵窦段。颈内动脉经过此段行程，动脉弹性大半消失。在管内，动脉与咽鼓管和鼓室借一菲薄骨片相邻，有时中耳、内耳感染可能引起颈内动脉周围炎。动脉发出一颈鼓动脉（Caroticotympanic artery）入鼓室，还发出一不恒定的翼管支（Pterygoid branch）入翼管，并与其他翼管动脉相吻合。入破裂孔前，动脉居于三叉神经半月节下方，当颈内动脉扩张成动脉瘤或形成动静脉瘘时，可能引起三叉神经痛。半月节肿瘤时，可使动脉向下移位。

(2) 海绵窦段（Cavernous part）：在岩部尖端，颈内动脉居三叉神经半月节内侧，仅被硬膜套分隔。在破裂孔软骨上方，动脉向上前内走行，于后床突外侧进入海绵窦。入窦后稍微上升便向前行，进入蝶鞍两侧的颈动脉沟中，略呈“S”形弯曲，直抵前床突内下方。然后，沿沟的弧度转向上内，在前床突内下方依次穿过海绵窦顶部的硬脑膜和蛛网膜，进入颈动脉池移行为膝段。此段动脉被交感神经包绕，并借纤维束与窦壁相连。海绵窦段远端直径为3.3~5.4mm。

既往认为，颈内动脉海绵窦段行于海绵窦静脉血中。然而近来主张，海绵窦不是单纯的静脉管，而是一个复杂的静脉迷路，动脉和神经诸结构在窦内各有自己的间隔，借窦内皮与静脉血分开（Darkinson等，1974）。动脉内贴蝶窦侧壁，外与动眼、滑车、三叉神经第一支及展神经为邻。因之，该处若发生动脉瘤或动静脉瘘时，可能压迫上述神经而引起眼外肌麻痹。

一些细小的动脉发自海绵窦段，有脑膜垂体动脉（Meningohypophysial artery）、海绵窦下动脉（Inferior cavernous artery）和下被囊动脉（Inferior capsular artery）（见表2-2“颈内动脉颅内部各段的分支和分布”）。它们主要供应海绵窦壁、穿过窦的脑神经、三叉神经半月节、垂体、下丘脑结节区及颅中窝部分硬膜等。

(3) 膝段（Genicular part）：从海绵窦段走向后前，呈“C”形环绕前床突，由此冲破硬膜进入颈动脉池。因此，膝段是海绵窦段和床突上段间的转折部。于前床突下方，膝段发出垂体上动脉（Superior hypophysial artery）和眼动脉（Ophthalmic artery）。

(4) 床突上段（Supraclinoid part）：位于前、后床突连线稍上方、颈动脉池的脑脊液中。床突上段的近端直径为2.4~4.1mm，其走行方向与海绵窦段正好相反。海绵窦段是由后向前，床突上段是由前向后。约在视神经外侧或神经移行为视交叉处下方，弧形走向后外。约在前穿质下方延续为终段。颈内动脉床突上段与视神经的关系，对于额颞入路暴露颈内动脉分叉处特别重要。

(5) 终段（Terminal part）：在颈动脉池内，动脉末端弯向上后外，止于分叉处，形成凸向后的弯曲。通常，颈内动脉在前穿质下分叉，也可能在外侧裂水平分叉。在分叉前，颈内动脉的长度、管腔、走行方向及弯曲度存在差别。

终段发出几个重要分支：从颈内动脉后外侧发出后交通动脉、脉络膜前动脉及偶尔发出的钩动脉。在分叉处，大脑前动脉（A₁）走向前内，而走向外的大脑中动脉（M₁）实际是颈内动脉的直接延续。

表 2-2 颈内动脉颅内各段的分支和分布

各段分支	起始、走行和分布
C₅段:	
1. 颈鼓支 Caroticotympanic branch	由颈内动脉后壁发出, 经颈动脉管后壁小孔入鼓室, 与颈外动脉的颈乳动脉鼓支吻合
2. 翼管支 Pterygoid branch	伴翼管神经入翼管, 与颈外动脉的上颌动脉发出的翼管动脉吻合
C₄段:	
1. 脑膜垂体动脉 Meningohypophysial artery	自海绵窦入口处发出, 立即分为三支:
(1) 幕底支 Basal tentorial branch	向后行于小脑幕两层之间, 分布于Ⅲ、Ⅳ脑神经及小脑幕
(2) 背侧脑膜支(斜坡支) Dorsal meningeal branch	向上至硬脑膜, 并分布于斜坡、鞍背及展神经
(3) 垂体下动脉 Inferior hypophysial artery	主要分布于垂体后叶及鞍底。鞍底脑膜肿瘤时, 可见脑膜垂体动脉及其分支增大
2. 海绵窦下动脉 Inferior cavernous artery	在海绵窦段中部向下发出, 分布至海绵窦壁和Ⅲ、Ⅳ、Ⅵ脑神经及三叉神经半月节, 并与脑膜中动脉分支在棘孔处吻合。其中较大的一支为圆孔动脉
3. 下被囊动脉 Inferior capsular artery	从海绵窦段前部下面发出1~2支, 横过鞍底部, 分布于硬脑膜。在垂体前方, 与垂体下动脉分支及对侧同名动脉吻合
C₃段:	
1. 垂体上动脉 Superior hypophysial artery	发数支分布于垂体前叶、漏斗、灰结节、乳头体、视交叉及视束
2. 眼动脉 Ophthalmic artery	供应眼球、眼肌、泪腺及眶周皮肤
C₁段:	
1. 后交通动脉 Posterior communicating artery	从终段发出, 水平后行, 与大脑后动脉吻合。全长15mm。其背侧为视束和大脑脚, 腹侧为蝶鞍, 内侧为灰结节和乳头体, 外侧为动眼神经和钩回。它是连接两大系统的血管桥, 变异较大
(1) 中央支(2~8) Central branch	上行穿入脑底, 可分为前后二组, 前组供应下丘脑(灰结节、漏斗、乳头体)、丘脑腹侧部和内囊后肢, 后组主要供应底丘脑核(Luys体)
(2) 结节丘脑动脉 Tuberothalamic artery	为后交通动脉中央支中最大者, 供应灰结节、乳头体及内囊后肢
2. 脉络膜前动脉 Anterior choroidal artery	从终段后交通动脉外侧发出, 沿视束后行, 至大脑脚前缘转向后外, 在钩回附近经脉络裂入侧脑室下角, 参与形成脉络丛并与脉络膜后外侧动脉吻合。分布于海马旁回, 钩、海马、齿状回前部, 尾状核尾, 视束外侧、灰结节、乳头体、大脑脚底中1/3、外侧膝状体等
纹状体内囊动脉 Striatocapsular artery	分布于内囊后肢下2/5、苍白球内侧部、黑质、红核等
3. 大脑前动脉 Anterior cerebral artery	于视交叉外侧、嗅三角后方从颈内动脉几呈直角分出, 水平走向前内, 越过视神经上面进入大脑纵裂的终板池, 经胼胝体下回斜向前上, 沿胼胝体沟由前向后达胼胝体压部前方, 弯曲向上移行为楔前动脉。在视交叉前方, 左右大脑前动脉借前交通动脉相连, 因之, 大脑前动脉被分为交通前段与交通后段

各段分支	起始、走行和分布
(1) 中央支 Central branch 1) 返动脉(前内侧丘纹动脉) Recurrent artery of Heubner (Anteromedial thalamostriate artery) 2) 中央短动脉 (2~8) Short central artery	于前交通动脉水平从大脑前动脉发出, 返折后行, 在大脑前动脉起始附近的前穿质外侧部分数支入脑, 为供应脑底结构的重要而恒定的血管。供应豆状核和尾状核前部、内囊前肢, 有时发支供应内囊膝和后肢前部, 还发皮质支供应眶回 从大脑前动脉近侧段发出, 在视交叉前外方经前穿质入脑, 供应尾状核前部、下丘脑视上区、胼胝体膝、透明隔和穹窿柱
(2) 皮质支 Cortical branch 1) 内侧眶额动脉 Internal orbitofrontal artery 2) 额极动脉 Frontopolar artery 3) 额前内侧动脉 Anterior internal frontal artery 4) 额中间内侧动脉 Middle internal frontal artery 5) 额后内侧动脉 Posterior internal frontal artery 6) 旁中央动脉 Paracentral artery 7) 楔前动脉 Precuneal artery 8) 胼胝体动脉 Callosal artery	起自胼胝体下段 (A ₂) 的起始部, 前行分支供应额叶眶面的直回、嗅沟及眶回内侧部, 于眶面外侧部与大脑中动脉的外侧眶额动脉吻合 于膝段 (A ₃) 发出, 沿额底前上行至额极, 供应额叶及额极内、外侧面 于胼胝体膝附近发出, 沿额叶内侧面前行, 分2~3支越过半球上内缘至背外侧面的额上沟, 供应额中回上半 于胼胝体膝上方呈直角发出, 斜过扣带回, 至额上回中部越过半球上内缘至额上沟, 供应扣带回和额上回内、外侧面及额中回上半中部 于胼胝体中部发出, 后上行, 于额上回后部越过上内缘至背外侧面, 供应扣带回、额上回、额中回上半后部、中央前回上1/4 于胼胝体中后部发出, 后上行, 在中央小叶处越过半球上内缘达中央前、后回上1/4。供应扣带回、旁中央小叶及中央前、后回上1/4 为大脑前动脉的延续, 在胼胝体压部稍前方弯向后上, 经顶下沟至楔前叶, 越过上内缘至顶上小叶, 直至顶间沟。常分两支分布至扣带回后部、楔前叶前2/3、顶上小叶及顶下小叶上缘 在胼胝体压部前方从大脑前动脉主干下缘发出, 沿胼胝体沟后行, 分布于胼胝体压部及附近皮质
(3) 前交通动脉 Anterior communicating artery 胼胝体正中动脉 (2~4) Median callosal artery 4. 大脑中动脉 Middle cerebral artery	为连接左右大脑前动脉的短干, 位于视交叉背侧前方, 形式多变, 为动脉瘤好发部位 发自前交通动脉, 分布于胼胝体下回 可呈双干型 (约55%)、单干型 (约40%)、三干型及多干型
(1) 中央支 Central branch 1) 内侧豆纹动脉 (1~5) Medial lenticulostriate artery 2) 外侧豆纹动脉 (4~6) Lateral lenticulostriate artery	为大脑中动脉起始10mm范围内发出的分支。口径0.5mm以内, 在蛛网膜下腔内行约8mm进入前穿质 为大脑中动脉在10~20mm范围发出的平行小动脉, 行约8~12mm进入前穿质。内、外侧豆纹动脉供应尾状核、豆状核大部、内囊膝和后肢的上3/5。易破裂出血, 又称 Charcot 脑出血动脉

各段分支	起始、走行和分布
(2) 皮质支 Cortical branch	
1) 外侧眶额动脉 External orbitofrontal artery	从侧裂段发出, 浅出外侧裂前上行, 分前后两支, 前支分布额叶眶面外侧部, 后支又分2~3支, 形如枝形蜡台, 供应三角回、岛盖部、额中回前部及额下回后部
2) 中央前沟动脉 Precentral sulcus artery	从侧裂段总干或上干发出, 浅出后, 斜向后上, 分2~3支。前部分支分布于岛盖后部及额中回、额下回后部, 后部分支分布于中央前回前部下3/4。此动脉可作为中央前沟定位标志
3) 中央沟动脉 Central sulcus artery	从侧裂段主干或上干发出, 浅出后, 沿中央沟上行, 分布于中央沟下3/4两岸皮质。此动脉与中央沟关系恒定, 可借以确定中央前、后回
4) 顶前动脉 Anterior parietal artery	从侧裂段主干或上干发出, 浅出后, 经中央后沟上行, 一支弯向后方深入顶间沟, 另一支继续沿中央后沟上行, 供应中央后回下3/4及顶间沟前部上下皮质。借此动脉可确定中央后回及顶上、下小叶
5) 顶后动脉(缘上回动脉) Posterior parietal artery (Supramarginal artery)	上述三支动脉在造影上总称额顶升动脉(Ascending frontoparietal artery)他们浅出后均走行向上供应额、顶叶皮质。或共干或单独由侧裂段始部发出形如一树, 各支形状极不规则
6) 角回动脉 Artery of angular gyrus	通常为双干型上干的终支, 从外侧裂浅出后上行达顶间沟, 供应缘上回及顶上小叶下缘
7) 颞枕动脉 Temporooccipital artery	为单干型的终支或双干型下干的终支, 最为恒定。从外侧裂浅出后, 沿颞上沟后行, 越过角回至顶间沟后部, 分布于角回及顶上小叶后部下缘
8) 颞后动脉 Posterior temporal artery	为双干型下干的终支, 向后行, 分布颞上回后部和枕叶外面
9) 颞中动脉 Middle temporal artery	从双干型的下干或总干下缘发出, 或从颞干出发, 于大脑外侧裂后端浅出, 越过颞上回向后, 分布颞上、中、下回后部
10) 颞前动脉 Anterior temporal artery	从双干型下干或总干下缘发出, 浅出后越过颞上回, 进入颞上沟斜向后下, 分布颞叶中部, 末梢至颞下回上缘
11) 颞极动脉 Temporopolar artery	从(M ₁)下缘单干或双干发出, 浅出后越过颞上回前部斜向后下, 分布颞上、中、下回前部
12) 钩动脉 Uncus artery	从(M ₁)下缘单干或双干发出, 浅出后, 向前外下行, 至颞极外面绕至内面, 分布颞极外、内面和钩回 发自脉络膜前动脉或颈内动脉者占70%, 从大脑中动脉近端外侧壁发出者占30%

1. 颈内动脉
Internal carotid artery
2. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
3. 大脑中动脉
Middle cerebral artery
4. 前交通动脉
Anterior communicating artery
5. 椎动脉
Vertebral artery
6. 基底动脉
Basilar artery
7. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
8. 后交通动脉
Posterior communicating artery
9. Heubner 返动脉
Recurrent artery of Heubner
10. 中央短动脉
Short central artery
11. 12. 内、外侧豆纹动脉
Medial and lateral lenticulostriate artery
13. 脉络膜前动脉
Anterior choroid artery
14. 纹状体内囊动脉
Striatocapsular artery
15. 后交通动脉中央支
Central branches of posterior communicating artery
16. 结节丘脑动脉
Tuberothalamic artery
17. 中央内侧动脉
Medial central artery
18. 丘脑穿动脉
Thalamoperforating artery
19. 丘脑膝状体动脉
Thalamogeniculate artery
20. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery
21. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery
22. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery
23. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
24. 脑桥支
Pontine branch
25. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery
26. 迷路动脉
Labyrinthine artery
27. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery
28. 延髓支
Medullary branch
29. 脊髓动脉
Medullary artery
30. 脊髓后动脉
Posterior spinal artery
31. 脊髓前动脉
Anterior spinal artery
32. 胼胝体正中动脉
Median callosal artery
33. 下丘脑支 (前交通动脉)
Hypothalamic branch (Anterior communicating artery)

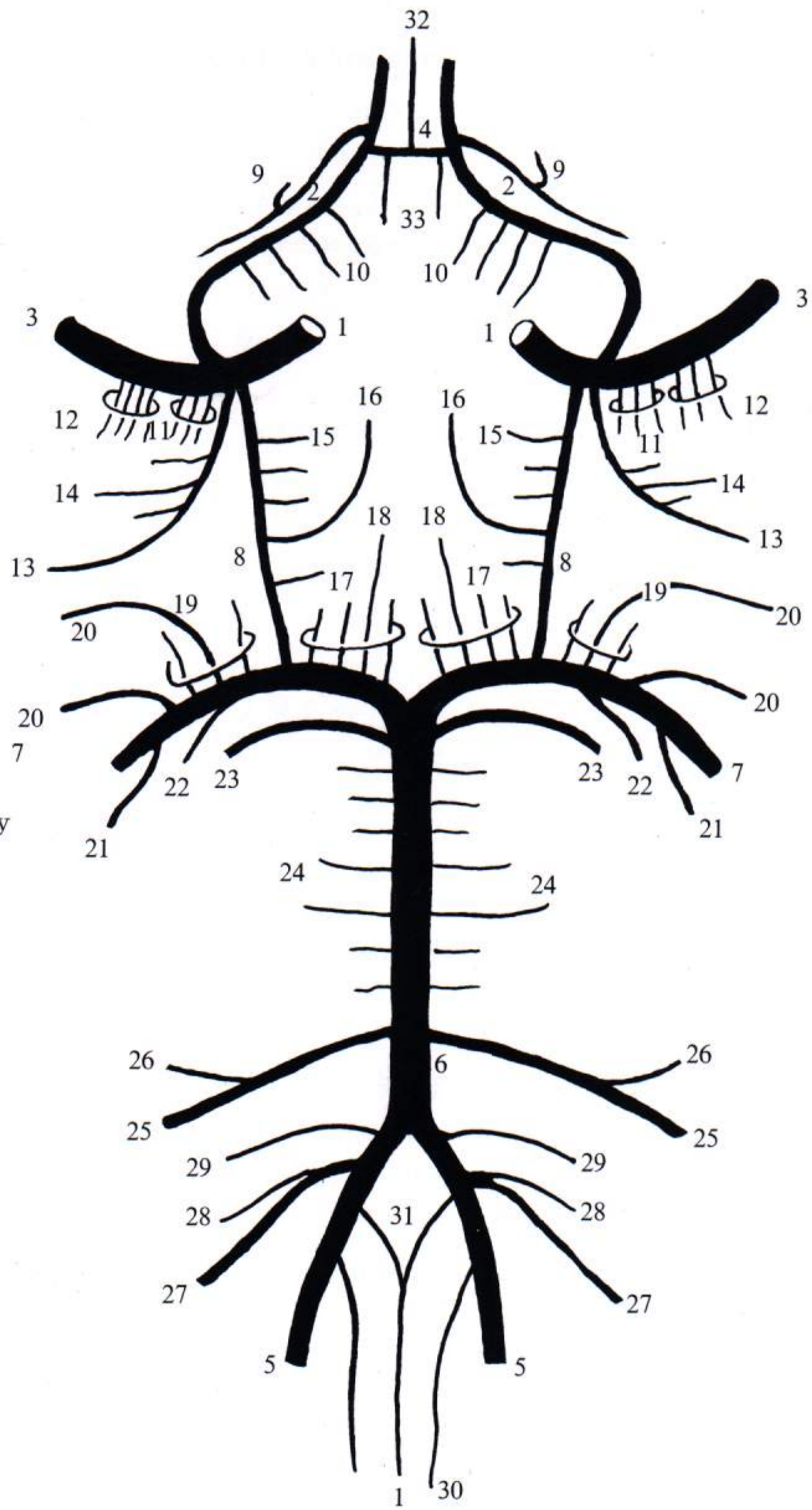


图2-2 脑底动脉及其分支
Arteries of base of brain and its branches

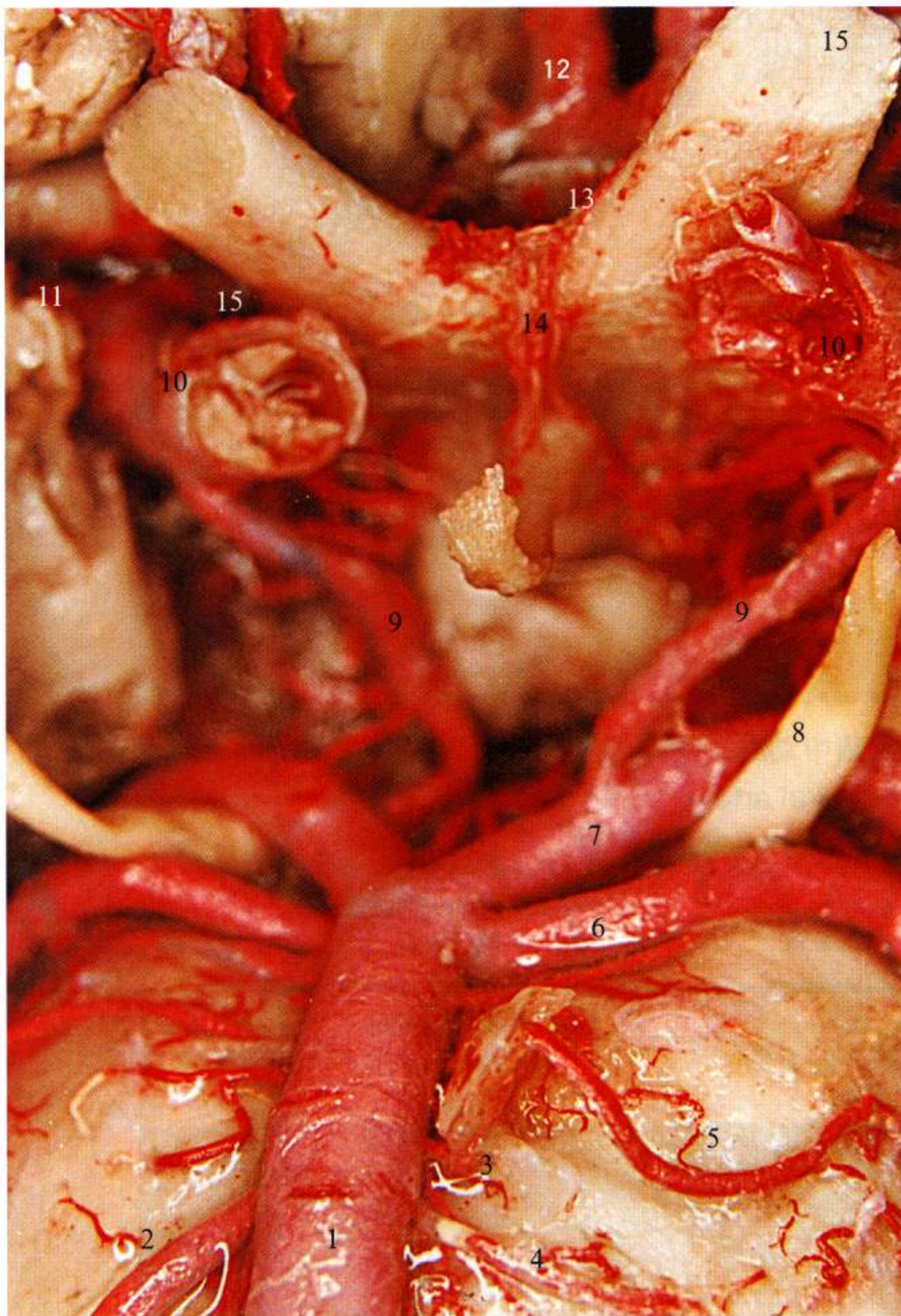


图2-3 脑底的动脉
Arteries on the base of the brain

1. 基底动脉
Basilar artery
2. 小脑下前动脉
Inferior anterior cerebellar artery
3. 脑桥支 (旁正中动脉)
Pontine branch (Paramedian artery)
4. 脑桥支 (短回旋动脉)
Pontine branch (Short circumferential artery)
5. 脑桥支 (长回旋动脉)
Pontine branch (Long circumferential artery)
6. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
7. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
8. 动眼神经
Oculomotor nerve
9. 后交通动脉
Posterior communicating artery
10. 颈内动脉
Internal carotid artery
11. 大脑中动脉
Middle cerebral artery
12. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
13. 前交通动脉
Anterior communicating artery (AcoA)
14. 前交通动脉下丘脑支
Hypothalamic branch of ACoA
15. Heubner 返动脉
Recurrent artery of Heubner

1. 颈内动脉
Internal carotid artery
2. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
3. 前交通动脉
Anterior communicating artery
4. 下丘脑支
Hypothalamic branch
5. Heubner 返动脉
Recurrent artery of Heubner
6. 中央短动脉
Short central artery
7. 大脑中动脉
Middle cerebral artery
8. 后交通动脉
Posterior communicating artery
9. 结节丘脑动脉
Tuberohalamic artery
10. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery
11. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
12. 中央内侧动脉
Medial central artery
13. 视交叉
Optic chiasma
14. 漏斗
Infundibulum
15. 动眼神经
Oculomotor nerve
16. 小脑幕游离缘
Free edge of tentorium cerebelli

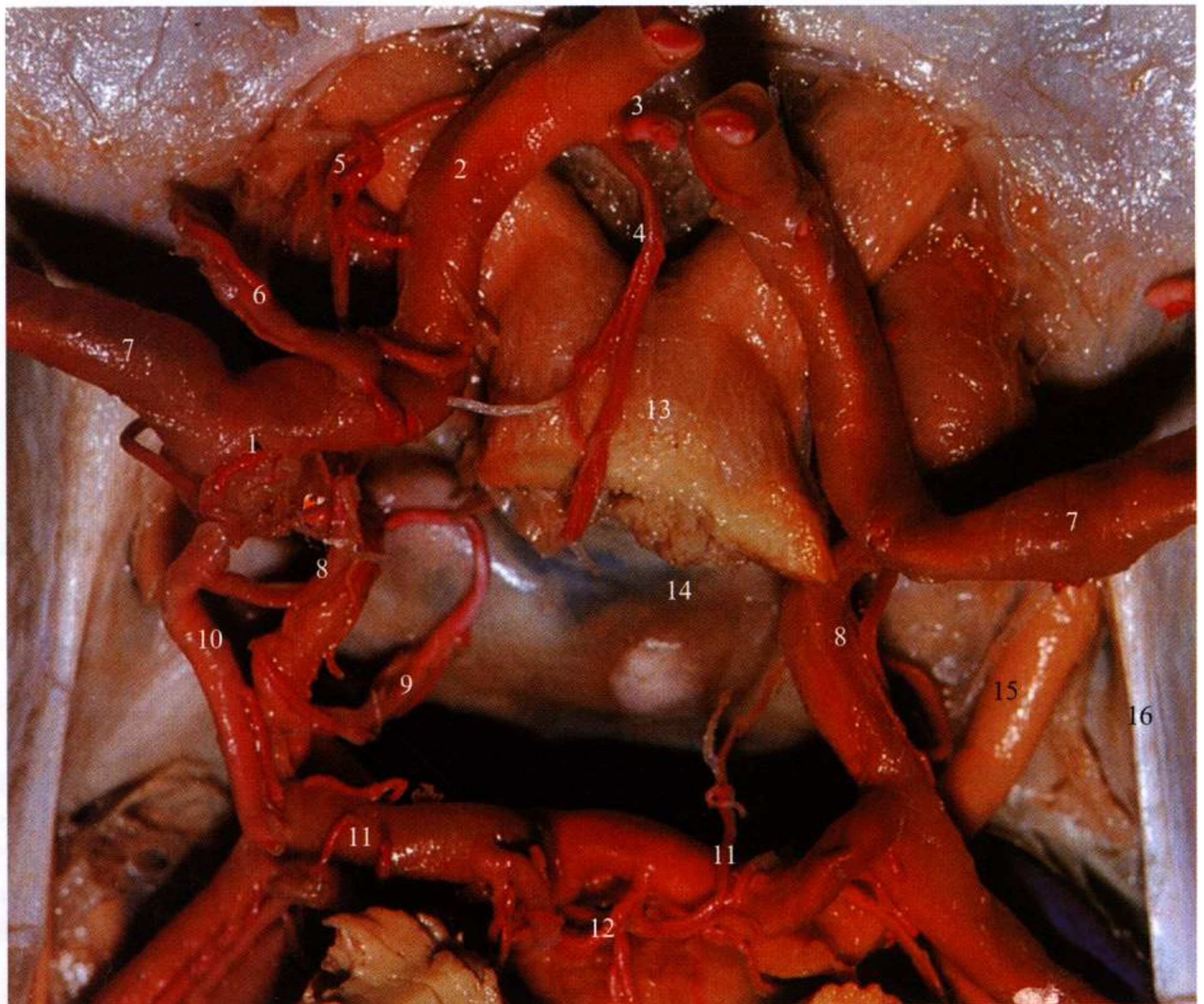


图2-4 组成大脑动脉环各动脉及其分支
Arteries consisting the cerebral arterial circle and its branches

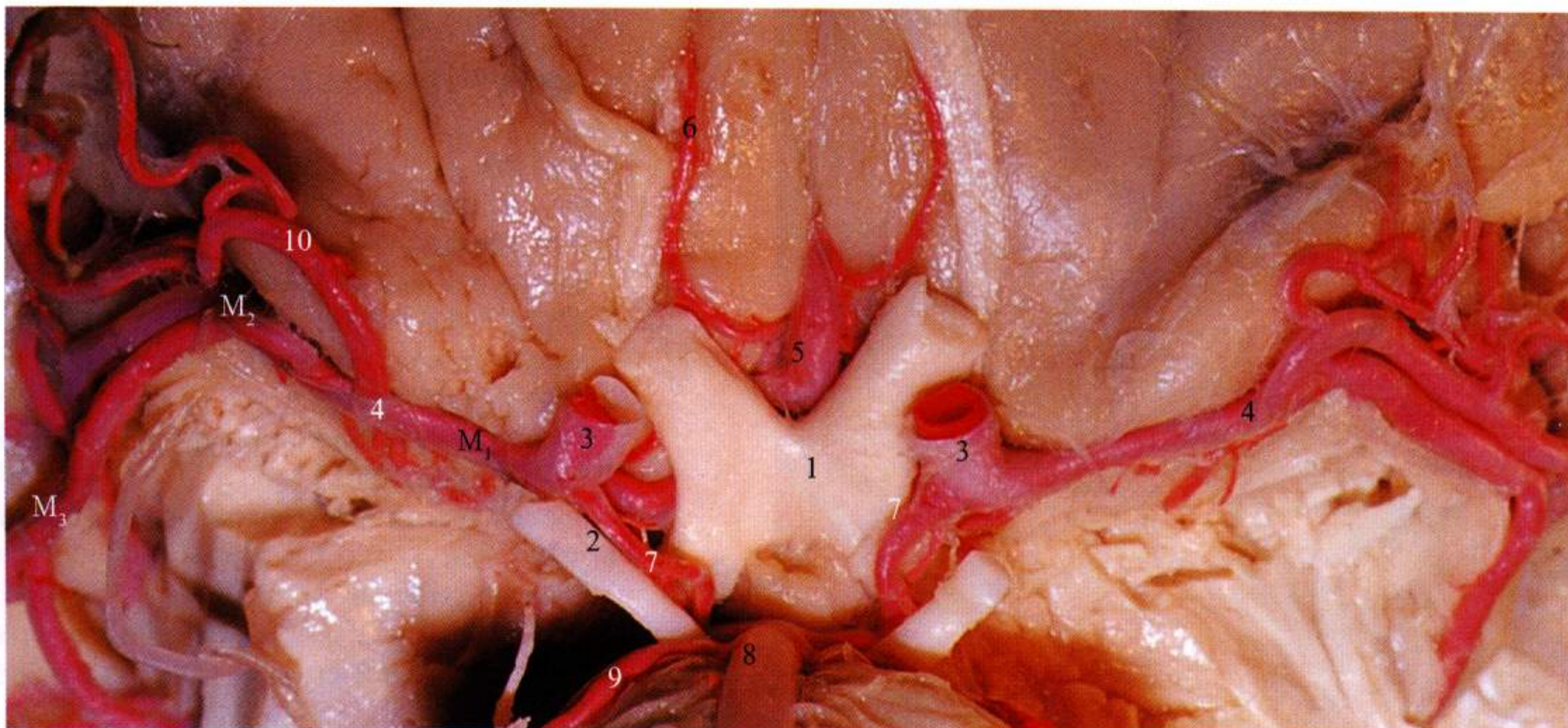


图2-5 大脑中动脉

The middle cerebral artery

- | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. 视交叉
Optic chiasma | 5. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 8. 基底动脉
Basilar artery |
| 2. 动眼神经
Oculomotor nerve | 6. 内侧眶额动脉
Internal orbitofrontal artery | 9. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |
| 3. 颈内动脉
Internal carotid artery | 7. 后交通动脉
Posterior communicating artery | 10. 外侧眶额动脉
Lateral orbitofrontal artery |
| 4. 大脑中动脉
Middle cerebral artery | | |

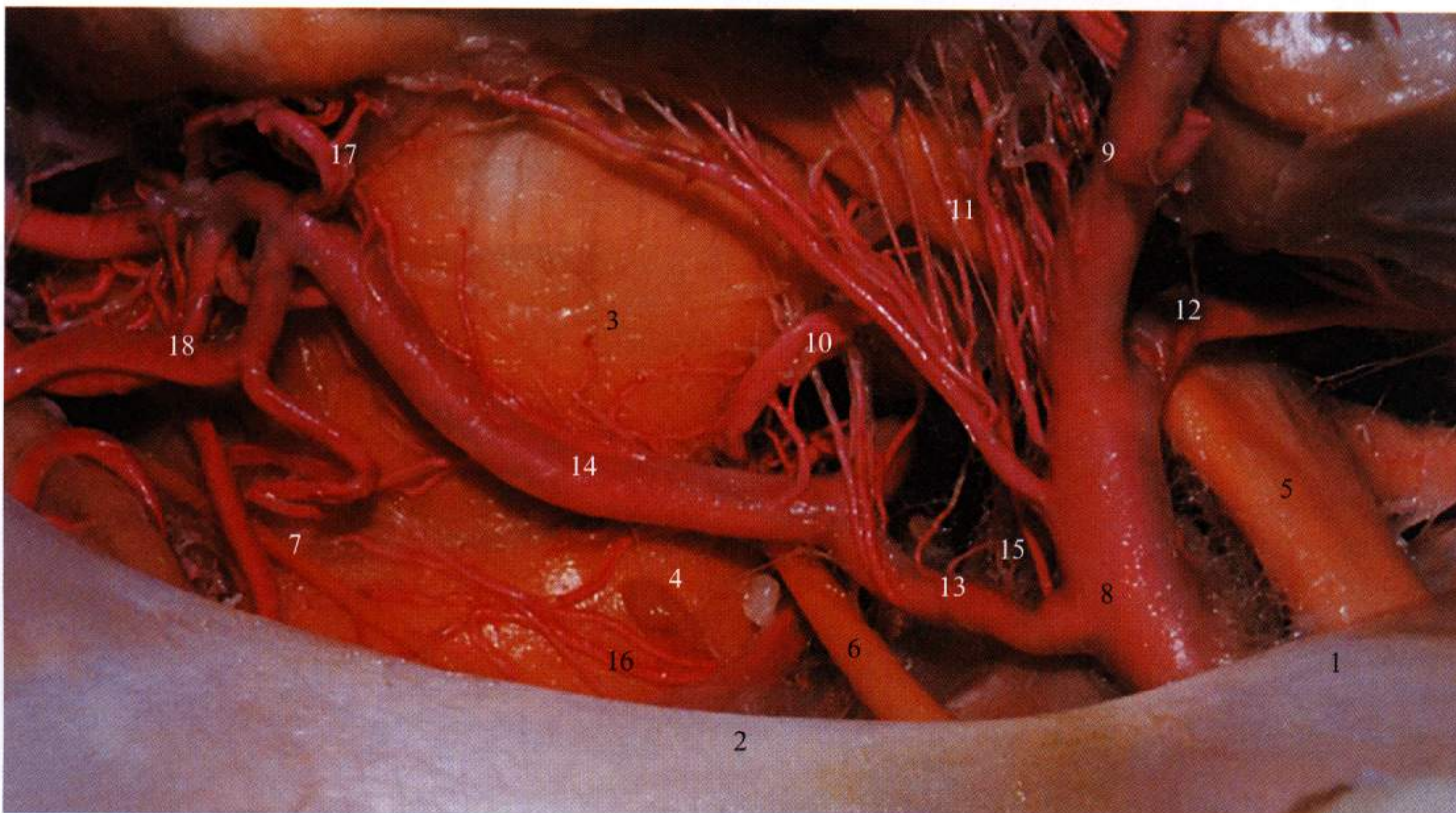


图2-6 后交通动脉、脉络膜前动脉和豆纹动脉

The posterior communicating, the anterior choroidal and the lenticulostriate arteries

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. 前床突
Anterior clinoid process | 7. 滑车神经
Trochlear nerve | 13. 后交通动脉
Posterior communicating artery |
| 2. 小脑幕游离缘
Tentorial edge | 8. 颈内动脉
Internal carotid artery | 14. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery |
| 3. 中脑
Mesencephalon | 9. 大脑中动脉
Middle cerebral artery | 15. 后交通动脉中央支
Central branch of PcoA |
| 4. 脑桥
Pons | 10. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery | 16. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |
| 5. 视神经
Optic nerve | 11. 豆纹动脉
Lenticulostriate arteries | 17. 丘脑膝状体动脉
Thalamogeniculate artery |
| 6. 动眼神经
Oculomotor nerve | 12. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 18. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery |

2.2.1 颈内动脉系血管造影

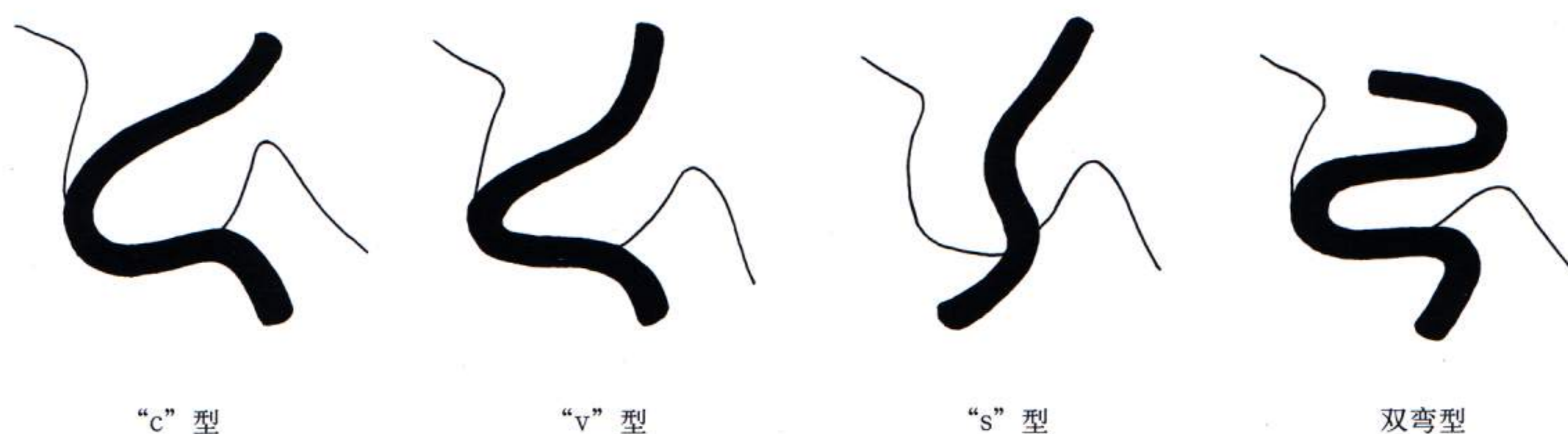


图2-7 颈内动脉虹吸部各型造影图

Types of the siphon part of the internal carotid artery in angiography

颈内动脉、大脑前动脉、大脑中动脉造影的解剖分段

表2-3 颈内动脉

各段名称	起始、走行和分布
C ₅ (岩段 Petrous part 或 Carotid canal part)	经颈动脉管外口入颅终于破裂孔的一段。入管时紧贴管壁垂直上行，继沿岩骨轴走向前内，动脉弹性大半消失。在管内，动脉与咽鼓管和鼓室相邻。入破裂孔前，居于三叉神经半月节下方，半月节肿瘤可使此段向下移位，颅中窝底脑膜瘤可使此段向后上移位
C ₄ (海绵窦段 Cavernous part)	由后向前行于海绵窦内的一段。此段走行有时弯曲，动脉被交感神经包绕，并借纤维束与窦壁相连。动脉内贴蝶窦侧壁，外与动眼、滑车、三叉神经第一支以及展神经为邻。因外伤或动脉瘤破裂可致颈内动脉海绵窦瘘
C ₃ (膝段 Genicular part)	从海绵窦段向后上前行，呈“C”形绕前床突的一段，于此穿破硬膜进入蛛网膜下腔。于前床突下方发出垂体上动脉和眼动脉
C ₂ (床突上段 Supraclinoid part)	位于前、后床突连线稍上方，约在视神经根附近由前走向后外，行于颈动脉池的脑脊液中，在前穿质下方延续为终段
C ₁ (终段 Terminal part)	<p>上述海绵窦段、膝段和床突上段通常合称颈内动脉虹吸部(Siphon part)，弯曲的膝段称虹吸弯，在侧位片上呈“U”形、“V”形或“C”形，因人而异。在前后位片上，床突上段(C₂)和海绵窦段(C₄)在膝段(C₃)上下端重叠，显示两个圆圈</p> <p>通常指颈内动脉参与大脑动脉环的一段，它从床突上段末端弯向上后外，形成凸向后的弯曲。此段短，但发出几个重要分支，如后交通动脉和脉络膜前动脉向后发出，大脑前动脉(A₁)向前内发出，而向外发出的大脑中动脉(M₁)实际为颈内动脉的直接延续</p> <p>C₁、A₁、M₁的联合点称颈内动脉分叉部，侧位片上呈“T”形，“T”形形态改变具有诊断意义</p>

表2-4 大脑前动脉

各段名称	起始、走行和分布
A ₁ (交通前段 Precommunicating part)	自分出至前交通动脉的一段。侧位片上, 常与大脑中动脉 M ₁ 段重叠, 前后位片上, 为横行至中线的一段, 短而影密
A ₂ (胼胝体下段 Subcallosal part)	自前交通动脉起至胼胝体膝下方的一段。正位片上, 自中线弯向上行。在 A ₂ 起始部, 发出眶额动脉
A ₃ (膝段 Genicular part)	呈“C”形, 为环绕胼胝体膝、凸向前方的一段, 与胼胝体膝的形状和弧度基本一致。此段发出额极动脉
A ₄ (胼周段 Pericallosal part)	在胼胝体沟内由前向后而行, 达胼胝体压部稍前方, 此段称胼周动脉
A ₅ (终段 Terminal part)	胼周动脉在胼胝体压部前方弯曲向上, 移行为楔前动脉, 此楔前动脉一段称终段 在正位片上, A ₂ ~A ₄ 段大体靠近颅骨正中线, 表明它们紧邻大脑镰, 且逐渐上升, 实际在立体空间上他们是后行的

表2-5 大脑中动脉

各段名称	起始、走行和分布
M ₁ (水平段 Horizontal part)	为颈内动脉的延续。从视交叉外侧的嗅三角和前穿质下方, 水平外行约3cm至颞极的一段。此段发出若干中央支(豆纹动脉)。在侧位片上, 呈凸向前的弧形, 有时与大脑前动脉 A ₁ 段重叠
M ₂ (环绕段 Circumferential part)	此段呈“U”形环绕岛叶前端进入外侧裂, 在侧位片上, 构成由前下至后上的直线
M ₃ (侧裂段 Lateral fissure part)	隐于大脑外侧裂内, 紧贴岛叶表面, 由前下走向后上。沿途发出数条皮质支, 在裂内走行一段后浅出, 分布于半球背外侧面
M ₄ (分叉段 Bifurcating part)	大脑中动脉主干末端于顶、枕、颞叶交界处分叉为角回动脉和颞后动脉的一段
M ₅ (终段 Terminal part)	一般指角回动脉为大脑中动脉的终段

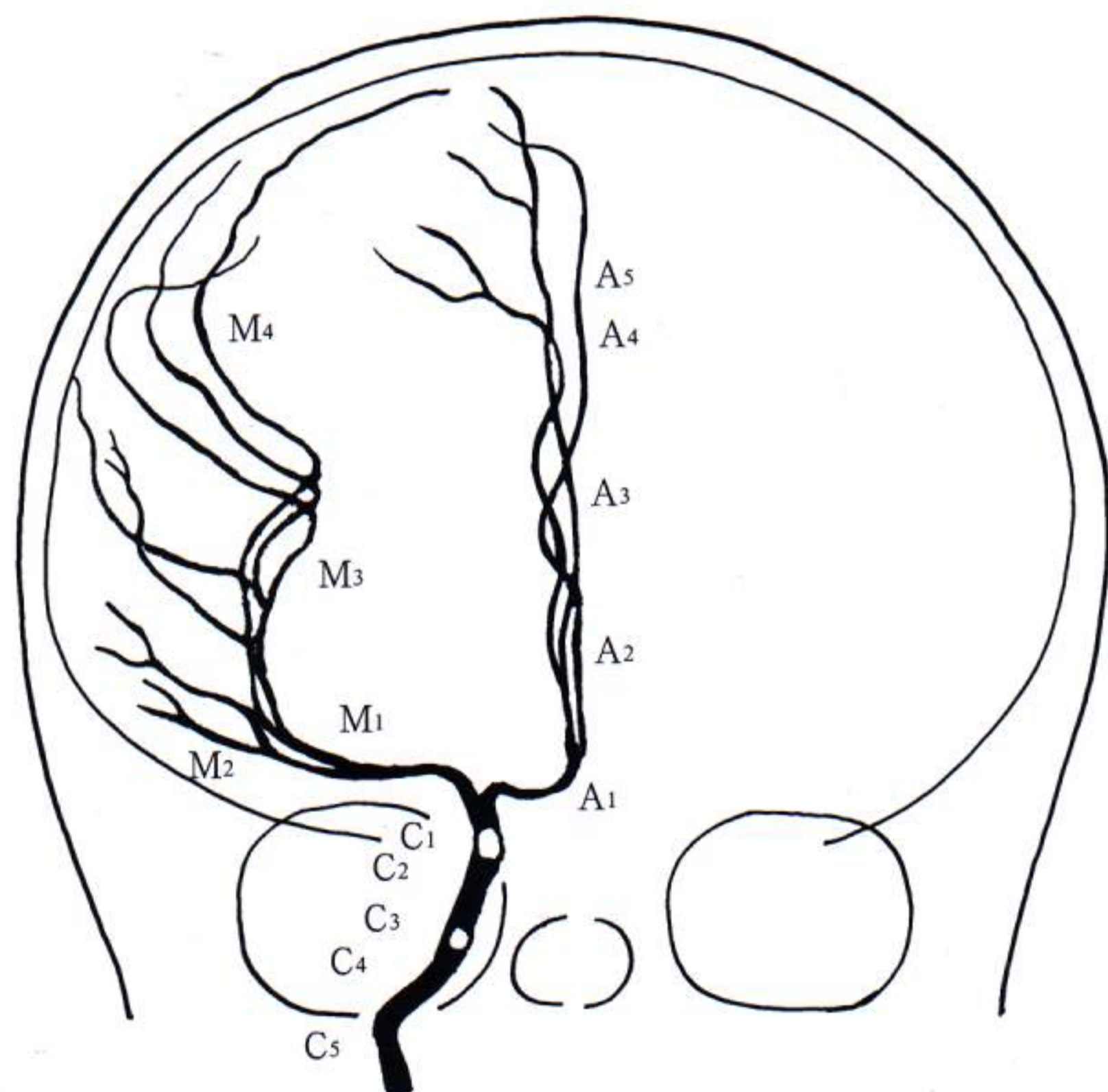


图2-8 颈内动脉, 大脑前、中动脉的解剖分段造影(前后位, 模式图)

Anatomic parts of the internal carotid, the anterior and middle cerebral arteries in angiogram (Schematic, AD position)

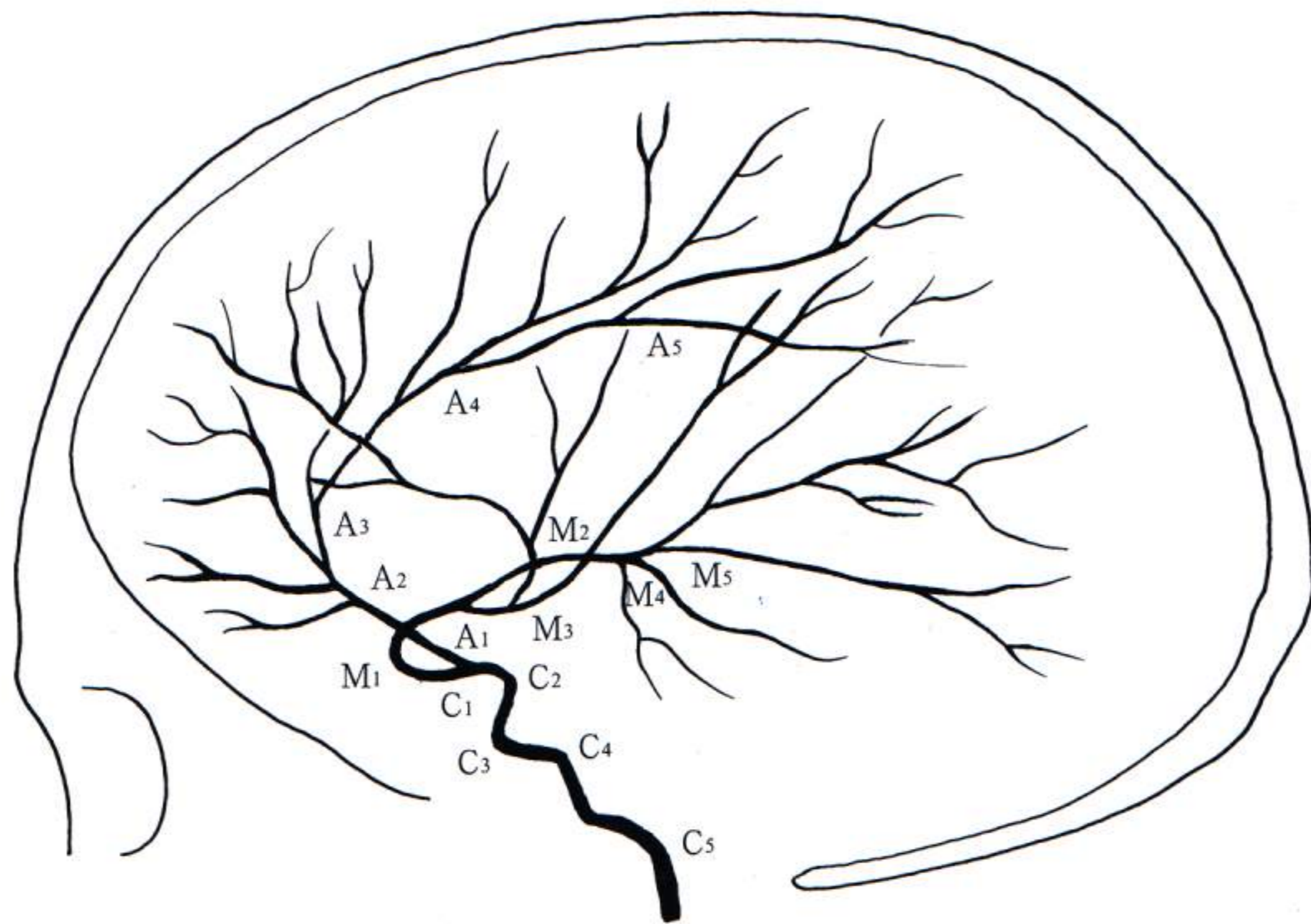


图2-9 颈内动脉，大脑前、中动脉解剖分段的造影（侧位，模式图）

Anatomic parts of the internal carotid, the anterior and middle cerebral arteries in angiogram (Schematic, lateral view)

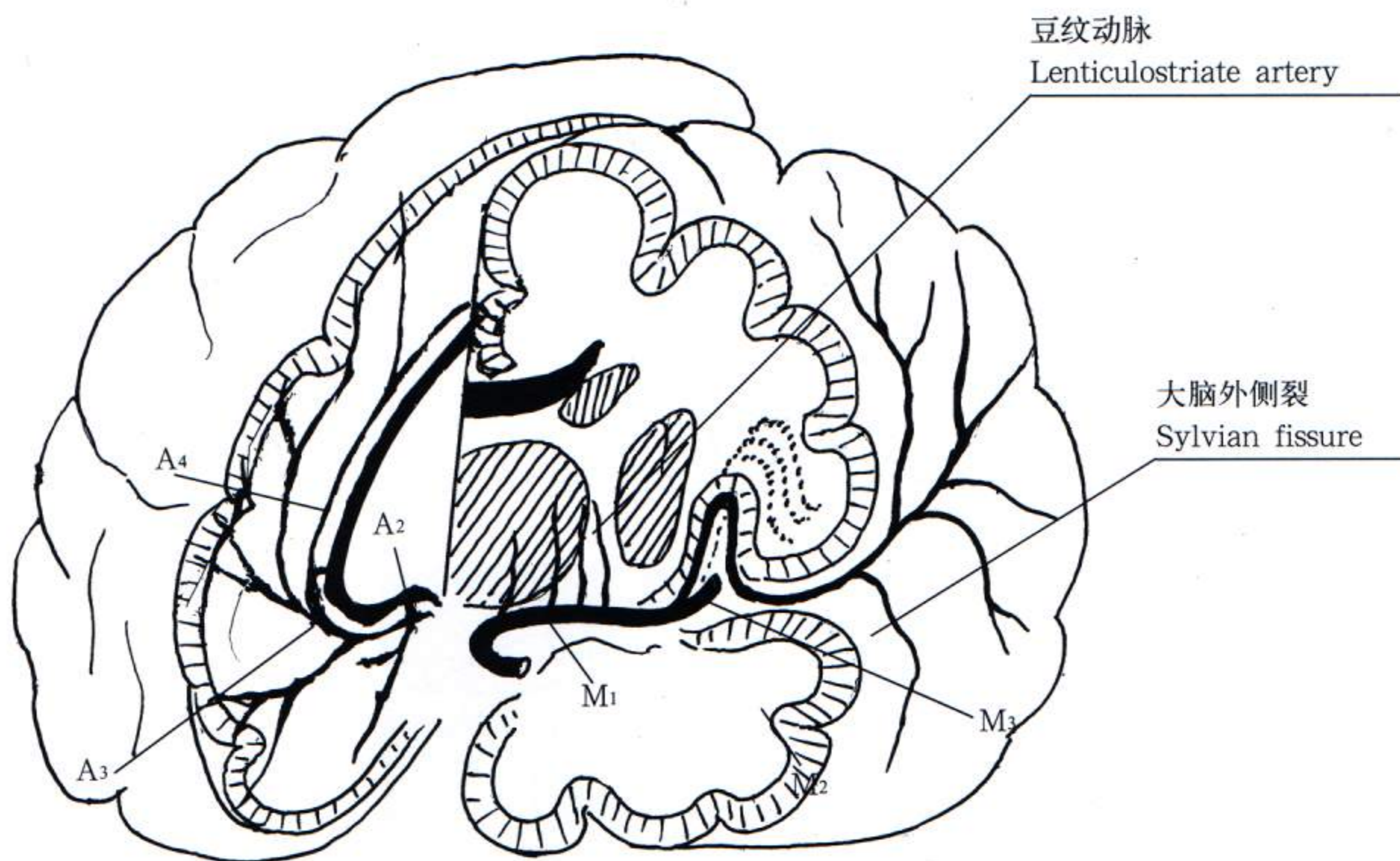


图2-10 大脑中动脉（右）和大脑前动脉（左）及其分支的行程

Course of the middle (right) and anterior (left) cerebral arteries and its branches

颈内动脉的一种新的分段法

鉴于Fisher(1938)提出的目前通用的颈内动脉五个分段与血流方向及大脑前中动脉的分段顺序相悖，A Bouthillier等(1996)设计了一种新的分段法，将颈内动脉全程分成七段：

C₁: 颈段 (Cervical segment)，从颈总动脉分叉起至颅底颈动脉管外口止。

C₂: 岩段 (Petrous segment)(相当于 C₅ 的一部)，行于颈动脉管中，终于破裂孔后缘。

C₃: 破裂孔段 (Lacerum segment)(相当 C₅ 的一部)，起自颈动脉管内口，经破裂孔上方（破裂孔为一垂直管），终于岩舌韧带 (Petrolingual ligament) 上缘。岩舌韧带为颈动脉管骨膜的延续，介于蝶骨小舌和岩尖之间。

C₄: 海绵窦段 (Cavernous segment)(相当 C₄+C₅ 一部)，起自岩舌韧带上缘，终于近侧硬膜环 (Proximal dural ring)。该环由前床突内侧和下侧的骨膜会合而成。

C₅: 床突段(Clinoid segment)(相当于C₃), 起自近侧硬膜环, 斜行于前床突和颈动脉沟之间, 终于远侧硬膜环, 此环完全包围着颈内动脉。床突段呈楔形较短。

C₆: 眼动脉段 (Ophthalmic segment)(相当于C₂), 起自远侧硬膜环, 终于后交通动脉起始处近侧。此段有眼动脉和垂体上动脉起始部分。

C₇: 交通动脉段 (Communicating segment)(相当于C₁), 起自后交通动脉起始处近侧, 终于颈内动脉分叉部。

上述新的分段有其合理性, 但估计难于扭转五段的习惯用法, 正如难于改革计算机的键盘一样。

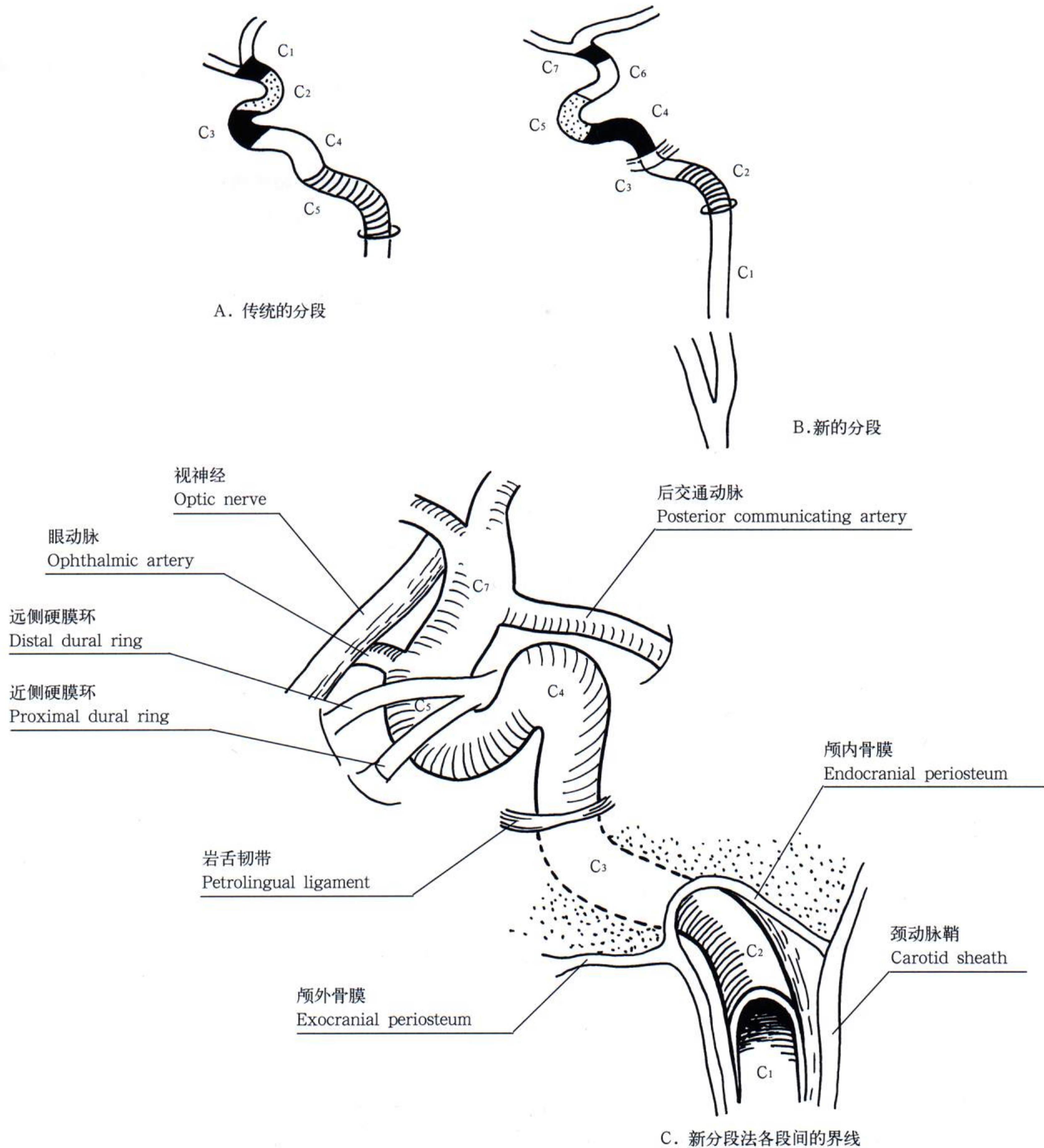


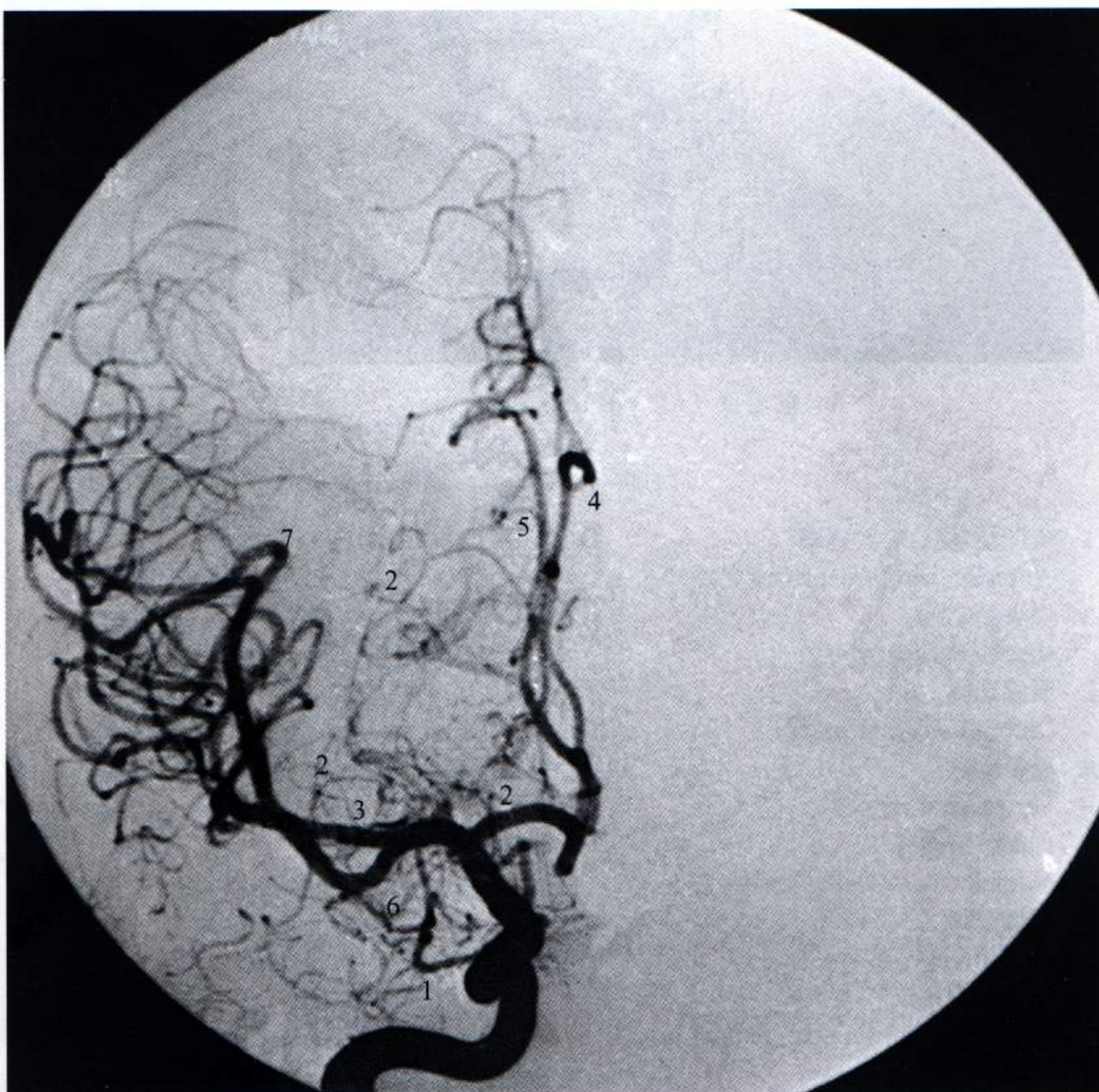
图2-11 颈内动脉的一种新的分段法
A new classification on segments of ICA internal carotid artery



图2-12 颈内动脉和大脑前、中动脉解剖分段的造影
Anatomical segments of the internal carotid and the anterior and middle cerebral arteries in angiogram

图2-13 左颈内动脉造影（动脉相，前后位）
Left internal carotid angiogram (Arterial phase, anteroposterior position)

1. 眼动脉
Ophthalmic artery
2. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery
3. 豆纹动脉
Lenticulostriate artery
4. 胼缘动脉
Callosomarginal artery
5. 胼周动脉
Pericallosal artery
6. 双干型大脑中动脉分叉处
Bifurcating part of double trunks of middle cerebral artery
7. 侧裂点
Sylvian point



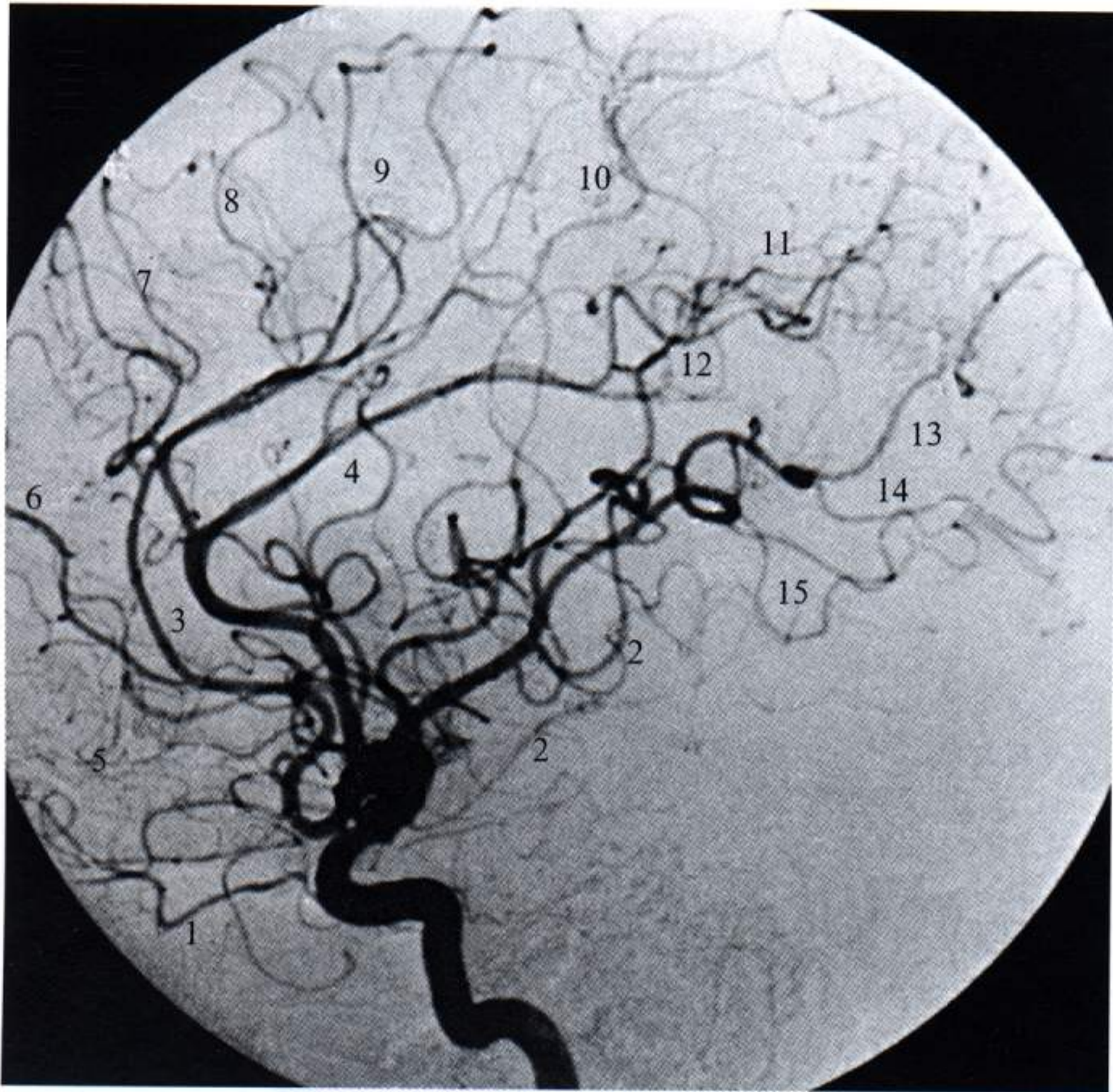
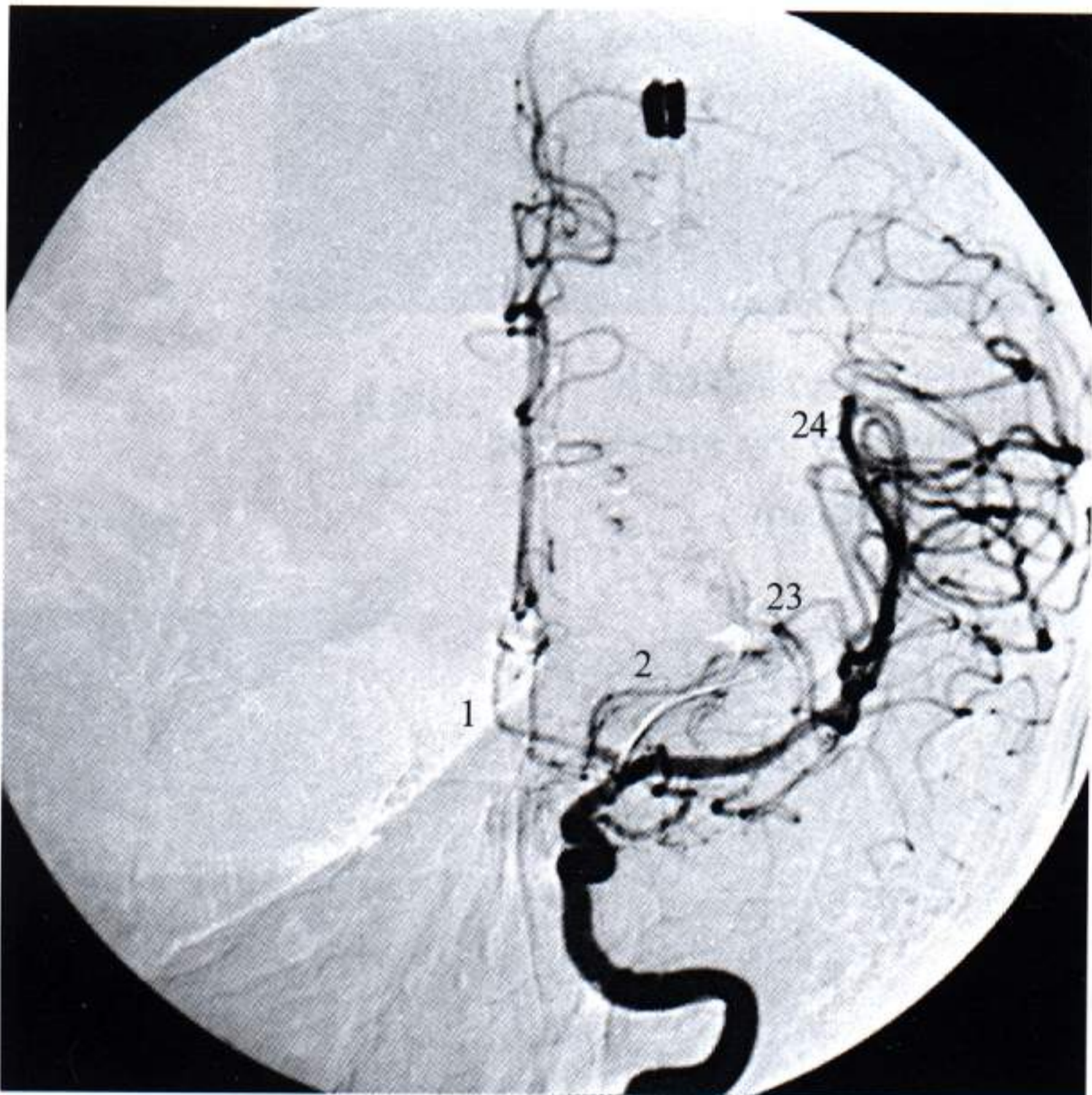
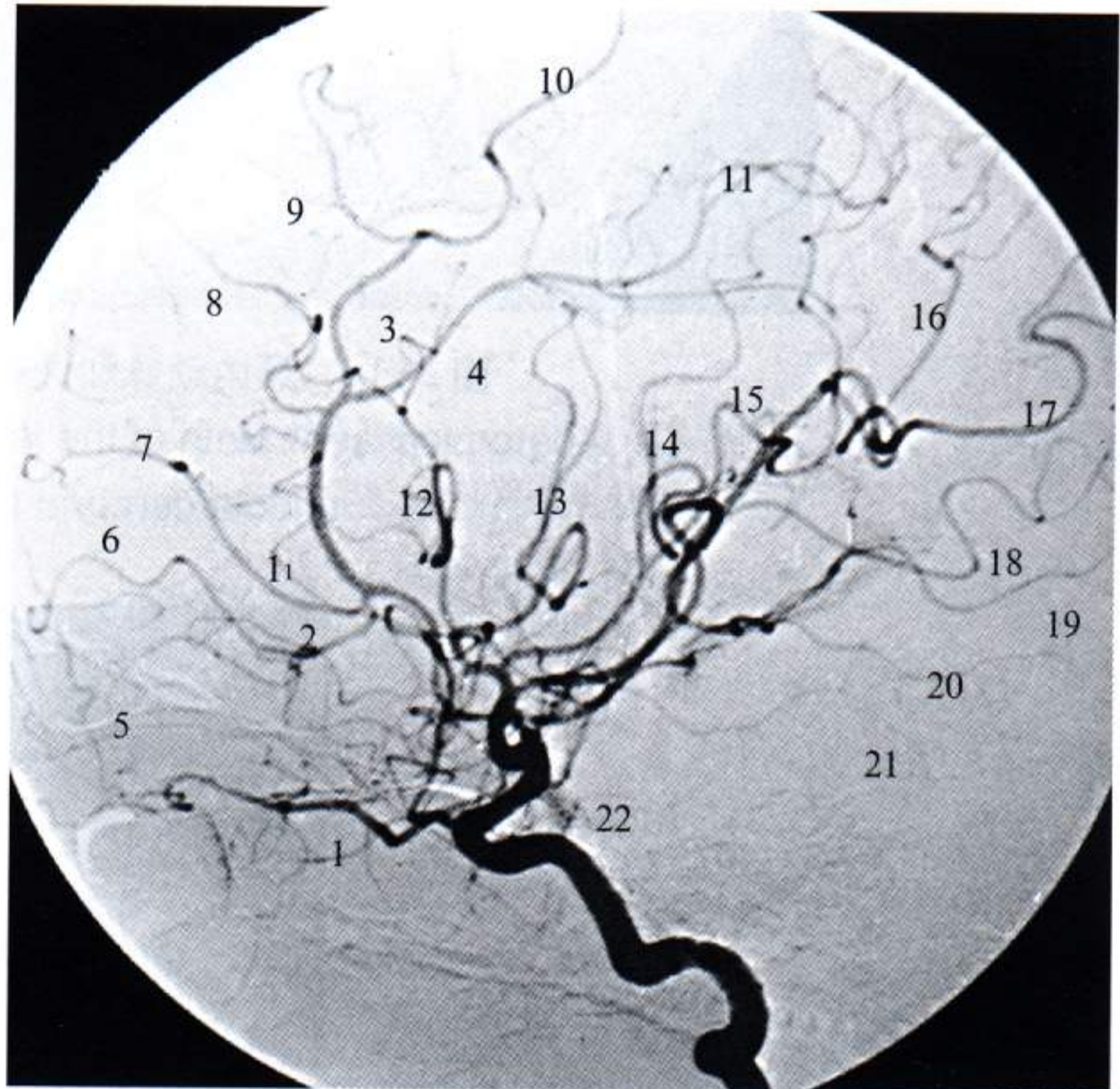


图 2-14 左颈内动脉造影 (动脉相, 侧位)
Left internal carotid angiogram
(Arterial phase, lateral view)

- | | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. 眼动脉
Ophthalmic artery | 9. 额后内侧动脉
Posterior internal frontal artery |
| 2. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery | 10. 旁中央动脉
Paracentral artery |
| 3. 胼缘动脉
Callosomarginal artery | 11. 楔前动脉
Precuneal artery |
| 4. 胼周动脉
Pericallosal artery | 12. 胼胝体动脉
Callosal artery |
| 5. 内侧眶额动脉
Medial orbitofrontal artery | 13. 角回动脉
Angular gyrus artery |
| 6. 额极动脉
Frontopolar artery | 14. 颞枕动脉
Temporooccipital artery |
| 7. 额前内侧动脉
Anterior internal frontal artery | 15. 颞后动脉
Posterior temporal artery |
| 8. 额中间内侧动脉
Middle internal frontal artery | |



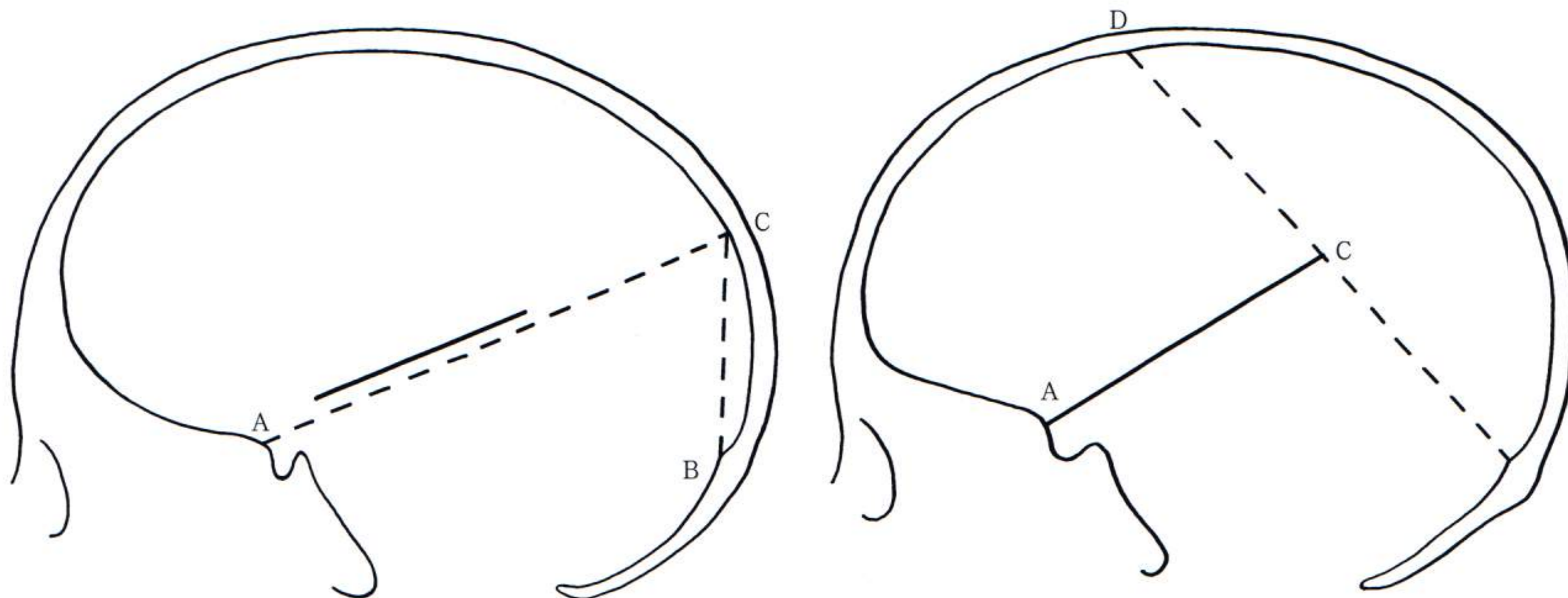
A: 前后位 (AP position)



B: 侧位 (Lateral position)

图 2-15 颈内动脉造影
Internal carotid angiogram

- | | | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 大脑前动脉 A ₂ 段痉挛
Anterior cerebral artery | 9. 额后内侧动脉
Posterior internal frontal artery | 17. 角回动脉
Angular gyrus artery |
| 2. 中央短动脉
short central artery | 10. 旁中央动脉
Paracentral artery | 18. 顶枕动脉
Parietooccipital artery |
| 3. 胼缘动脉
callosomarginal artery | 11. 楔前动脉
Precuneal artery | 19. 颞后动脉
Posterior temporal artery |
| 4. 胼周动脉
Pericallosal artery | 12. 外侧眶额动脉
Lateral orbitofrontal artery | 20. 颞中动脉
Middle temporal artery |
| 5. 内侧眶额动脉
Medial orbitofrontal artery | 13. 中央前沟动脉
Precentral sulcus artery | 21. 颞前动脉
Anterior temporal artery |
| 6. 额极动脉
Frontopolar artery | 14. 中央沟动脉
Central sulcus artery | 22. 颞极动脉
Temporopolar artery |
| 7. 额前内侧动脉
Anterior internal frontal artery | 15. 顶前动脉
Anterior parietal artery | 23. 豆纹动脉
Lenticulostriate artery |
| 8. 额中间内侧动脉
Middle internal frontal artery | 16. 顶后动脉
Posterior parietal artery | 24. 侧裂点
Sylvian point |



A. 在侧位片上, 从前床突 (A) 至枕内隆凸 (B) 上方 9 cm 的颅骨内板处 (C) 的连线 (AC), 在此线上方 1 cm 范围内即为大脑中动脉干的位置 (Jimenez 法)

B. 从蝶骨体前缘 A, 至冠状缝 (D) 和枕内隆凸 (B) 连线中点 C 的连线 (AC), 大脑中动脉干即在 AC 线上方 6mm 和下方 8mm 的范围内 (Chase 等法)

图2-16 大脑中动脉干血管造影的定位标志

Localization landmark of the trunk of the middle cerebral artery in angiogram

侧裂点的定位标志

在脑血管造影正位片上, 大脑中动脉水平段 (M₁) 外行, 至环绕段 (M₂) 转折向上。M₃ (侧裂段) 行于大脑外侧裂中的岛叶表面, 呈上升略向外凸的弧形, 至岛叶上沟 (即岛叶上缘与额顶叶岛盖部交界处), 位置最深, 距中线最近, 此即侧裂点 (Sylvian point), 由此点突然转折向下外行一短距离, 浅出外侧裂延续为 M₄、M₅。侧裂点具有临床诊断意义。它位于与眶与颅顶连线中点下方 9~10mm 处, 与颅骨内板的水平距离为 3.0~4.3cm, M₃ 上升段与颅内板的距离为 2.0~3.0cm。

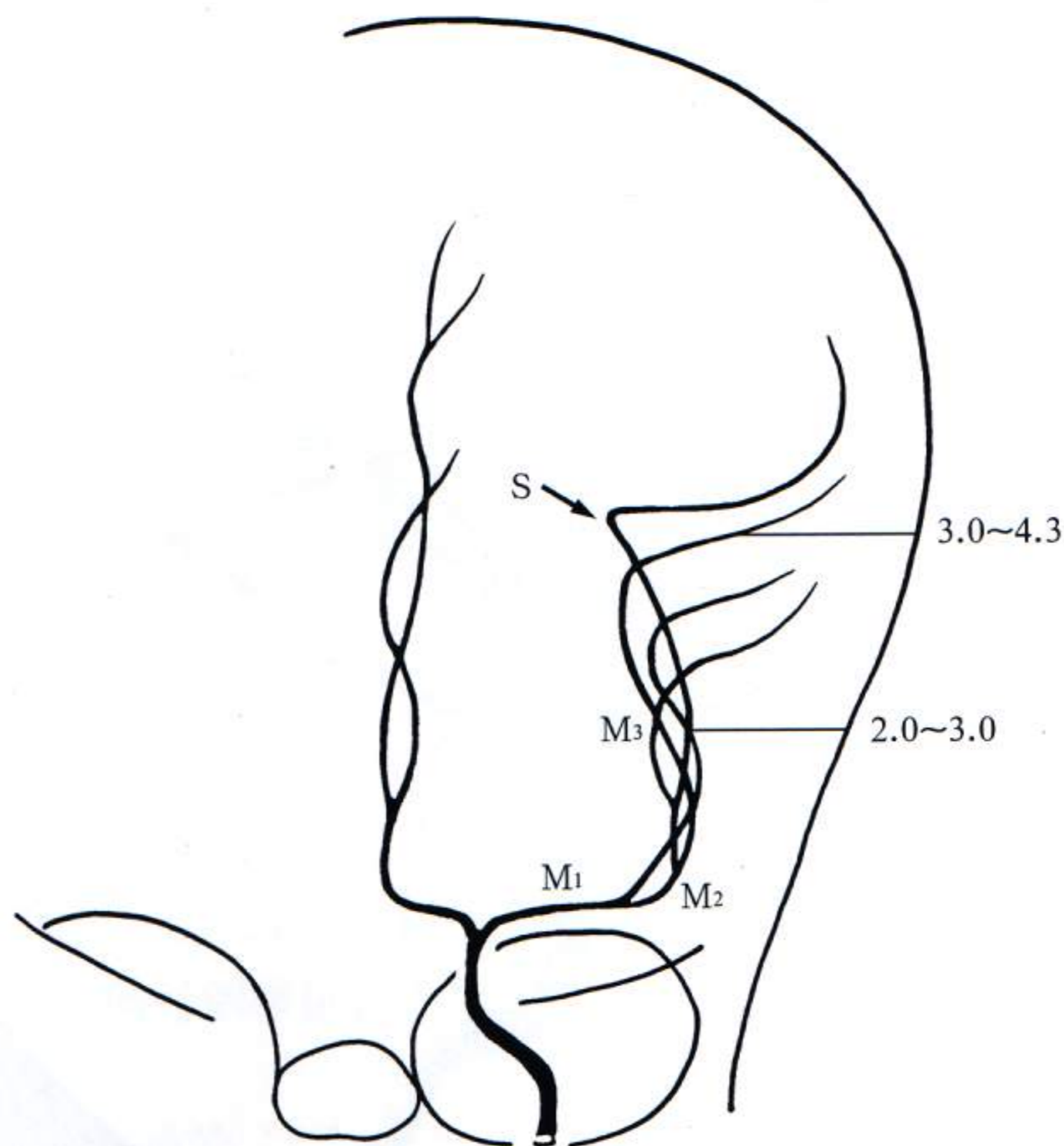


图2-17 侧裂点在血管造影中的定位

Localization of the Sylvian point in angiogram

侧裂三角在血管造影中的定位

侧裂三角(Sylvian triangle)对大脑中动脉和半球背外侧面的定位甚为重要,并具有临床诊断意义。大脑中动脉侧裂段(M_3)沿岛叶表面向后上行,该段发出5个分支(外侧眶额动脉、中央前沟动脉、中央沟动脉、顶前动脉和顶后动脉)。这些分支后上行达岛叶上沟时,位置最深,由此转折向下外行一短程即由大脑外侧裂浅出继续上行。这些分支的转折点可从脑血管造影加以识别。从最前端分支的转折点到侧裂点连成一线AS即为侧裂三角的上缘,从大脑中动脉前端至侧裂点S的连线BS,即为侧裂三角的下缘。从第一个分支的转折点A至大脑中动脉前端B的连线AB即为三角的前缘。侧裂三角ABS中含有上述5个分支。

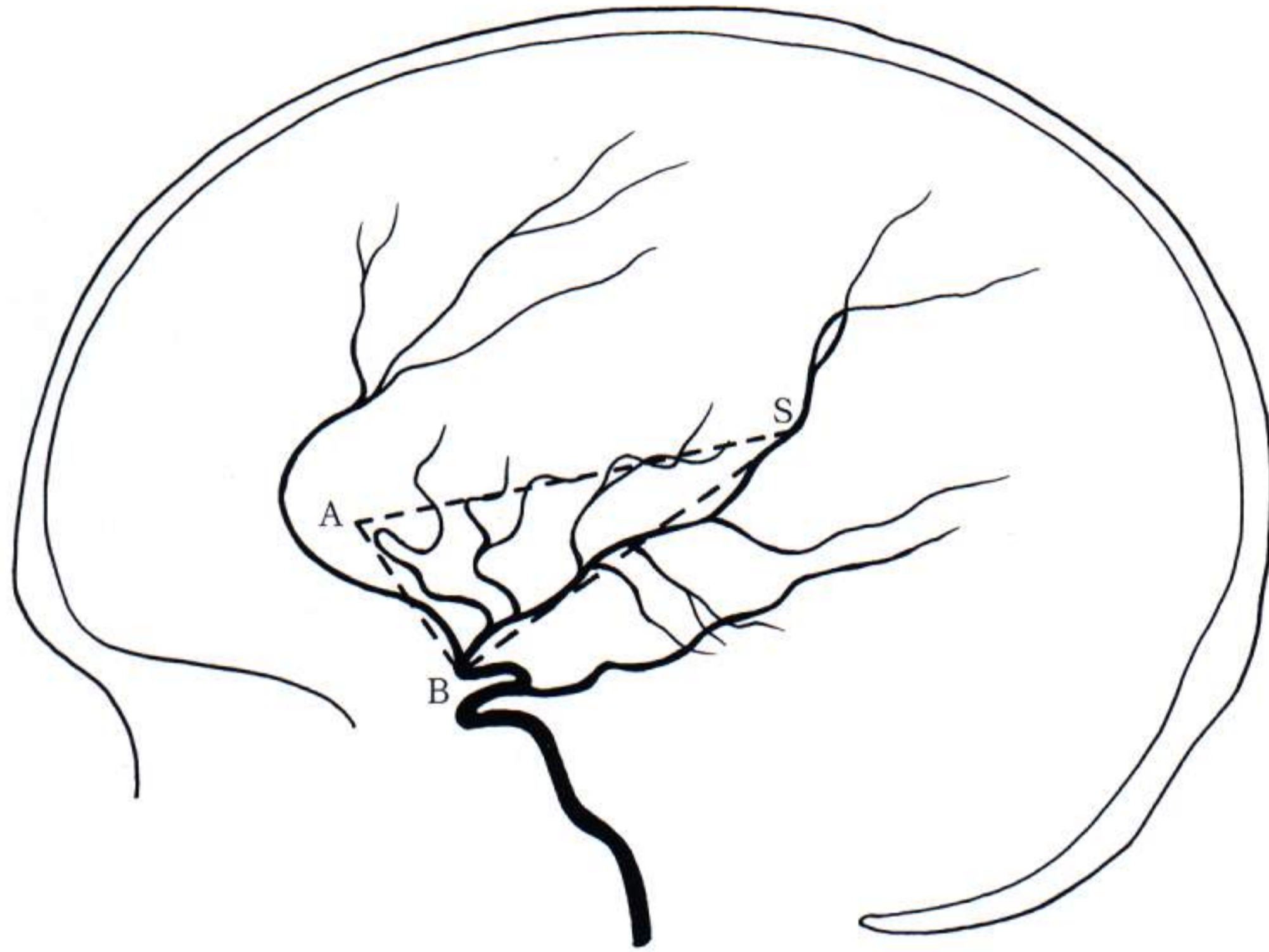


图2-18 侧裂三角在血管造影图中的定位
Localization of Sylvian triangle in angiogram

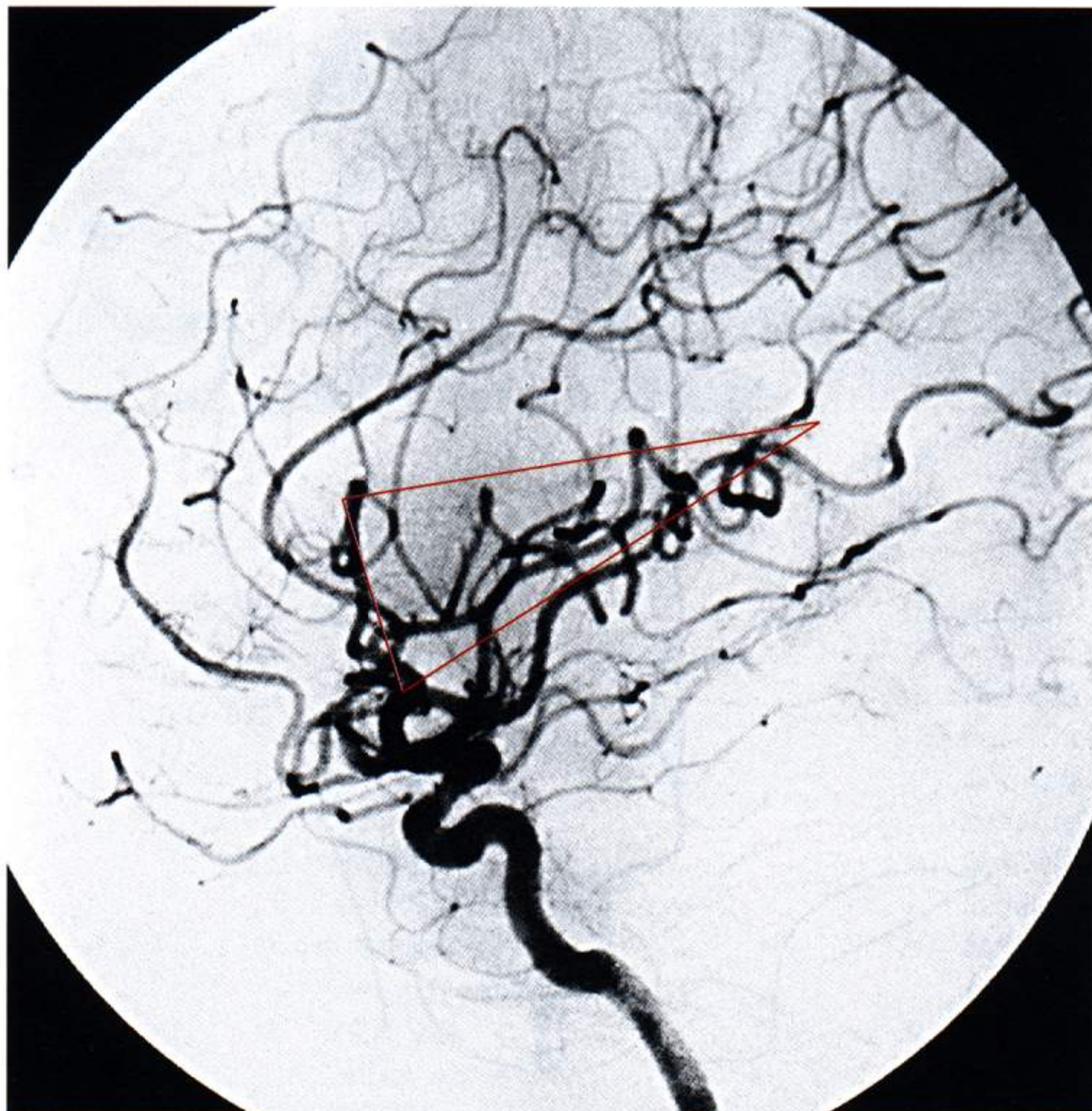


图2-19 颈内动脉造影图显示侧裂三角
Internal carotid angiogram demonstrating Sylvian triangle

脑血管造影定位诊断的分区

血管造影时，为便于病灶的定位，可于侧位片上做几个分区，即额区、侧裂上区、侧裂下区和侧裂后区。大脑外侧裂居于侧裂三角下缘 AS 线上下 3mm 范围内。额区位于 AS 线以上、冠状缝垂线以前。侧裂上区和侧裂下区分别位于侧裂线 (AS) 的上下。侧裂后区与侧裂上区的界线为 SM 线。即从大脑中动脉侧裂点 S 至冠状缝和枕内隆凸弧线距离居中心点 (M) 的连线。侧裂后区与侧裂下区的分界线为 SD 线，D 线系枕内隆凸至斜坡连线的中、后 1/3 点。

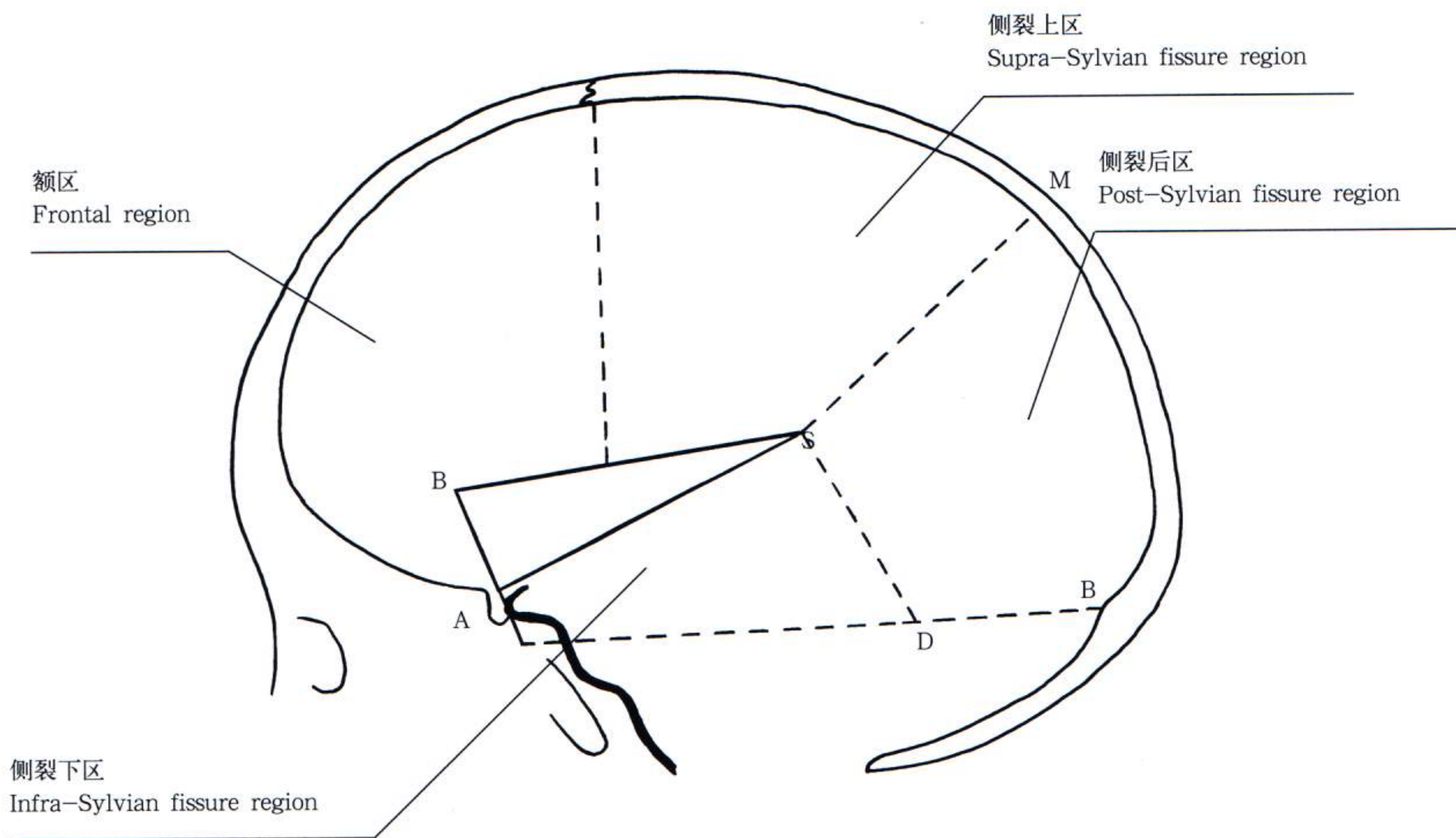


图 2-20 脑血管造影时定位诊断的分区
Regions for localization diagnosis of cerebrum in angiogram

大脑各区占位性病变引起血管造影的变化

1. 额前区占位性病变 包括额极、额叶外侧部、额叶内侧近中线部、额叶底部的肿物所致脑血管造影的变化。

(1) 正位片：

1) 由于肿物接近大脑前动脉膝段 (A_3) 使其呈弧形，向侧方移位。

2) 颈内动脉虹吸部 (C_2 、 C_3 、 C_4) 向下方移位，其“T”型分叉变平直，大脑前、中动脉形成的“U”形变宽 (由于大脑前动脉向对侧移位，大脑中动脉侧裂段向外方移位所致)。

(2) 侧位片：

1) 颈内动脉 C_2 、 C_3 、 C_4 形成的“C”形变扁，虹吸闭合。

2) 大脑前动脉膝段可能受压后移，其分支如内侧眶额动脉、额极动脉均可能受压向后方弧形移位。

3) 大脑中动脉侧裂三角受压变形或向后倒。

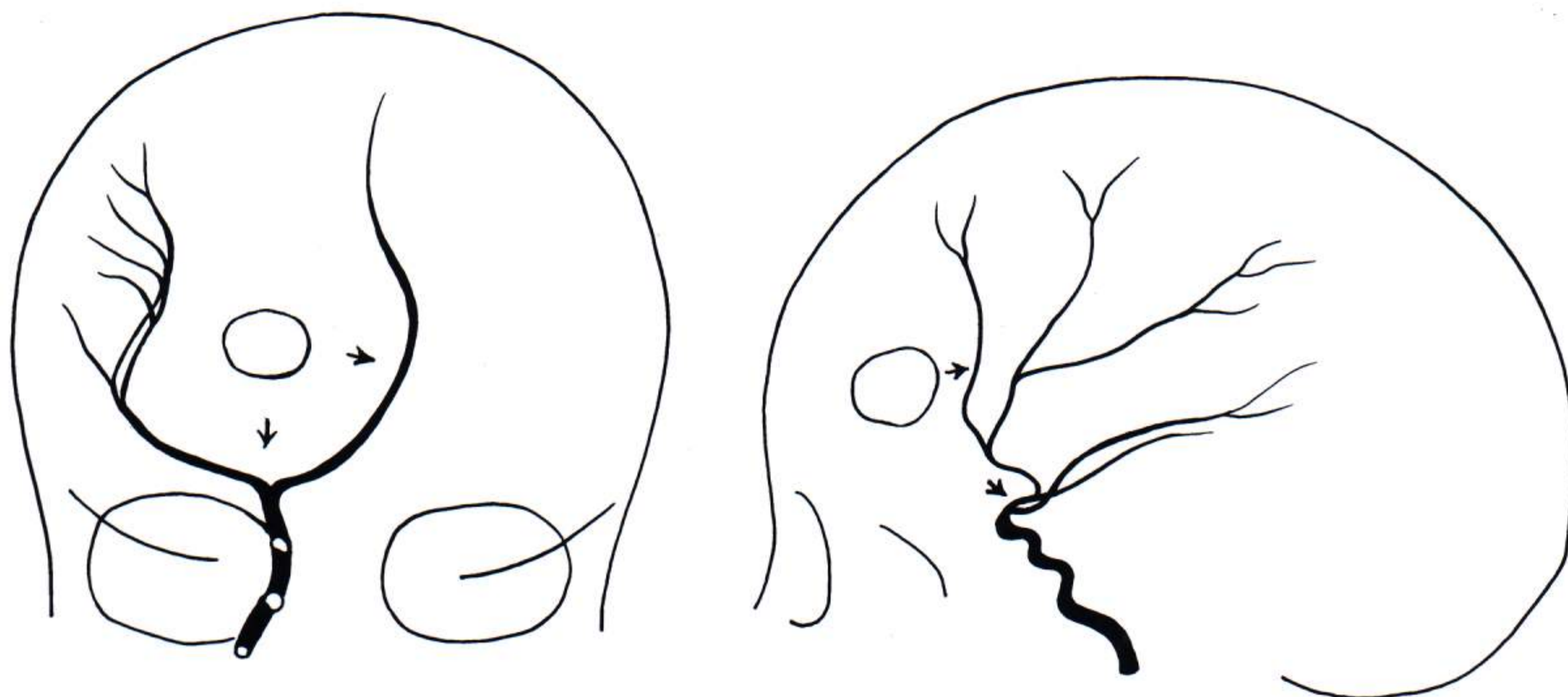


图 2-21 额前区占位病变的血管造影改变
Angiographic changes in anterior frontal region of space occupied lesion

2. 额顶区的占位性病变 包括位于额叶后部靠近大脑外侧面或靠近中线的不同高度的肿物。

(1) 正位片:

- 1) 大脑前动脉向侧方呈方形移位, 表明肿物接近胼周动脉前段, 在额叶中后部。
- 2) 颈内动脉分叉部压低变平。

(2) 侧位片:

- 1) 颈内动脉虹吸部上段被压低, 分歧点后移。
- 2) 侧裂三角上界被压向下, 呈凹形。

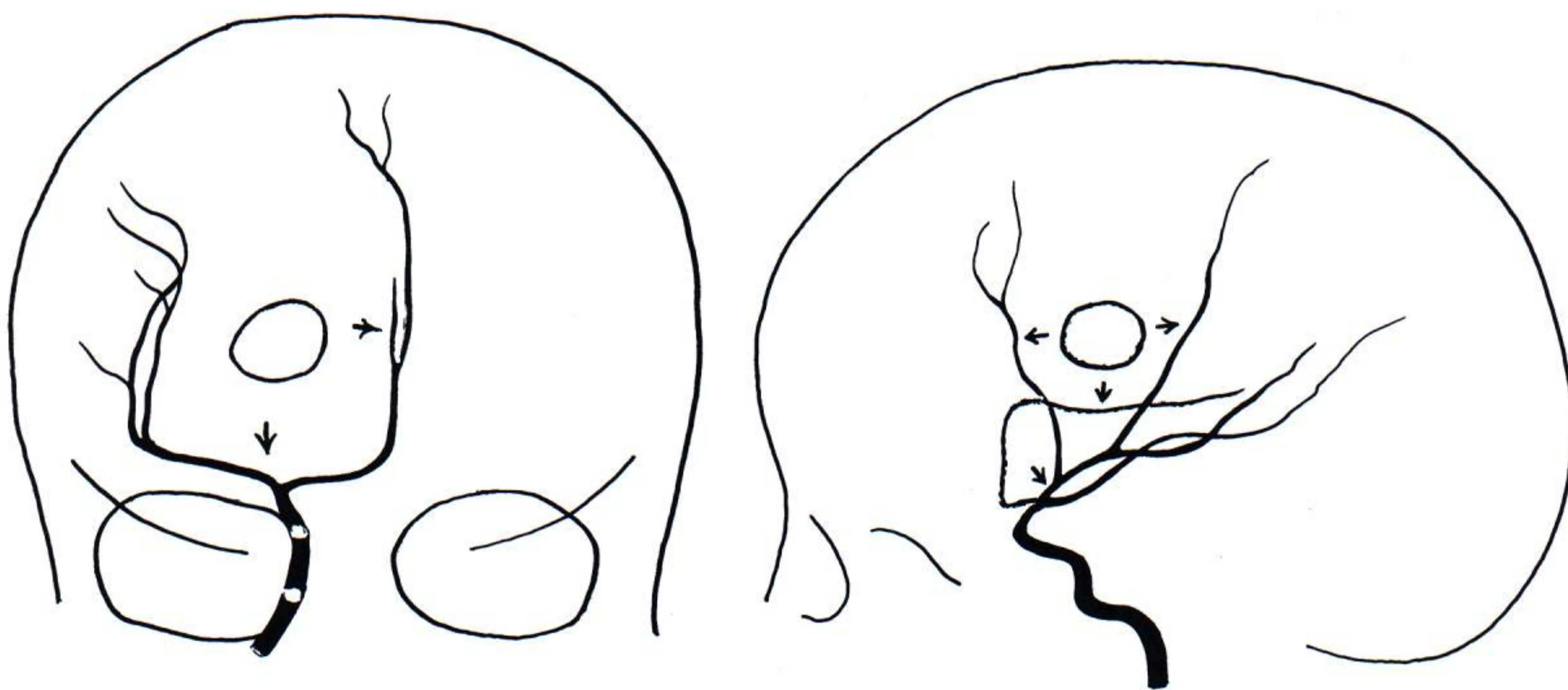


图 2-22 额顶区占位病变的血管造影改变
Angiographic changes of space occupied lesion in frontoparietal region

3) 大脑中动脉的侧裂段分支(如额顶升动脉各支)明显分离,波浪消失,尤以前部分支明显。

3. 侧裂上区顶叶占位性病变

(1) 正位片:其特征是侧裂点下降。若肿物位于顶叶下部深处,侧裂点则被推向上外方。若肿物位于顶叶表面,侧裂点则向内侧移位。若肿物位于顶叶矢状窦旁,则大脑前动脉远段呈切迹状向对侧移位。

(2) 侧位片:临近肿物的大脑中动脉的中央沟动脉和顶前、后动脉可被拉直或呈弧形。

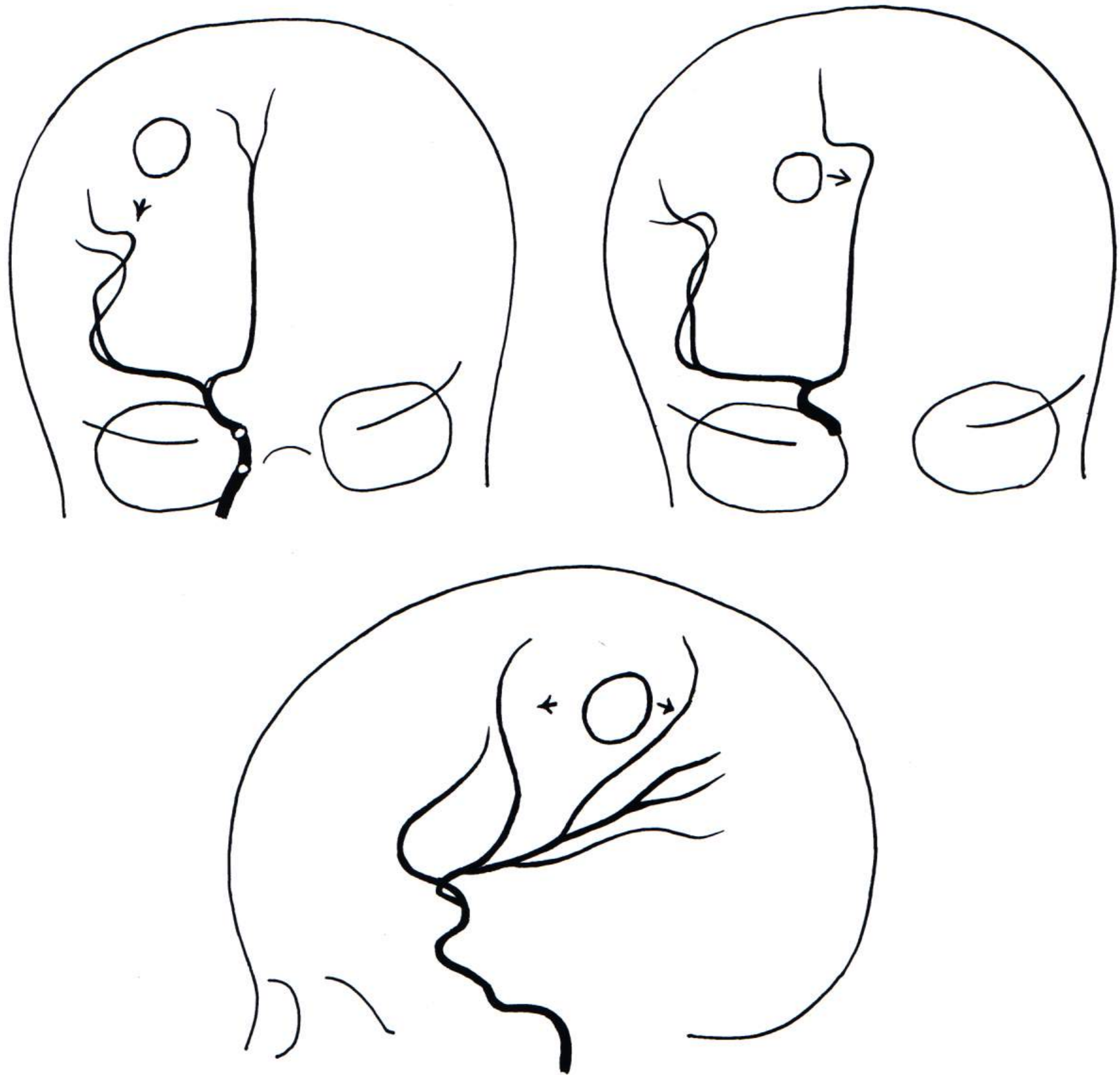


图2-23 侧裂上区占位性病变的血管造影改变
Angiographic changes of space occupied lesions in supra-Sylvian region

4. 侧裂下区的占位性病变 如颞叶内的肿物、垂体瘤的颞下延伸、三叉神经纤维瘤、颅中窝脑膜瘤等。

(1) 正位片:

1) 大脑前动脉向对侧移位,近端比远端移位更明显。

2) 大脑中动脉水平段及外侧弯曲(M_1 、 M_2)抬高,向上移位,同时侧裂点亦上移。

- 3) 颈内动脉床突上段 (C₂) 向内侧移位, 虹吸部张开。
 (2) 侧位片: 最明显的特征是大脑中动脉主干及其分支抬高。侧裂三角上移变扁。

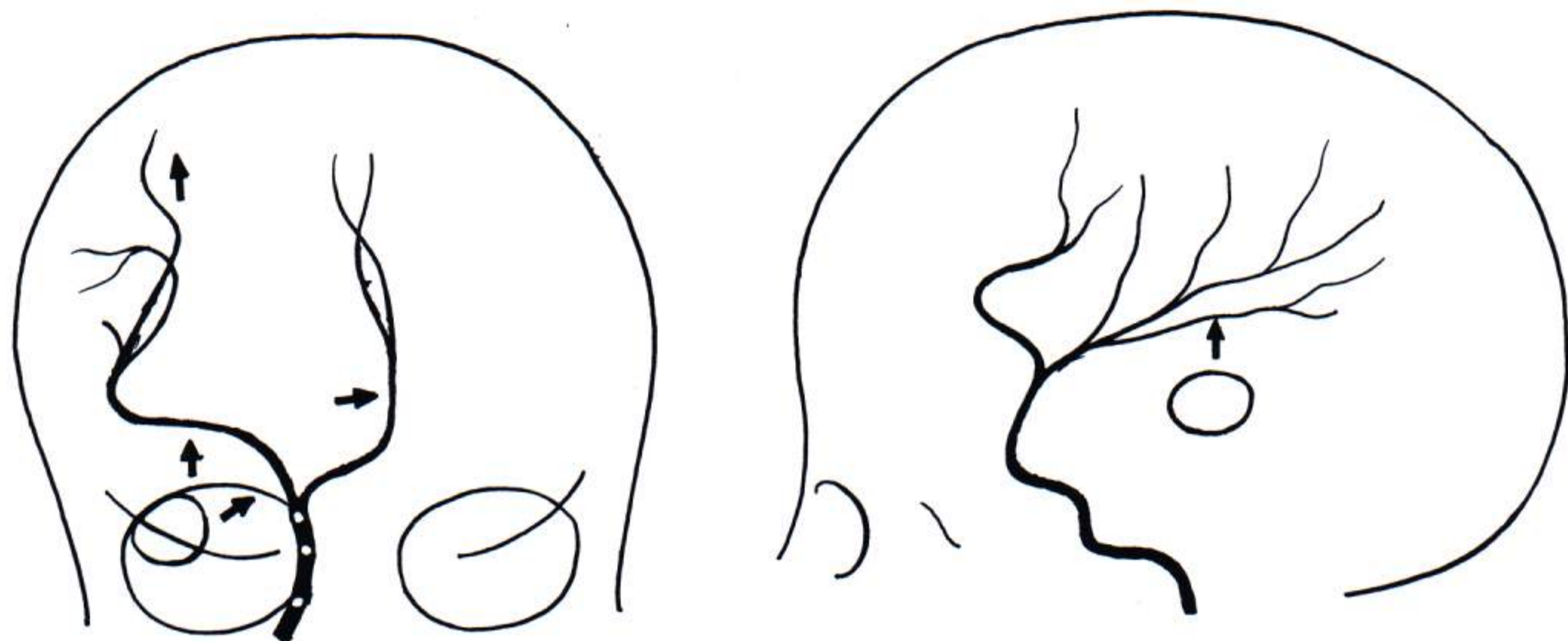


图2-24 侧裂下区占位性病变的血管造影改变
 Angiographic changes of space occupied lesions in infra-Sylvian region

5. 侧裂后区的占位性病变 包括顶颞连接区及后方的枕叶的肿物。其血管造影最主要的变化是侧位片上侧裂点向前方移位。侧裂三角区血管竖直。大脑前动脉的胼周动脉的分支亦翘起并拉直。



图2-25 侧裂后区占位性病变的血管造影改变
 Angiographic changes of occupied lesions in post-Sylvian region

6. 侧裂间占位性病变 病变位于侧裂两层间, 多为脑膜瘤。其血管造影的特征是侧位片上大脑中动脉主干明显分离和拉直。



图2-26 侧裂间占位性病变的血管造影改变
 Angiographic changes of space occupied lesions in inter-Sylvian fissure

7. 侧裂外侧占位性病变 如脑膜瘤或血肿。其血管造影特征为正位片上大脑中动脉及侧裂点向内侧移位。硬膜下及硬膜外血肿时可见到无血管区。

8. 侧裂内侧占位性病变 包括丘脑和后额深部肿瘤。正位片显示大脑中动脉上升段向上移位并变直，侧裂点随同向上移位。

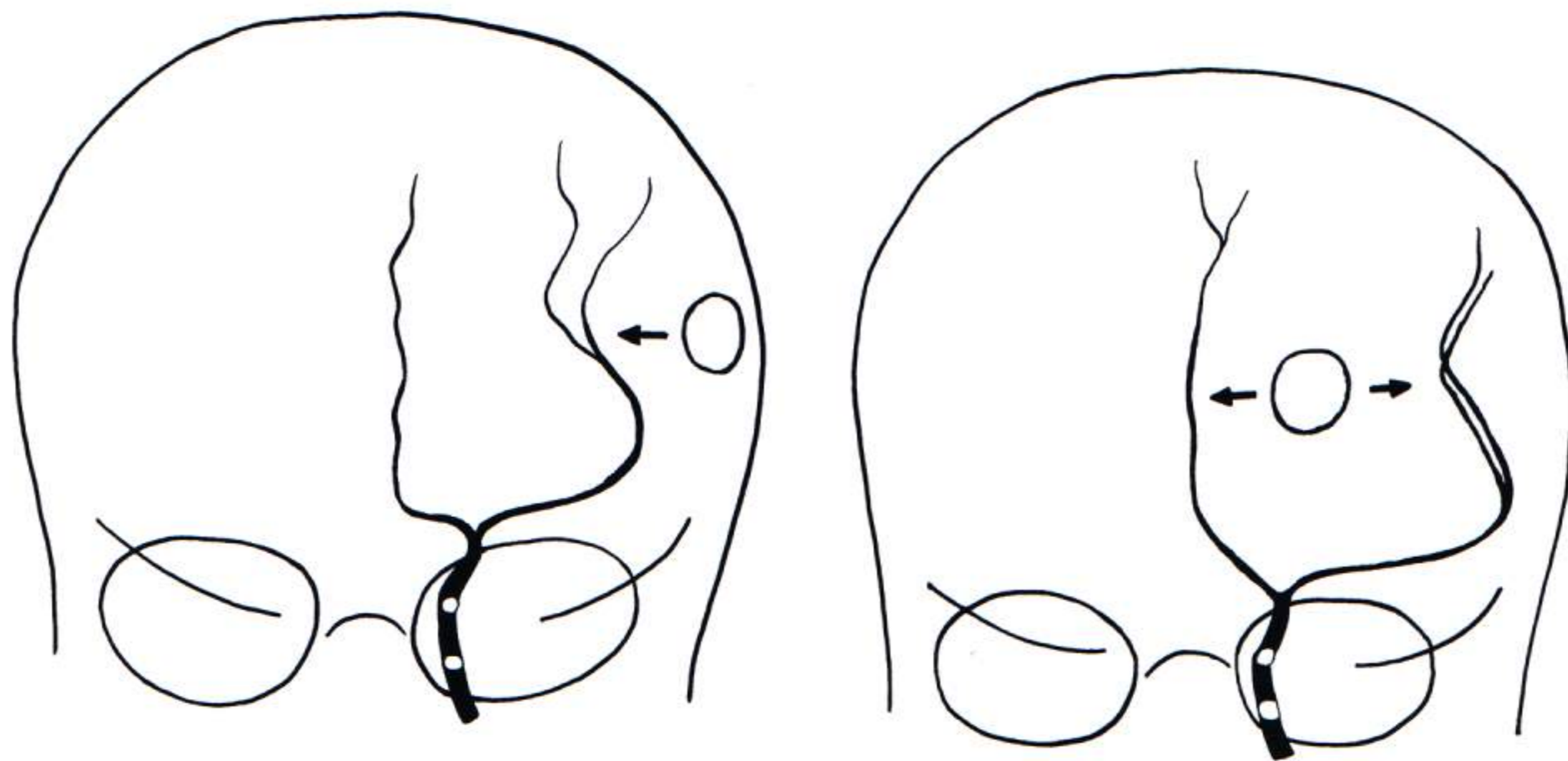


图2-27 侧裂外侧(左)及内侧(右)占位性病变的血管造影改变
Angiographic changes of space occupied lesions outside(left)and inside(right)Sylvian fissure

2.2.2 颈内动脉海绵窦段和膝段的分支

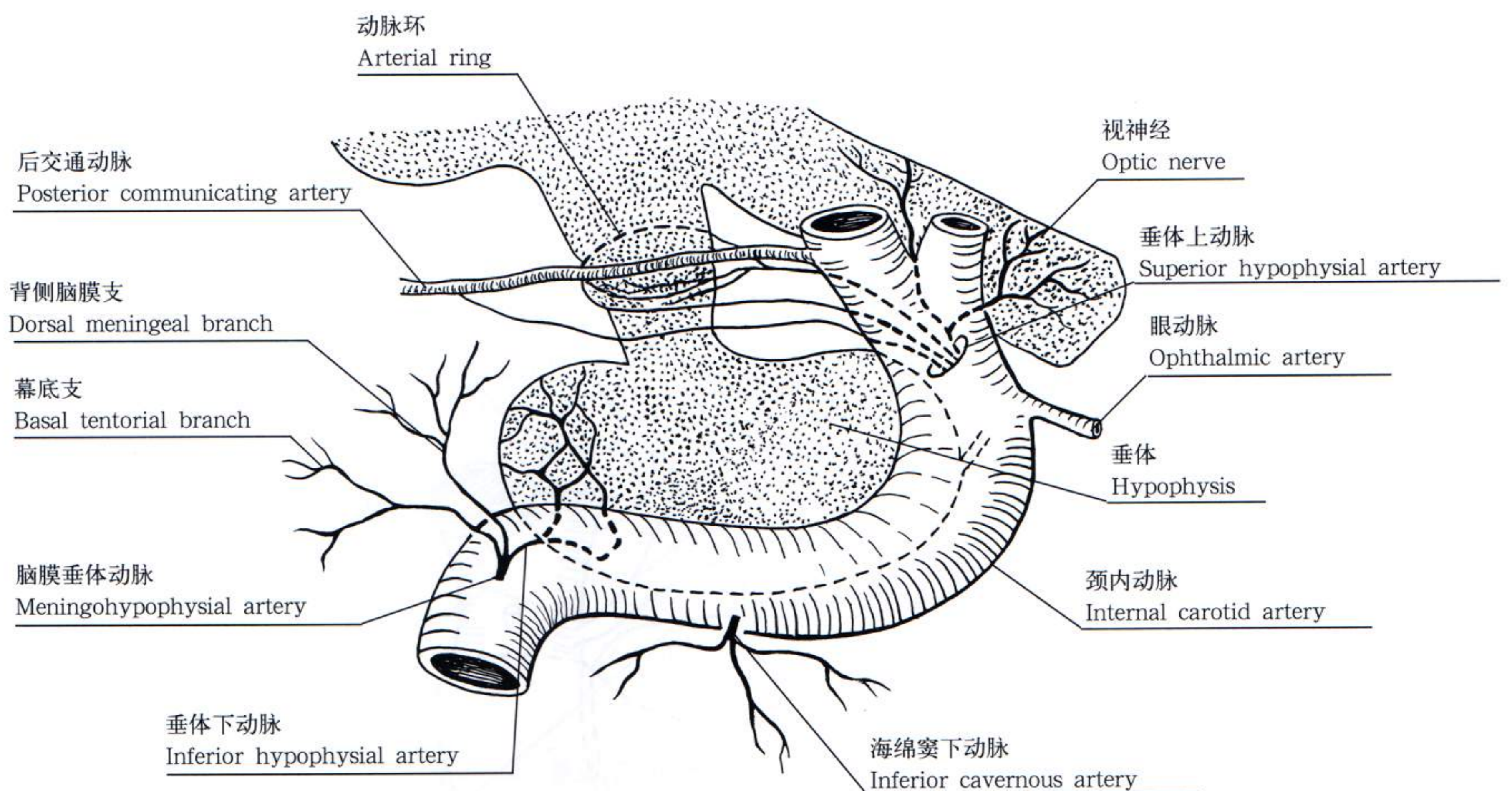


图2-28 颈内动脉海绵窦段和膝段的分支
Branches of the cavernous and the genicular parts of the internal carotid artery

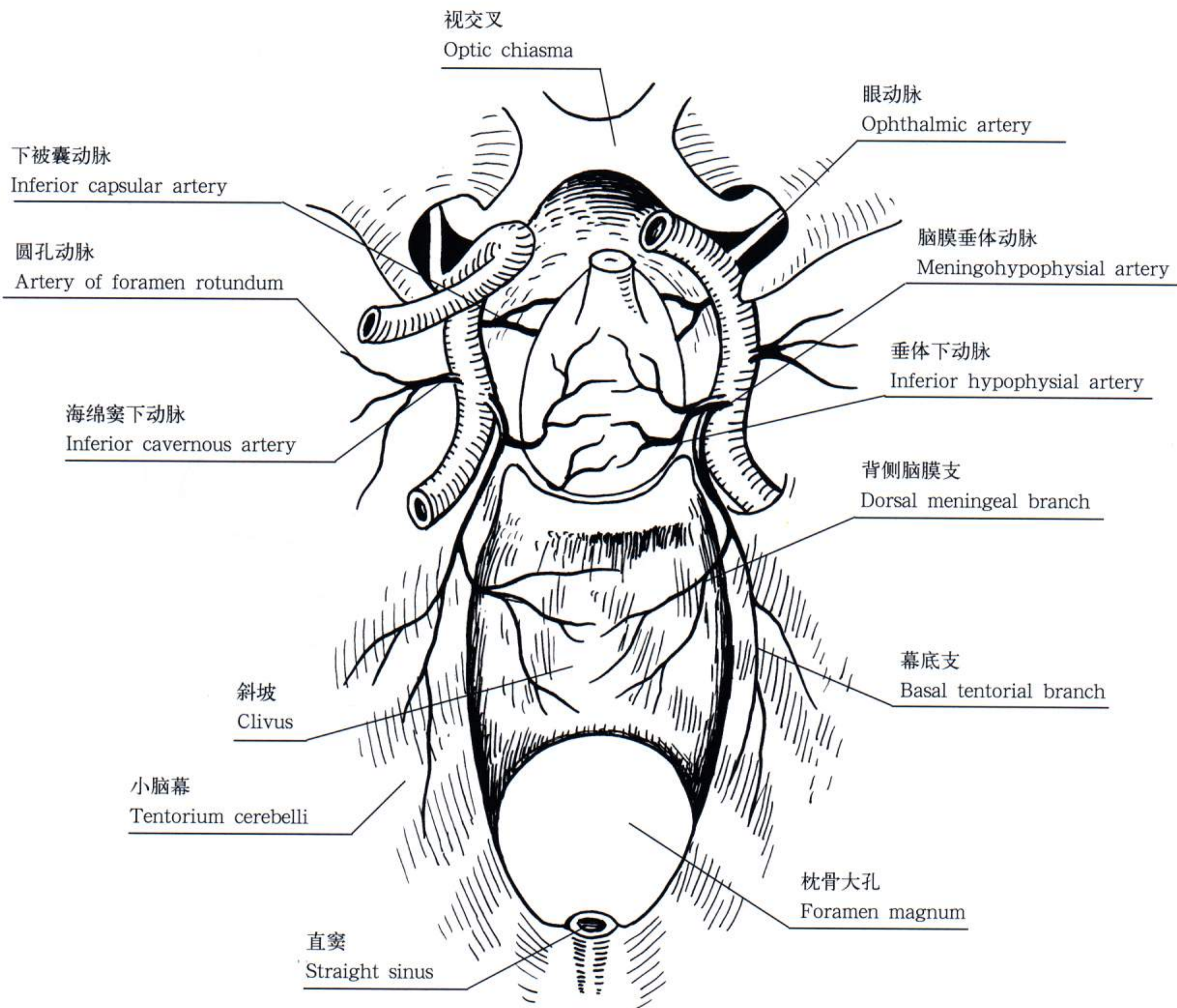


图 2-29 颈内动脉海绵窦段 (C₄) 的分支 (模式图)
Branches of the cavernous part of ICA (C₄) (Diagram)

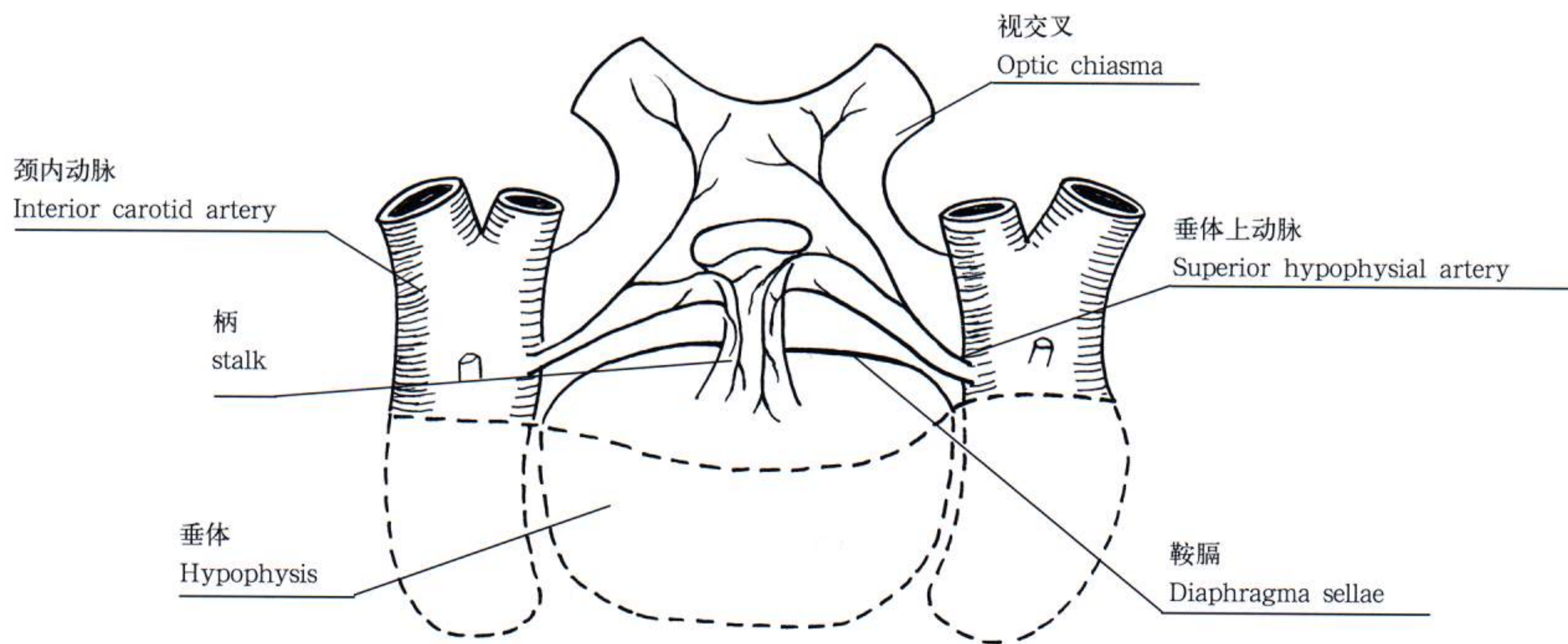


图 2-30 垂体上动脉 (垂体前面观)
Superior hypophysial artery (Anterior view of the hypophysis)

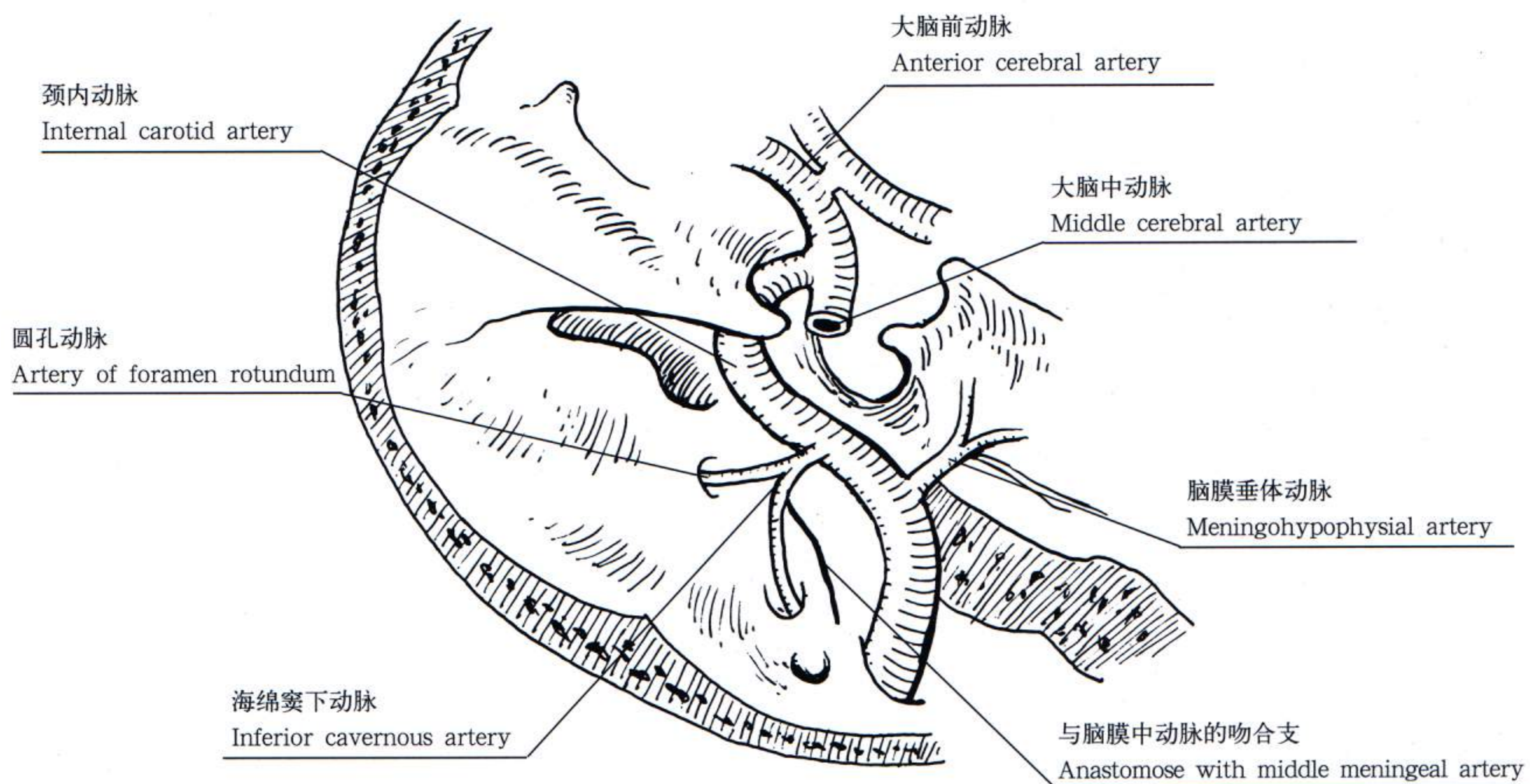


图2-31 海绵窦下动脉
The inferior cavernous artery

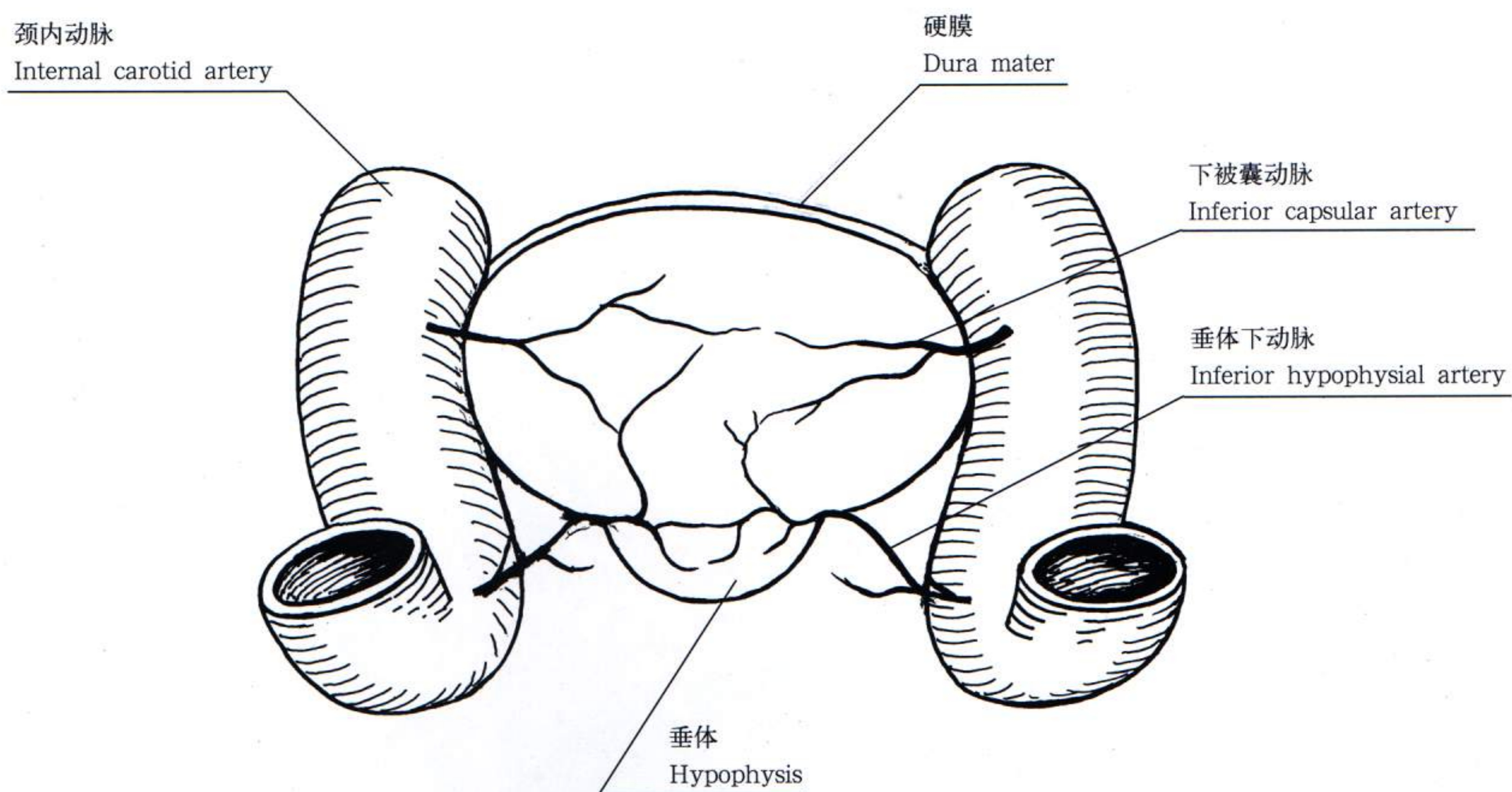


图2-32 垂体下动脉和下被囊动脉（垂体下面观）
The inferior hypophysial and the inferior capsular arteries (Inferior view of the hypophysis)

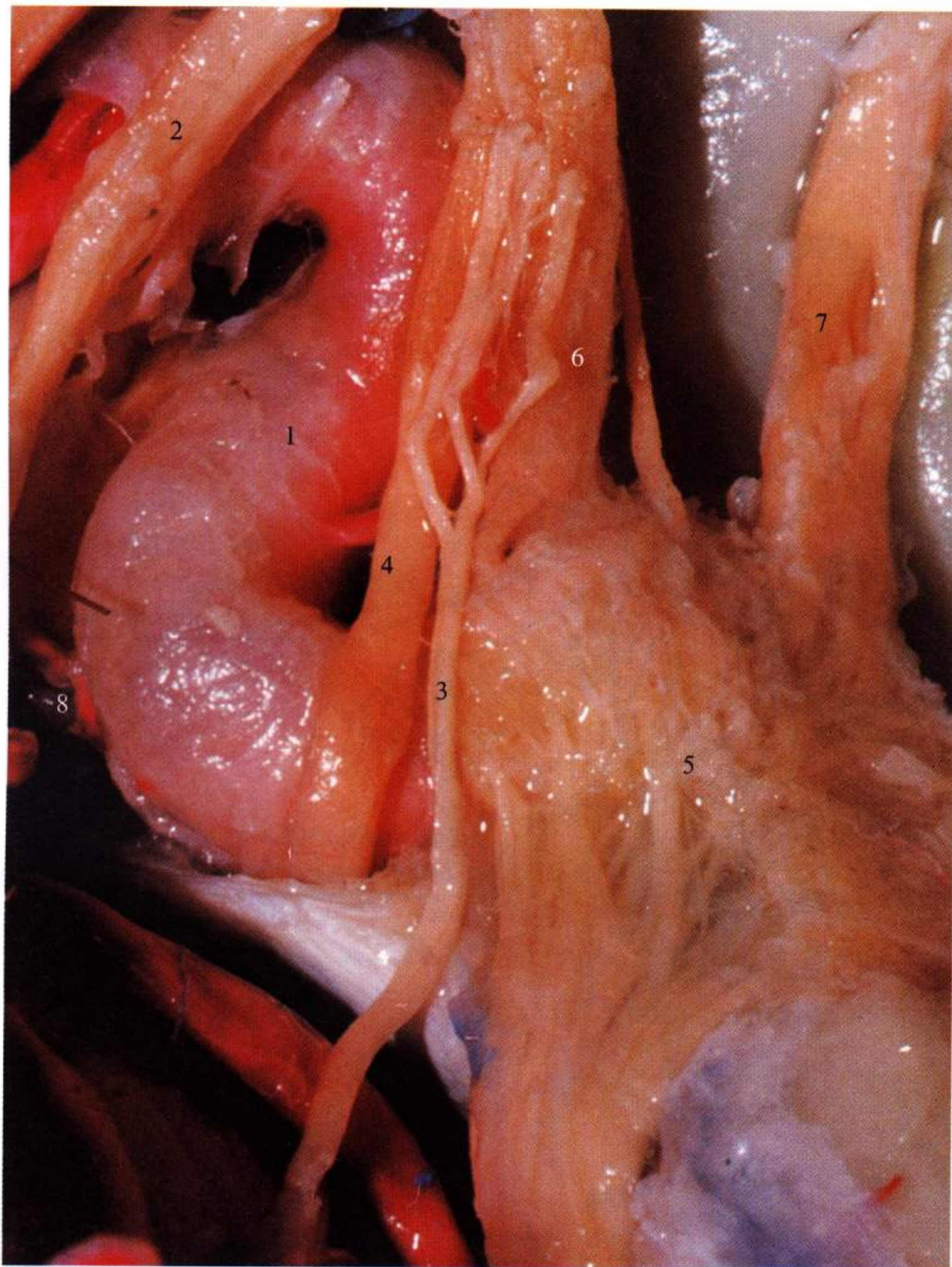


图2-33 颈内动脉海绵窦段
The cavernous segment of ICA

1. 颈内动脉海绵窦段
Cavernous segment of ICA
2. 动眼神经
Oculomotor nerve
3. 滑车神经
Trochlear nerve
4. 展神经
Abducent nerve
5. 三叉神经节
Ganglion of trigeminal nerve
6. 眼神经
Ophthalmic nerve
7. 上颌神经
Maxillary nerve
8. 脑膜垂体动脉
Meningohypophysial artery

1. 动眼神经
Oculomotor nerve
2. 滑车神经
Trochlear nerve
3. 展神经
Abducent nerve
4. 三叉神经节
Ganglion of trigeminal nerve
5. 眼神经
Ophthalmic nerve
6. 前床突
Anterior clinoid process
7. 视神经
Optic nerve
8. 后交通动脉
Posterior communicating artery
9. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery
10. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
11. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
12. Dorello 管 (展神经于岩尖穿出硬膜处)
Dorello canal

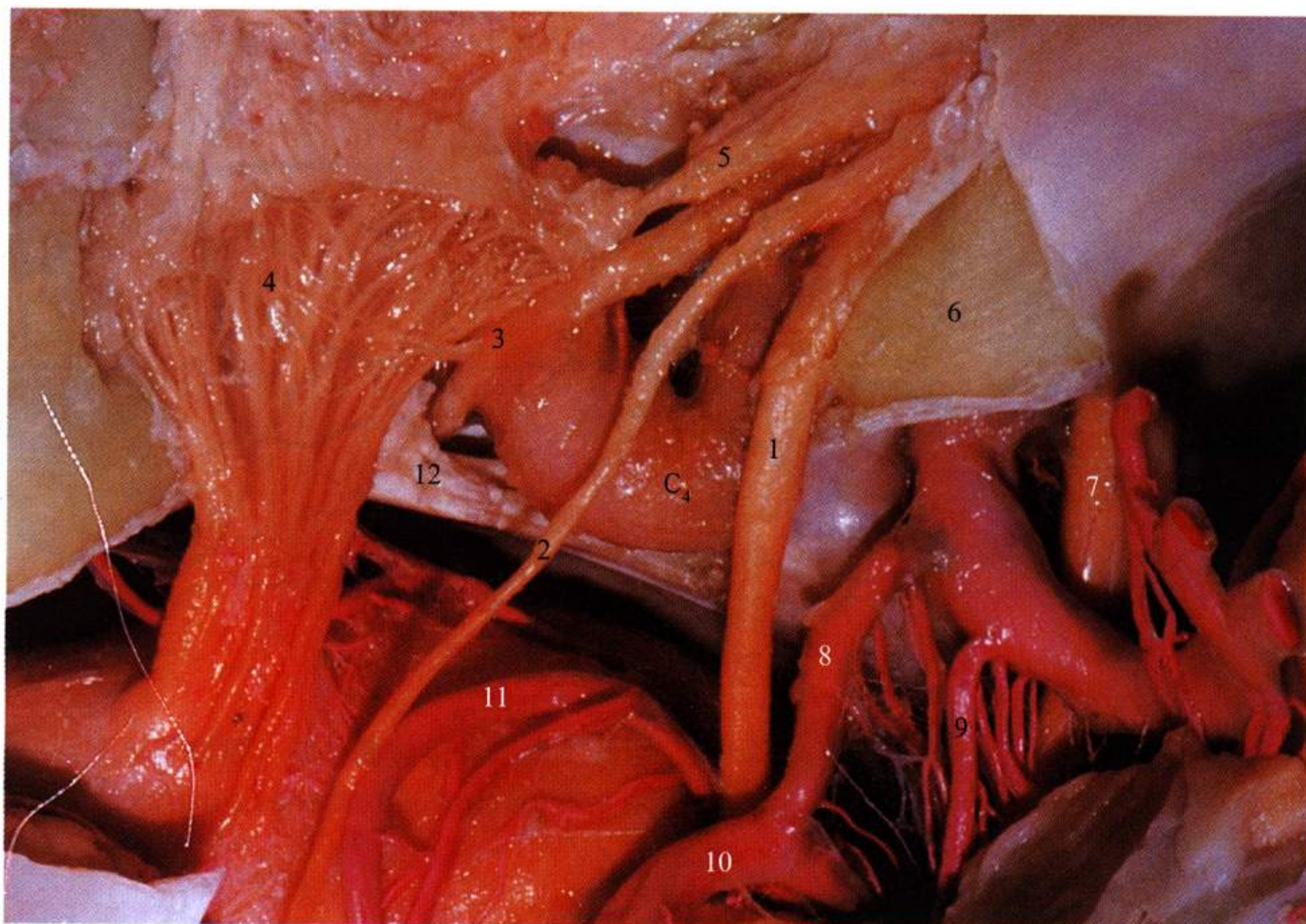


图2-34 颈内动脉海绵窦段 (C₄)与脑神经的关系
Relationship of the cavernous segment of the ICA to the cranial nerves

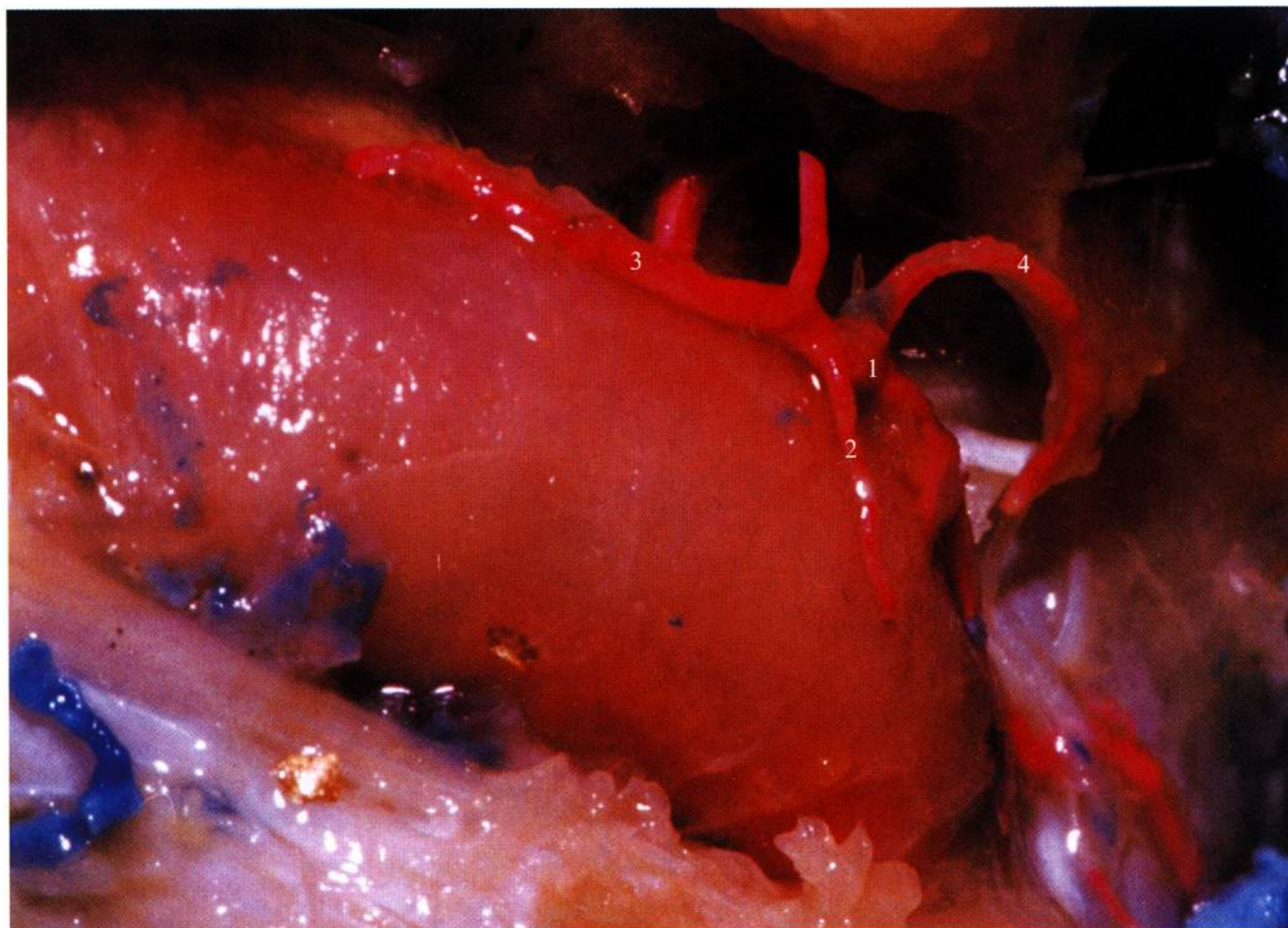


图2-35 脑膜垂体动脉
The meningohypophysial artery

脑膜垂体动脉 (Meningohypophysial artery) (1) 从颈内动脉海绵窦段第一个弯曲的顶部发出, 其直径与眼动脉相当, 发出点后上方有动眼和滑车神经进入窦内。它有三个分支: 幕底支 (Basal tentorial branch) (2) 走向后外, 达蝶窦顶, 沿小脑幕游离缘后行, 与该区脑膜动脉和小脑幕动脉吻合; 垂体下动脉 (Inferior hypophysial artery) (3) 内行, 分布垂体后叶和鞍底硬膜; 背侧脑膜支 (Dorsal meningeal branch) (4) 后行, 分布鞍背和斜坡的硬膜。

2.2.3 眼动脉

眼动脉 (Ophthalmic artery) 为颈内动脉第一个主要分支。以钝角从颈内动脉的前内面 (53.0%) 或上内面 (31.5%) 发出。起始部在颈内动脉海绵窦段 (C₄) 穿过硬脑膜移行于膝段 (C₃) 处 (83.0%), 2.0% 从其近端发出, 一部在硬膜外, 一部在硬膜下, 7.5% 由更近端发出, 完全位于硬膜外的海绵窦内 (Hayreh & Dass, 1962)。

眼动脉最常见于硬膜下间隙, 行于视神经之下, 并有疏松组织与之相连。眼动脉在视神经下内者为 43.0%, 居视神经直下方者占 37.0%, 在视神经下外者占 16.0%, 在视神经内侧或外侧者各占 2.0%。然后进入视神经管 (下外方 25.9%, 正下方 32.7%, 下内方 41.4%)。穿过视神经硬膜鞘后, 行于神经鞘与视神经管骨膜之间。在视神经管内, 动脉位于视神经下外方 (84.5%) 或下内方 (15.5%) (Hayreh & Dass, 1962)。

眼动脉入眶后, 跨越视神经上方沿眶内壁前行, 途中发出泪腺动脉、睫后短动脉、睫后长动脉、视网膜中央动脉、筛后动脉、筛前动脉、眶上动脉、睑内侧动脉、脑膜返动脉等。眼动脉分支为颈内、颈外动脉间侧支循环的重要通道。

颈内-眼动脉瘤发病率为 1.3%~5.4%, 女性较多。多位于眼动脉起始部颈内动脉上方或内上方, 常为多发性动脉瘤中的一个, 并易发展成为巨型动脉瘤。由于此瘤与视神经和视交叉相邻, 因此, 可产生视力障碍、视野缺损、视神经萎缩等表现。

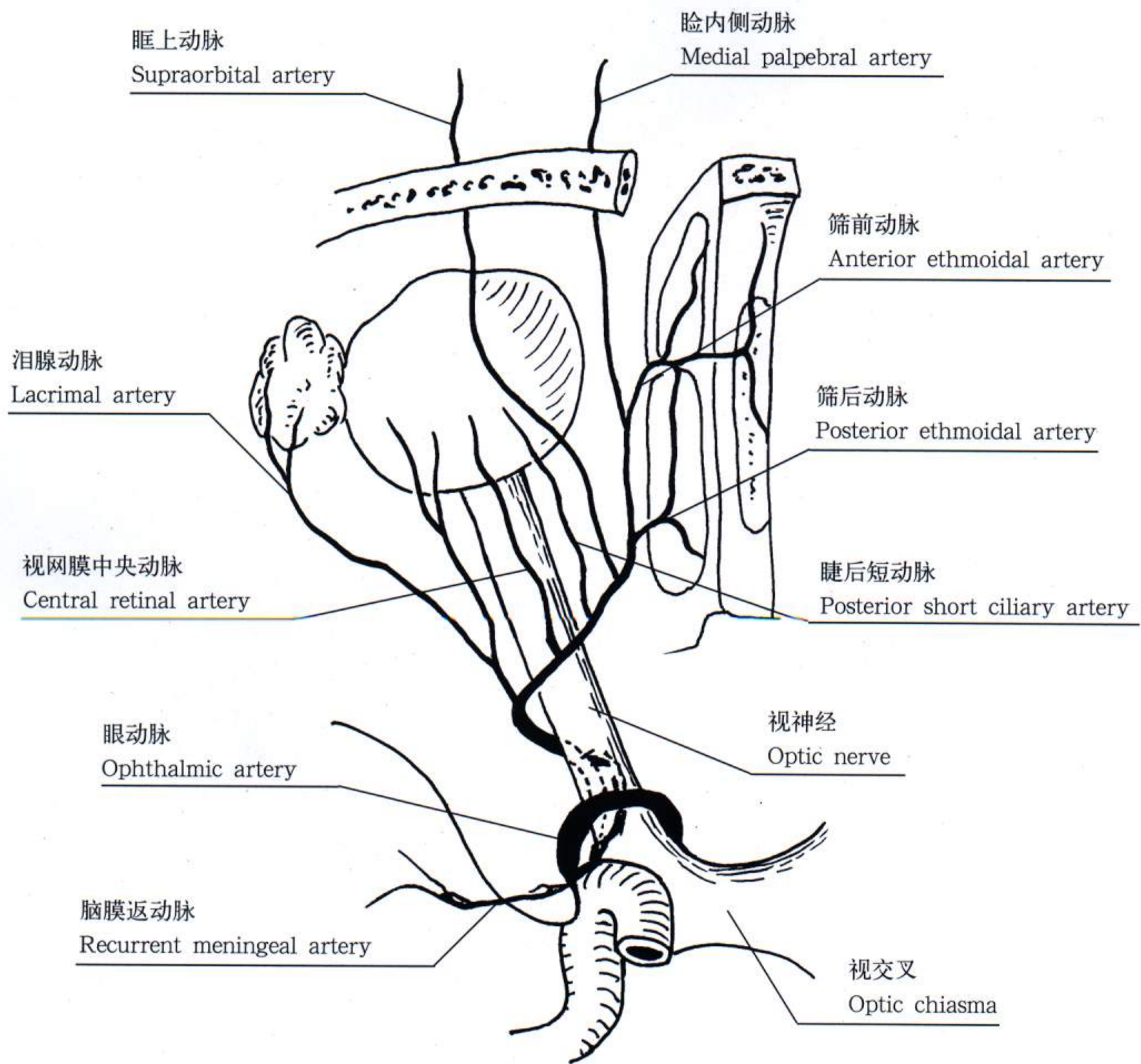


图 2-36 眼动脉局解 (模式图)
Topography of the ophthalmic artery (Diagram)

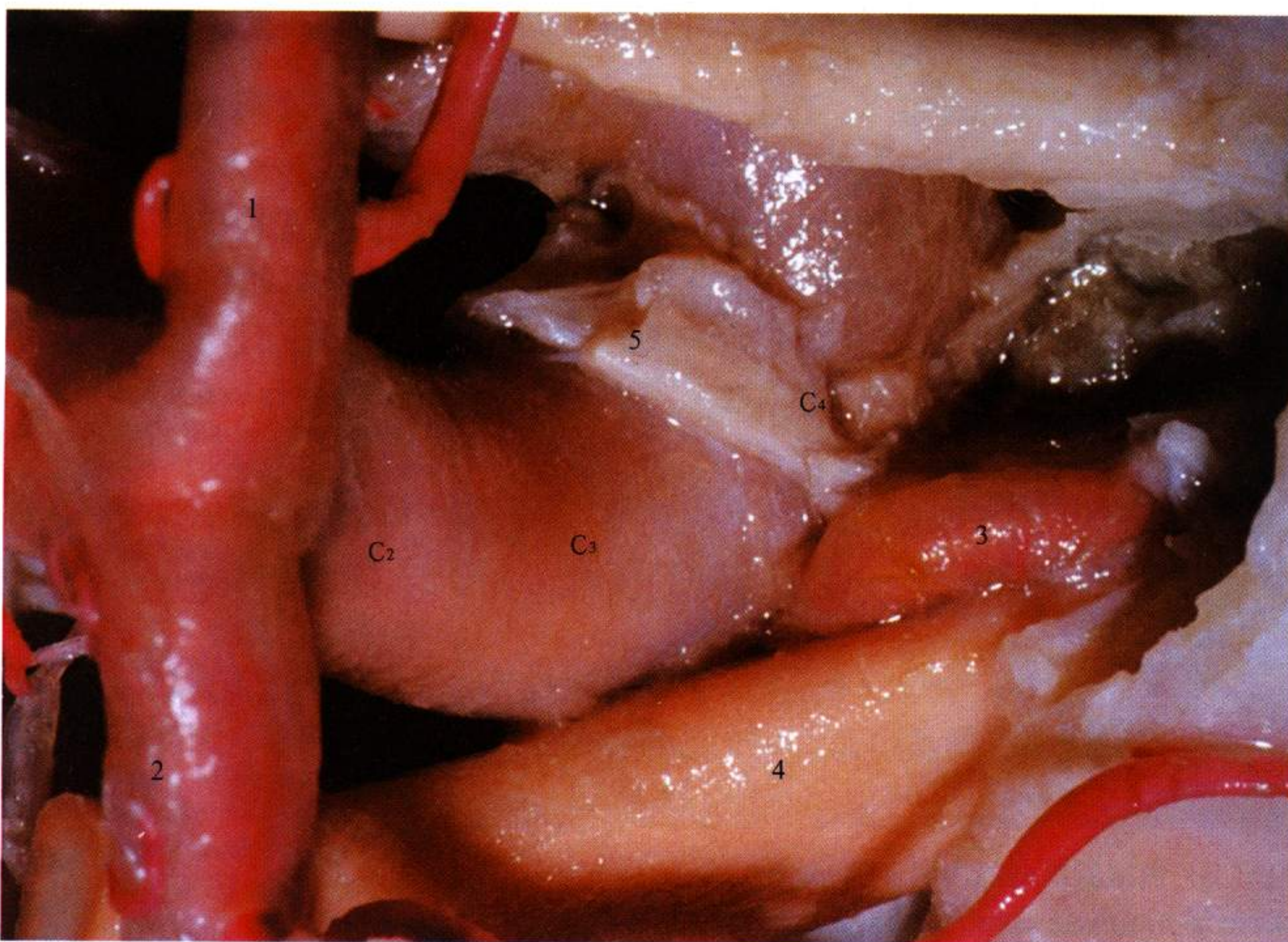


图 2-37 眼动脉
The ophthalmic artery

1. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
2. 大脑中动脉
Middle cerebral artery
3. 眼动脉
Ophthalmic artery
4. 视神经
Optic nerve
5. 硬膜环
Dural ring

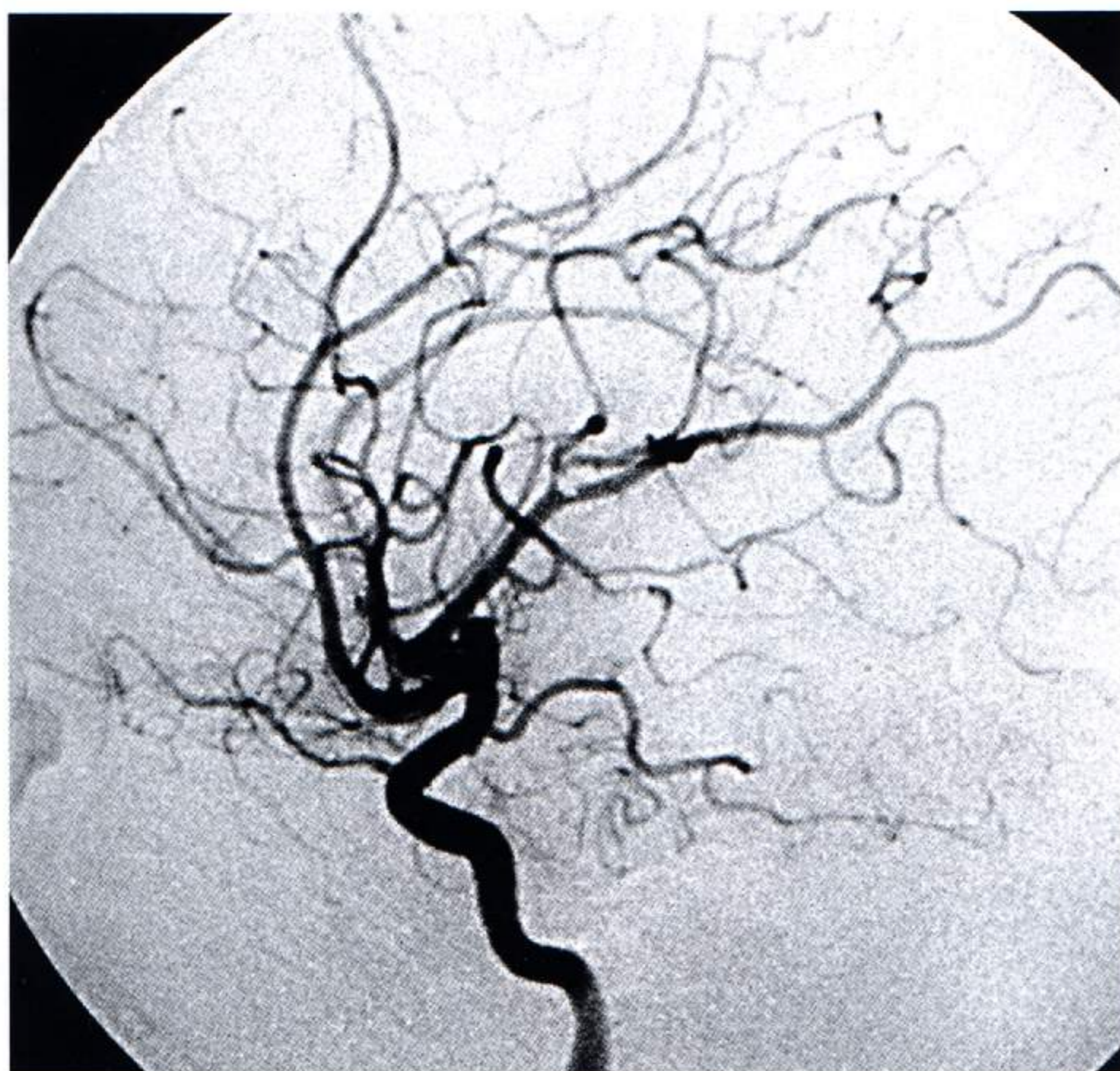


图2-38 颈内动脉血管造影示眼动脉

Internal carotid angiogram to demonstrate the ophthalmic artery

2.2.4 后交通动脉

后交通动脉 (Posterior communicating artery) 自颈内动脉终段 (C₁) 起始部的下外侧壁发出, 在脚间池内走向后内, 被蛛网膜袖套包裹, 并被由池壁发出的纤维带悬吊, 使其更为稳定。该动脉紧贴后床突的硬膜后行, 有时与之粘连。在距基底动脉分叉外方约1cm处与大脑后动脉连接, 是维系颈内动脉系与椎-基底动脉系压力平衡的主要渠道。后交通动脉的毗邻是: 上方为视束和大脑脚内侧面, 下方为蝶鞍, 内侧为乳头体和灰结节, 下外侧为动眼神经及颞叶海马回钩。

后交通动脉长度对处理动脉瘤颇为重要。据对国人103例统计, 最长34.0mm, 最短2.0mm, 平均左侧13.56mm, 右侧13.77mm (曾司鲁等, 1965)。

后交通动脉的口径变异较大, 国外统计, 后交通动脉口径大于2mm者占38.7%, 在1~2mm之间者占41.5%, 不足1mm者占18.9% (Dilenge, 1962)。国人后交通动脉口径平均为1.82mm, 左右侧相等者占53.92%, 小于0.1mm者占19.4% (曾司鲁等, 1965)。后交通动脉的口径相当于大脑后动脉口径的1/3~1/2者占67.85%, 大于大脑后动脉口径者占24.5%, 与大脑后动脉口径相等者占8.0%。后两种情况看上去, 大脑后动脉宛如后交通动脉的延续。此时大脑后动脉交通前段则甚为细小。

后交通动脉一侧缺如者占0.04%。国外统计, 一侧缺如者为3%~11%, 两侧缺如者占0.3%~1.5%, 大大高于国人的数值。此外, 后交通动脉还有丛状、攀状、钩状畸形, 还有成双和成窗畸形等, 不过, 成双的后交通动脉一支的远端并未与大脑后动脉相连, 而是沿颞叶底面行走。

在侧位造影上, 后交通动脉在颈内动脉起始部常可见漏斗状扩张, 呈三角形或圆形, 宽度不超过2mm, 此时, 不应把它误认为动脉瘤。若超过2mm, 则应考虑是否为异常。

后交通动脉也像Willi环上的其他动脉, 壁内的弹性组织少, 加上血流动力学因素, 因此是脑动脉瘤的好发部位之一。颈内-后交通动脉瘤占颅内动脉瘤的25%以上, 多发生于颈内动脉下外侧壁或与后交通动脉的交接处, 真正发生于后交通动脉上的却很少见。动脉瘤较易破裂出血, 较大的动脉瘤常压迫动眼神经引起动眼神经麻痹。出现如复视、眼睑下垂、眼球外斜、瞳孔散大、对光反射和调节反射消失等, 还可压迫内侧的视神经和视交叉而引起视力减退、视神经萎缩和视野缺损等。

后交通动脉中央支

后交通动脉发出后，向后下内行进入脚间池，沿途发出2~10个分支，由动脉前半发出居多数者占54.0%，由动脉后半发出者占25.0%，平均分布者为21.0%。中央支可分前后二组。前组分支供应视交叉下部、视束、灰结节、漏斗、乳头体、丘脑腹侧部和内囊后肢，后组分支主要供应底丘脑核（Luys体）。如供应Luys体的中央支闭塞或施行动脉瘤手术时受损，可引起对侧偏身颤搐（Hemiballism）。

后交通动脉中央支中，有一支大而恒定，称结节丘脑动脉（Tuberothalamic artery），多为一支，有时是两支。从后交通动脉中段发出（82.5%）或后段发出（12.7%），或直接发自颈内动脉。在脚间池内向上外行，在灰结节、视束和大脑脚的三角形区域内入脑，弯向内，至丘脑内侧部。供应灰结节、乳头体、丘脑内侧部和内囊后肢。

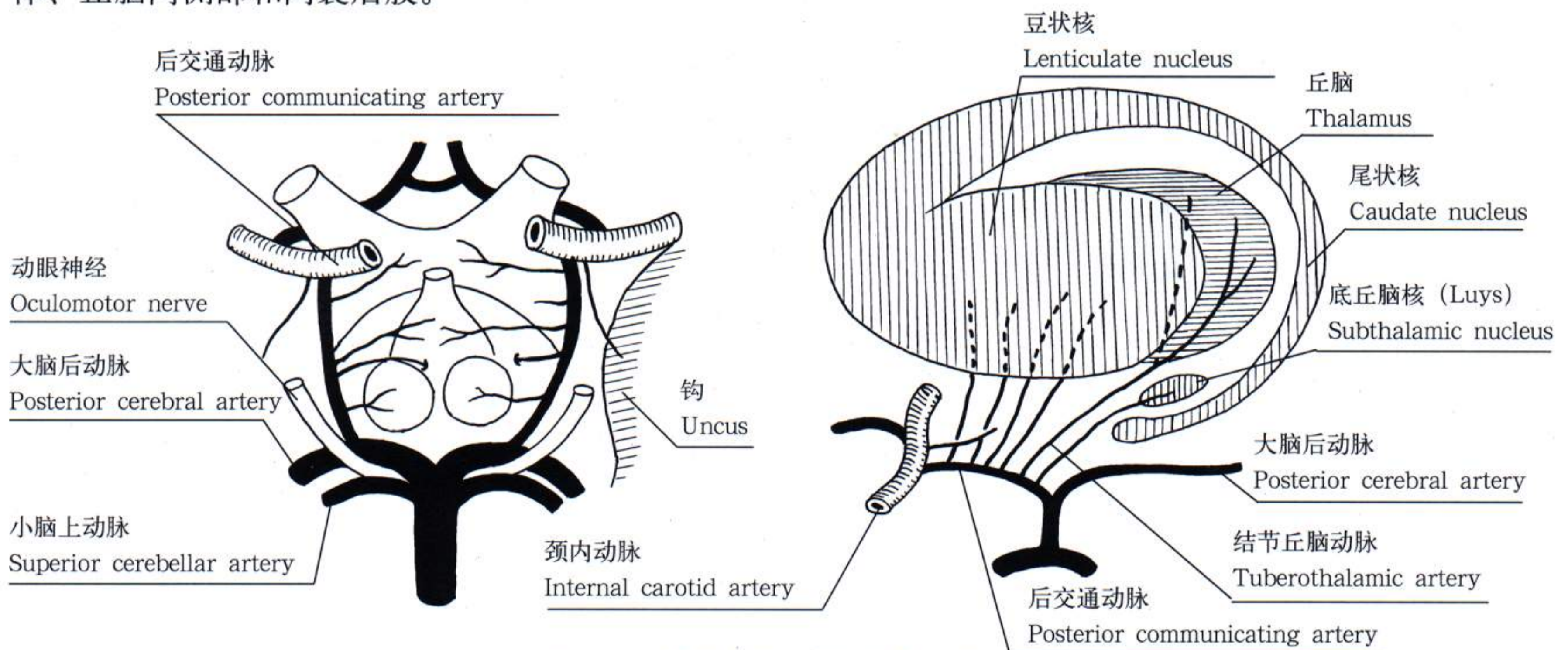


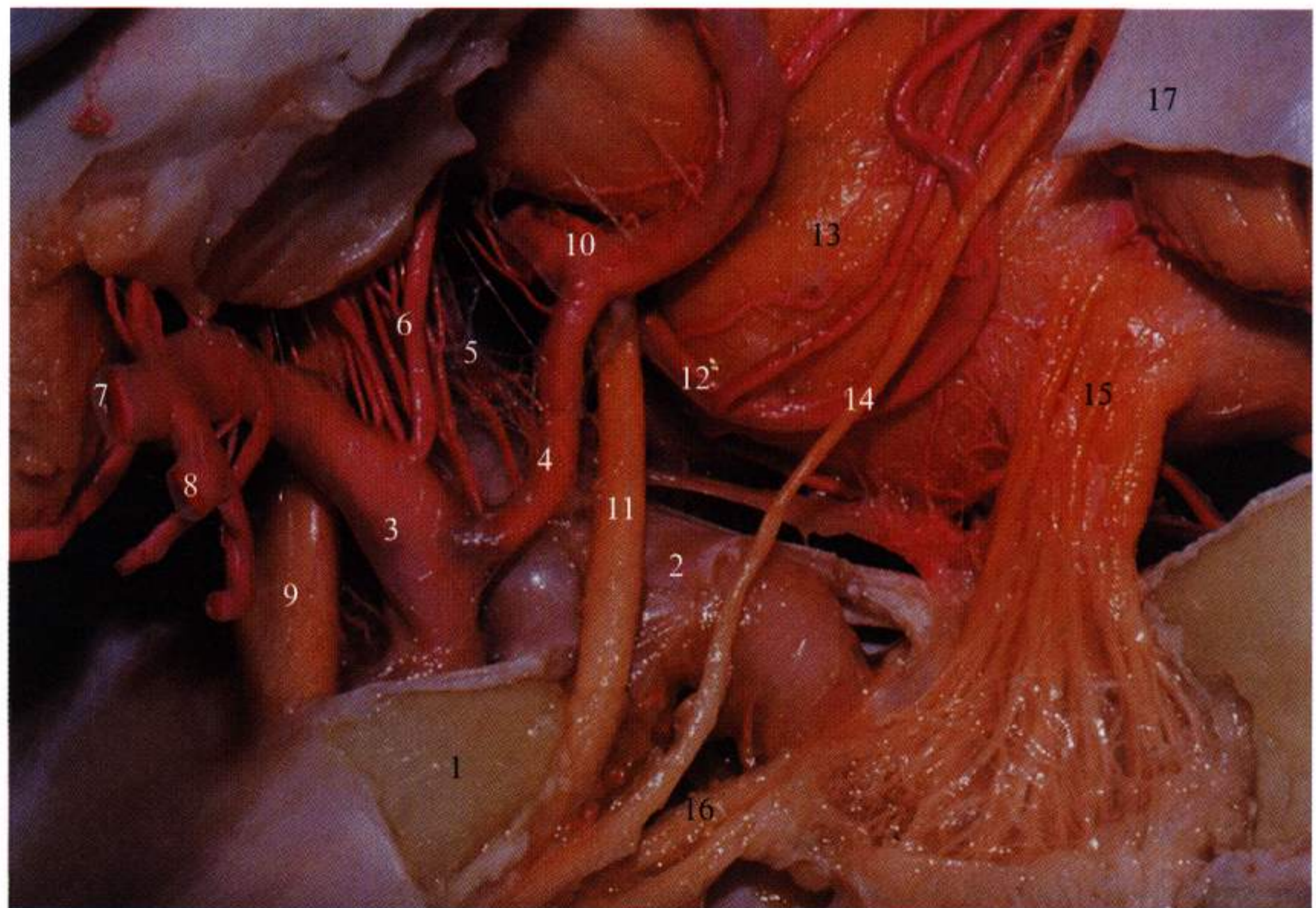
图2-39 后交通动脉的位置和分支

Position and branches of the posterior communicating artery

图2-40 后交通动脉及其中央支(一)

The posterior communicating artery and its central branches (1)

1. 前床突
Anterior clinoid process
2. 颈内动脉(C₄)
Internal carotid artery(C₄)
3. 颈内动脉(C₁)
Internal carotid artery(C₁)
4. 后交通动脉
Posterior communicating artery
5. 后交通动脉中央支
Central branch of Posterior communicating artery
6. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery
7. 大脑中动脉
Middle cerebral artery
8. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
9. 视神经
Optic nerve
10. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
11. 动眼神经
Oculomotor nerve



12. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
13. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery
14. 滑车神经
Trochlear nerve
15. 三叉神经
Trigeminal nerve
16. 展神经
Abducent nerve
17. 小脑幕
Tentorium cerebelli

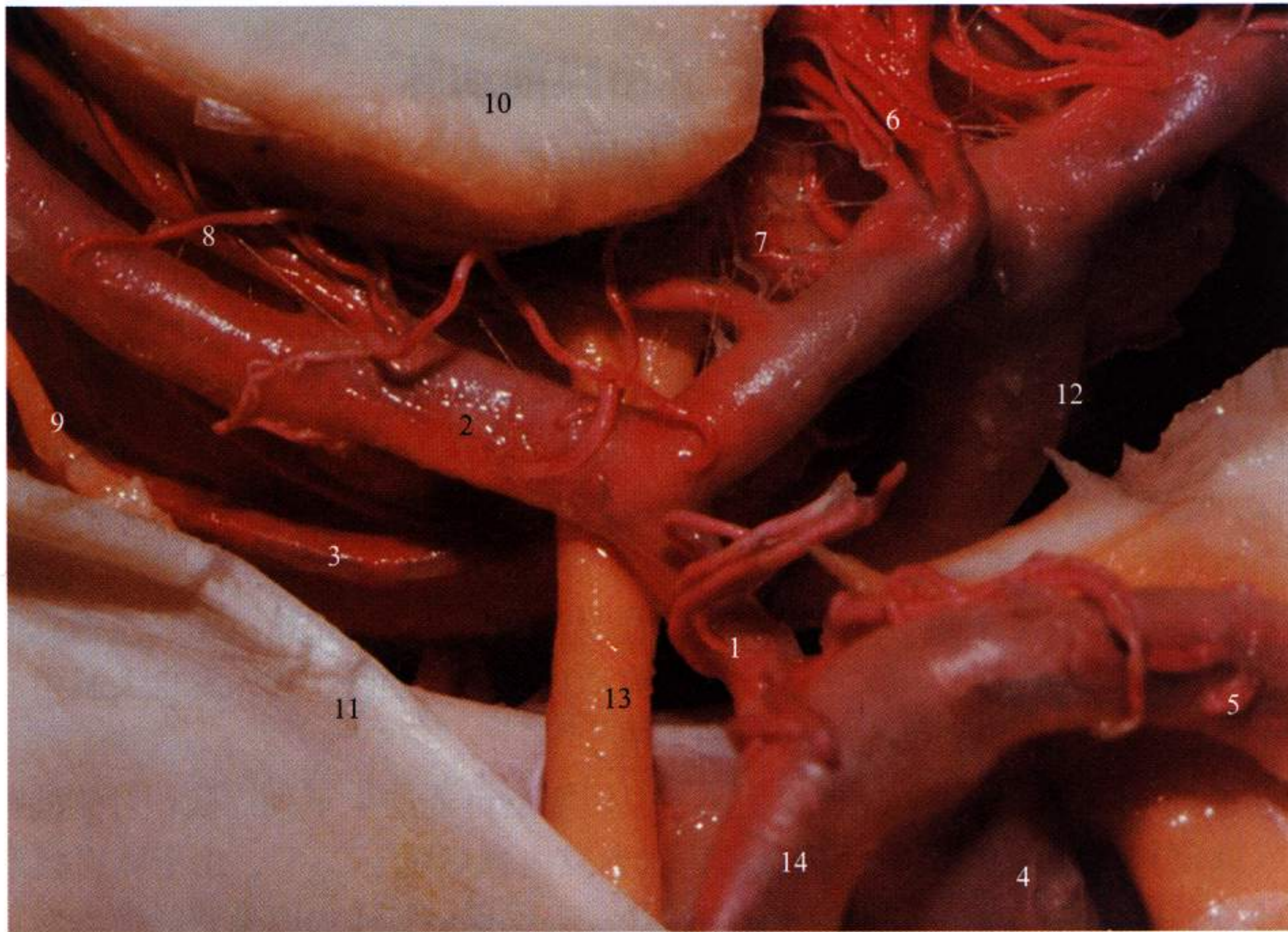


图2-41 后交通动脉及其中央支(二)

The posterior communicating artery and its central branches(2)

- | | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. 后交通动脉
Posterior communicating artery | 6. 丘脑穿动脉
Thalamoperforating artery | 11. 小脑幕游离缘
Free edge of tentorium cerebelli |
| 2. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 7. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery | 12. 基底动脉
Basilar artery |
| 3. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery | 8. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery | 13. 动眼神经
Oculomotor nerve |
| 4. 颈内动脉
Internal carotid artery | 9. 滑车神经
Trochlear nerve | 14. 大脑中动脉
Middle cerebral artery |
| 5. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 10. 中脑
Mesencephalon | |

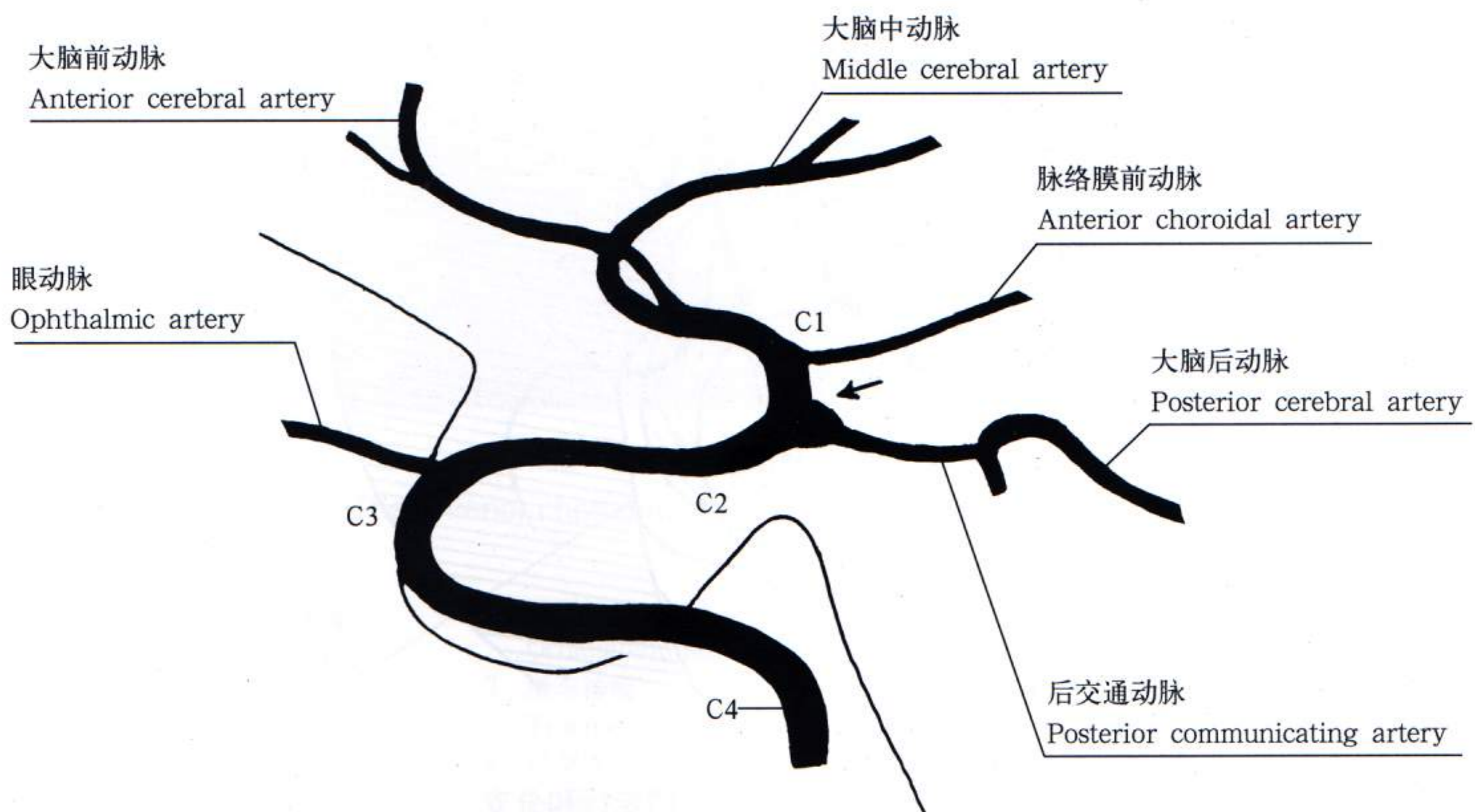


图2-42 造影时后交通动脉起始部的膨大

The original expand of the posterior communicating artery in angiogram

2.2.5 脉络膜前动脉

脉络膜前动脉 (Anterior choroidal artery) 在后交通动脉远端 2~5mm 处自颈内动脉外下侧壁发出(占 97.6%), 个别的脉络膜前动脉可发自颈内动脉分叉处、大脑中动脉或前交通动脉。

该动脉在蛛网膜下腔中沿视束表面后行, 至大脑脚前缘转向后外, 行于大脑脚与颞叶内缘之间, 在海马沟附近经脉络裂进入侧脑室下角, 参与形成侧脑室脉络丛。该动脉近端发出分支供应视交叉下面、视束后 2/3、灰结节、乳头体、大脑脚中 1/3 等处。其中有两支较大者, 叫纹状体内囊动脉 (Striato-capsular artery), 97.5% 发自脉络膜前动脉, 2.5% 直接发自颈内动脉, 分布到内囊后肢下 2/5(相当于丘脑皮质束、视、听辐射通过处)、苍白球内侧部、丘脑腹前核外侧部和腹外侧核群、底丘脑以及中脑黑质、红核等。

脉络膜前动脉在进入侧室下角前后, 发支供应海马旁回、钩、杏仁核、海马及齿状回前部、尾状核尾。其中钩动脉 (Uncus artery) 70% 发自脉络膜前动脉或颈内动脉, 30% 发自大脑中动脉。在侧脑室下角脉络丛, 脉络膜前动脉与脉络膜后外侧动脉吻合。

脉络膜前动脉细小, 行程较长, 较易发生闭塞。闭塞后可能产生下列症状: 对侧偏瘫 (由于大脑脚脚底供血不足, 软化)、对侧偏身感觉障碍及偏盲 (累及内囊后肢下 2/5)。由于脉络膜前动脉与脉络膜后外侧动脉有吻合, 所以上述“三偏”症状出现较少, 出现后, 偏瘫和偏身感觉障碍常可消退, 偏盲则长时间存在。脉络膜前动脉供应的视束、颞极和苍白球尚有其他血管分布, 故在该动脉闭塞后可不出现特殊症状。

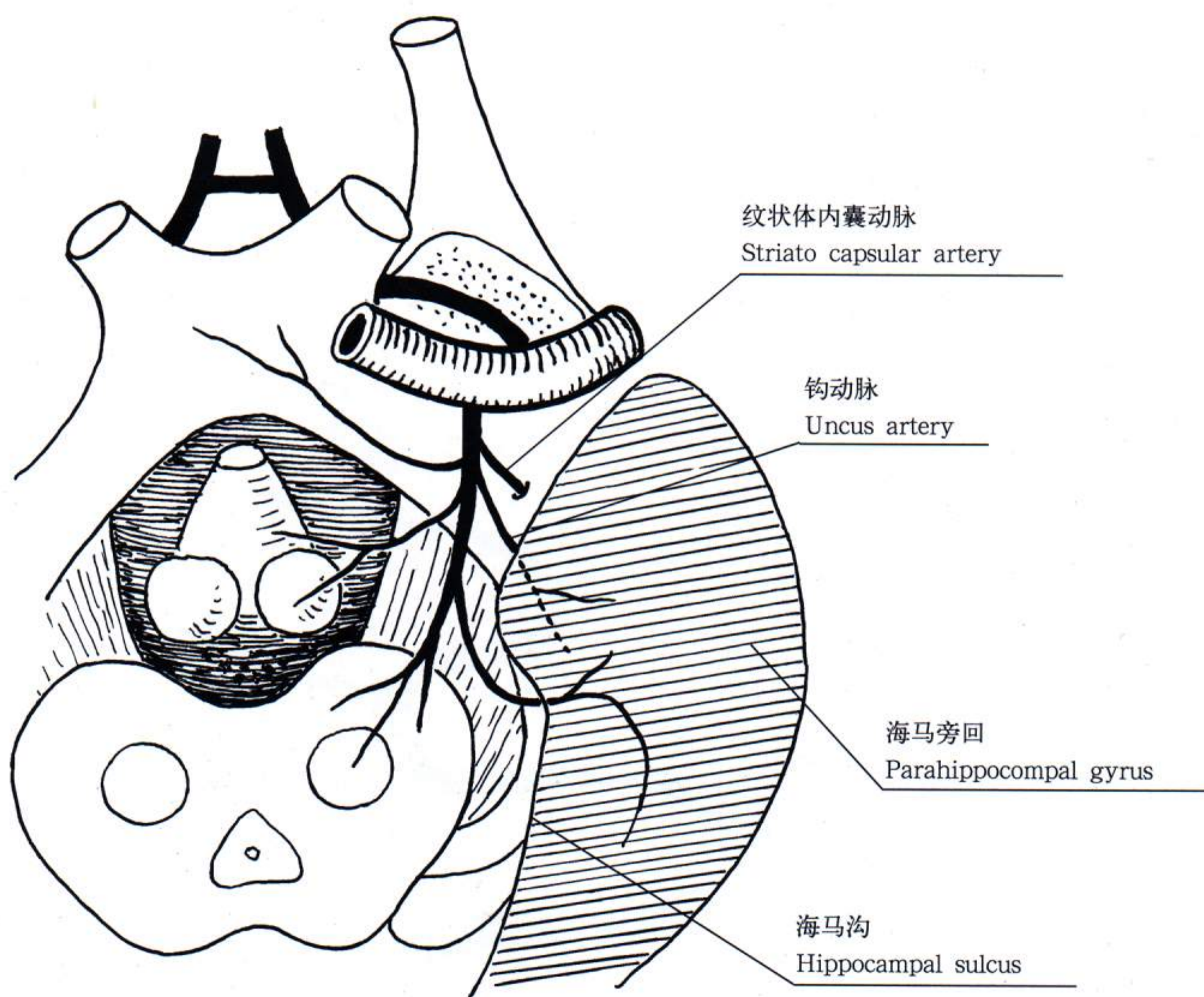
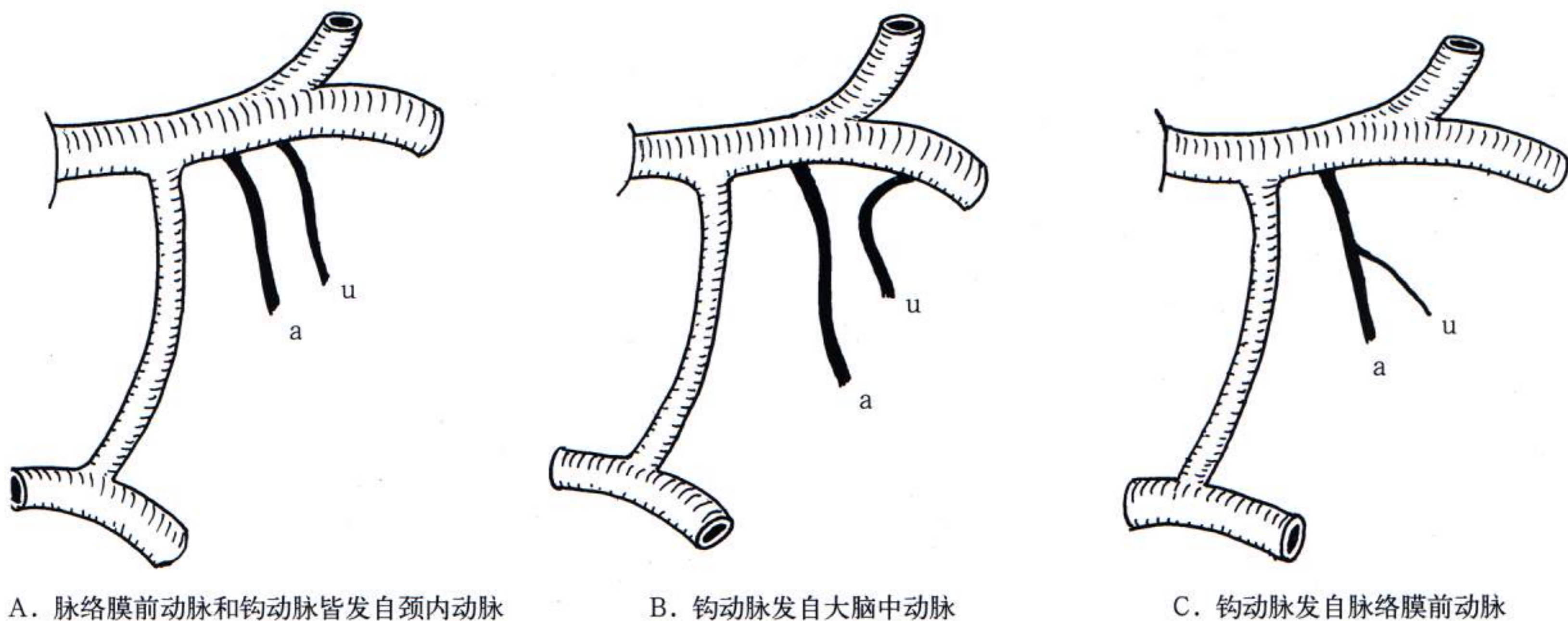


图 2-43 脉络膜前动脉的走行和分支
Course and branches of the anterior choroidal artery



A. 脉络膜前动脉和钩动脉皆发自颈内动脉

B. 钩动脉发自大脑中动脉

C. 钩动脉发自脉络膜前动脉

图2-44 脉络膜前动脉和钩动脉的变异

Variants of the anterior choroidal and the uncus arteries



图2-45 脉络膜前动脉和钩动脉(一)

The anterior choroidal artery and the uncus artery (1)

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 前床突
Anterior clinoid process | 6. 动眼神经
Oculomotor nerve | 10. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |
| 2. 小脑幕游离缘
Tentorial edge | 7. 滑车神经
Trochlear nerve | 11. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery |
| 3. 颈内动脉
Internal carotid artery | 8. 后交通动脉
Posterior communicating artery | 12. 钩动脉
Uncus artery |
| 4. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 9. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 13. 脉络膜前动脉分支
Branches of AChoA |
| 5. 视神经
Optic nerve | | |



图2-46 脉络膜前动脉和钩动脉 (二)
The anterior choroidal and the uncus arteries (2)

- 1. 视神经
Optic nerve
- 2. 动眼神经
Oculomotor nerve
- 3. 颈内动脉
Internal carotid artery
- 4. 后交通动脉
Posterior communicating artery
- 5. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery
- 6. 钩动脉
Uncus artery

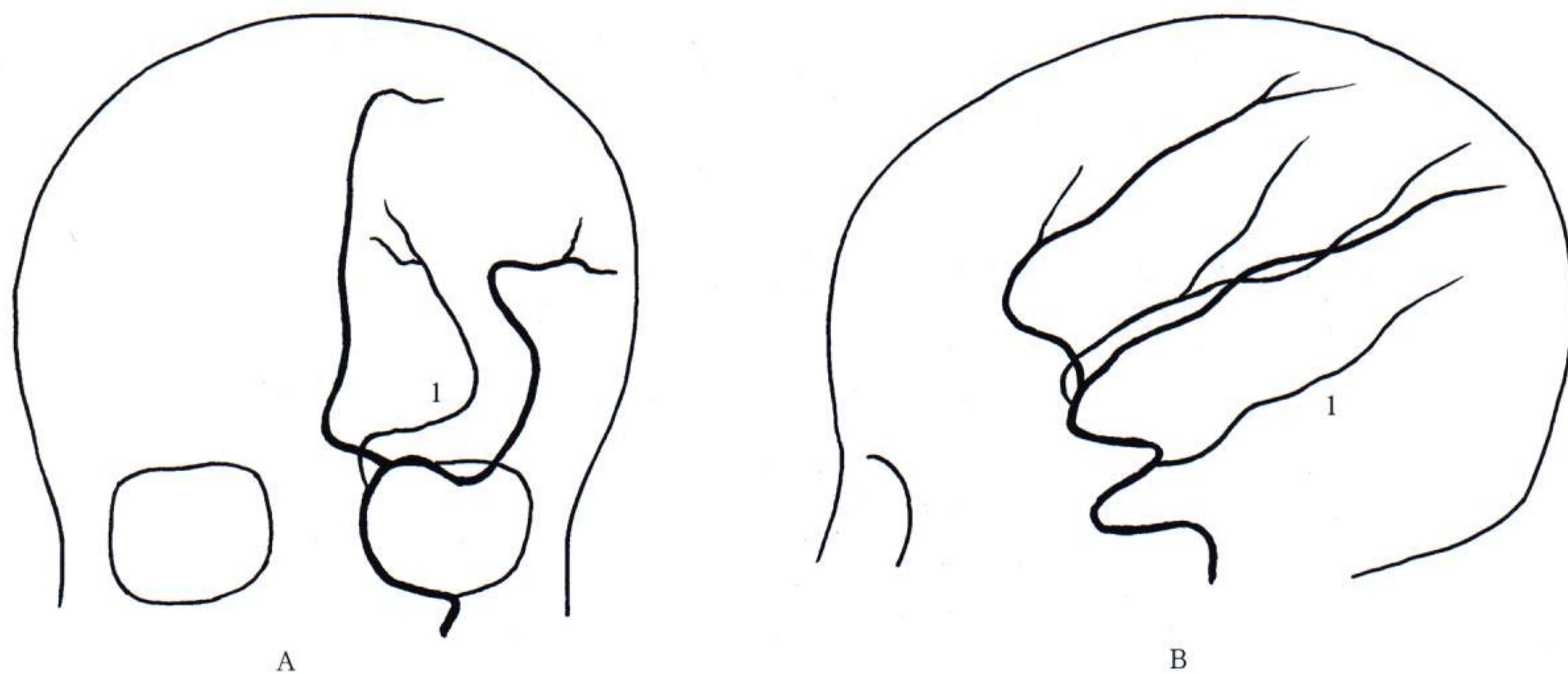


图2-47 脉络膜前动脉血管造影描绘图 (A: 前后位; B: 侧位)

Sketch of angiogram of the anterior choroidal artery (A: Ap position; B: Lateral position)

脉络膜前动脉 (Anterior choroidal artery) (1) 在前后位片上多起自颈内动脉 C₄ 段内面, 先向后内绕过钩回入脚池, 继向外绕大脑脚并向外成角入脉络裂, 再波浪式走向上内, 形成下角脉络丛, 最终达到外侧膝状体。



图2-48 左颈内动脉血管造影示脉络膜前动脉(↑)
Left internal carotid angiogram to demonstrate the anterior choroidal artery

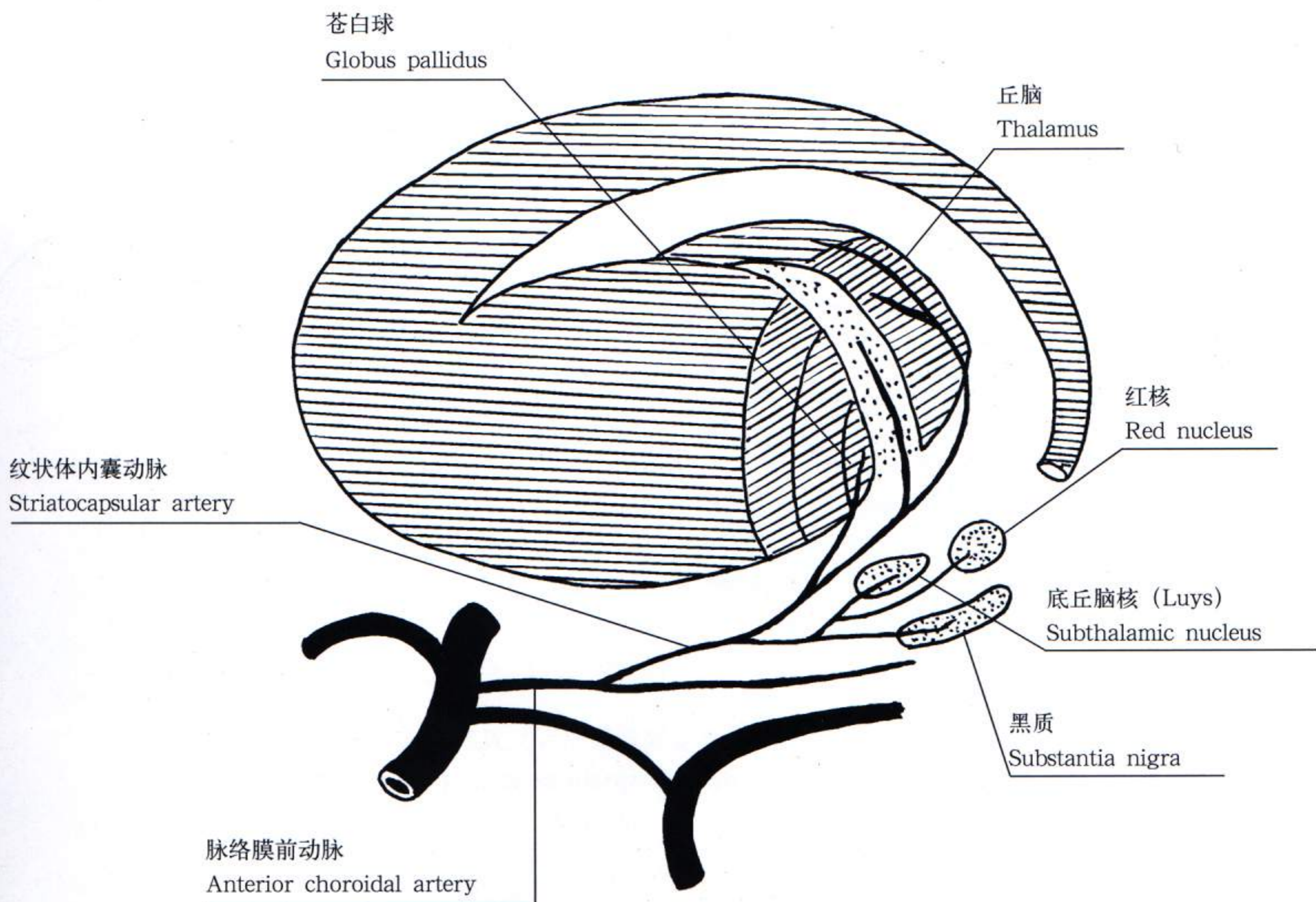


图2-49 纹状体内囊动脉
The striatocapsular artery

2.2.6 大脑前动脉交通前段

大脑前动脉交通前段 (A_1) 从颈内动脉分出, 至与前交通动脉连接处止, 长约10mm, 管径为1.0~3.0mm, 但发育不良(管径<1.0mm)或极度发育不良(管径<0.5mm)也较常见。左右交通前段管径等大者占49.26%, 左侧大于右侧者占31.92%, 右侧大于左侧者占18.82%。一侧交通前段发育不良者占7.59%, 以右侧发育不良者居多。此外, 交通前段还有极度发育不良和完全不发育者, 还有成窗畸形、成双畸形、交通前段特别短小以及行于视神经下方等情况, 术中宜予注意。

大脑前动脉交通前段一侧发育不良或畸形与前交通动脉动脉瘤的发生率升高相关。大脑前动脉起始2~5mm处发出1~2支(82.75%)或3支(6.25%)中央支, 称中央短动脉 (Short central artery)。它们可分成若干细支, 稍向后外行, 在前穿质内侧部入脑, 供应尾状核前部、内囊前肢、纹状体前下部、下丘脑视上区、胼胝体膝、透明隔、穹窿柱等部。个别情况下, 大脑前动脉的中央短动脉特别粗大, 可代偿不发育的大脑中动脉的豆纹动脉。

大脑前动脉交通前段的闭塞可不产生临床症状, 因大脑前动脉远端可由前交通动脉获得血液。

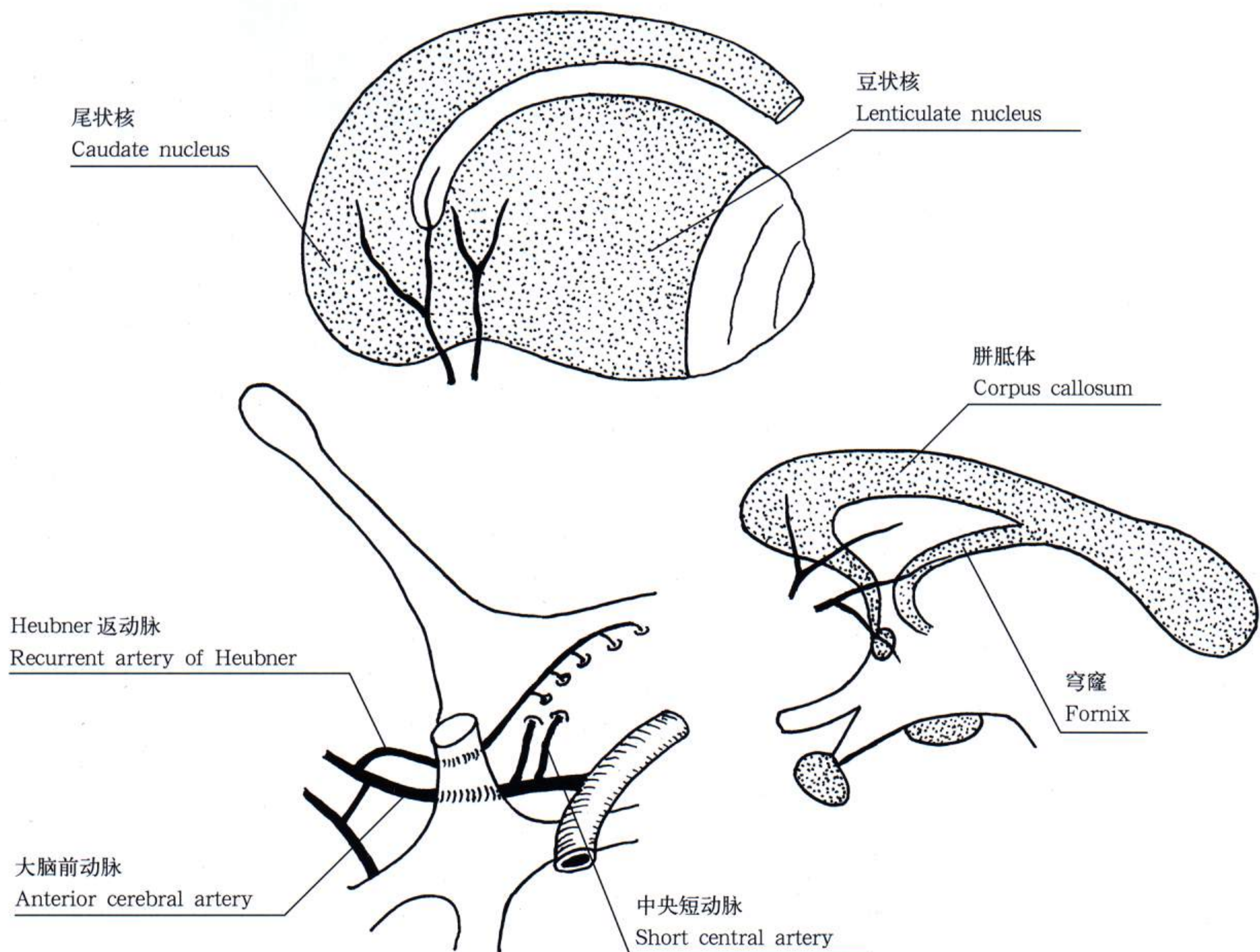


图2-50 大脑前动脉交通前段 (A_1) 及其分支

The precommunicating part of the anterior cerebral artery (A_1) and its branches

2.2.7 Heubner返动脉

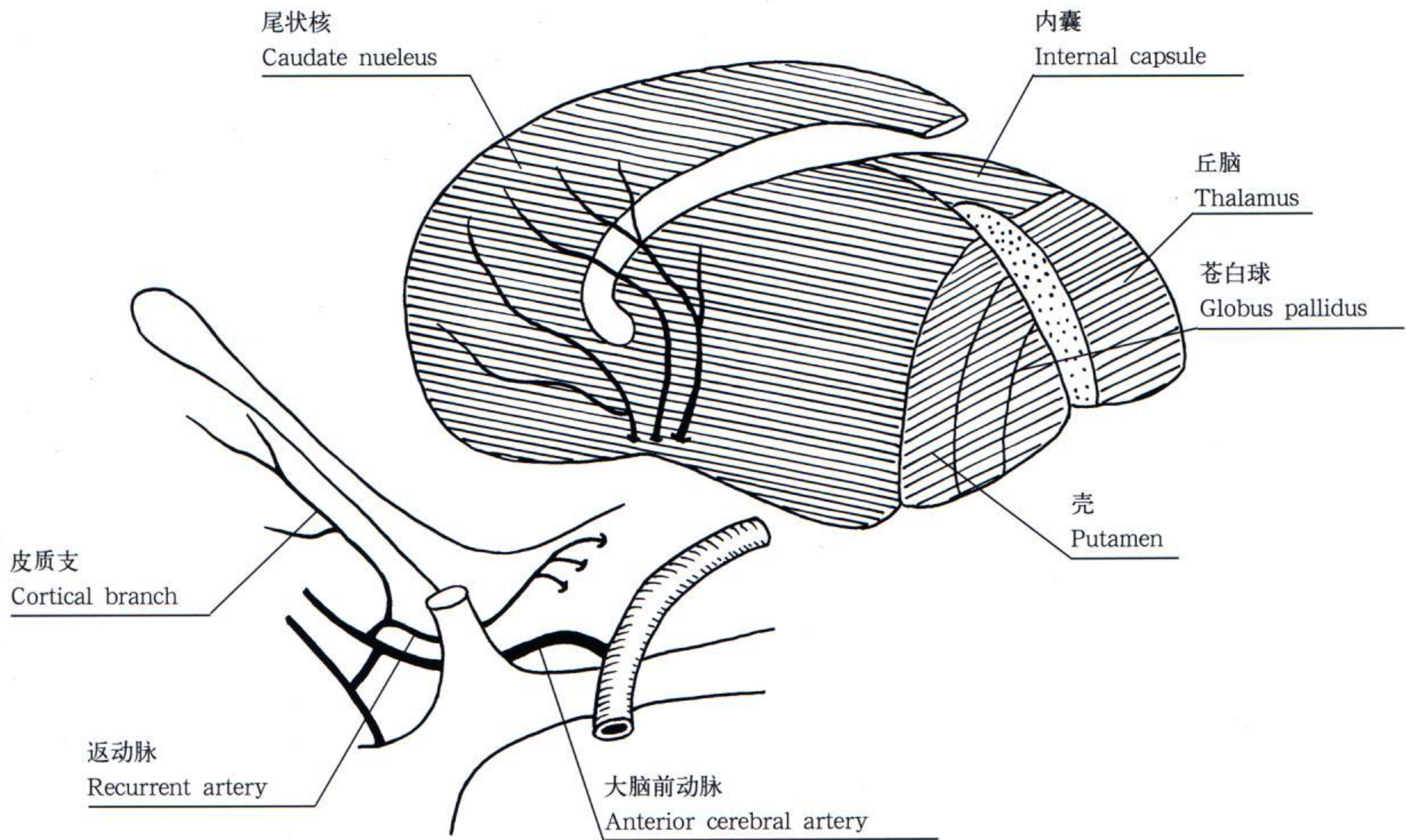


图2-51 Heubner 返动脉的起始和分布
Origin and distribution of the recurrent artery of Heubner

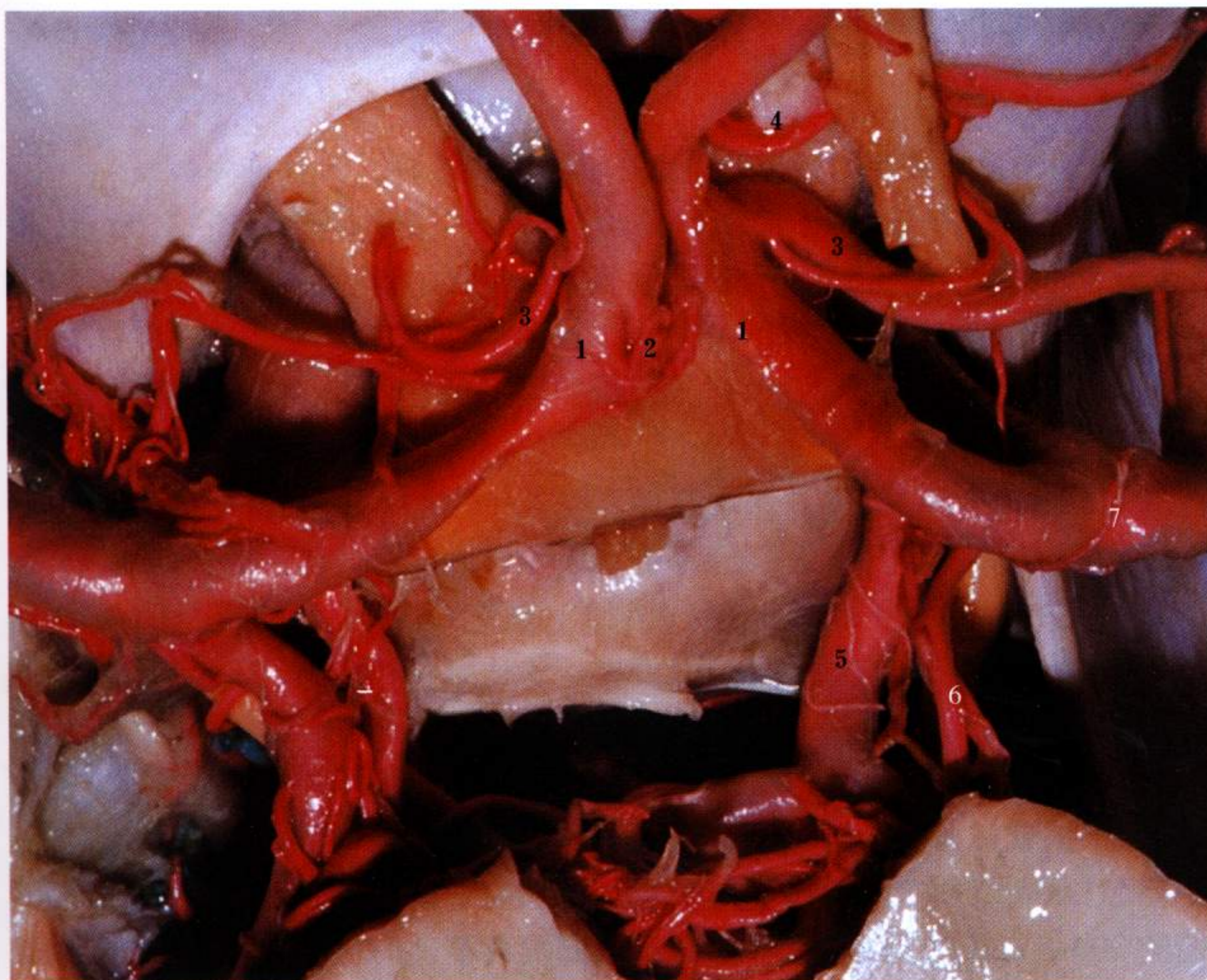


图2-52 Heubner 返动脉
(前内侧丘纹动脉)
The recurrent artery of Heubner
(The anteriomedial thalamostriate artery)

1. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
2. 前交通动脉
Anterior communicating artery
3. Heubner 返动脉
Recurrent artery of Heubner
4. 内侧眶额动脉
Medial orbitofrontal artery
5. 后交通动脉
Posterior communicating artery
6. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery
7. 大脑中动脉
Middle cerebral artery

Heubner 返动脉 (Recurrent artery of Heubner) 是 1872 年 Heubner 描述的, 又称为前内侧丘纹动脉 (Anteromedial thalamostriate artery)。从大脑前动脉与前交通动脉相接处发出(81.25%), 或于其稍前(8.75%)、稍后(A₂) 发出(1.25%)。还有极少数发自大脑前动脉皮质支、前交通动脉、大脑前动脉内缘或其近端者。该动脉较为恒定地出现, 多数发育良好(96.25%), 少数纤细(3.75%)。多为一支(90.00%), 少数为二支(10.00%), 是兼有中央支和皮质支的动脉。

Heubner 返动脉起始处位于终板池内, 返折后行, 行于 A₁ 段前方(60%)或后方(40%), 至颈内动脉分叉处转向前穿质, 发出 2~3 支中央支入脑。分布尾状核和豆状核前部及内囊前肢, 有时还发支供应内囊膝和后肢前部。该动脉在行程中还发出 1~2 皮质支分布眶回内侧皮质。

Heubner 返动脉闭塞后可产生如下症状:

- (1) 额性共济失调 (内囊前肢的额桥纤维受损)。
- (2) 对侧面肌、舌肌麻痹、上肢肌麻痹, 属于上神经元麻痹(因内囊膝及后肢前部缺血所致, 但因此区还有大脑中动脉的豆纹动脉供应, 也可不出现此等症状)。

2.2.8 前交通动脉

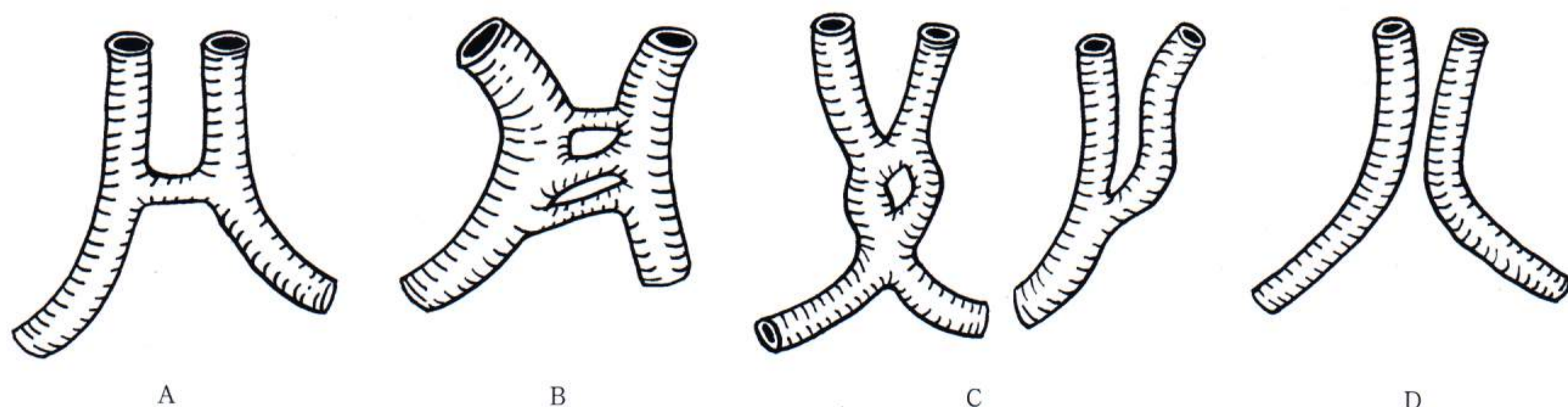


图 2-53 前交通动脉各型
Types of the anterior communicating artery

1. 前交通动脉的变异 前交通动脉是动脉瘤的好发部位之一。其形态多样, 大致可分:

- (1) 简单型: 一支, 横行或斜行(占 81.76%), 长度在 0.1~3mm 之间, 正常管径为 1.0~3.0mm, 但是发育不全(0.5~1.0mm)、极度发育不全(0.1~0.5mm)和过度发育者(>3mm)是常见的。
- (2) 二、三支型: 二支或三支平行、斜行, 呈“V”形、“Y”形中有小窗或成网(占 15.00%)。
- (3) 与大脑前动脉相关型: 大脑前动脉内侧壁融合成一干, 行一段后再分开。一侧大脑前动脉无交通前段, 其交通后段由对侧发出(占 3.01%)。
- (4) 前交通动脉缺如型(占 0.23%)(依曾司鲁等 1727 例统计)。

2. 前交通动脉分支 前交通动脉从后下面发出 2~4 个下丘脑支 (Hypothalamic branches)(有时也可从大脑前动脉交通后段起始部发出), 向后分布于下丘脑视前区、视交叉、结节和漏斗。还有一个胼胝体正中动脉 (Median callosal artery), 从前交通动脉前缘发出。该动脉有时细小, 仅分布于胼胝体下回附近, 有时粗大, 行于两侧大脑前动脉之间, 绕过胼胝体膝走向后上, 发支至一侧额叶内面皮质及胼胝体上面。胼胝体正中动脉出现率国人为 8.92%, 日本人为 13.3%, 欧洲人为 3.59%。在施行前交通动脉瘤手术时, 宜避免损伤上述分支。文献报道, 前交通动脉瘤孤立手术后, 产生了精神改变(Webster 等, 1960; Taren, 1965)及电解质紊乱(Landolt 研究所, 1972), 可能与这些血管闭塞有关。前交通动脉瘤的发病率极高, 约占颅内动脉瘤的 30%, 如发生动脉瘤, Willis 环前部发育不良的可高达 85%。小的动脉

瘤常无症状,大的动脉瘤可压迫大脑前动脉至额叶底面的分支、视交叉和下丘脑诸结构而产生视力障碍、精神症状、胃肠蠕动增强、食欲亢进、无动缄默症等相应症状。

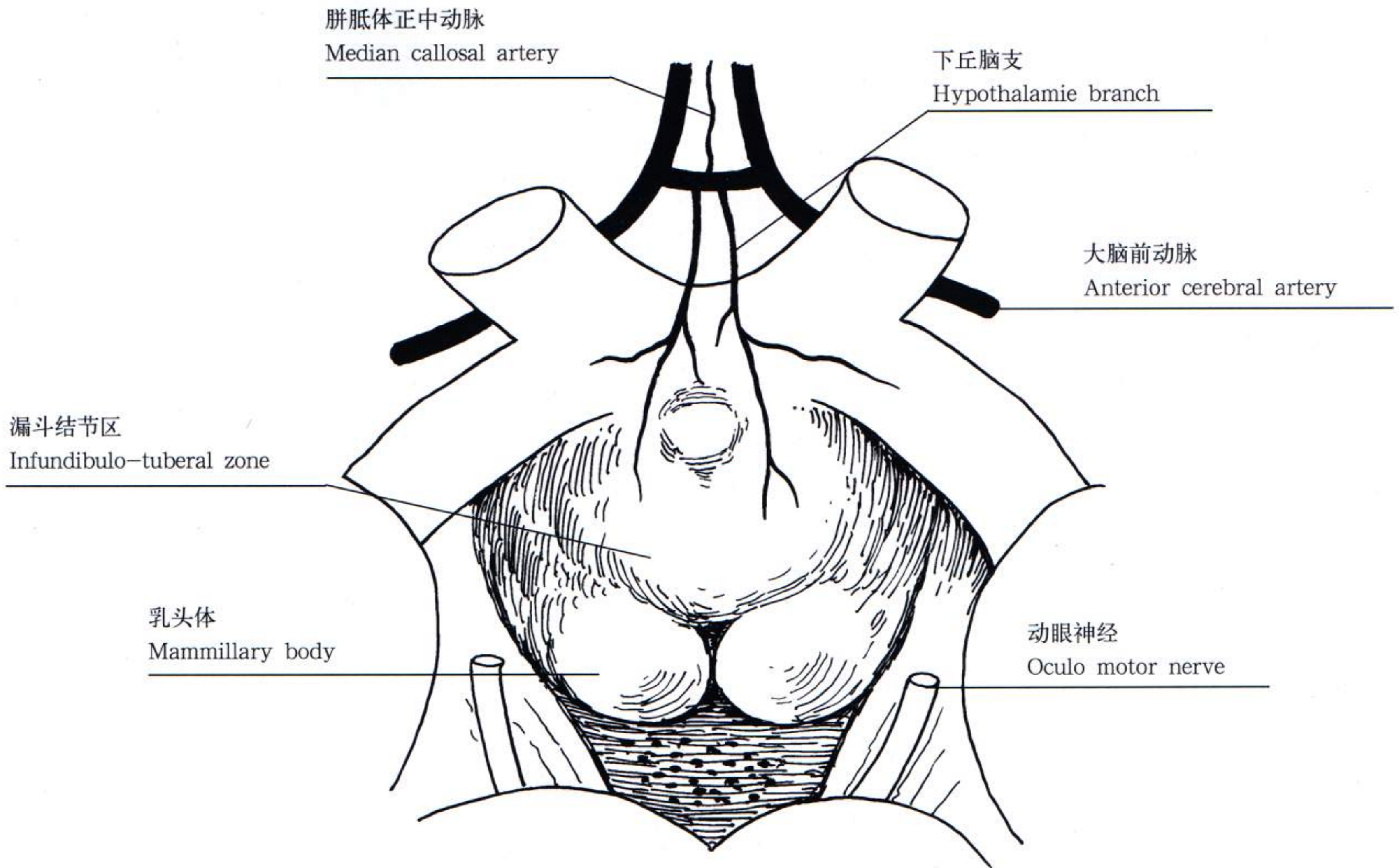


图2-54 前交通动脉的分支
Branches of the anterior communicating artery

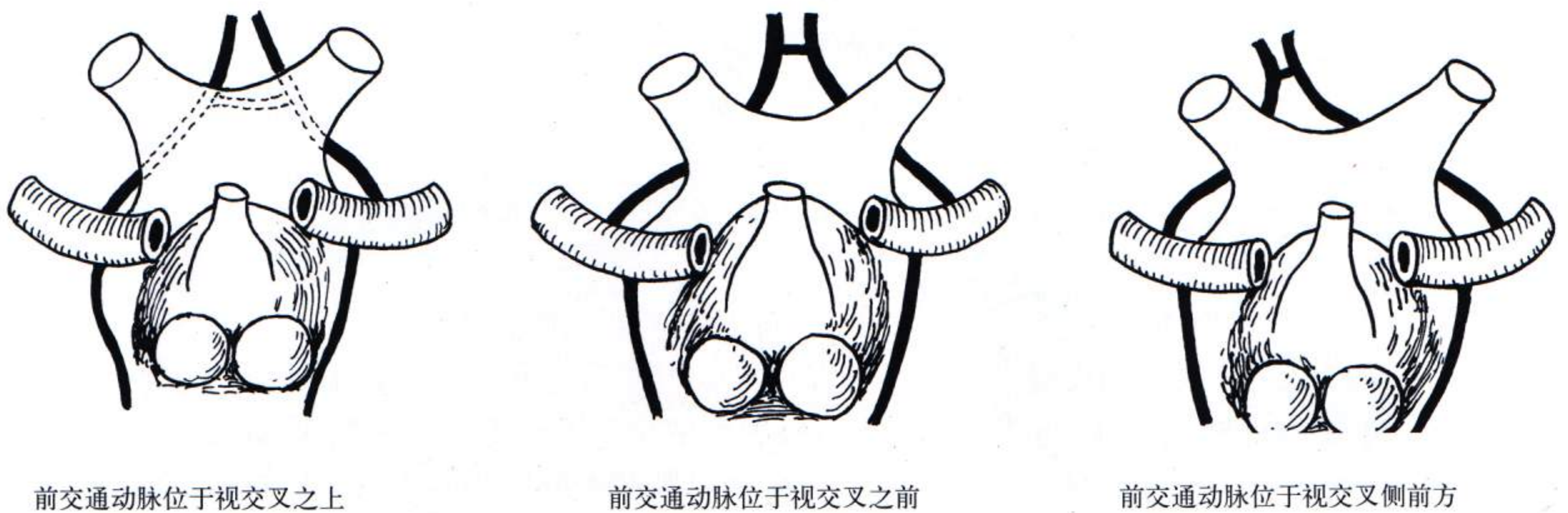


图2-55 前交通动脉与视交叉的关系
The anterior communicating artery in relation to the optic chiasma

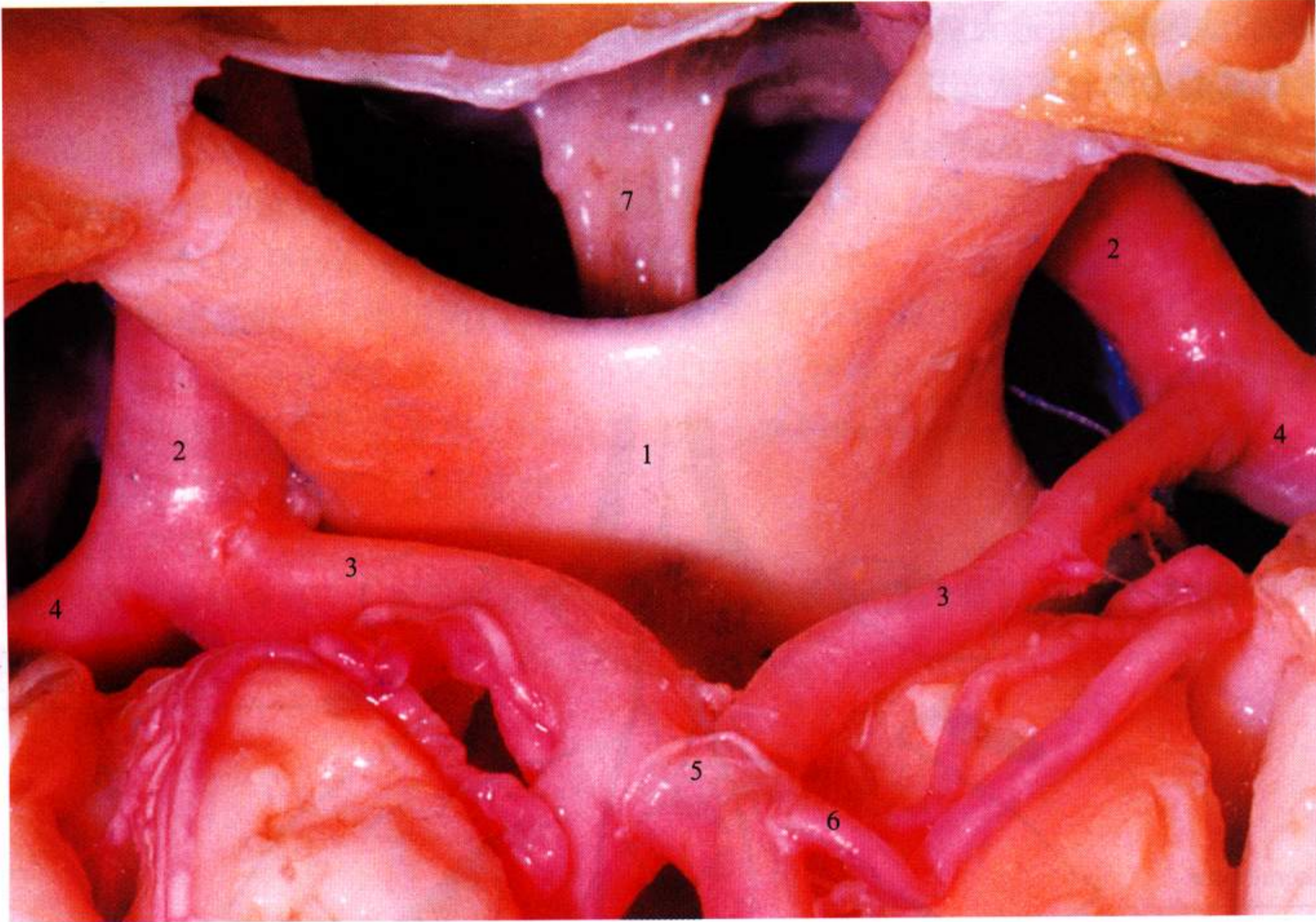


图2-56 大脑前动脉和前交通动脉

The anterior cerebral artery and the anterior communicating artery

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. 视交叉
Optic chiasma | 4. 大脑中动脉
Middle cerebral artery | 6. Heubner 返动脉
Recurrent artery of heubner |
| 2. 颈内动脉
Internal carotid artery | 5. 前交通动脉
Anterior communicating artery | 7. 垂体柄
Hypophysial stalk |
| 3. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | | |

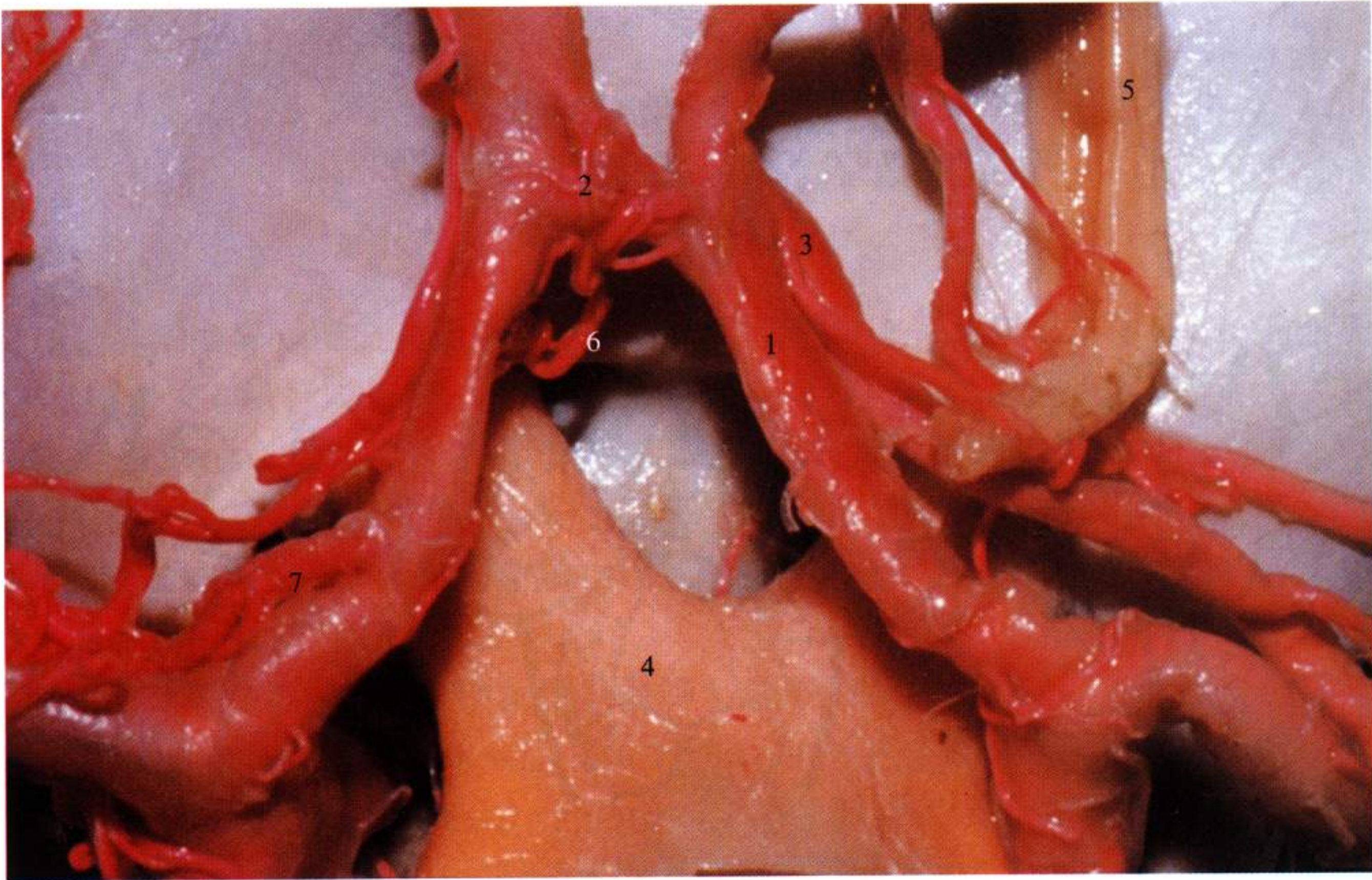


图2-57 大脑前动脉和前交通动脉的分支

Branches of the anterior cerebral and the anterior communicating arteries

- | | | |
|----------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 1. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 4. 视交叉
Optic chiasma | 6. 下丘脑支
Hypothalamic artery |
| 2. 前交通动脉
Anterior communicating artery | 5. 嗅束
Olfactory tract | 7. 中央短动脉
Short central artery |
| 3. Heubner返动脉
Recurrent artery of Heubner | | |

2.2.9 大脑前动脉交通后段

大脑前动脉交通后段从前交通动脉水平起,至楔前动脉止。此段行于大脑纵裂内,贴附半球内侧面,在终板池内沿终板前方上升,进入胼胝体池,绕胼胝体膝,沿胼胝体沟走向后方,至胼胝体压部稍前延伸为楔前动脉。途中发支供应额叶、顶叶、枕叶内侧面以及胼胝体。

典型情况是,大脑前动脉交通后段每侧有一支,两侧大小相等,每支供应同侧半球(占90.0%)。此外,还有下列变异:

(1) 两侧的交通后段融为单一的胼周动脉(Single pericallosal artery),行于大脑纵裂中的胼胝体背面,分支供应两侧半球。Haber(1980)指出,在单一胼周动脉的分叉处,动脉瘤发生率高达41.1%。

(2) 胼胝体正中动脉(Median callosal artery),又称大脑前正中动脉或第三支A₂段,从前交通动脉后下面发出,行于两侧大脑前动脉交通后段之间,管径1.0~3.0mm。长短不等,长者与胼周动脉等长,达胼胝体后部稍前。短者只及于胼胝体膝上方,中度者可延至胼胝体前2/3处。其分支可供应两侧半球或只供应一侧半球。

(3) 每一侧的交通后段,除发支供应本侧半球外,其中一侧还分出1/4以上分支跨过中线,供应对侧半球内侧面。

在这个区域施行动脉瘤手术时,必须考虑到大脑前动脉交通后段的变异情况。如有第三支(胼胝体正中动脉)出现,它常隐于一侧交通后段之下,宜仔细查找。

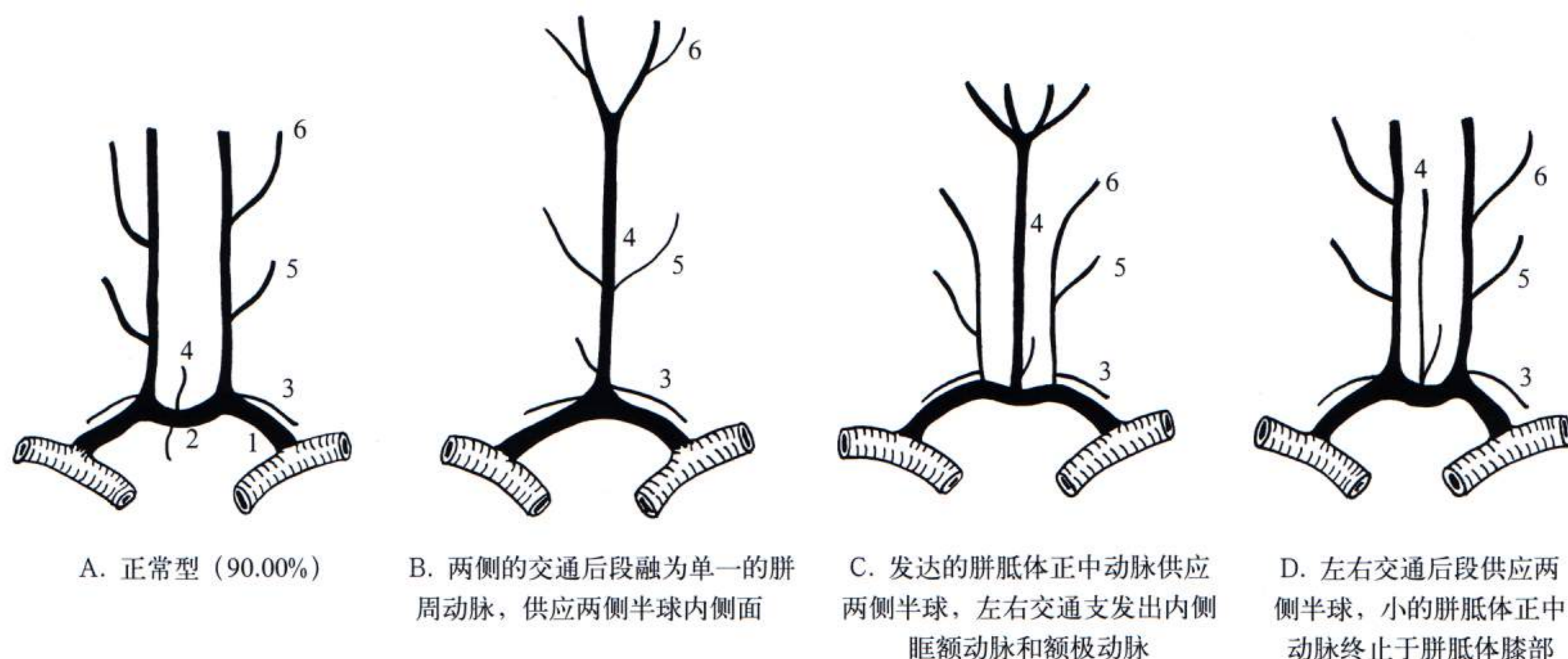


图 2-58 大脑前动脉交通后段的变异

Variants of the postcommunicating part of the anterior cerebral artery

- | | | |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 3. 返动脉
Recurrent artery of Heubner | 5. 内侧眶额动脉
Medial orbitofrontal artery |
| 2. 前交通动脉
Anterior communicating artery | 4. 胼胝体正中动脉
Median callosal artery | 6. 额极动脉
Frontopolar artery |

当大脑前动脉在前交通动脉和Heubner返动脉之间闭塞时,如前交通动脉动脉瘤压迫累及Heubner返动脉和胼周动脉的供应区,可产生如下症状:

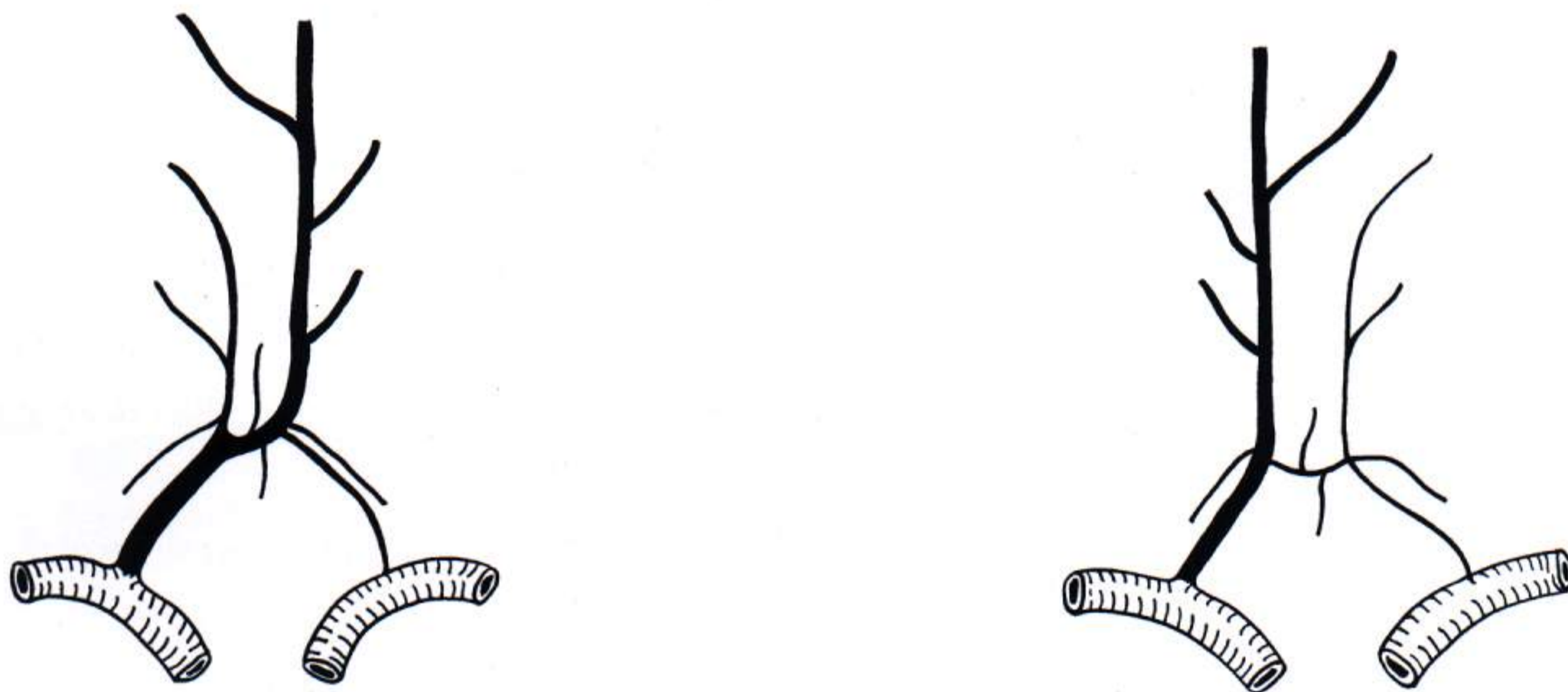
1) 对侧上神经元瘫下肢重,上肢轻。因支配下肢的旁中央小叶前半和中央前回上1/4皮质仅由大脑前动脉供应,而支配头、面及上肢的锥体束纤维,除由返动脉供应外,尚由大脑中动脉供应,故上肢症状轻。

2) 对侧下肢感觉障碍是由于胼周动脉供应区的旁中央小叶后半及中央后回上1/4皮质缺血或软化所致。

3) 额性共济失调是由于Heubner返动脉供应的通过内囊前肢的额桥纤维受累所致。

4) 精神症状, 如智力障碍、运动减少、甚至表现为无动缄默症, 系额叶底面受累所致。

大脑前动脉主干或分支上的动脉瘤发病率低。在大脑前动脉水平段(A₁)、胼周动脉(A₄)或胼缘动脉上的小的动脉瘤都无症状。在大脑前动脉水平段上的大型动脉瘤, 可因压迫同侧视神经和嗅束而产生视力障碍和嗅觉障碍。



A. 交通前段与交通后段的口径左右侧不对称, 且呈交叉状态。即一侧交通前段粗大, 交通后段细小; 另一侧交通前段细小, 交通后段粗大, 且交通前段粗大的一侧斜向交通后段粗大的一侧。粗大侧的交通后段可发支到两侧半球内侧面

B. 两侧交通前、后段同样不对称, 但粗大的干不呈交叉状态。即一侧交通前、后段皆粗大, 另一侧交通前、后段皆细小, 粗大侧的交通后段发支供应两侧半球内侧面

图2-59 大脑前动脉交通前段与交通后段管径的变异

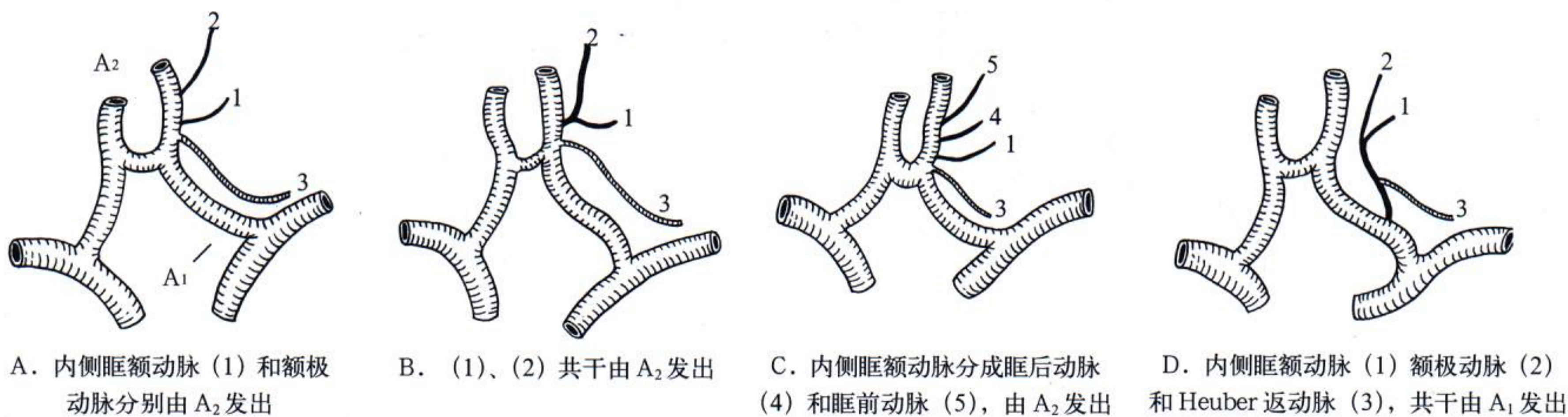
Variants of calibre of the pre-and postcommunicating parts of the anterior cerebral artery

多数情况, 大脑前动脉交通前段与交通后段管径一致, 交通后段发出的皮质支皆供应本侧半球内侧面。但也见到交叉供应的变异, 有两种情况 (见图中 A、B)。

2.2.10 内侧眶额动脉和额极动脉

内侧眶额动脉 (Internal orbitofrontal artery) 从大脑前动脉(A₂)的起始部、前交通动脉远端 4~10mm 处发出, 有时分成眶后动脉 (Posterior orbital artery) 和眶前动脉 (Anterior orbital artery) 两支, 两支单独发出的比例分别为 66.17% 和 42.64%, 各以一支为多。先行于终板池和胼胝体池中, 最后再回到皮层的眶面。分支供应眶面的直回、嗅沟及眶回内侧部。于眶面外侧部, 与大脑中动脉的外侧眶额动脉吻合。

额极动脉 (Frontopolar artery) 多于胼胝体膝附近从 A₃ 或 A₂, 呈锐角发出, 再呈弧形弯曲走向前上达额极, 供应额极内外面。独立发出的占 40.19%, 与邻支共干的占 58.82%。



A. 内侧眶额动脉 (1) 和额极动脉分别由 A₂ 发出

B. (1)、(2) 共干由 A₂ 发出

C. 内侧眶额动脉分成眶后动脉 (4) 和眶前动脉 (5), 由 A₂ 发出

D. 内侧眶额动脉 (1) 额极动脉 (2) 和 Heuber 返动脉 (3), 共干由 A₁ 发出

图2-60 内侧眶额动脉和额极动脉的起始

Origin of the internal orbitofrontal and the frontopolar artery

2.2.11 大脑前动脉交通后段的干型

大脑前动脉只有一干者为单干型，占77.94%。另外，在胼胝体膝附近分成两个等大干者为双干型，占22.06%。双干型的下干称胼周动脉 (Pericallosal artery)，即单干型的本干。双干型的上干在下干上方10mm左右，与主干平行向后，又称胼缘动脉 (Callosomarginal artery)，由它发出额前、额中、额后内侧动脉和旁中央动脉。因此，上干就是上述动脉(或只有上述前三支动脉)的共干。换句话说，只有与主干(胼周动脉)几乎等长的共干才被列为双干型，短的共干或只有两支血管的共干则不属于此列。如果胼缘动脉较大并发多支供应皮质时，则胼周动脉即成为一支小血管，只发出多数小支供应扣带回。此时的胼缘动脉可供应扣带回、额上回、额中回上缘和中央前、后回上1/4及旁中央小叶。旁中央小叶是下肢、足及直肠、膀胱括约肌的中枢，旁中央动脉的闭塞，病灶对侧将出现下肢痉挛性瘫痪、皮层感觉障碍和排尿困难。

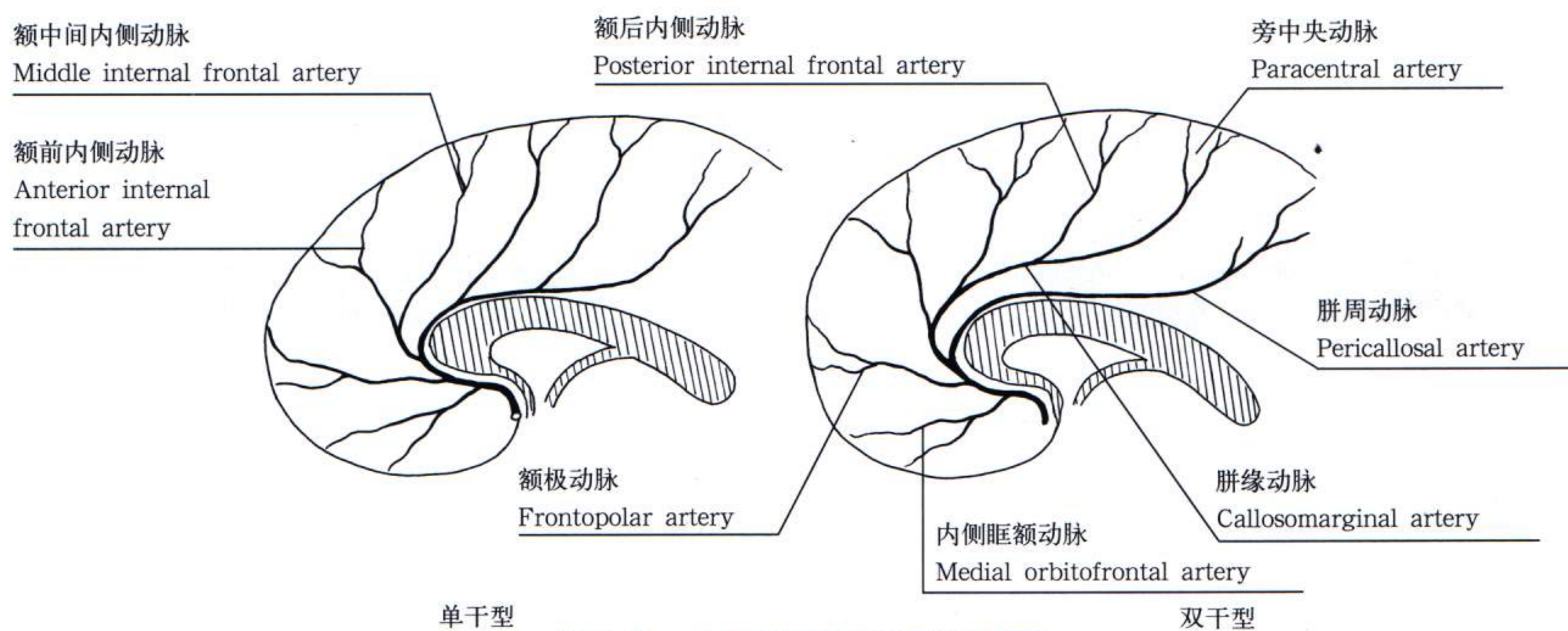


图2-61 大脑前动脉交通后段的干型
Stem-type of the postcommunicating part of the anterior cerebral artery

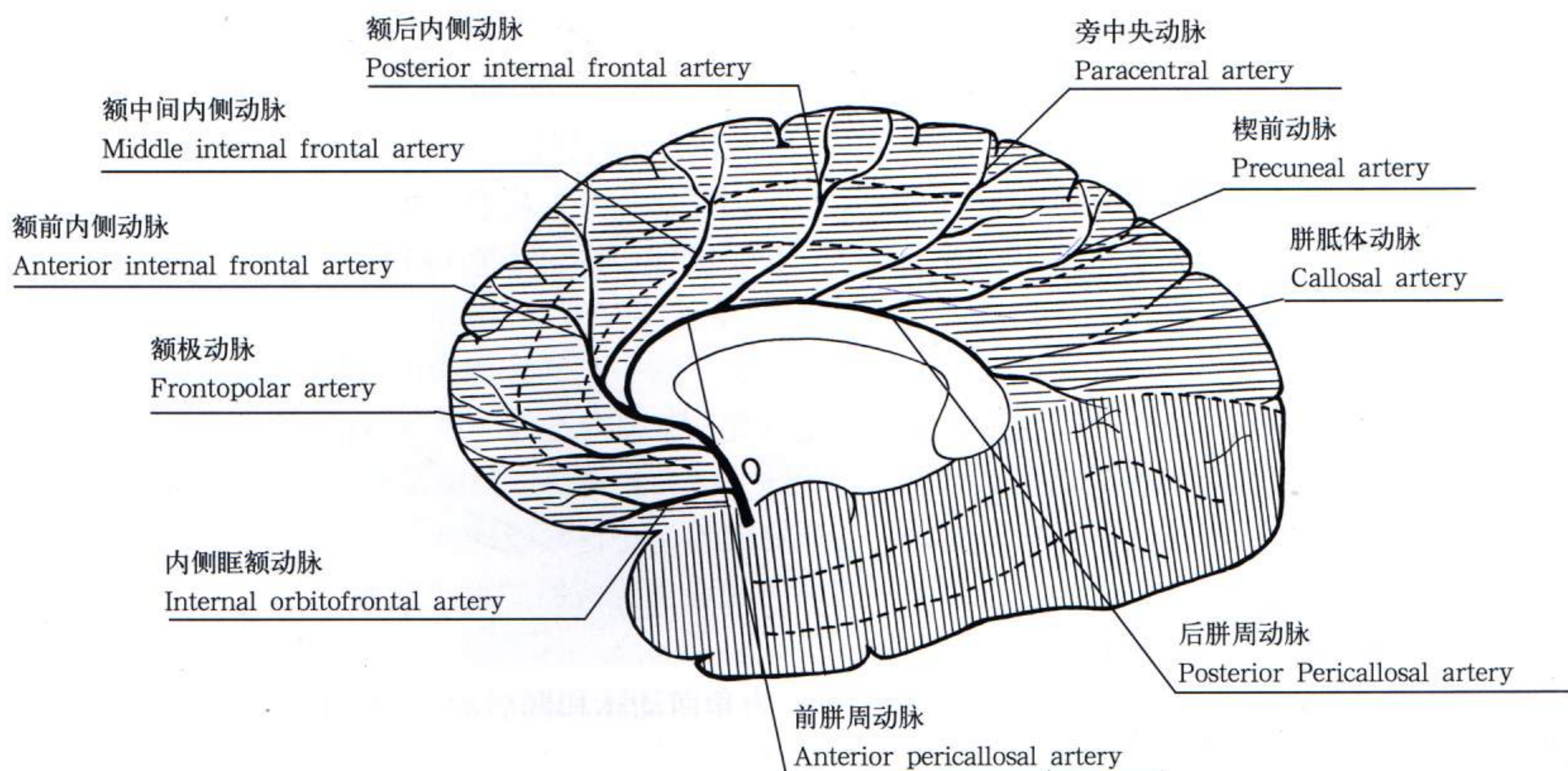


图2-62 大脑前动脉皮质支 (模式图)
The cortical branches of the anterior cerebral artery (Diagrammatic)

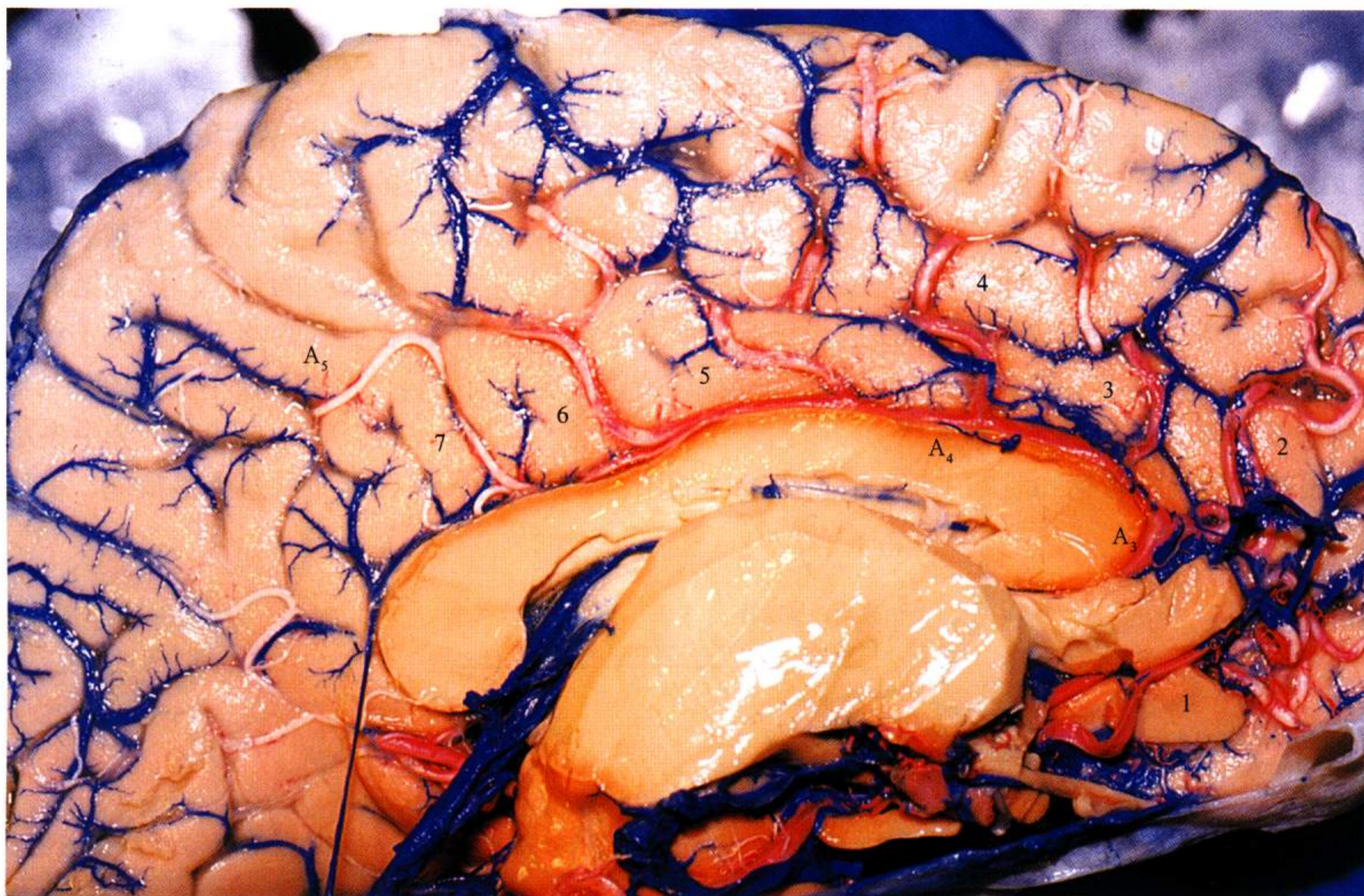


图2-63 大脑前动脉皮质支

The cortical branches of the anterior cerebral artery

- | | | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. 内侧眶额动脉
Internal orbitofrontal artery | 4. 额中间内侧动脉
Middle internal frontal artery | 6. 旁中央动脉
Paracentral artery |
| 2. 额极动脉
Frontopolar artery | 5. 额后内侧动脉
Posterior internal frontal artery | 7. 楔前动脉
Precuneal artery |
| 3. 额前内侧动脉
Anterior internal frontal artery | | |

2.2.12 大脑中动脉M₁、M₂

大脑中动脉 (Middle cerebral artery) 是颈内动脉的直接延续, 从视交叉外侧、嗅三角和前穿质下方颈内动脉分叉起, 水平外行, 抵达前床突附近的外侧裂窝止, 此段称水平段 (M₁), 长约14~30mm。不应把从大脑中动脉M₁近端发出的粗大的颞干当做大脑中动脉的真正分叉, 从而误认为M₁段很短。M₁的真正分叉总在岛阈的位置。其后, 大脑中动脉呈“C”形环绕岛叶前端进入外侧裂, 此为环绕段 (M₂)。M₂由上干和下干组成, 上干和下干在分叉处分开, 在外侧裂池中向后上走行10~22mm后再接近。上干和下干大小不一, 上干为主者占28.2%, 下干为主者占32%, 两干口径相等者占18%, 多支及大小不等者占22% (Gibon等, 1981)。在分叉的远端, 大脑中动脉干隐于大脑外侧裂内, 紧贴岛叶表面, 由前下走向后上, 此段为侧裂段 (M₃)。M₃沿途发出多条皮质支, 在裂内走行一段后浅出, 分布于半球背外侧面。由上干发出的动脉有外侧眶额动脉、中央前沟动脉、中央沟动脉、顶前动脉和顶后动脉。它们供应半球背外面的额叶下半、额盖区、顶叶等皮质。下干发出的分支有颞极动脉、颞前动脉、颞中动脉和颞后动脉 (颞极动脉和颞前动脉有时单独起于M₁, 有时上述各支形成粗的颞干起始于M₁)、颞枕动脉和角回动脉。它们供应颞叶外面、颞枕区、角回等皮质。

动脉干本身 (多为下干) 在顶、枕、颞叶交界处分叉为角回动脉和颞后动脉, 此分叉处称分叉段 (M₄)。而角回动脉一般认为大脑中动脉的终支, 称终段 (M₅)。

上述M₂为大脑中动脉分为上干和下干的真正分叉点 (占78%), 形成三叉者 (其中一支为颞干) 占12%, 此处是大脑中动脉动脉瘤的发生处。动脉瘤手术剥离时, 需认真注意这些分叉形式 (极少数为多支分叉)。

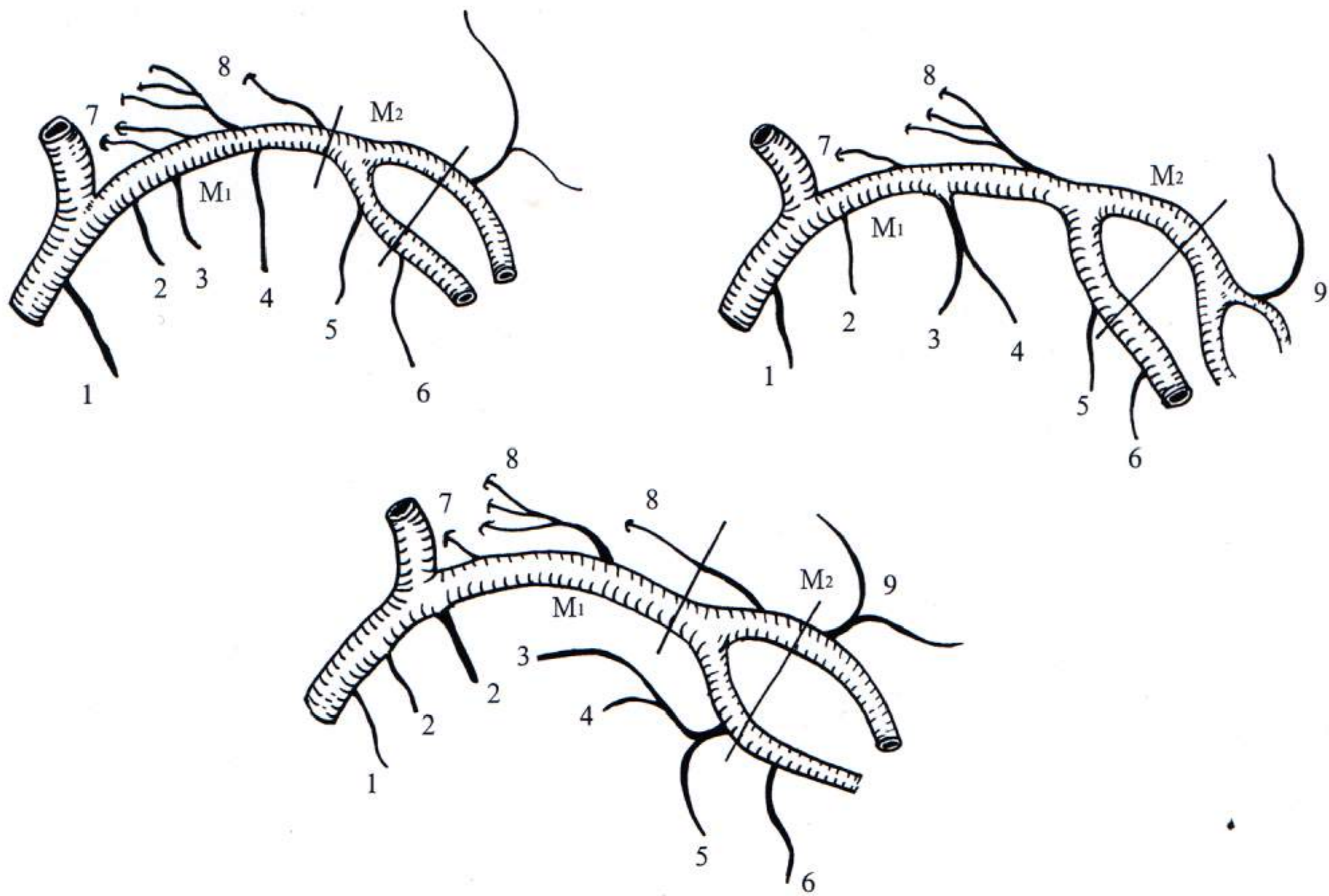


图2-64 大脑中动脉M₁、M₂段分支类型

Types of branches of the middle cerebral artery (M₁, M₂)

- | | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery | 4. 颞前动脉
Anterior temporal artery | 7. 内侧豆纹动脉
Medial lenticulostriate artery |
| 2. 钩动脉
Uncus artery | 5. 颞中动脉
Middle temporal artery | 8. 外侧豆纹动脉
Lateral lenticulostriate artery |
| 3. 颞极动脉
Temporopolar artery | 6. 颞后动脉
Posterior temporal artery | 9. 外侧眶额动脉
Lateral orbitofrontal artery |

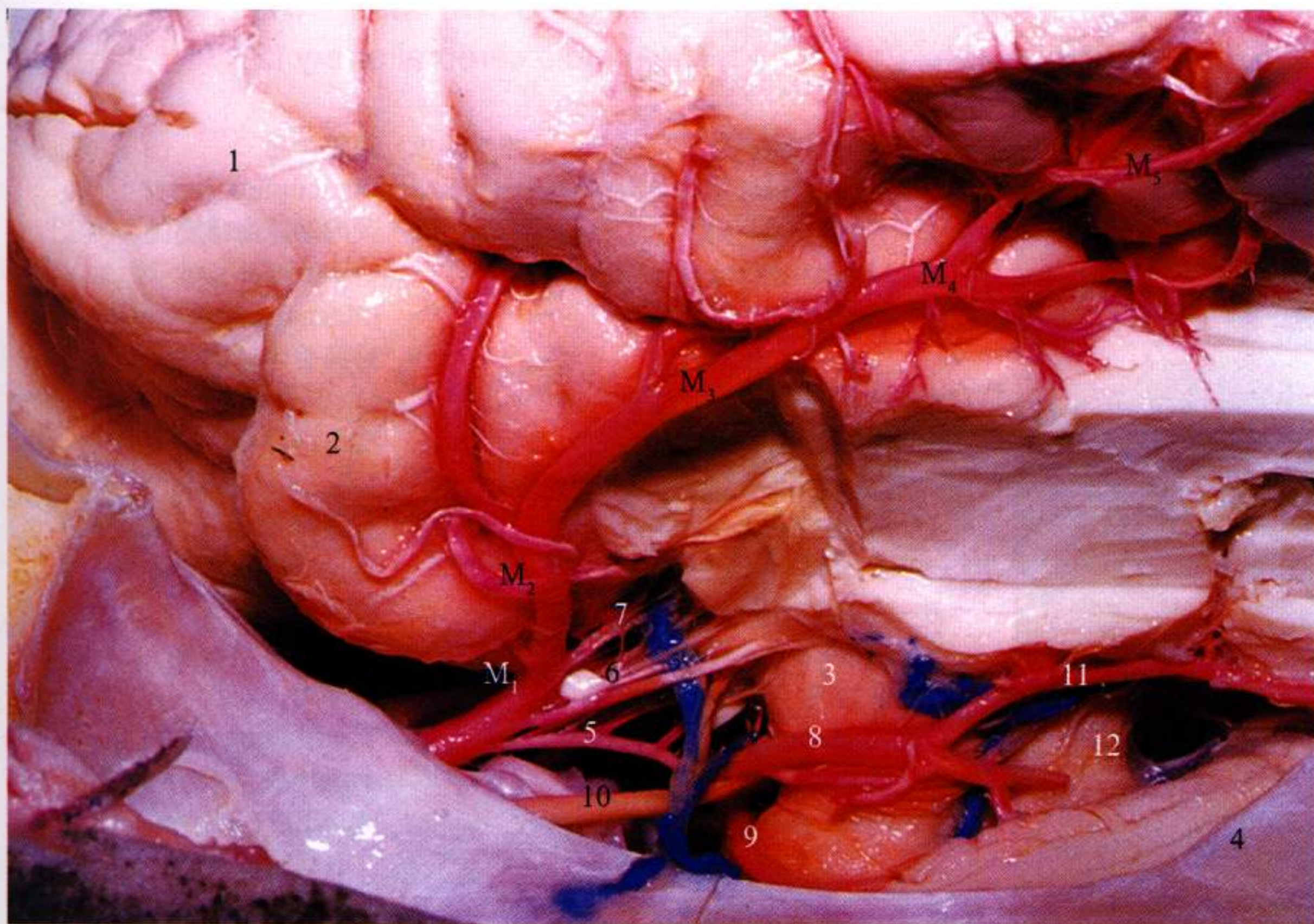


图2-65 大脑中动脉各段
Segments of the middle cerebral artery

- | |
|----------------------------------------------------|
| 1. 额叶
Frontal lobe |
| 2. 颞叶
Temporal lobe |
| 3. 中脑
Mesencephalon |
| 4. 小脑幕
Tentorium cerebellum |
| 5. 后交通动脉
Posterior communicating artery |
| 6. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery |
| 7. 豆纹动脉
Lenticulostriate artery |
| 8. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery |
| 9. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |
| 10. 动眼神经
Oculomotor nerve |
| 11. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery |
| 12. 岩静脉
Petrosal vein |

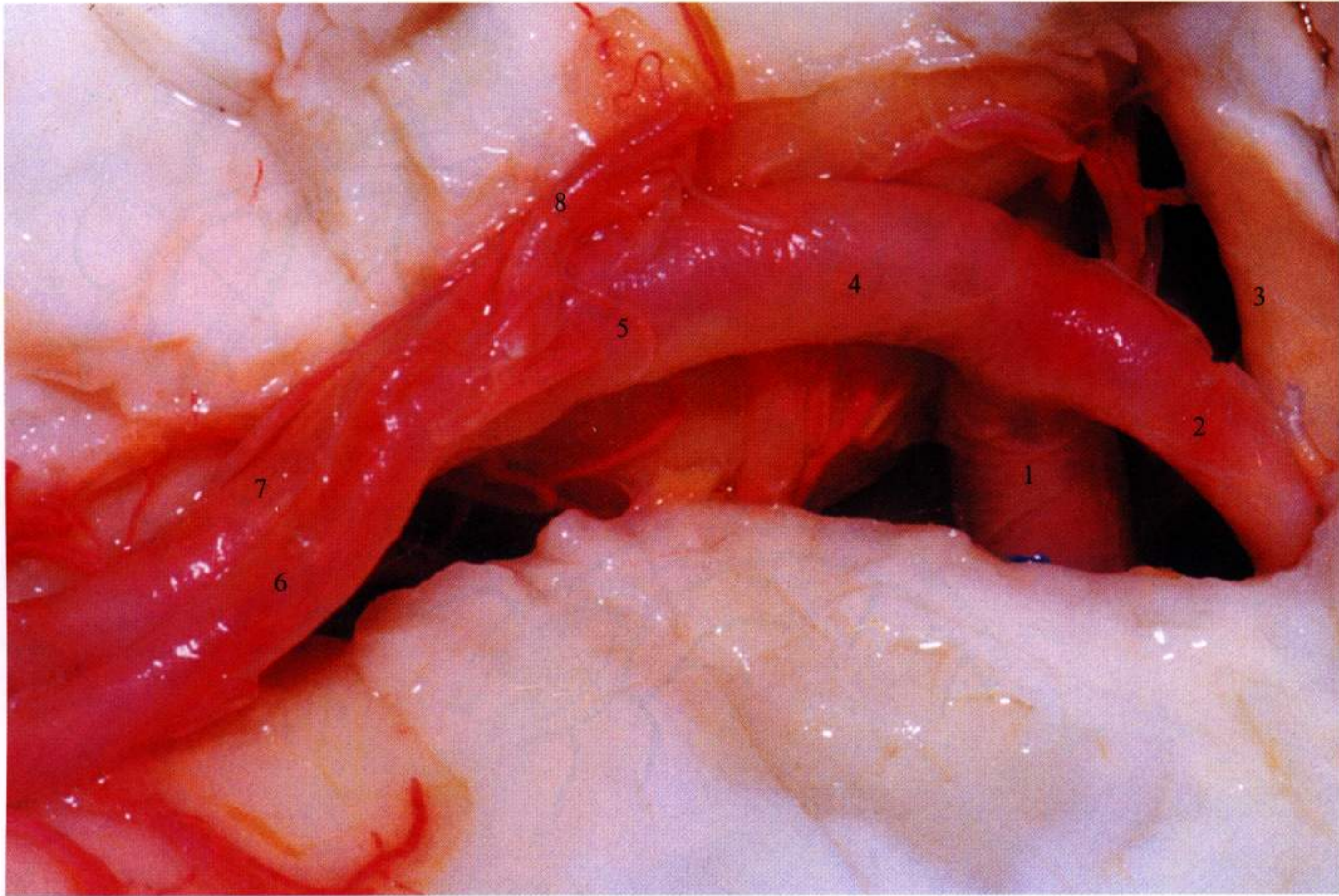


图 2-66 大脑中动脉 (一)
The middle cerebral artery (1)

- | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. 颈内动脉
Internal carotid artery | 4. 大脑中动脉 (M ₁)
Middle cerebral artery(M ₁) | 7. 下干
Inferior trunk |
| 2. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 5. 大脑中动脉 (M ₂)
Middle cerebral artery(M ₂) | 8. 外侧眶额动脉
lateral orbitofrontal artery |
| 3. 视神经
Optic nerve | 6. 上干
Superior trunk | |

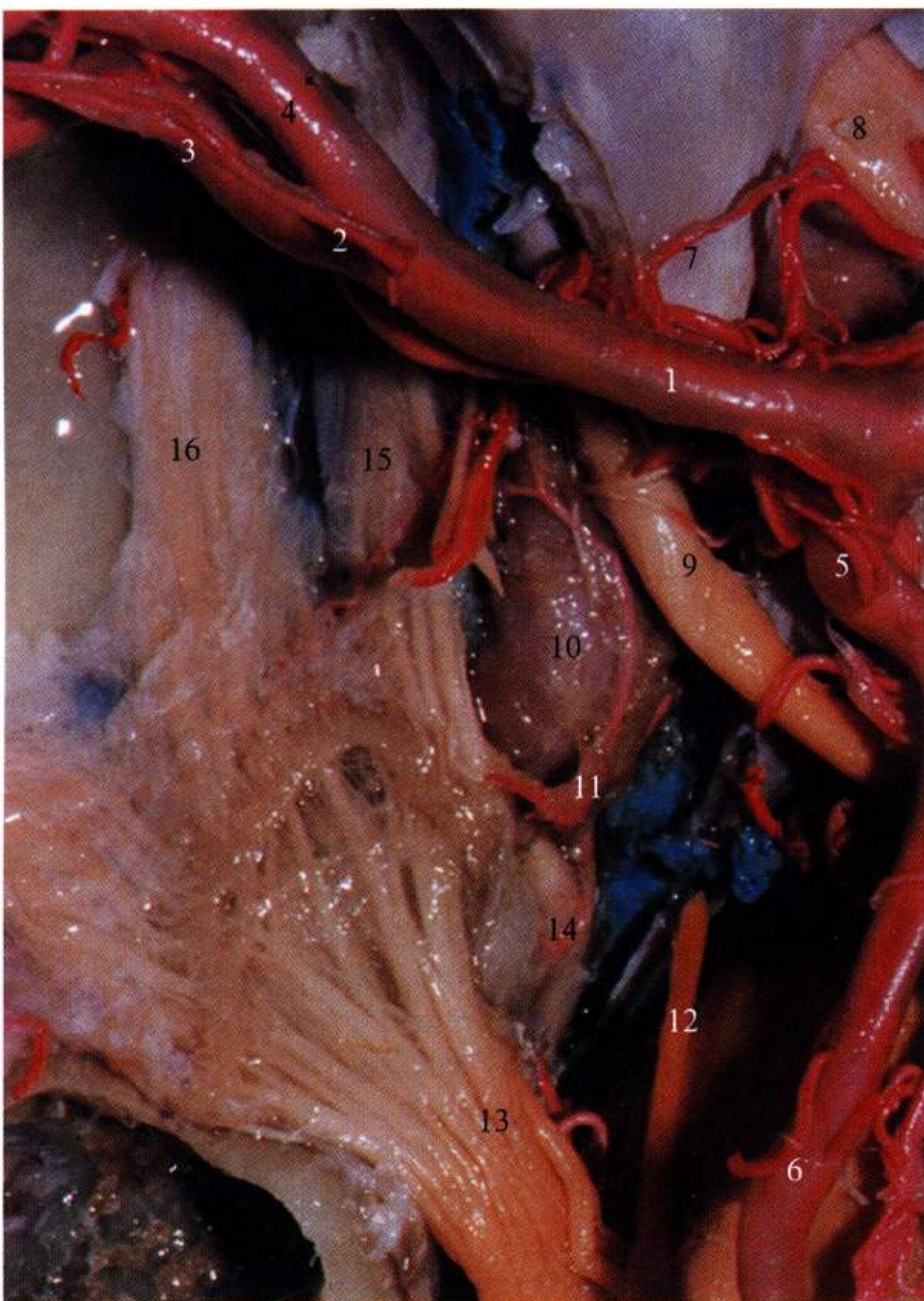


图 2-67 大脑中动脉 (二)
The middle cerebral artery (2)

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1. 大脑中动脉(M ₁)
Middle cerebral artery(M ₁) | 9. 动眼神经
Oculomotor nerve |
| 2. 大脑中动脉(M ₂)
Middle cerebral artery(M ₂) | 10. 颈内动脉海绵窦段
Cavernous part of
Internal carotid artery |
| 3. 上干
Superior trunk | 11. 脑膜垂体动脉
Meningohypophysial artery |
| 4. 下干
Inferior trunk | 12. 滑车神经
Trochlear nerve |
| 5. 后交通动脉
Posterior communicating
artery | 13. 三叉神经
Trigeminal nerve |
| 6. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 14. 展神经
Abducent nerve |
| 7. 前床突
Anterior clinoid process | 15. 眼神经
Ophthalmic nerve |
| 8. 视神经
Optic nerve | 16. 上颌神经
Maxillary nerve |

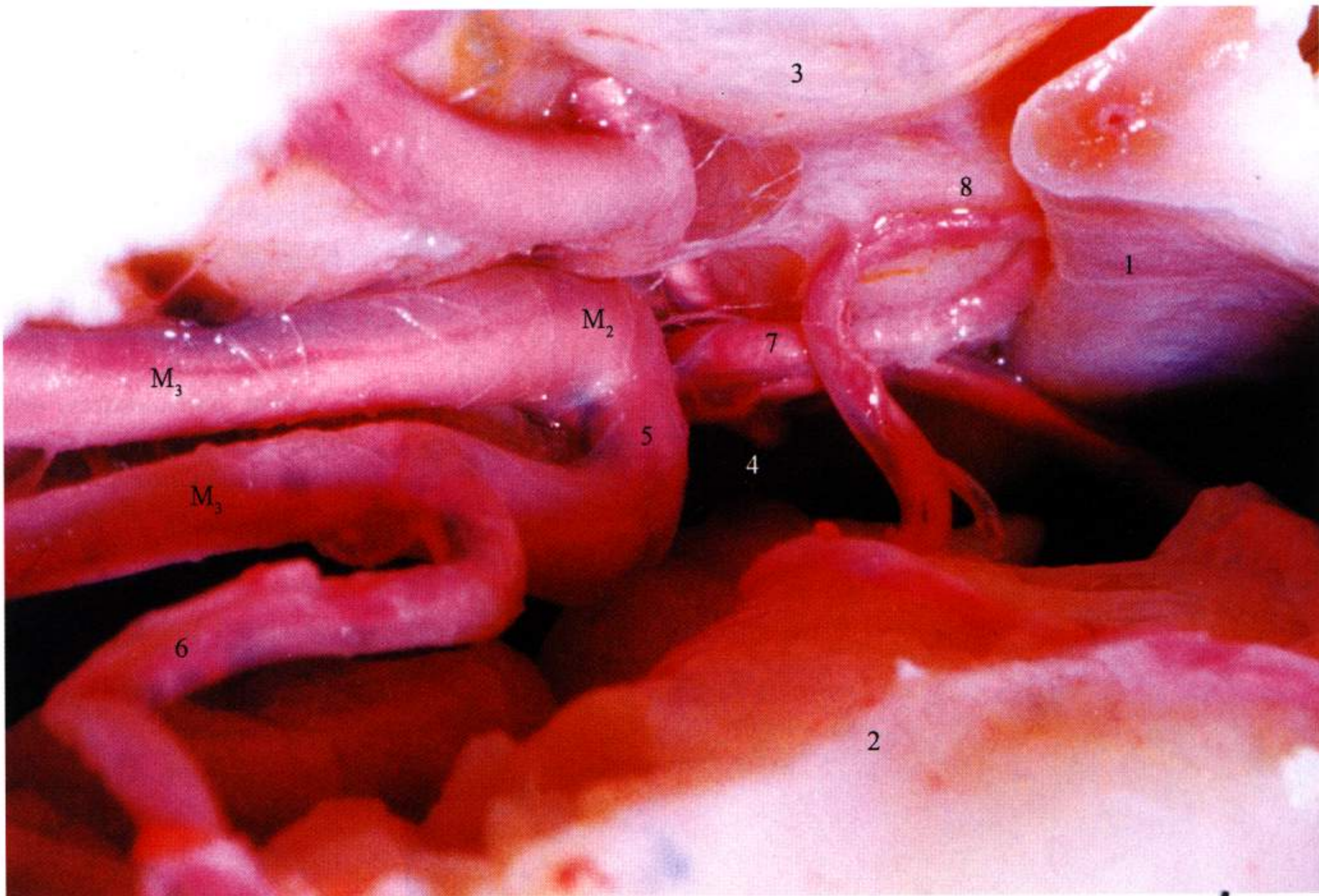
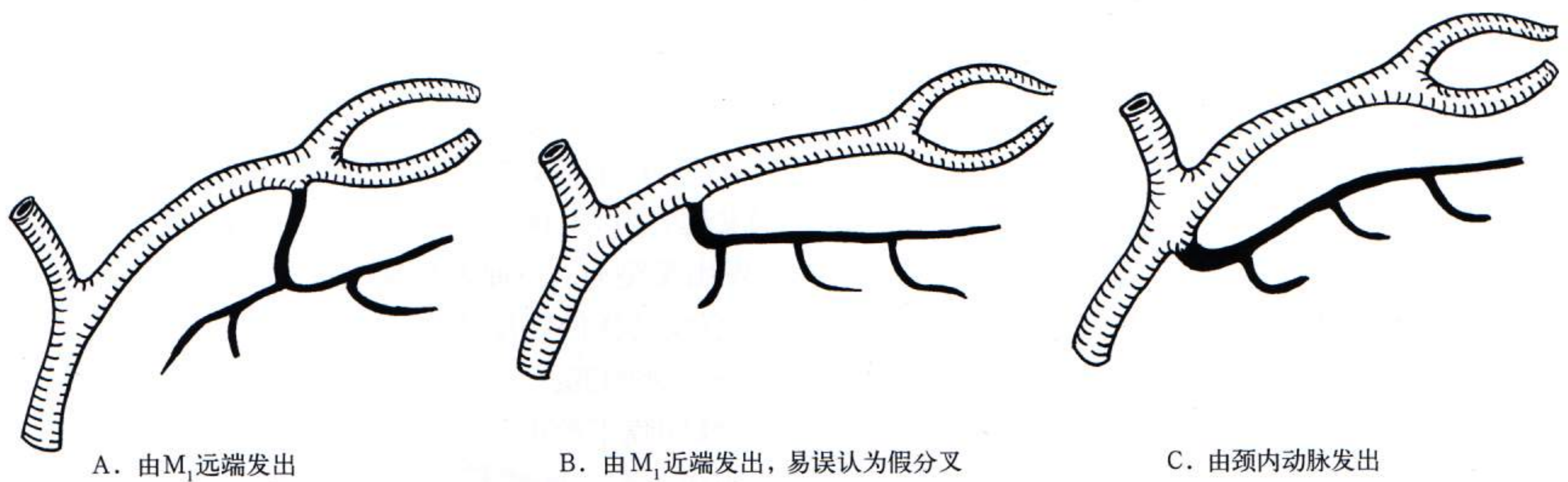


图2-68 大脑中动脉 (三)
The middle cerebral artery (3)

- | | | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. 蝶骨嵴
Sphenoid spine | 4. 外侧裂
Sylvian fissure | 7. 颞前动脉
Anterior temporal artery |
| 2. 颞叶
Temporal lobe | 5. M ₂ 分叉处
Bifurcation of M ₂ | 8. 外侧眶额动脉
Lateral orbitofrontal artery |
| 3. 额叶
Frontal lobe | 6. 颞中动脉
Middle temporal artery | |



A. 由M₁远端发出

B. 由M₁近端发出, 易误认为假分叉

C. 由颈内动脉发出

图2-69 大脑中动脉颞干的起始变异
Variation of origin of the temporal trunk of the middle cerebral artery

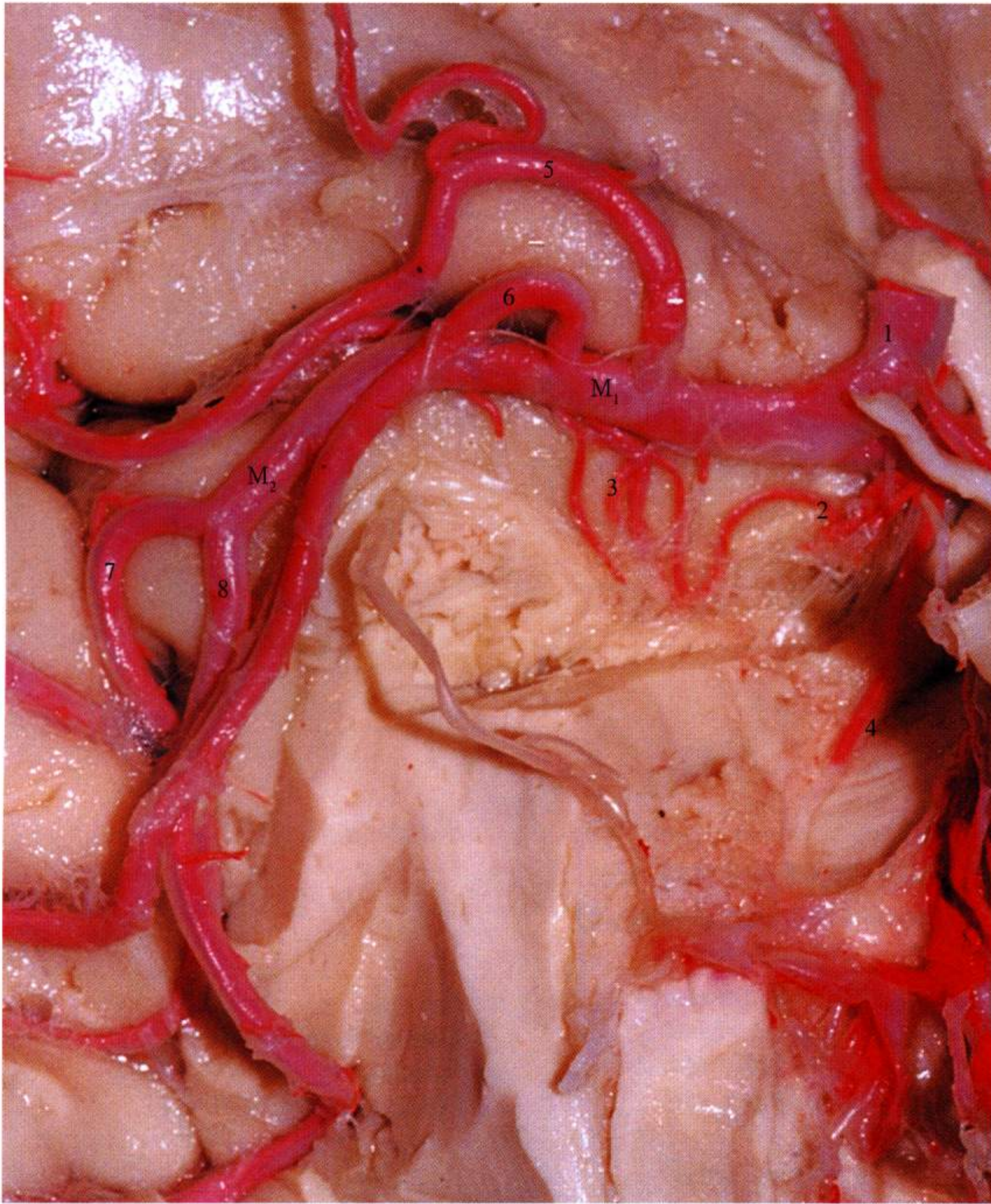


图2-70 大脑中动脉颞干
The temporal trunk of the middle cerebral artery

1. 颈内动脉
Internal carotid artery
2. 内侧豆纹动脉
Medial lenticulostriate artery
3. 外侧豆纹动脉
Lateral lenticulostriate artery
4. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery
5. 外侧眶额动脉
Lateral orbitofrontal artery
6. 颞干
Temporal trunk
7. 上干
Superior trunk
8. 下干
Inferior trunk

2.2.13 豆纹动脉

大脑中动脉的中央支称豆纹动脉 (Lenticulostriate artery), 从大脑中动脉起始部算起, 在10mm以内发出的称内侧豆纹动脉, 在10~20mm范围内发出的称外侧豆纹动脉, 总数2~19支, 它们全部发自大脑中动脉的下内面。全部从大脑中动脉第一段(M₁)发起者占75.00%, 少数发自颈内动脉(M₁)远端及其分叉处(占15.00%)和M₂段近端(10.0%)。豆纹动脉的发出类型有: 一种为先发出单一动脉干, 走行2~10mm后, 再分若干细支; 一种为先发出许多平行细支。豆纹动脉供应尾状核头及体(前下部除外)、壳的大部、苍白球外侧部、内囊上3/5、邻近的辐射冠及前连合外侧部。

内侧豆纹动脉有1~5支, 直径一般小于0.5mm, 在蛛网膜下腔中行8~10mm, 于Heubner返动脉入脑处后方进入前穿质。入脑后, 经壳的前部和中部, 由浅入深, 再经内囊至尾状核, 一些小支至壳的腹侧部。这些动脉缺如时, 则由大脑前动脉的中央短动脉或 Heubner 返动脉发支代替。

外侧豆纹动脉也是一组平行的小动脉, 数目较多, 常为4~6条, 口径比前者稍粗。这些支从大脑中动脉主干(M₁)发出者占72.5%, 起于分干或皮质动脉的占17.5%, 完全起于皮质动脉的(如外侧眶额动脉)占8.75%, 缺如的占1.25%(缺如时则由大脑前动脉中央支代替)。发出后内行8~12mm, 于外侧嗅纹外端并列地进入前穿质。入脑后, 呈扇形排列, 向外侧斜行上升, 环绕壳核浅层转向内, 又穿过内囊达尾状核体。多支排列顺序也颇恒定。内侧分支经壳核前部达尾状核中部稍前, 外侧分支经壳核中部达尾状核

中部稍后。

外侧豆纹动脉又称Charcot 出血动脉,由于动脉坏死或小动脉瘤破裂所致的出血多发生于壳核,血积蓄于外囊,又名外囊出血,占高血压脑出血的55%。大量出血通常向后上扩展侵及内囊后肢,向上扩展破入侧脑室,或沿纤维方向侵入皮质下形成额叶、颞叶或顶叶血肿。出血累及内囊后肢时,可致偏瘫、偏身感觉障碍、双眼向患侧凝视和说话不清等。短时间内可加重或稳定。重者可出现意识障碍、呼吸深且不规则、瞳孔散大等症状。延及皮质下血肿时,可出现头痛、呕吐、神志不清、烦躁不安等症状。

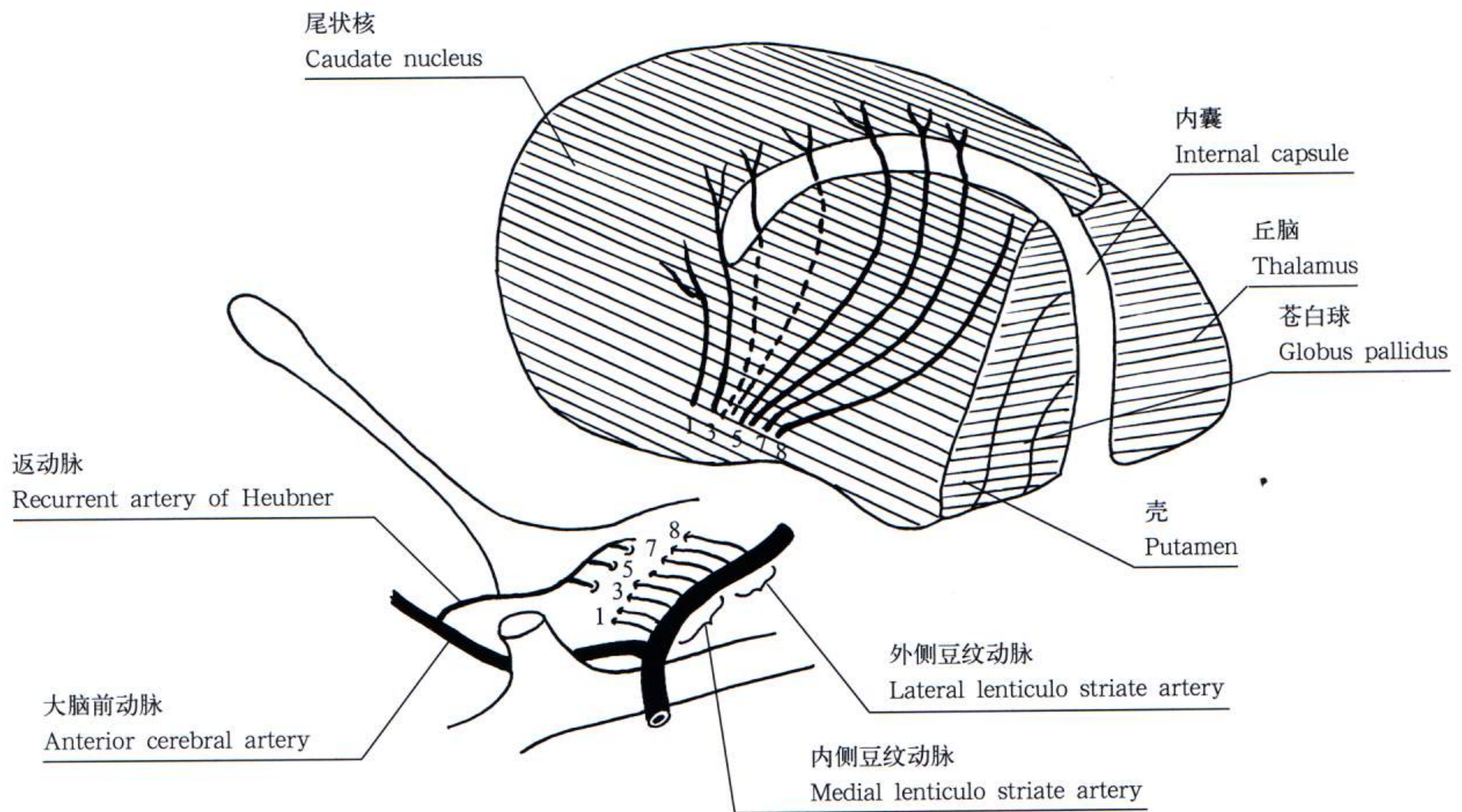


图2-71 豆纹动脉的起始和分布
Origin and distribution of the lenticulo-striate artery

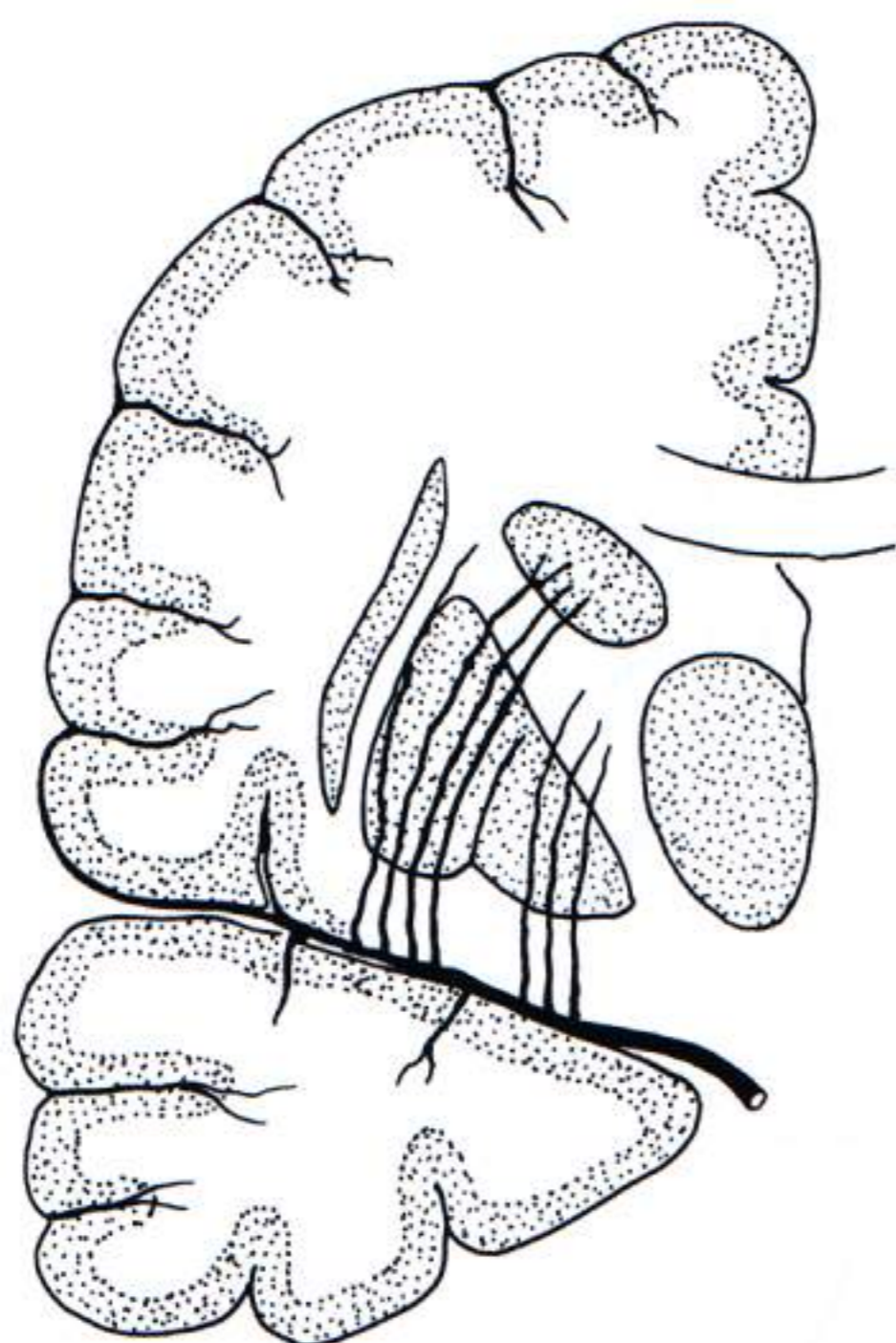


图2-72 豆纹动脉
Lenticulo-striate artery

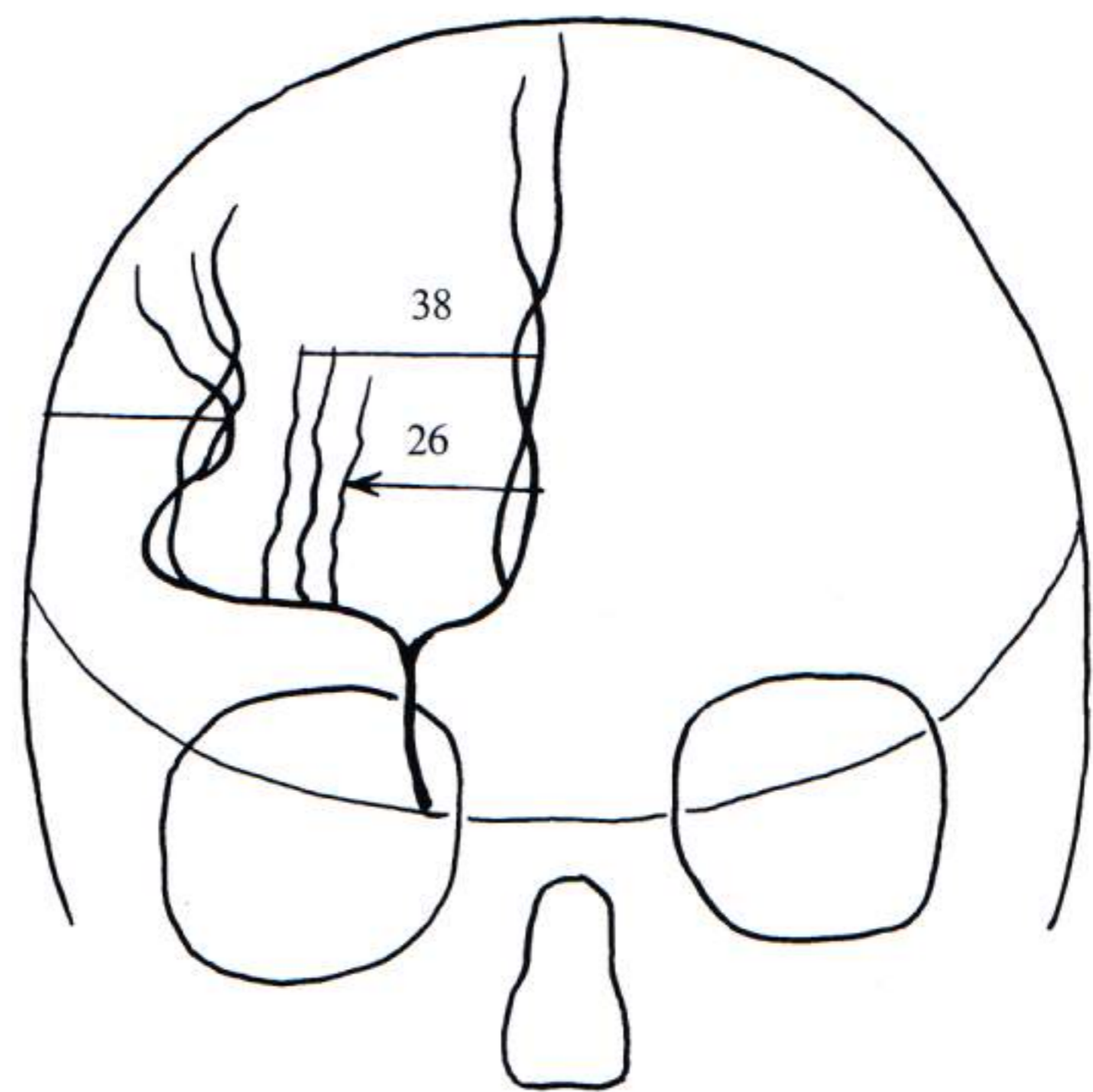


图2-73 豆状动脉的血管造影描绘图
Sketch of angiogram of the lenticulo-striate artery
最内侧豆纹动脉距中线约26mm,最外侧豆纹动脉距中线约38mm,与大脑中动脉前中央沟动脉至内板的距离相近。

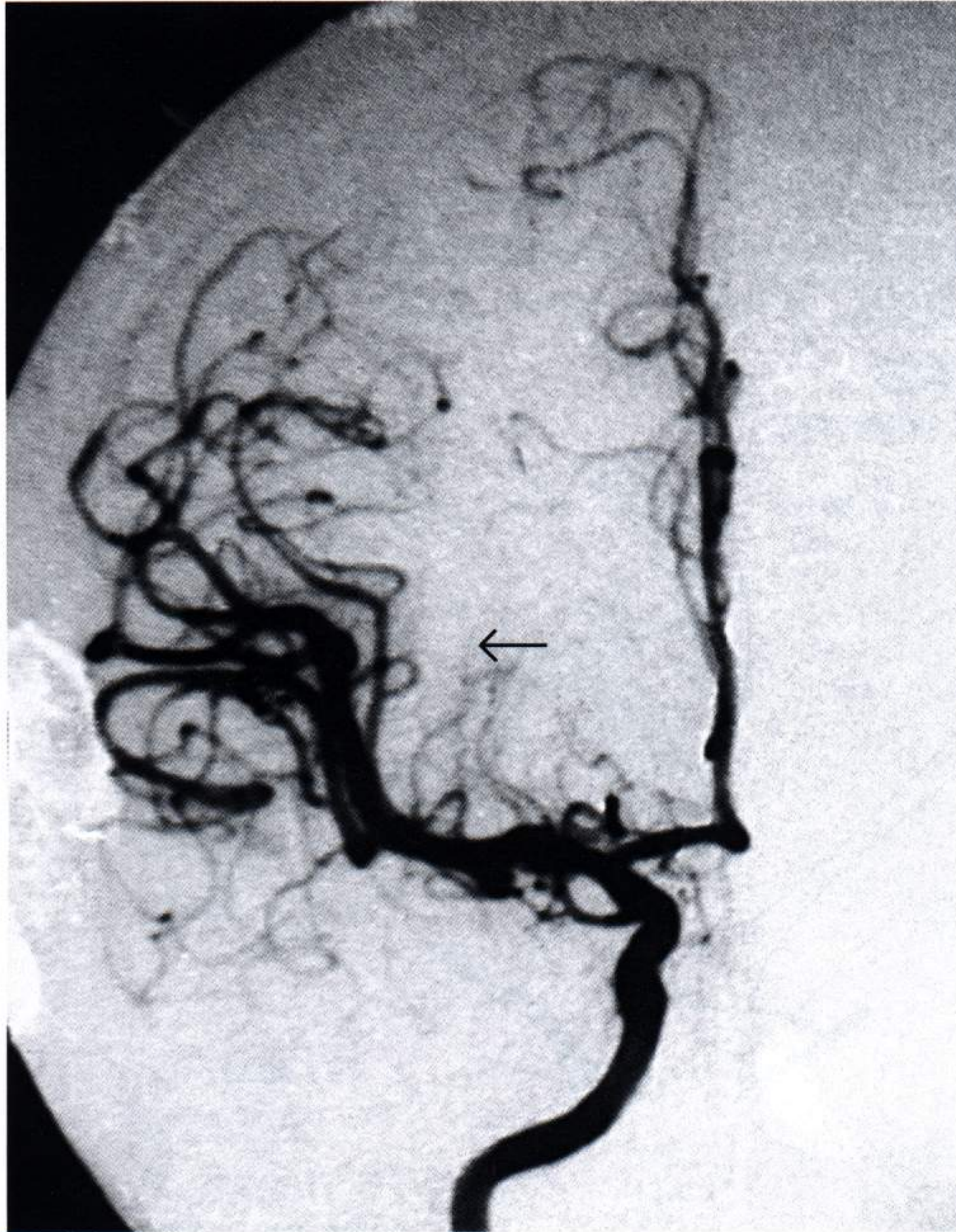


图2-74 左颈内动脉血管造影示豆纹动脉

Left internal carotid angiogram to demonstrate the lenticulostriate artery

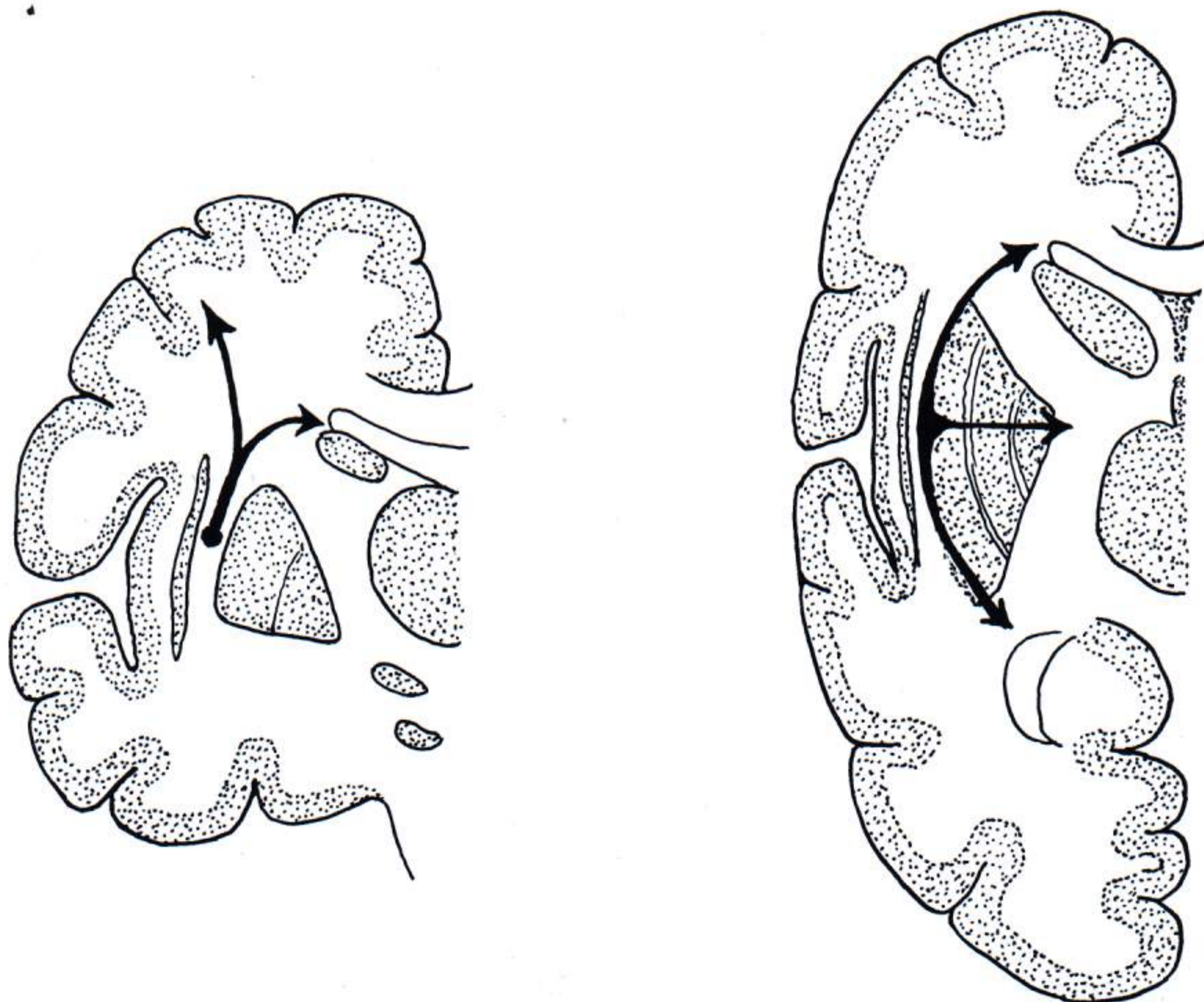
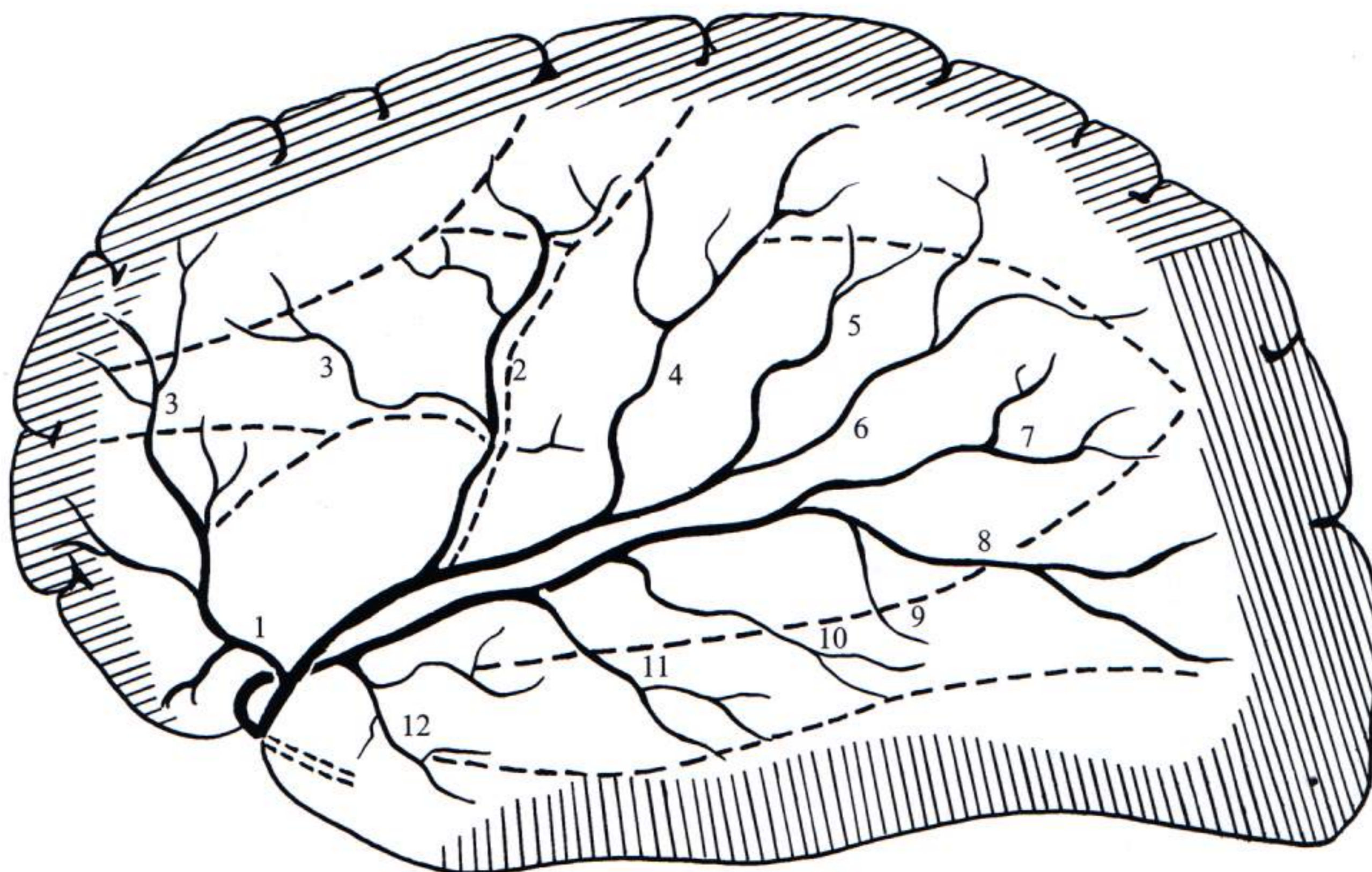


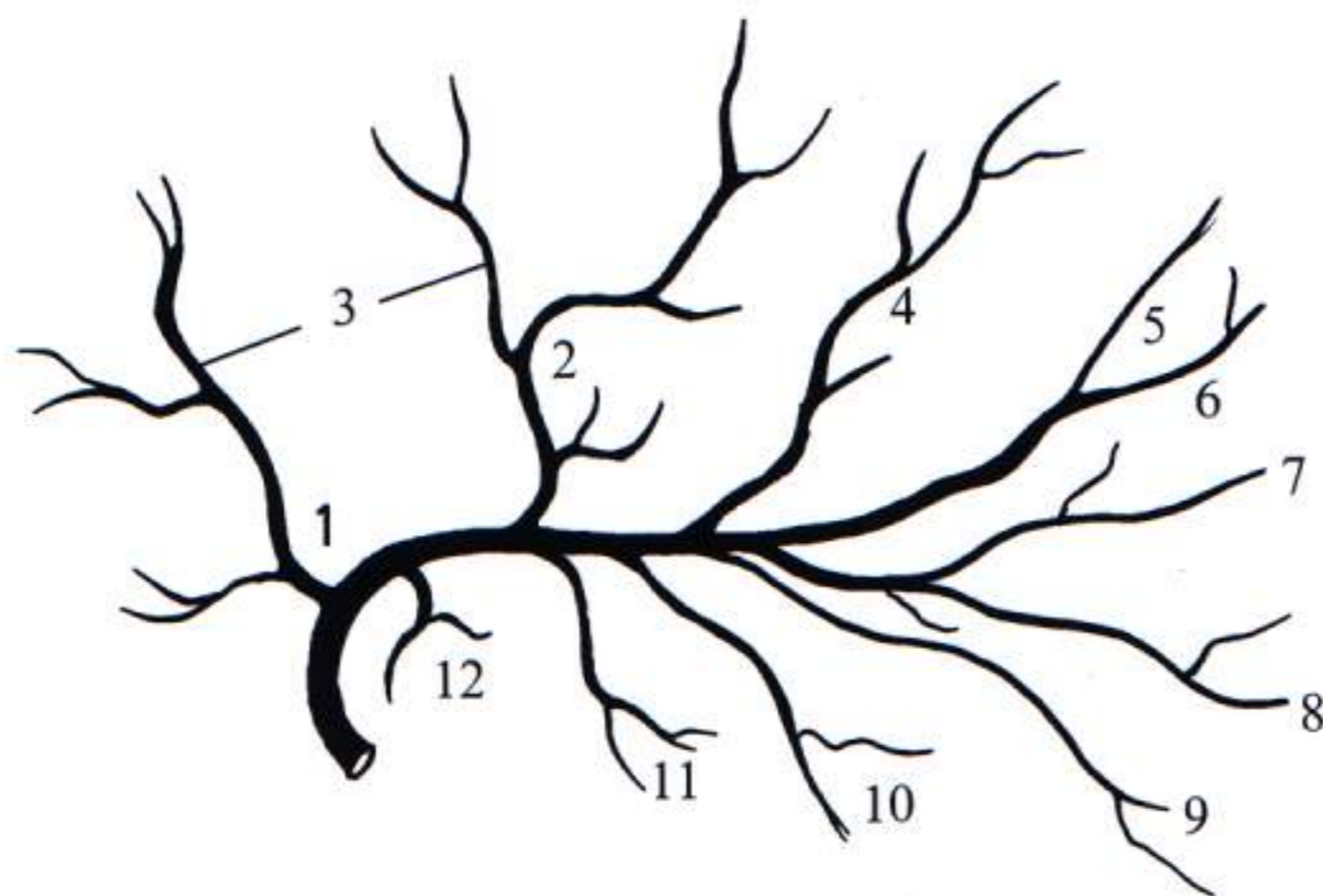
图2-75 外侧豆纹动脉出血血肿扩展方向

Spreading direction of hematoma after the lateral lenticulostriate arteries hemorrhaged

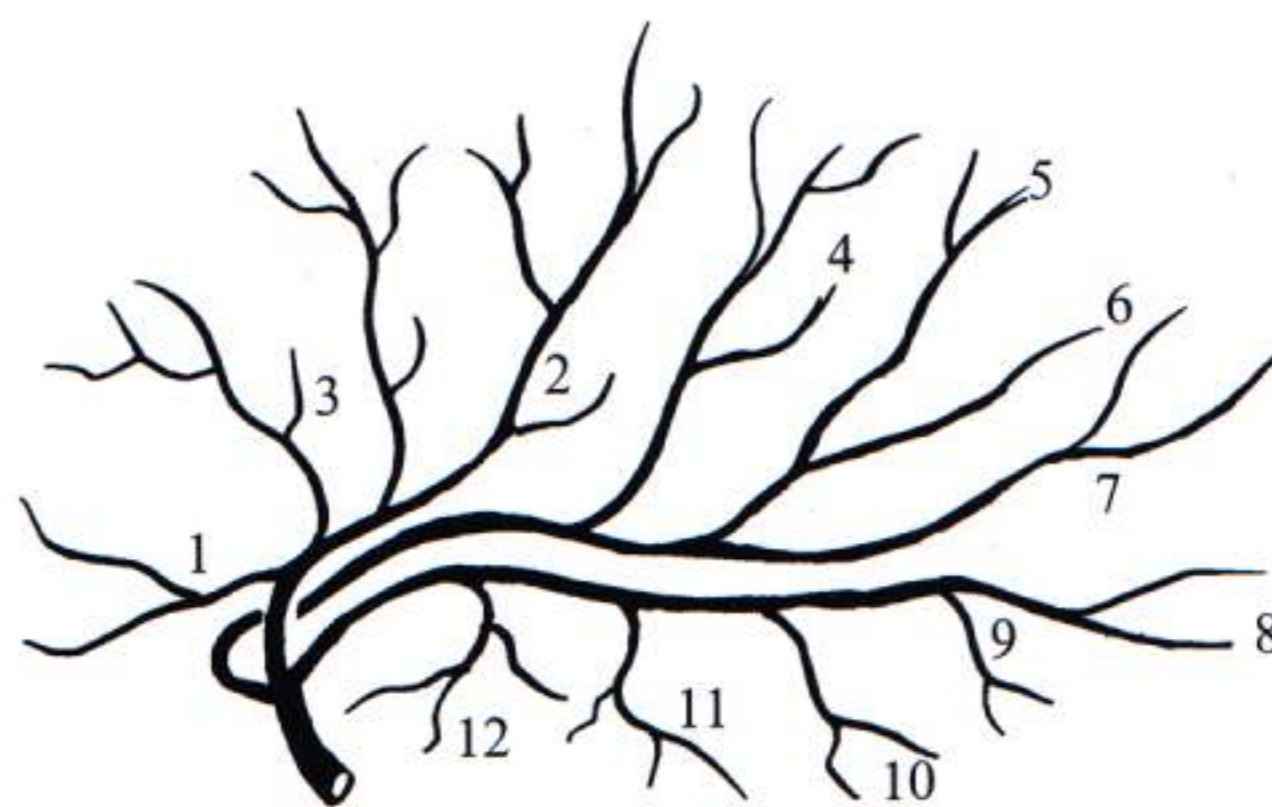
2.2.14 大脑中动脉M₃、M₄



双干型 Bi-trunk type (约55%)



单干型 Uni-trunk type(约40%)



三千多干型 Three or multi-trunk type

图2-76 大脑中动脉的干型和皮质支(模式图)

Trunk-type and the cortical branches of the middle cerebral artery

- | | | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 外侧眶额动脉
Lateral orbitofrontal artery | 5. 顶前动脉
Anterior parietal artery | 9. 颞后动脉
Posterior temporal artery |
| 2. 中央前沟动脉
Precentral sulcus artery | 6. 顶后动脉
Posterior parietal artery | 10. 颞中动脉
Middle temporal artery |
| 3. 前额动脉
Prefrontal artery | 7. 角回动脉
Angular gyrus artery | 11. 颞前动脉
Anterior temporal artery |
| 4. 中央沟动脉
Central sulcus artery | 8. 颞枕动脉
Temporooccipital artery | 12. 颞极动脉
Temporopolar artery |

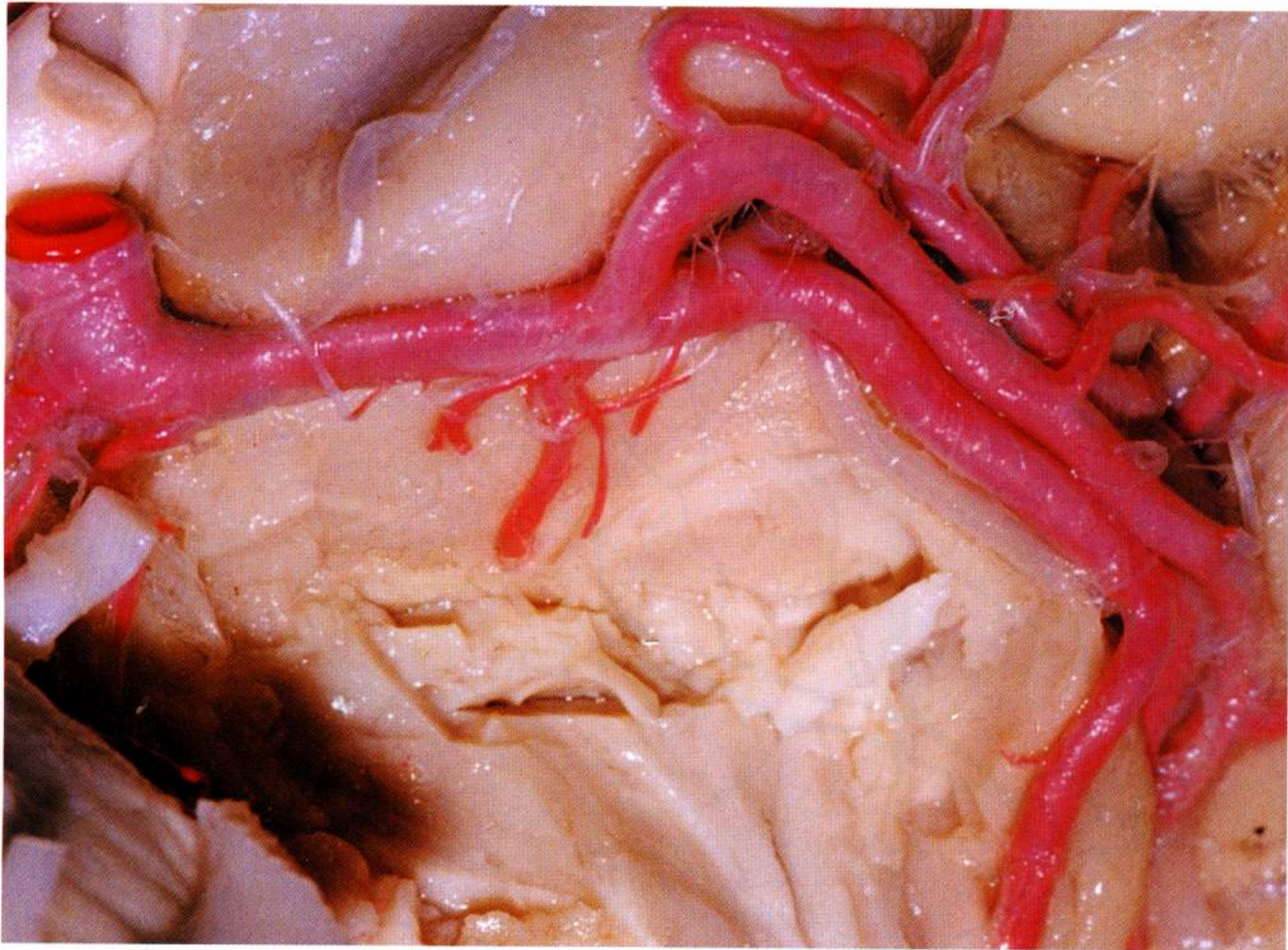


图2-77 大脑中动脉三干型
Three-trunk type of the middle cerebral artery



图2-78 大脑中动脉皮质支(一)
The cortical branches of the middle cerebral artery (1)

- 1. 大脑中动脉
Middle cerebral artery
- 2. 外侧眶额动脉
Lateral orbitofrontal artery
- 3. 中央前沟动脉
Precentral sulcus artery

- 4. 中央沟动脉
Central sulcus artery
- 5. 顶前动脉
Anterior parietal artery
- 6. 顶后动脉(缘上回动脉)
Posterior parietal artery
(Supramarginal artery)

- 7. 颞前动脉
Anterior temporal artery
- 8. 颞中动脉
Middle temporal artery



图 2-79 大脑中动脉皮质支 (二)

The cortical branches of the middle cerebral artery (2)

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 额叶
Frontal lobe | 7. 颞中动脉
Middle temporal artery |
| 2. 颞叶
Temporal lobe | 8. 缘上回动脉
Supramarginal artery |
| 3. 上干
Superior trunk | 9. 中央沟动脉
Central sulcus artery |
| 4. 颞前动脉
Anterior temporal artery | 10. 眶额动脉
Orbitofrontal artery |
| 5. 中央前沟动脉
Precentral sulcus artery | 11. 角回动脉
Angular gyrus artery |
| 6. 下干
Inferior trunk | |

表2-6 大脑中动脉及其分支闭塞后的临床症状

闭塞血管	临床症状
外侧眶额动脉 中央前沟动脉	左半球血管闭塞时可出现运动性失语症（有一支供应额下回后部） 对侧面肌、舌肌麻痹，上肢单瘫（累及中央前回下3/4） 运动性失语（血管闭塞若发生于优势半球）
中央沟动脉 顶前动脉	对侧头、面和上肢肌瘫痪和感觉障碍（累及中央前、后回下3/4皮质） 以头、面、上肢较重的偏身感觉障碍、实体觉障碍、体像觉障碍（累及中央后回下3/4及顶间沟前部上下皮质）
顶后动脉	左侧病变时可出现伴有疼痛的感觉障碍（丘脑综合征） 运用不能（失用症）（优势半球的缘上回和顶上小叶下缘皮质受累） 对侧同向性偏盲（累及深面的视辐射）
角回动脉	视觉性失读症和失认症（累及角回及顶上小叶后部下缘皮质） 对侧同向性偏盲（累及深部的视辐射）
颞后动脉	感觉性失语症（累及优势半球的颞上回后部） 对侧同向性偏盲（累及深部的视辐射）
大脑中动脉起始段	对侧偏瘫和偏身感觉障碍，上下肢同样严重（累及中央前回下3/4和内囊后肢） 对侧同向偏盲（累及视辐射）
大脑中动脉中央支	运动性和听感觉性失语症（如为优势半球血管闭塞，累及额下回后部和颞上回后部） 对侧上下肢偏瘫而无偏身感觉障碍和偏盲（仅累及内囊后肢上3/5的锥体束，而通过内囊下2/5的感觉束及视辐射未受累，它们由脉络膜前动脉供应）
大脑中动脉发出中央支后闭塞	对侧偏瘫和偏身感觉障碍，头、面、上肢重，下肢轻或无（累及中央前、后回下3/4皮质，其上1/4皮质和旁中央小叶则由大脑前动脉供应，未受累） 混合性失语、失写、失读、失用（如优势半球大脑中动脉闭塞，累及与语言文字有关的各中枢）



图2-80 大脑外侧裂区的血管
Vessels in the area of the Sylvian fissure

1. 大脑中浅静脉

Middle superficial cerebral veins

2. 外侧眶额动脉

Lateral orbitofrontal artery

3. 颞极动脉

Temporopolar artery

4. 颞前动脉

Pretemporal artery



2.3 椎-基底动脉系

表2-7 椎-基底动脉的分支和分布

各段分支	起始、走行和分布
1. 椎动脉 Vertebral artery	
V ₁ 段:	
脊髓支 (5~6支) Spinal branch	每节分支经椎间孔入椎管, 分两支, 一支伴神经根供应脊髓及被膜; 另一支分出降支, 与上下位同名分支吻合
V ₂ 段:	
V ₃ 段:	
肌支 Muscular branch	从V ₃ 段下部和上部发出, 供应枕下三角各肌
神经根支 Radix branch	从V ₃ 段下部发出, 供应颈 ₂ 神经根
脑膜后动脉 Posterior meningeal artery	从V ₃ 段上部发出, 供应颅后窝硬脑膜
V ₄ 段:	
肌支 Muscular branch	当椎动脉越过寰椎后弓后发出, 供应颈部深层肌
V ₅ 段:	
(1) 脑膜前支 Anterior meningeal branch	平枕骨大孔发出, 供应孔前面的硬脑膜
(2) 脑膜后支 Posterior meningeal branch	供应大脑镰、小脑镰、小脑幕及邻近硬脑膜
(3) 脊髓后动脉 Posterior spinal artery	有时从小脑后动脉发出, 分布延髓下部背侧(薄、楔束及核、小脑下脚)
(4) 小脑下后动脉 Inferior posterior cerebellar artery	多从椎动脉上端、平橄榄中下1/3平面发出(74.04%), 走行多变, 常有2~3个弯曲。于小脑扁桃内侧分成两个终支
1) 下蚓支 Inferior vermal branch	供应小结、蚓椎体、蚓垂
2) 半球支 Hemispherical branch	可分三支, 供应半球下面中后部, 并与小脑上动脉吻合
3) 第四脑室脉络丛支 Branch to choroidal plexus of fourth ventricle	构成第四脑室脉络丛垂直部, 此动脉虽小, 但其发出部位较恒定, 有一定的诊断意义
4) 延髓支 (7~10支) Medullary branch	分布由髓纹至菱形窝下角的延髓背外侧部
(5) 脊髓前动脉 Anterior spinal artery	从两侧椎动脉合并前的内侧面发出, 平橄榄下缘与对侧吻合, 形成脊髓前正中动脉, 分布延髓下部的内侧丘系、舌下神经根及脊髓前、后角和中央灰质
(6) 延髓动脉 Medullary artery	从脑桥下缘椎动脉干发出, 分布延髓上部的椎体、舌下神经核、下橄榄核簇等
2. 基底动脉 Basilar artery	
(1) 小脑下前动脉 Anterior inferior cerebellar artery	左右椎动脉于桥延交界处(42.27%)、脑桥下部(37.73%)或延髓上部(20.0%)合成。经脑桥基底动脉沟上行至脑桥上缘。全长约3cm。直行者占51.46%, 有一个弯曲者占43.69%, 有两个弯曲者占4.85%。基底动脉口径下段平均为5.43mm, 中段为4.5mm, 上段为4.42mm
迷路动脉(内听动脉) Labyrinthine artery (Internal auditory artery)	多从基底动脉下1/3段发出(73.92%), 行向下外, 一般在展神经、面神经、前庭蜗神经腹侧通过, 分支供应: ①展神经、面神经、前庭蜗神经根; ②小脑前下面、小结、绒球和髓质、齿状核; ③脑桥背盖尾侧部; ④小脑中脚下部和下脚; ⑤第四脑室脉络丛侧部
	主要从小脑下前动脉发出(72.5%), 伴前庭蜗神经入内耳道, 居面神经与前庭蜗神经之间, 分支供应耳蜗、前庭、半规管, 该动脉如供血不足, 可引起恶心、呕吐、眩晕等症状

各段分支	起始、走行和分布
(2) 脑桥支 Pontine branch	为基底动脉至脑桥的许多小支, 每侧有十余支, 从基底动脉后壁或侧壁发出, 外行, 分别进入脑桥前面、前外侧面和后外侧面。可分三组
1) 旁正中动脉 (4~6) Paramedian artery	长约3mm, 很细, 从基底动脉后壁发出后, 迅即由基底沟两岸进入脑桥, 主要供应脑桥核、展神经根、皮质脑干束及皮质脊髓束。一些细支也可供应内侧丘系
2) 短回旋动脉(5~8) Short circumferential artery	长约2cm, 经脑桥腹面达脑桥外侧面入脑, 主要供应脑桥腹外侧面的一个楔形区, 包括皮质脊髓束和内侧丘系部分纤维、脑桥核、桥小脑纤维、面神经核及根、部分三叉神经核及根等
3) 长回旋动脉(1~2) Long circumferential artery	长2cm以上, 环绕脑桥并稍向上后行, 于背面进入脑实质, 与小脑下前动脉一起供应脑桥被盖尾端大部分。与小脑上动脉一起供应被盖头端。其供应结构有三叉神经、展神经、面神经和前庭蜗神经诸核、桥网状结构、内侧丘系、脊髓丘系、小脑上脚及内侧纵束等
(3) 小脑上动脉 Superior cerebellar artery	每侧多为一支起自基底动脉上端(68.10%), 与大脑后动脉相伴外行, 绕过大脑脚分两个二级分支, 分支供应区有: ①小脑上蚓和半球上面、小脑髓质和齿状核; ②小脑上脚、中脚; ③前髓帆、松果体、第三脑室脉络丛; ④脑桥中脑交界处的被盖外侧部(内侧丘系、外侧丘系、脊髓丘系、三叉丘系及三叉神经核团等)
1) 上蚓支 Superior vermal branch	分布于上蚓、方叶及上半月叶内侧部及邻近脑干部, 并有深支达髓质
2) 半球支 Hemispherical branch	分布方叶及上半月叶外侧部及邻近脑桥中脑部, 并有深支达髓质
(4) 大脑后动脉 Posterior cerebral artery	于脑桥上端从基底动脉分出, 行于动眼神经和小脑上动脉上方, 沿大脑脚后行, 越过钩回, 沿海马沟向后, 达距状沟分支而终。大脑后动脉可分为交通前段(P_1)和交通后段(P_2 、 P_3 和 P_4)
1) 中央内侧动脉 (3~7) Medial central artery	由交通前段发出, 于脚间窝穿入。头侧群供应下丘脑的垂体、漏斗和灰结节区, 尾侧群供应乳头体区、底丘脑、丘脑内壁和内侧核团。此外, 还有斜行小支供应中脑被盖内侧部及中央灰质
丘脑穿动脉 (1~2) Thalamoperforating artery	为中央内侧动脉中粗大的分支, 由后穿质入脑, 营养丘脑前部及内侧部、下丘脑及中脑黑质、红核等
2) 丘脑膝状体动脉 (后外侧中央动脉) (1~6) Thalamogeniculate artery (Posterior lateral central artery)	从交通后段发出, 亦有从脉络膜后外动脉、四叠体动脉发出的, 供应内、外侧膝状体、丘脑枕和大部分外侧核团及内囊后肢
3) 四叠体动脉(长回旋动脉) Quadrigeminal artery (Long circumferential artery)	从交通前段或后段近端发出, 与小脑上动脉伴行绕过大脑脚, 沿途分支到大脑脚、四叠体和松果体

续表

各段分支	起始、走行和分布
4) 脉络膜后内侧动脉 Posterior medial choroidal artery	多为一支(97.5%),于大脑后动脉交通后段发出,与等大的四叠体动脉相伴绕大脑脚后行,于上丘平面进入大脑横裂,参与第三脑室脉络丛。分支供应大脑脚、上丘、松果体、膝状体、丘脑后上部及丘脑枕
5) 脉络膜后外侧动脉 Posterior lateral choroidal artery	多为一支(81.25%),从交通后段发出,外行,在海马回钩处进入海马沟,参与侧脑室脉络丛,发支至穹窿、海马连合、尾状核、丘脑背外侧核、丘脑枕及外侧膝状体 可分三组
6) 中脑支 Mesencephalic branch	可从大脑后动脉内侧部、基底动脉分叉部及后交通动脉根部发出,形成动脉丛,再由丛发出分支进入后穿质,供应脚间窝、中缝区,包括动眼神经核、内侧纵束、红核及大脑脚内侧部
A. 旁正中动脉 Paramedian artery	
B. 短回旋动脉 Short circumferential artery	可从大脑后动脉近段、脚间丛和小脑上动脉近段发出,供应大脑脚的中间和外侧部、黑质、被盖外侧部及中脑上部
7) 胼胝体背侧动脉 Dorsal callosal artery	发自大脑后动脉P ₃ 段,后上行,分布于胼胝体背侧
8) 皮质支 Cortical branch	在海马回钩附近从大脑后动脉发出(31.7%),分布于颞下回和海马旁回前部
A. 颞下前动脉 Inferior anterior temporal artery	于海马沟中部,共干(60.0%)或单干(40.0%)从大脑后动脉发出,分布梭状回和颞下回中部
B. 颞下中动脉 Inferior middle temporal artery	在海马沟后部,共干(61.7%)或单干(38.8%)发出
C. 颞下后动脉 Inferior posterior temporal artery	从大脑中动脉发出,分布梭状回后部、舌回、枕叶背外侧面及颞下回后部,为大脑后动脉终支之一(60.0%)。于距状裂与顶枕沟会合处分出距状沟动脉,分布于楔叶、舌回、枕叶外面月状沟和枕外侧沟以后的部分
D. 距状沟动脉 Calcarine artery	为大脑后动脉的另一终支(76.10%),于距状裂与顶枕裂汇合处分出,后上行,分布楔叶、楔前叶及半球背外侧面
E. 顶枕动脉 Parietooccipital artery	

2.3.1 椎-基底动脉系的血管造影

椎基底动脉(Vertebro-basilar artery)是脑血液供应的又一个重要来源。供应小脑、脑干和大脑后部。左右椎动脉在颈根部从锁骨下动脉第一段发出者占96.5%(其余3.5%为异常型,起自主动脉弓或头臂干分叉等处)。椎动脉沿前斜角肌内缘后上行,继而通过上六个颈椎横突孔(93.5%)或上五个(3.5%)所形成的骨管隧道,从寰椎横突孔走出,弯向后内,越过寰椎后弓,穿过寰枕后膜及硬膜入颅,在蛛网膜下腔中沿延髓侧面斜向上内,于脑桥下缘,左右椎动脉汇合成基底动脉。颈椎间的位置变化或骨赘形成影响椎动脉对脑的血液供应。

椎动脉造影也可分五段:

V₁段:在前后位片上,是椎动脉穿越上六个颈椎横突孔上行的一段。

V₂段:在前后位片上,是椎动脉出枢椎横突孔向外横行到寰椎横突孔的一段。在侧位片上,此段是重叠的。

V₃段:从V₂末端上行,穿越寰椎横突孔的一段。

V₄段:从V₃上端急弯向后内越过寰椎后弓,达枕骨大孔的一段。

V₅段：入枕骨大孔后，斜向上内达中线，与对侧同名动脉汇合成基底动脉的一段。V₅段发出小脑下后动脉后，在前后位片上，常向下形成一襻状弯曲，然后上升再与对侧吻合。

大脑后动脉造影的解剖分段

P₁段：从起始到与后交通动脉连接处的一段为P₁段，亦称交通前段。在前后位片上是水平向外的一段。此段分出数条细小的中央支向上走行。在侧位片上，P₁段居于鞍背水平或其稍上方，呈一由前向后的浅凹。其发出的中央支向后上行。

P₂段：从后交通动脉起至中脑后外面发出颞下分支的一段，亦称交通后段或环池段。在正位片上，此段开始转折向上（实际是向后上）。在侧位片上，可以鞍结节至人字缝尖的连线作为大脑后动脉的行程。呈向下凸弯。此段中值得注意的是脉络膜后内侧和后外侧动脉。脉络膜后内侧动脉在中脑后外侧时，离开大脑后动脉，呈“S”状上行至中线，继而沿第三脑室顶向前走行。脉络膜后外侧动脉位于脉络膜后内侧动脉后上方，呈后凸的弓形向上伸展。

P₃段：为从P₂段末端至发出顶枕动脉和距状沟动脉二终支的一段，又称四叠体段。在正位片上，P₃继续上行，因此段动脉行至小脑幕上方，并分成两个主支，即内侧的枕支和外侧的颞下分支。在P₃末端，两侧大脑后动脉最为靠近，呈葫芦形，中间狭窄部为小脑幕切迹中点，也是横窦交会处。在侧位片上，枕支比颞支为高。枕支再上升分为顶枕动脉和距状沟动脉，颞支往下方分成颞下前、下中、下后动脉。但颞下分支与小脑上动脉的分支相重叠。

P₄段：为P₃段末端发出的枕支，即顶枕动脉和距状沟动脉，正位片上为上行的最高节段。侧位片上呈后上方的最终节段。

总括看来，在侧位片上，大脑后动脉初段行于小脑幕切迹之下，后段在小脑幕切迹之上，全长位于CT线（前床突到人字缝尖的连线）下方。因此，幕上肿瘤（如颞叶肿瘤）可使大脑后动脉向下移位，幕下肿瘤（如小脑脑桥角肿瘤和小脑前下部肿瘤）使动脉向上移位；中线占位性病变可使两侧动脉同时向外移位。

脉络膜后内侧动脉和后外侧动脉常受丘脑占位性病变的影响而向外移位。

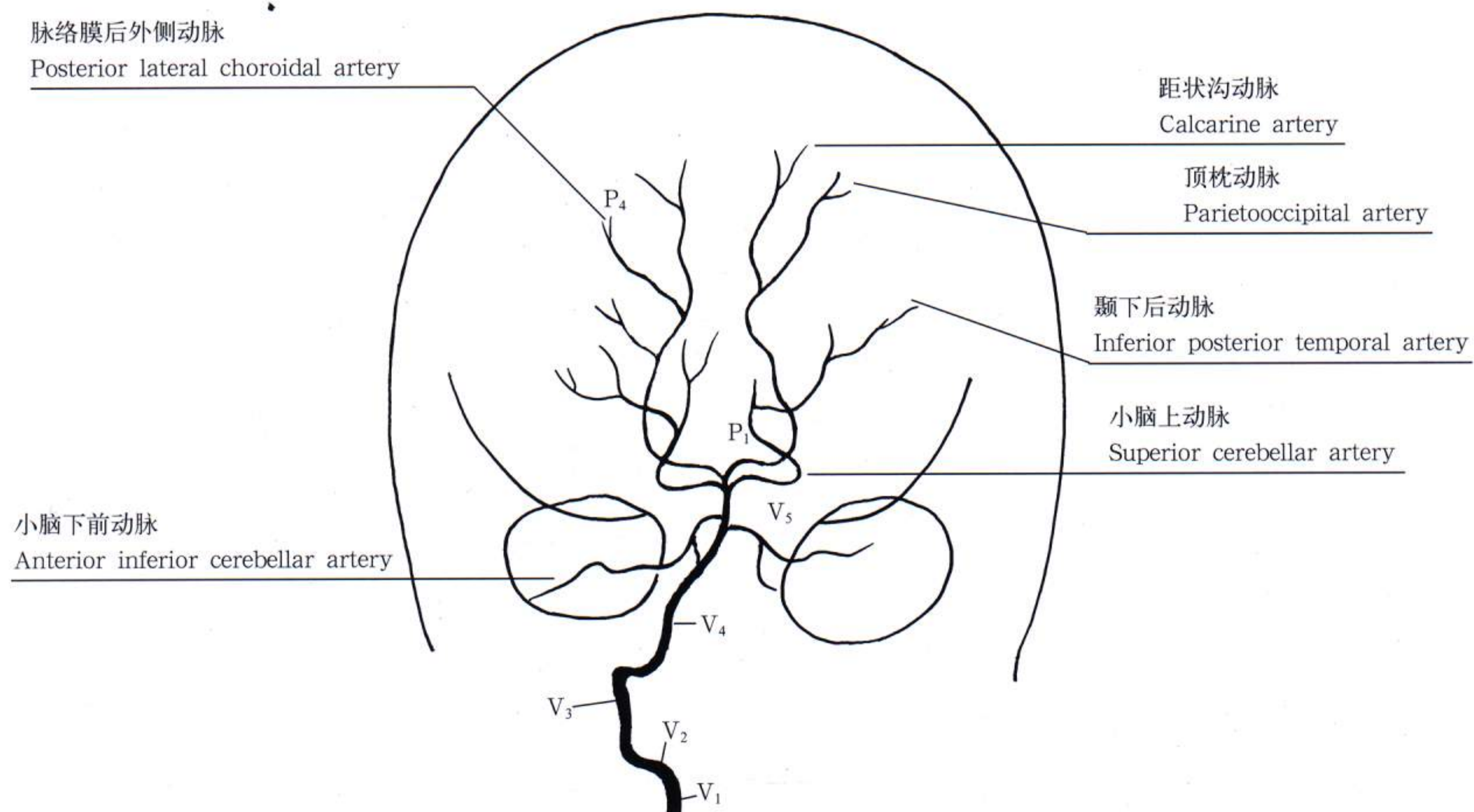


图 2-81 椎动脉和大脑后动脉造影的解剖分段（前后位）

Anatomic parts of the vertebral and the posterior cerebral arteries in angiogram(AP view)

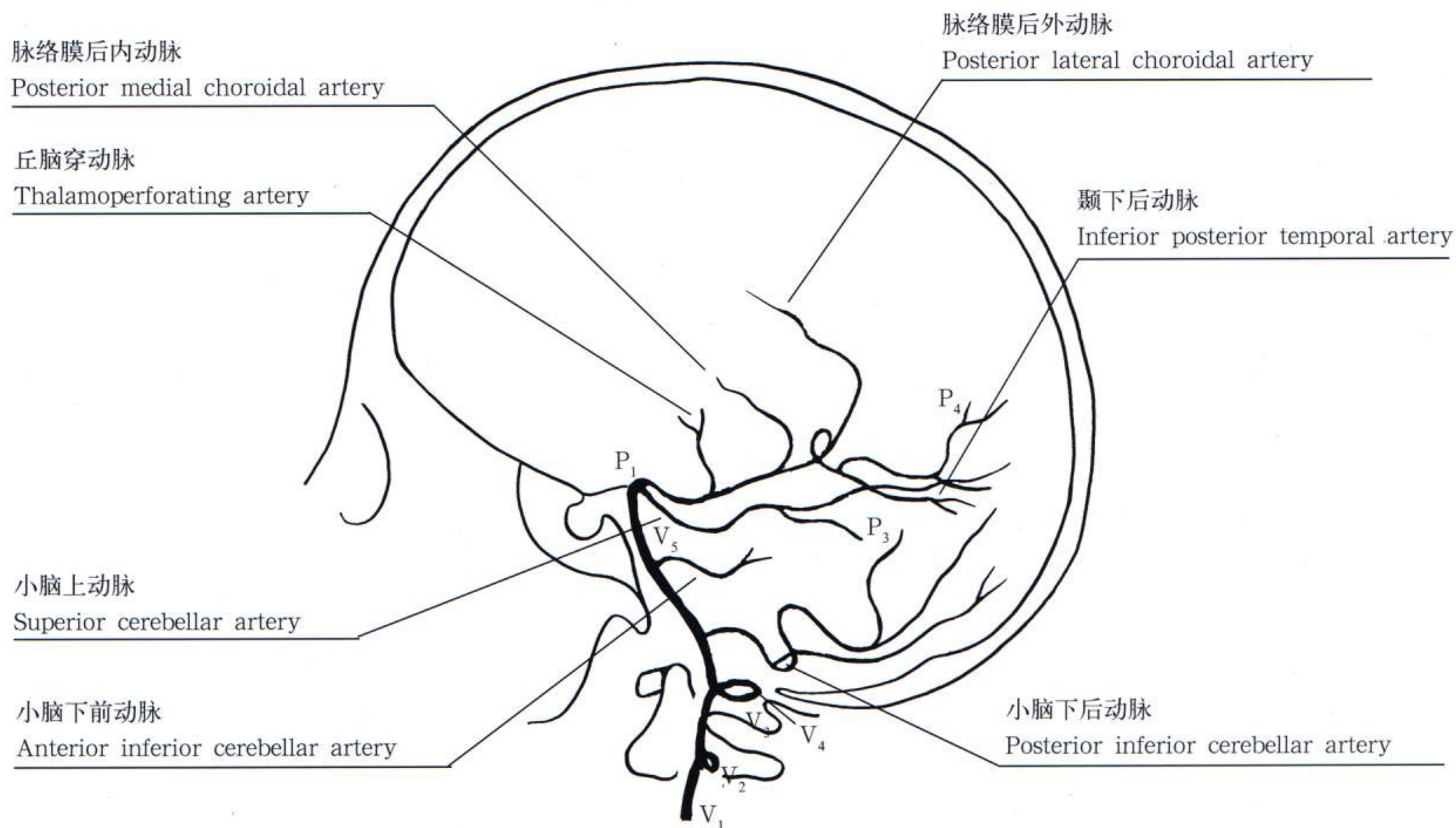


图2-82 椎动脉和大脑后动脉造影的解剖分段(侧位)

Anatomic parts of the vertebral and the posterior cerebral arteries in angiogram(Lateral view)

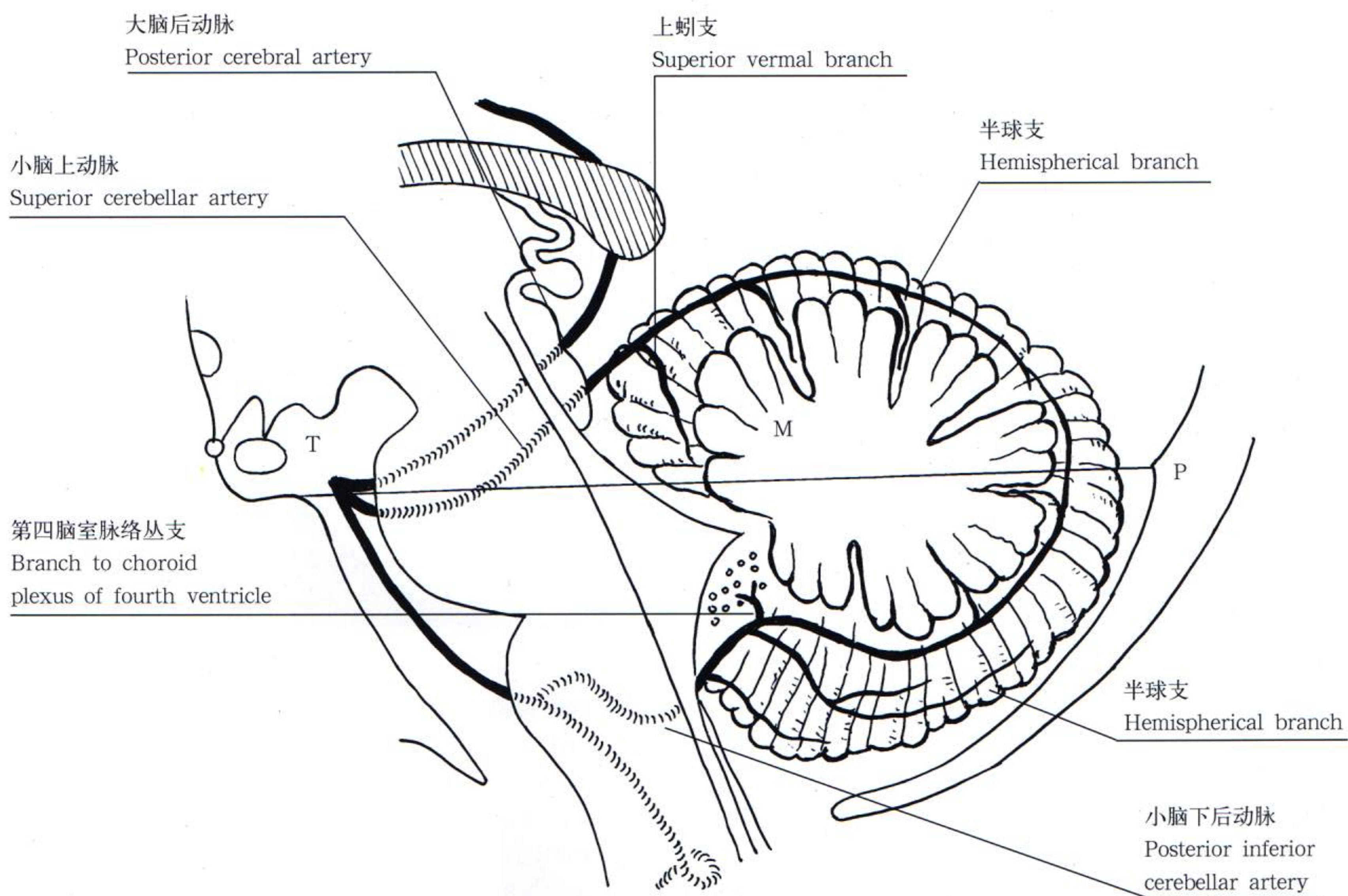
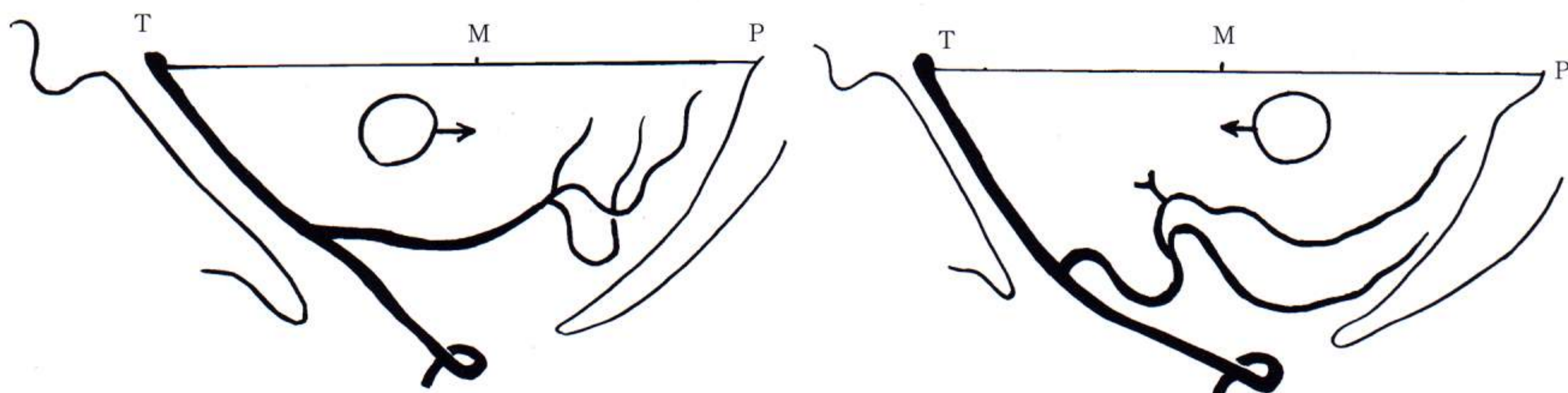


图2-83 椎-基底动脉侧位造影模式图

Schema of lateral angiogram of the verte-brobasilar artery

小脑下后动脉发出第四脑室脉络丛支, 该支的发出点(脉络膜点)恰位于基底动脉终点(T)至枕内隆凸(P)的连线, 即TP的中点(M)的垂线上。



A. 听神经瘤时,小脑下后动脉近段被拉直,远段曲度增大,脉络膜点向后移位

B. 小脑蚓部胶质瘤时,小脑下后动脉近端扭曲,远端拉直,脉络膜点向前移位

图2-84 颅后窝占位性病变时小脑下后动脉的造影变化
Changes of the posterior inferior cerebellar artery in angiogram due to space occupying lesions in posterior cranial fossa



图2-85 前后位椎动脉血管造影图
AP vertebral angiogram

大脑后动脉P₁段(交通前段)两侧常不对称,发出后外行,高度不一。P₂段(环池段)呈弓形绕大脑脚,变化很大,有时直行,有时呈下凹形。P₃段(四叠体段)在四叠体池内,两侧相互靠近,然后走向后上成P₄段,最后终于顶枕动脉和距状沟动脉二终支。

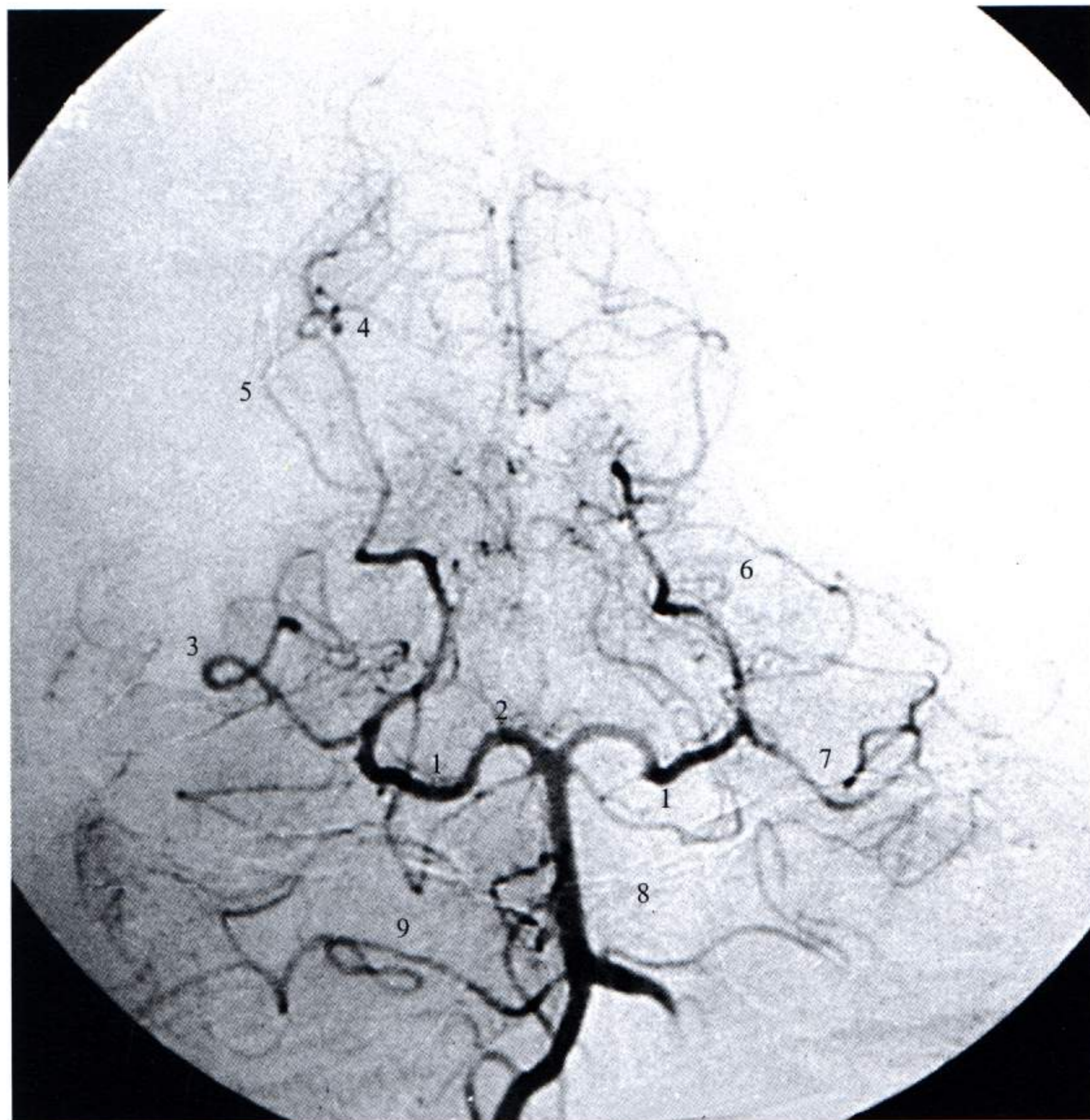


图2-86 椎动脉前后位血管造影 (动脉相)
Anteroposterior vertebral angiogram (Arterial phase)

1. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
2. 丘脑穿动脉
Thalamoperforating artery
3. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery
4. 顶枕动脉
Parietooccipital artery
5. 距状沟动脉
Calcarine artery
6. 颞下中动脉
Inferior middle temporal artery
7. 颞下前动脉
Inferior anterior temporal artery
8. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
9. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery

图2-87 椎动脉前后位血管造影示脉络膜后外侧动脉和小脑上动脉
AP vertebral angiogram showing the anterior choroidal and superior cerebellar arteries

1. 脉络膜后外侧动脉 (自P₂或P₃发出弓向进入脉络裂, 继向上沿丘脑枕弯向前)
Posterior lateral choroidal artery
2. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
3. 蚓支
Vermal branch artery
4. 半球支
Hemispherical branch artery

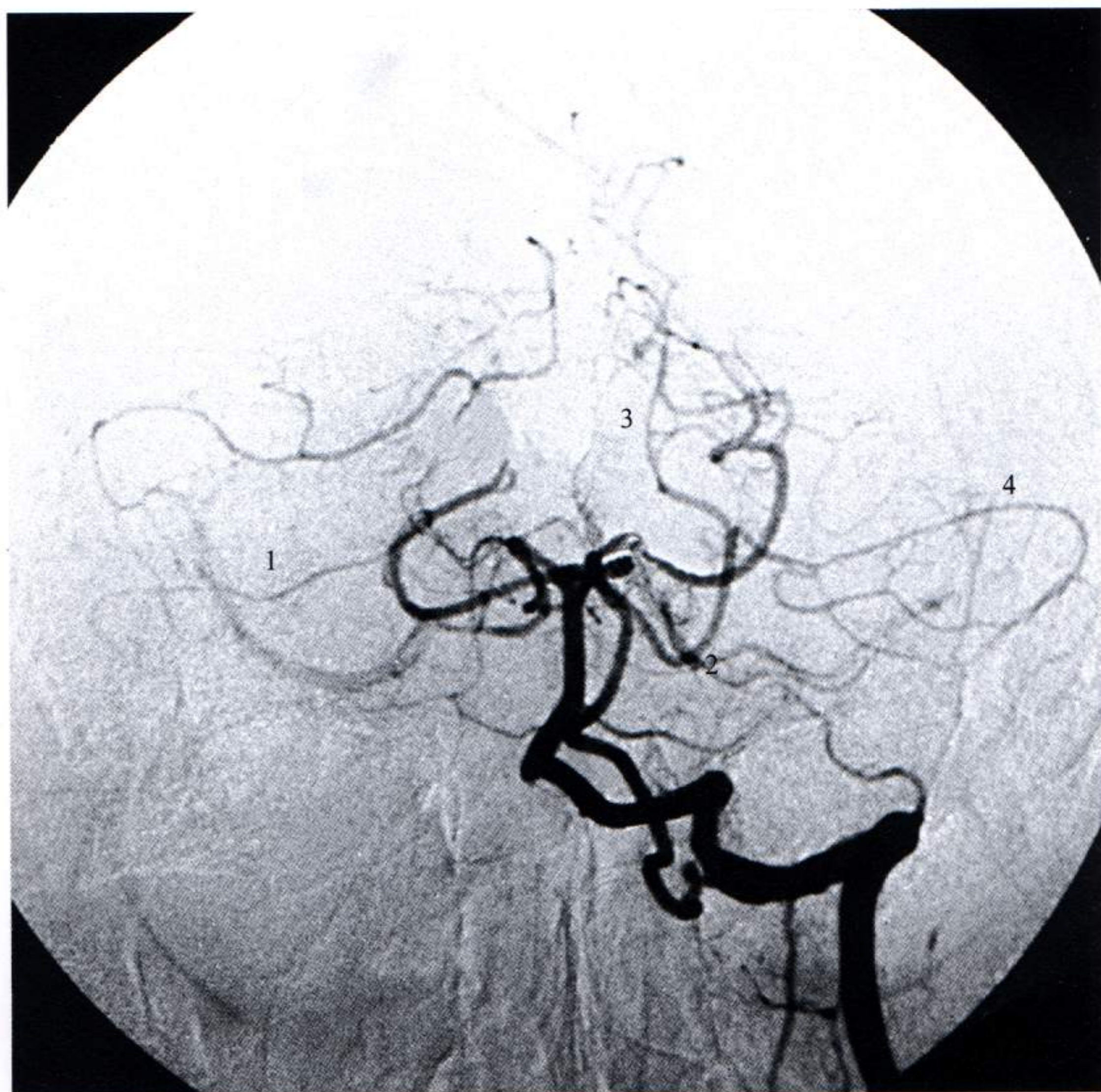


图2-88 侧位椎动脉血管造影
(动脉相)

Lateral vertebral angiogram
(Arterial phase)

1. 丘脑穿动脉
Thalamoperforating artery
2. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery
3. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery
4. 胼胝体背侧动脉
Dorsal callosal artery
5. 顶枕动脉
Parietooccipital artery
6. 距状沟动脉
Calcarine artery
7. 颞下后动脉
Inferior posterior temporal artery
8. 颞下中动脉
Inferior middle temporal artery
9. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
10. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery

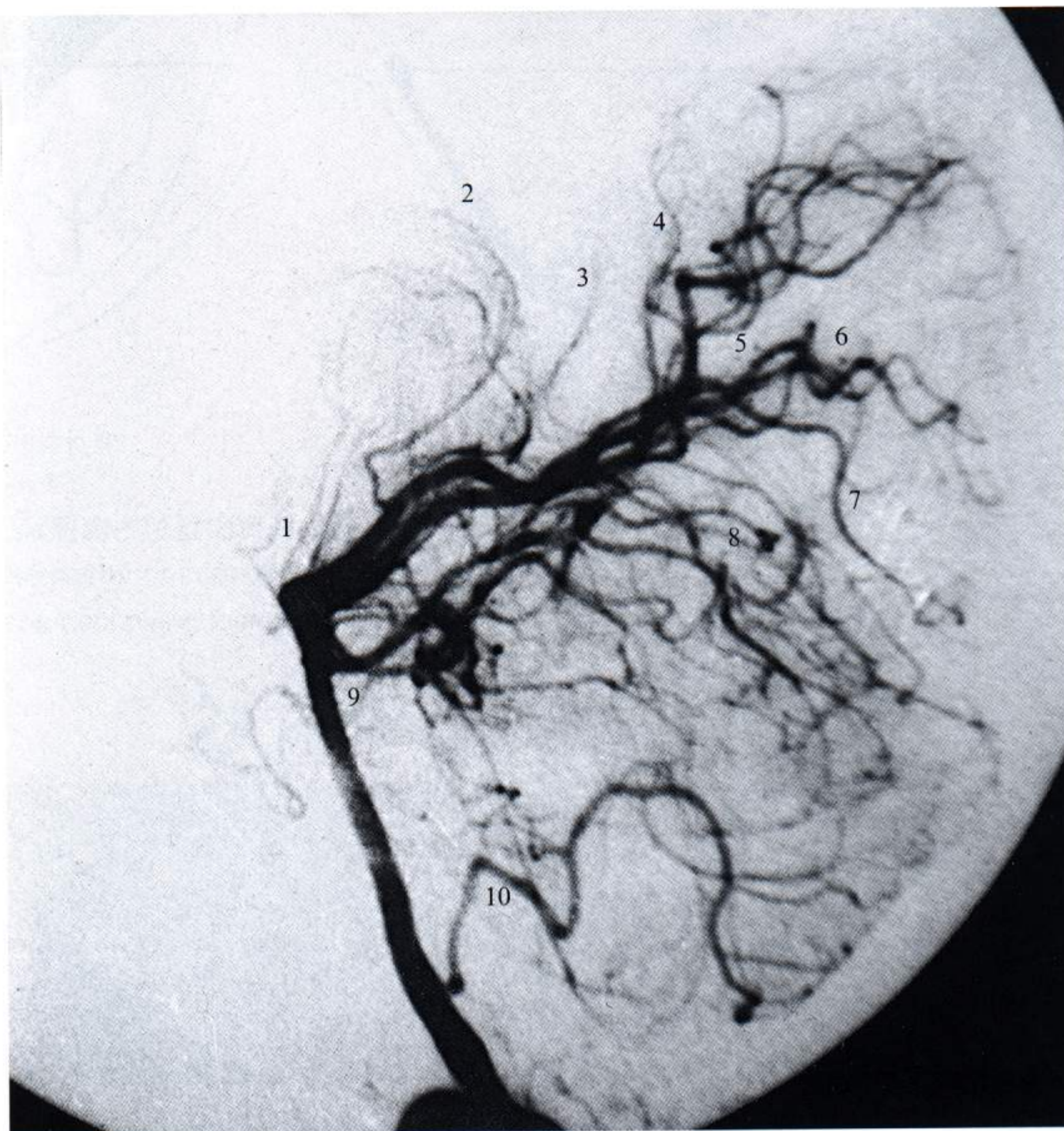


图2-89 大脑后动脉P₁、P₂的不同行程
Different course of the posterior
cerebral artery (P₁、P₂)

2.3.2 椎动脉和基底动脉

枕下区局解

项部颅底外面的区域称为枕下区，是通向颅后窝手术的必经之路。此区由浅入深有皮肤、筋膜和四层肌肉。

(1) 皮肤：较厚，与枕部皮肤延续，丛生头发。

(2) 浅筋膜：厚而坚韧，含有大量脂肪，并贯穿许多白纤维，与皮肤牢固连结。

(3) 深筋膜：为致密纤维层，上方附着于上项线和乳突，并与骨膜和帽状腱膜融成一片，在中线附着于项韧带，向外与颈深筋膜延续。深面覆盖着项部肌肉。

(4) 第一层肌肉：为斜方肌和胸锁乳突肌。斜方肌起自枕外隆凸、上项线和项韧带，向下外抵于锁骨外1/3、肩峰及肩胛冈。二肌皆由副神经支配。

(5) 第二层肌肉：为头夹肌、颈夹肌和肩胛提肌。头、颈夹肌起自项韧带及上位胸椎棘突，向上外止于乳突和上三个颈椎横突，由颈神经后支支配。肩胛提肌起自上四个颈椎横突，止于肩胛骨内侧角，由肩胛背神经支配。

(6) 第三层肌肉：为头半棘肌、颈半棘肌和头最长肌。头、颈半棘肌起自第七颈椎和上六个胸椎横突，向内上止于下项线和枕骨，头最长肌起自上四个胸椎横突，止于乳突缘。

(7) 第四层肌肉：为枕下肌群，可使头后仰及旋转。

表2-8 枕下区肌肉的起止

名称	起点	止点
头后大直肌	枢椎棘突	下项线外侧部
头后小直肌	寰椎后结节	下项线内侧部
头上斜肌	寰椎横突上面	枕骨
头下斜肌	枢椎棘突外面	寰椎横突

(8) 枕下三角 (Suboccipital triangle) 由上内方的头后大直肌、上外方的头上斜肌和下外方的头下斜肌围成。浅面被头半棘肌深面的纤维脂肪组织覆盖，底为寰枕后膜和寰椎后弓，椎动脉恰居枕下三角中，此段椎动脉为V₄，穿出寰椎横突孔后，内行越寰椎后弓，穿寰枕后膜，入枕骨大孔。术中必须严加注意。另一重要结构为枕大神经 (Greater occipital nerve)，为第二颈神经后支，它经寰椎后弓下方和头下斜肌下缘穿出，在头下斜肌和头半棘肌和斜方肌抵止处出现于枕部，供应枕部皮肤和头半棘肌。

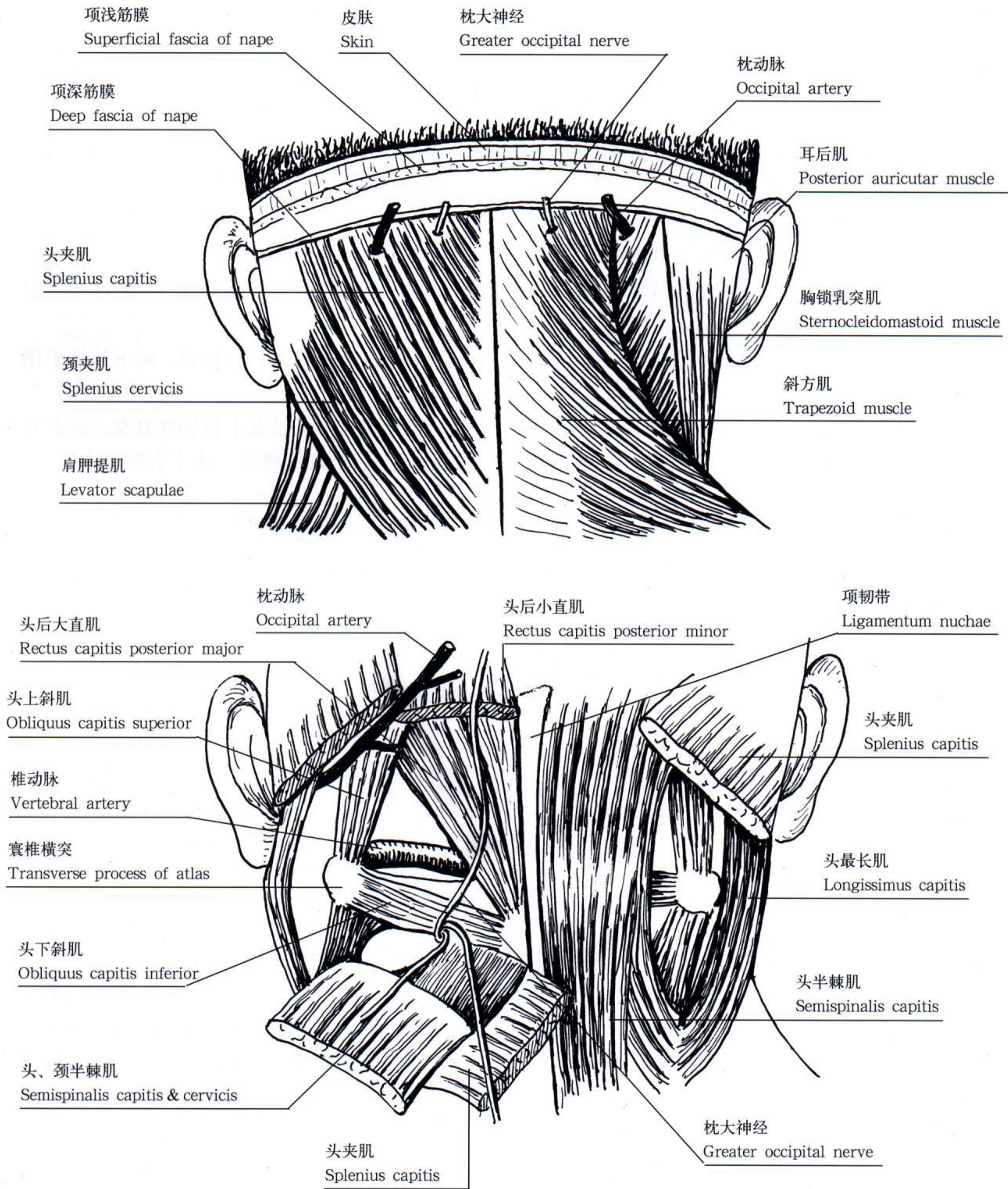


图 2-90 枕下区局解
Topography of the suboccipital region

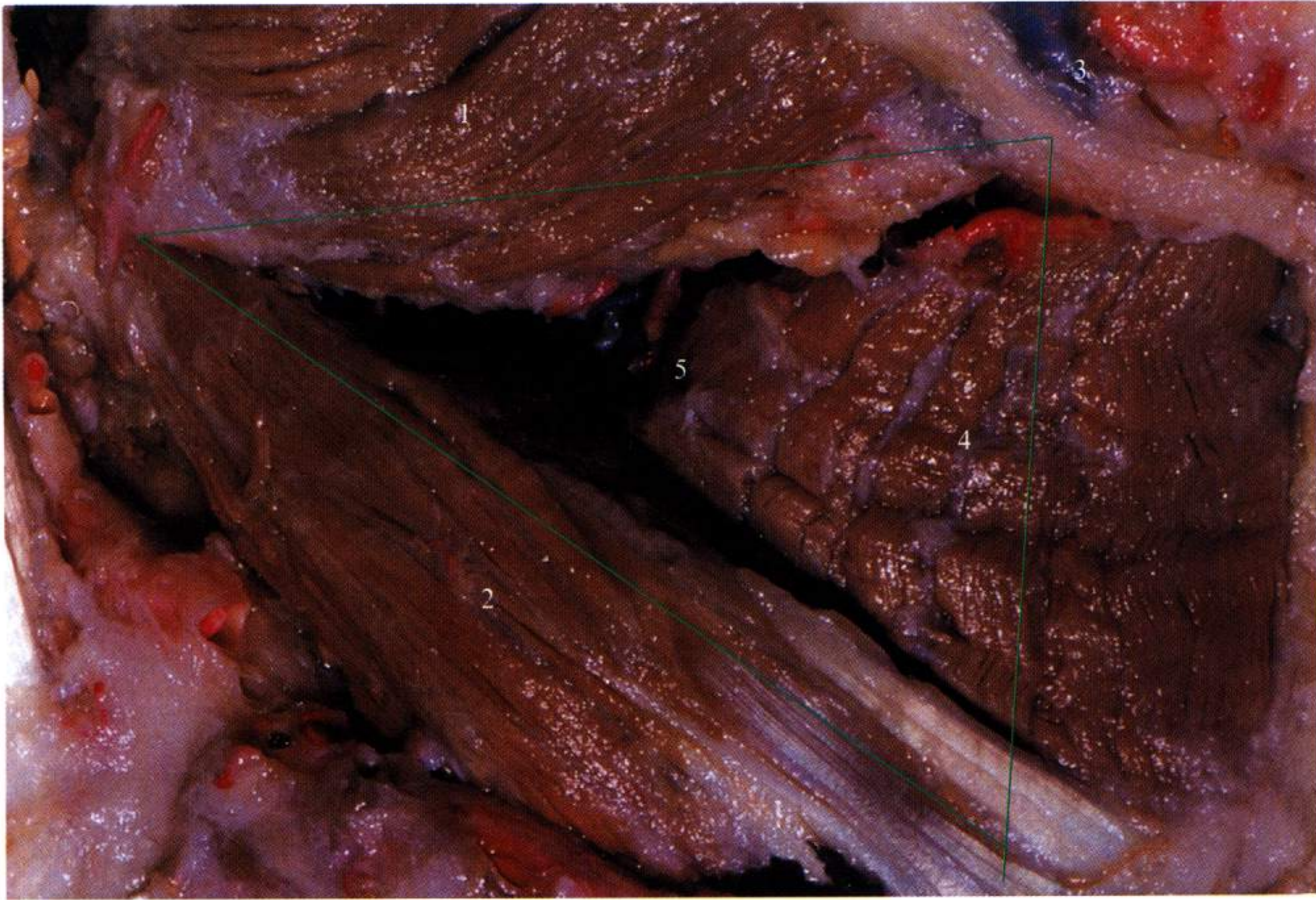


图2-91 左侧枕下三角
The left suboccipital triangle

- | | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. 头上斜肌
Obliquus capitis superior | 3. 枕动静脉
Occipital artery and vein | 5. 枕下三角
Suboccipital triangle |
| 2. 头下斜肌
Inferior capitis oblique muscle | 4. 头后大直肌
Rectus capitis posterior major | |

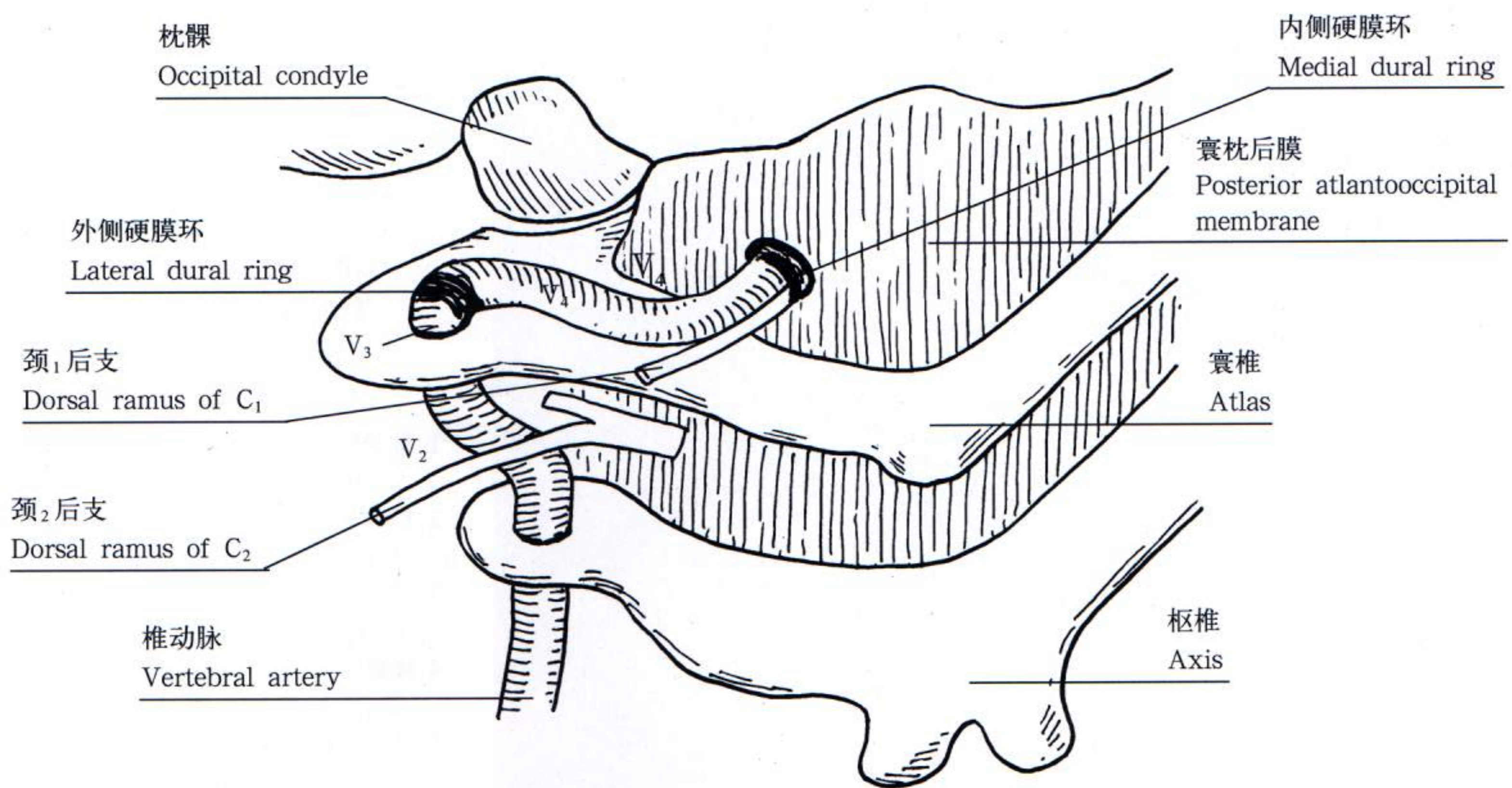


图2-92 椎动脉枕下段模式图
A diagram showing the suboccipital segment of the vertebral artery

椎动脉枕下段

椎动脉枕下段 (Suboccipital segment of the vertebral artery) 是指从枢椎横突孔至穿入硬脑膜的这段椎动脉。从枢椎横突孔向外上到寰椎横突孔的一段为 V_2 段。从 V_2 末端上行穿过寰椎横突孔的一段为 V_3 段。 V_2+V_3 段的长度左侧 15.7mm (13.2~18.9), 右侧 16.4mm (13.6~19.2)。从寰椎横突孔到进入硬膜处的一段为 V_4 段, 其长度左侧 17.2mm (15.3~18.6), 右侧 17.5mm (16.7~18.3)。

椎动脉 V_3 段下部内侧壁发出肌支和神经根动脉, 行于由椎动脉、寰椎后弓和颈₂神经根组成的三角内。 V_3 段上部发出肌支和脑膜后动脉, 走行于寰枕后膜、头上斜肌和寰椎后弓组成的三角内。

椎动脉 V_4 段被静脉丛或静脉湖所包绕, 其中静脉丛占 30%, 静脉湖占 60%。静脉湖呈窦状, 以寰椎近部的静脉湖最大, 中线部的较小。 V_3 段被静脉丛包绕, 上部的丛较密集, 下部的丛相对稀疏, 并通过髁前、后静脉与颈静脉球和颈内静脉相交通。

椎静脉丛分为椎内静脉丛和椎外静脉丛。椎内静脉丛走行于寰椎间隙的硬膜内, 是枕窦、边缘窦及基底静脉丛向下方的延续。椎外静脉丛则与上述椎动脉旁的静脉丛和静脉湖相交通。

当椎动脉从寰椎横突孔走出时, 被一纤维骨膜环包绕, 此为外侧硬膜环。当椎动脉进入寰枕后膜时, 与颈₁神经一道被另一硬膜环包绕, 称此为内侧硬膜环, 内侧硬膜环的骨化率为 22.5% (9/40)。



图 2-93 椎动脉枕下段
The suboccipital segment
of the vertebral artery

1. 椎动脉
Vertebral artery
2. 枢椎椎弓
Arch of axis
3. 第二颈神经
 C_2 spinal nerve
4. 硬脑膜
Dural mater
5. 第一颈神经
 C_1 spinal nerve
6. 神经根动脉
Nerve root artery
7. 静脉丛
Venous plexus

枕下海绵窦

在枕骨大孔和寰椎后弓之间，存在着枕静脉窦包绕着椎动脉和脊神经，Zolnai首次称之为枕下海绵窦。我们认为，枕下海绵窦 (Suboccipital cavernous sinus) 是指在枕下区内，椎动脉及其分支、自主神经和脊神经走行于静脉腔隙中，具有与海绵窦相似的解剖结构。经40例观察发现：①颈内动脉和椎动脉皆有动脉攀，可缓冲血流对脑组织的冲击；②两支动脉外部都有纤维环包绕，入颅后动脉壁弹性减弱，③二动脉在静脉窦内皆有分支，并有脑神经和脊神经伴随；④在生理状态下，可辅助引流颅内静脉血，起调节颅内压的作用。

在枕下远外侧经髁手术入路中，了解枕下静脉窦与椎动脉的关系，对手术成功至关重要。有几个标志值得注意：①寰椎横突孔椎动脉出枢椎横突孔斜行进入寰椎横突孔时，有一段裸露部。当向下内牵拉寰枕关节显露椎动脉时，需要磨除寰椎横突孔，此时勿损伤椎动脉。②颈₂神经根：从寰椎和枢椎椎弓之间走出。此神经后支走行于头下斜肌深面，并横过椎动脉V₃段。分离此段椎动脉宜从下向上进行，因下部静脉丛较稀疏。③内侧硬膜环：椎动脉经寰椎后弓穿寰枕后膜进入椎管时，被内侧硬膜环包绕固定(寰椎后弓韧带也可骨化，对椎动脉起固定作用)。在枕下开颅切除寰椎后弓时，要特别注意勿损伤椎动脉和颈₁神经根，同时不要损伤内侧硬膜环，否则可出现脑脊液漏。



图2-94 枕下三角中的椎动脉(左)(一)

The vertebral artery lying in the suboccipital triangle (left)(1)

- | | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. 寰枕后膜
Posterior atlantooccipital membrane | 5. 椎动脉V ₄ 段
V ₄ of vertebral artery | 8. 神经根动脉
Nerve root artery |
| 2. 寰椎后弓
Posterior arch of atlas | 6. 颈 ₂ 神经节
C ₂ nerve ganglion | 9. 静脉丛
Venous plexus |
| 3. 枢椎椎弓
Vertebral arch of axis | 7. 肌支
Muscular branch | 10. 内侧硬膜环
Medial dural ring |
| 4. 椎动脉V ₃ 段
V ₃ of vertebral artery | | |

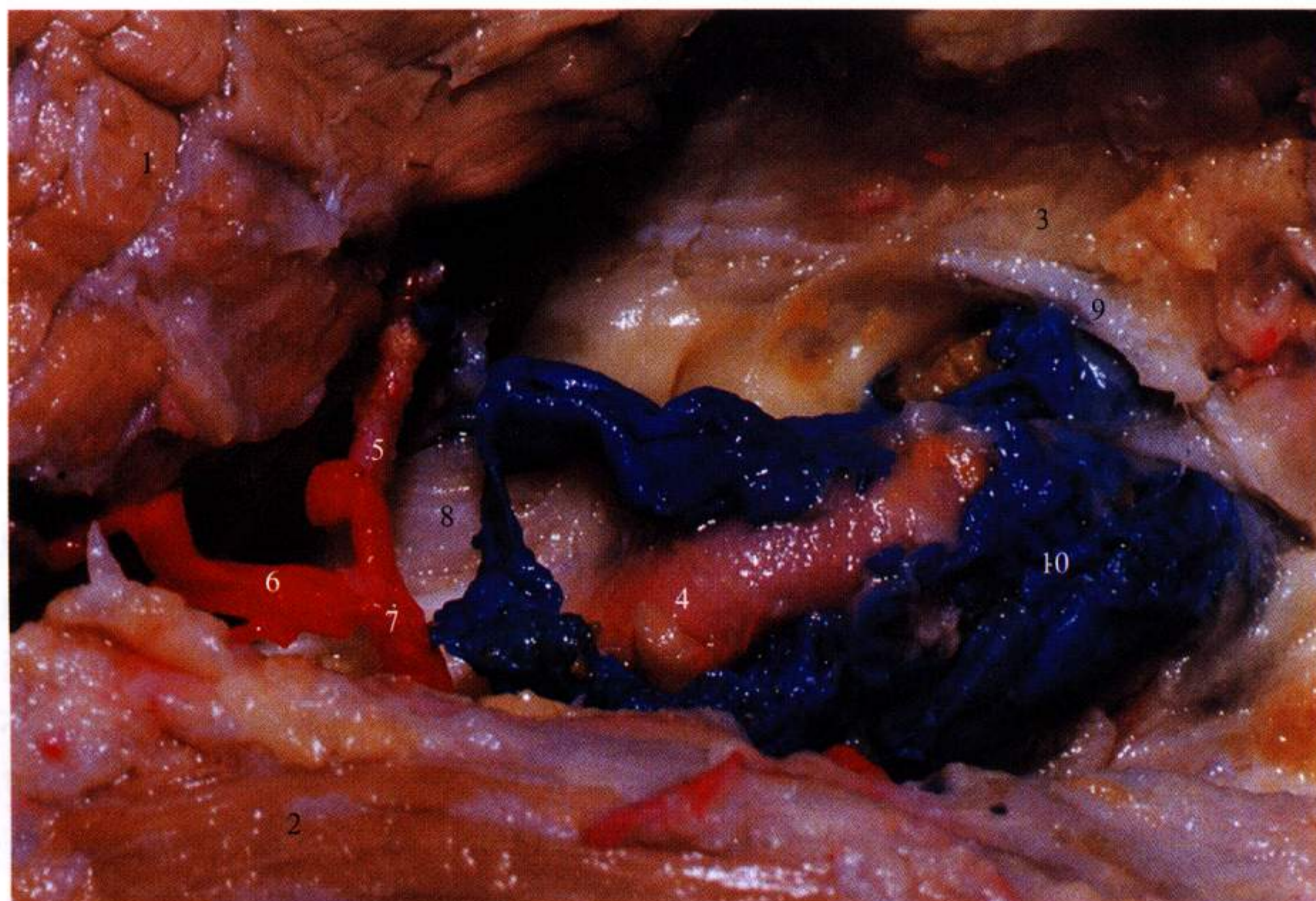


图 2-95 枕下三角中的椎动脉 (左) (二)

The vertebral artery lying in the suboccipital triangle (left) (2)

- | | | |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. 头上斜肌
Obliquus capitis superior | 5. 脑膜后动脉
Posterior meningeal artery | 8. 外侧硬膜环
Lateral dural ring |
| 2. 头下斜肌
Obliquus capitis inferior | 6. 肌支
Muscular branch | 9. 内侧硬膜环
Medial dural ring |
| 3. 头后大直肌
Rectus capitis posterior major | 7. 颈 ₁ 后根
C ₁ Posterior root | 10. 椎动脉旁静脉丛
Venous plexus around vertebral artery |
| 4. 椎动脉V ₄ 段
V ₄ of vertebral artery | | |



图 2-96 枕下三角中的椎动脉 (左) (三)

The vertebral artery lying in the suboccipital triangle (left) (3)

- | | | |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 椎动脉V ₄ 段
V ₄ of vertebral artery | 2. 椎动脉旁静脉丛
Venous plexus around vertebral artery | 3. 寰枕关节
Atlantooccipital joint |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|



图2-97 寰枕关节(左)
The atlanto-occipital joint (left)

- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1. 寰椎侧块
Lateral mass of atlas | 3. 寰枕关节
Atlantooccipital joint | 5. 椎动脉V ₄ 段
V ₄ of vertebral artery |
| 2. 枕髁
Occipital condyle | 4. 舌下神经管
Hypoglossal nerve canal | |

枕髁、寰枕关节和髁管

枕髁 (Occipital condyle) 是枕骨大孔两侧的椭圆形关节面, 其长轴平均19.4mm(14.5~23.3mm)。枕髁下关节面与寰椎上关节凹形成寰枕关节 (Atlantooccipital joint)。两关节面交互为曲面且大小不一, 两关节面相等者占30%, 髁面大于上关节凹者占40%, 小于上关节凹者占30%。

枕髁前外方有舌下神经管外口, 枕髁后方有一压迹为髁窝 (Condylar fossa), 窝底被髁管 (Condylar canal) 贯穿, 内通髁导静脉入乙状窦。舌下神经管 (Hypoglossal canal) 分硬膜内、外二段, 硬膜内段在枕髁中后部上方约5mm处, 硬膜外段在枕髁前中部上方, 恰居颈静脉孔内侧。枕髁后缘到舌下神经管的距离平均7.3mm(5.4~9.2mm), 管内通行有舌下神经、咽升动脉的脑膜后动脉和静脉丛等。

行远外侧经髁入路时, 应注意枕髁及其周围结构。磨除枕髁必须显露寰枕关节, 此时应将椎动脉从磨开的寰椎横突孔向内下方牵拉, 以免将其损伤。磨除枕髁时, 需注意寰枕关节两关节面的大小。若枕髁关节面等于或大于寰椎上关节凹时, 磨除枕髁一半甚至2/3后, 关节也较稳定, 无需内固定。当枕髁关节面小于寰椎上关节凹时, 磨除枕髁超过1/3, 寰枕关节即不稳定, 需要内固定。枕髁磨除方向应从前上方指向颈静脉球下缘。

当切除颈静脉球与枕髁之间的骨质时, 需注意舌下神经管和硬膜外的舌下神经。当发现骨质从松质向密质过渡时, 即将到达舌下神经管。枕髁后方的髁导静脉 (Condylar emissary vein) 连接着椎静脉丛与乙状窦和颈深静脉丛, 是磨除枕髁时的后方主要出血来源, 要认真识别, 不要误认为是舌下神经管表面的静脉丛, 该丛则连接着基底静脉丛与边缘窦。

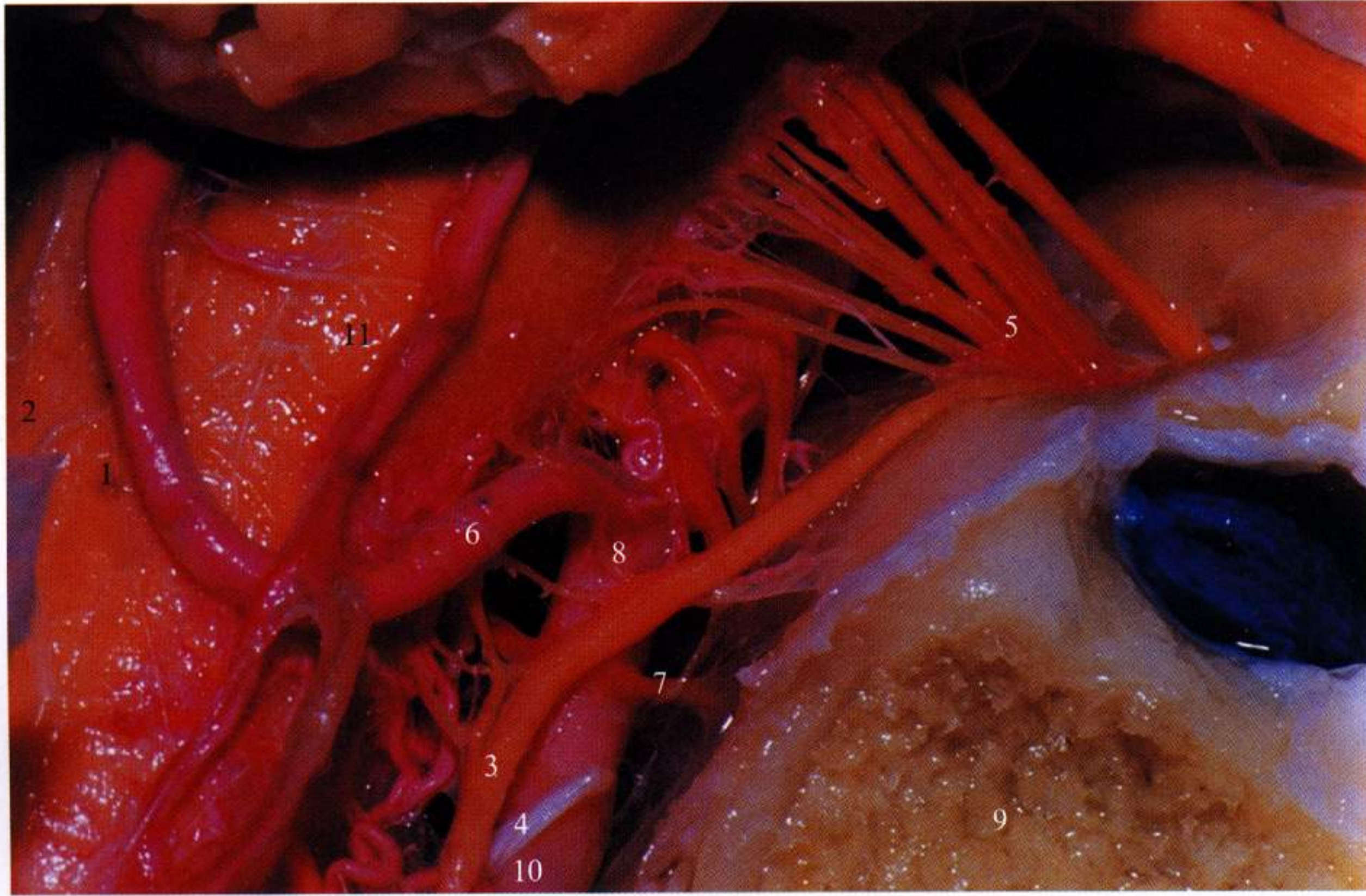


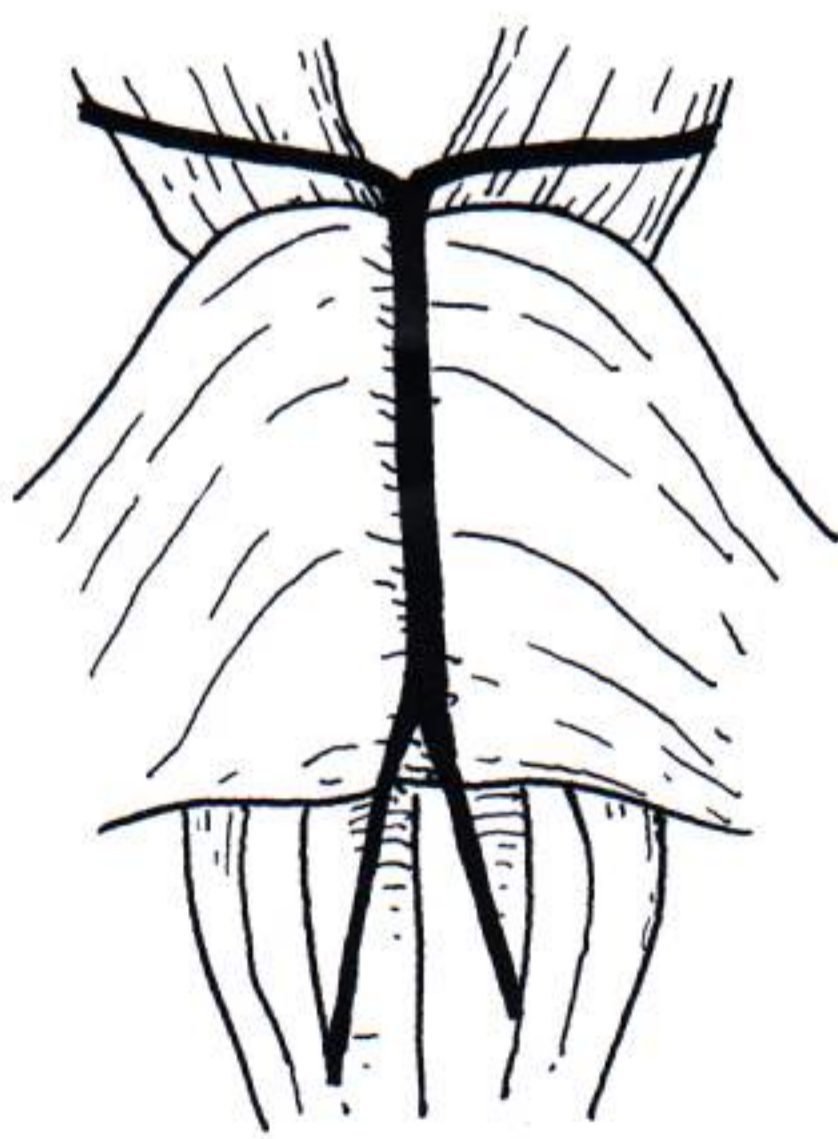
图 2-98 椎动脉颅内段 (V₅) (左)

The intracranial segment of the vertebral artery (V₅) (Left)

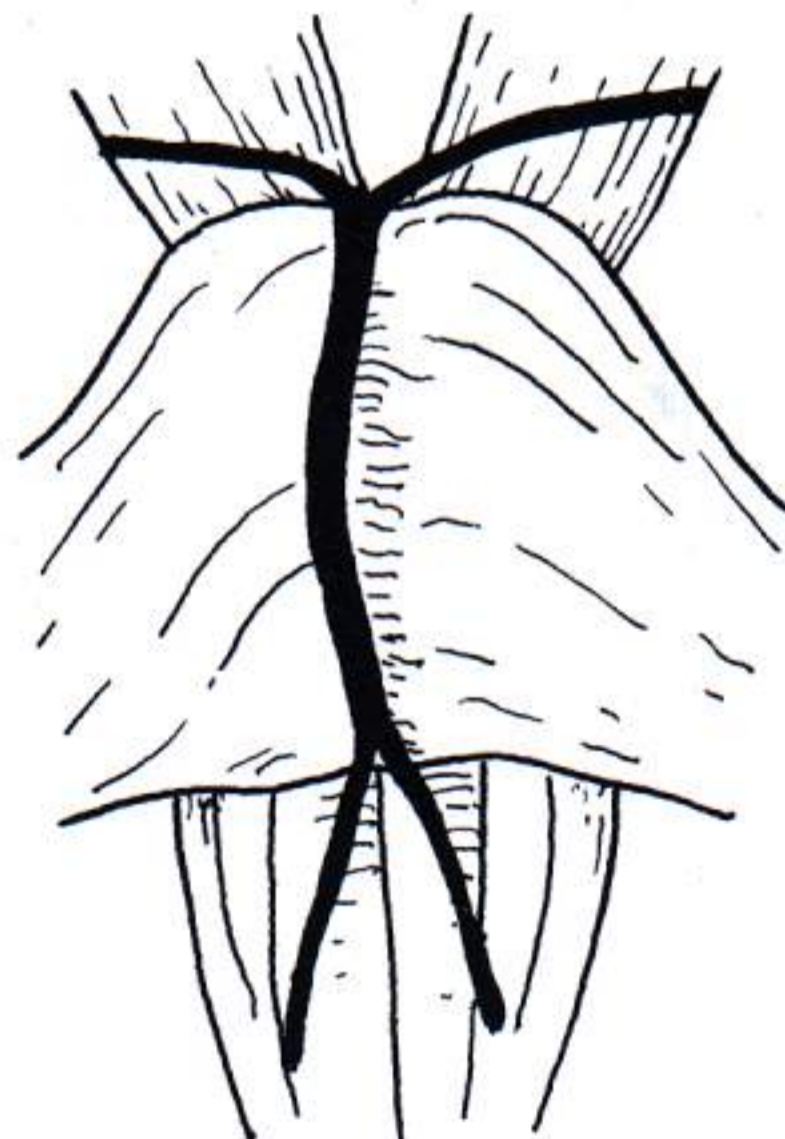
- | | | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. 脑干
Brainstem | 5. IX、X、XI 脑神经
IX、X、XI cranial nerves | 9. 枕髁
Occipital condyle |
| 2. 蛛网膜
Arachnoid membrane | 6. 小脑下后动脉
Posterior Inferior cerebellar artery | 10. 椎动脉 (V ₄)
V ₄ of vertebral artery |
| 3. 副神经
Accessory nerve | 7. 齿状韧带
Dental ligament | 11. 寰椎侧块
Lateral mass of atlas |
| 4. 内侧硬膜环
Medial dural ring | 8. 椎动脉 (V ₅)
V ₅ of vertebral artery | |

椎动脉颅内段

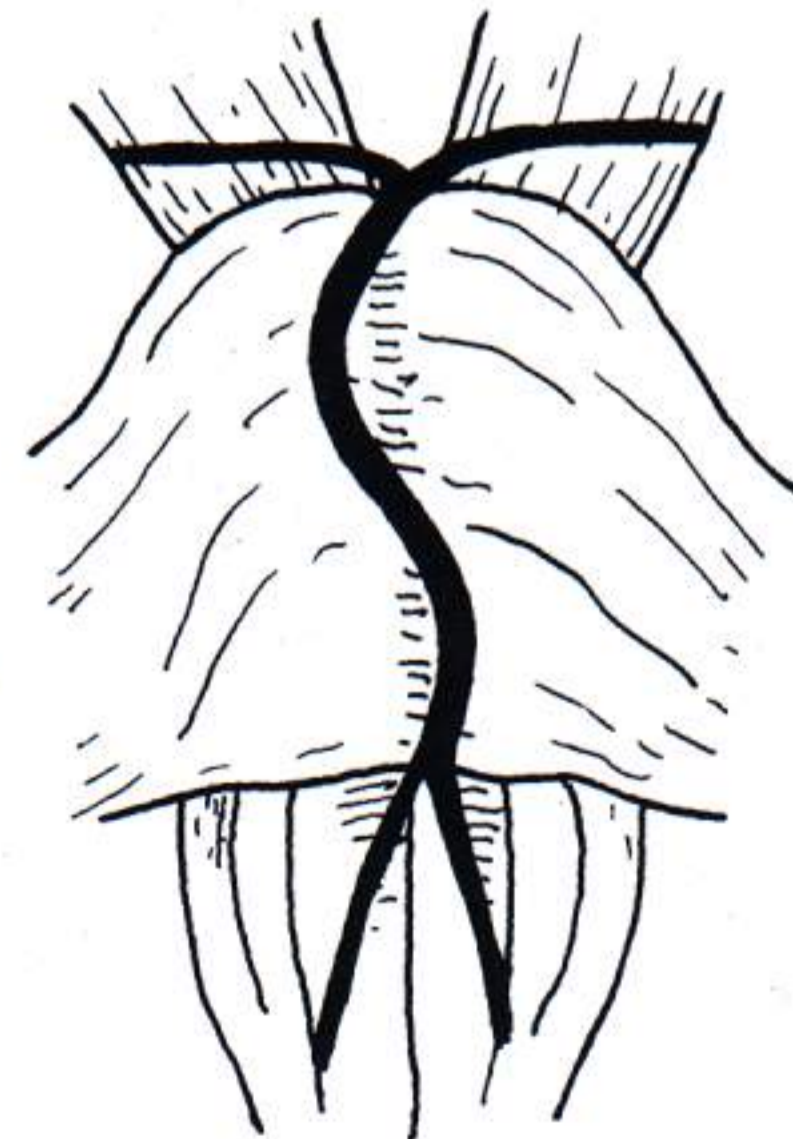
椎动脉被内侧硬膜环固定，进入硬膜后，与末组脑神经关系密切。舌下神经根多集成两束经椎动脉腹侧走向舌下神经管内口。副神经延髓部斜行与椎动脉交叉，行于椎动脉与齿状韧带后方。在这一区域内有两对齿状韧带 (Dental ligament)。第一齿状韧带位于枕骨大孔平面、椎动脉后方。在颈₁前根与脊髓后动脉之间附于软膜上。第二齿状韧带在颈₁、颈₂神经进出硬膜的中间，在椎动脉周围形成硬膜套。切开齿状韧带可扩大脊髓的暴露范围，若再结合乳突切除，可将暴露范围扩大到椎-基底动脉交界处。



直行



弯向右侧



两个弯曲

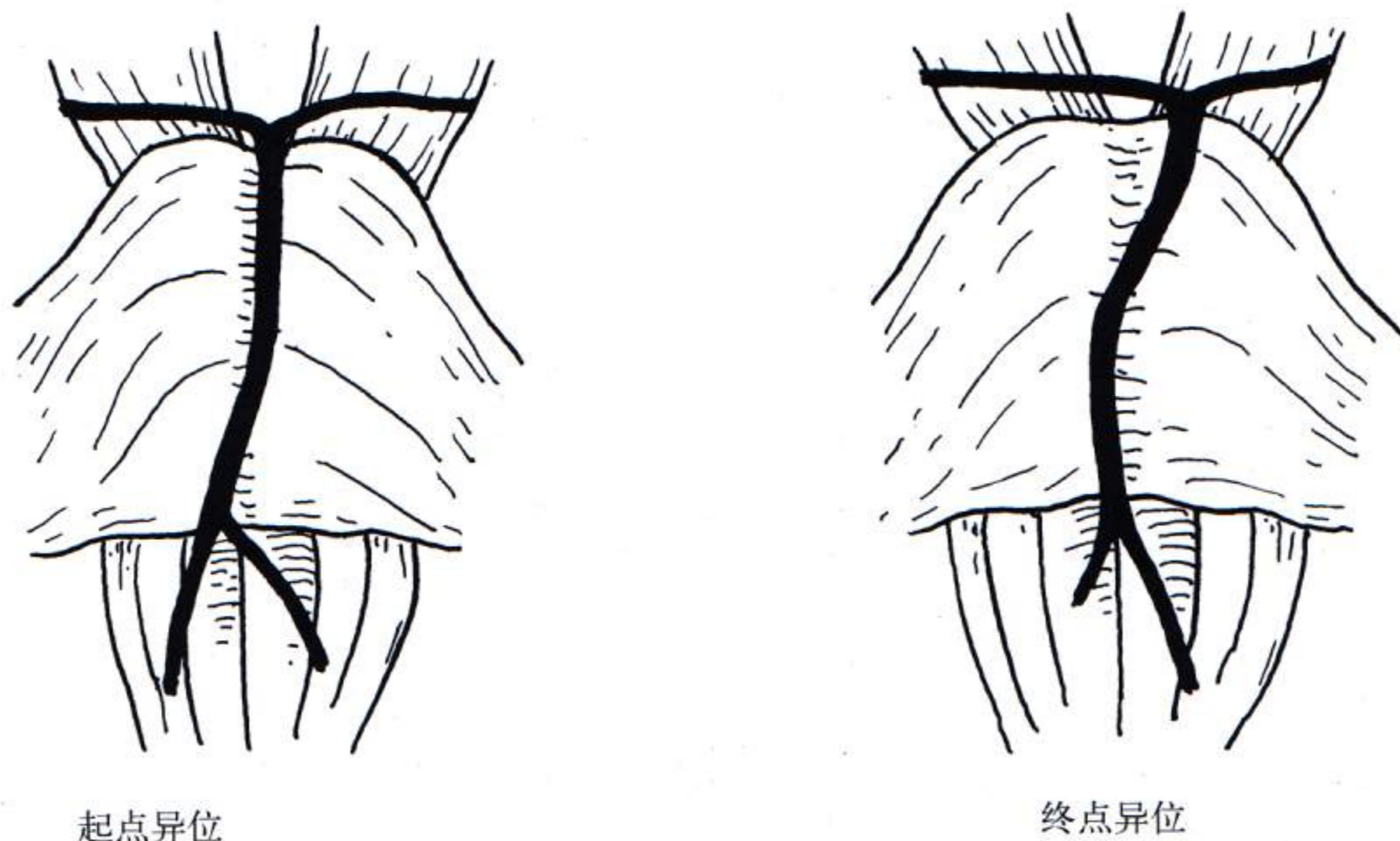


图2-99 基底动脉的主要变异
Main variations of the basilar artery

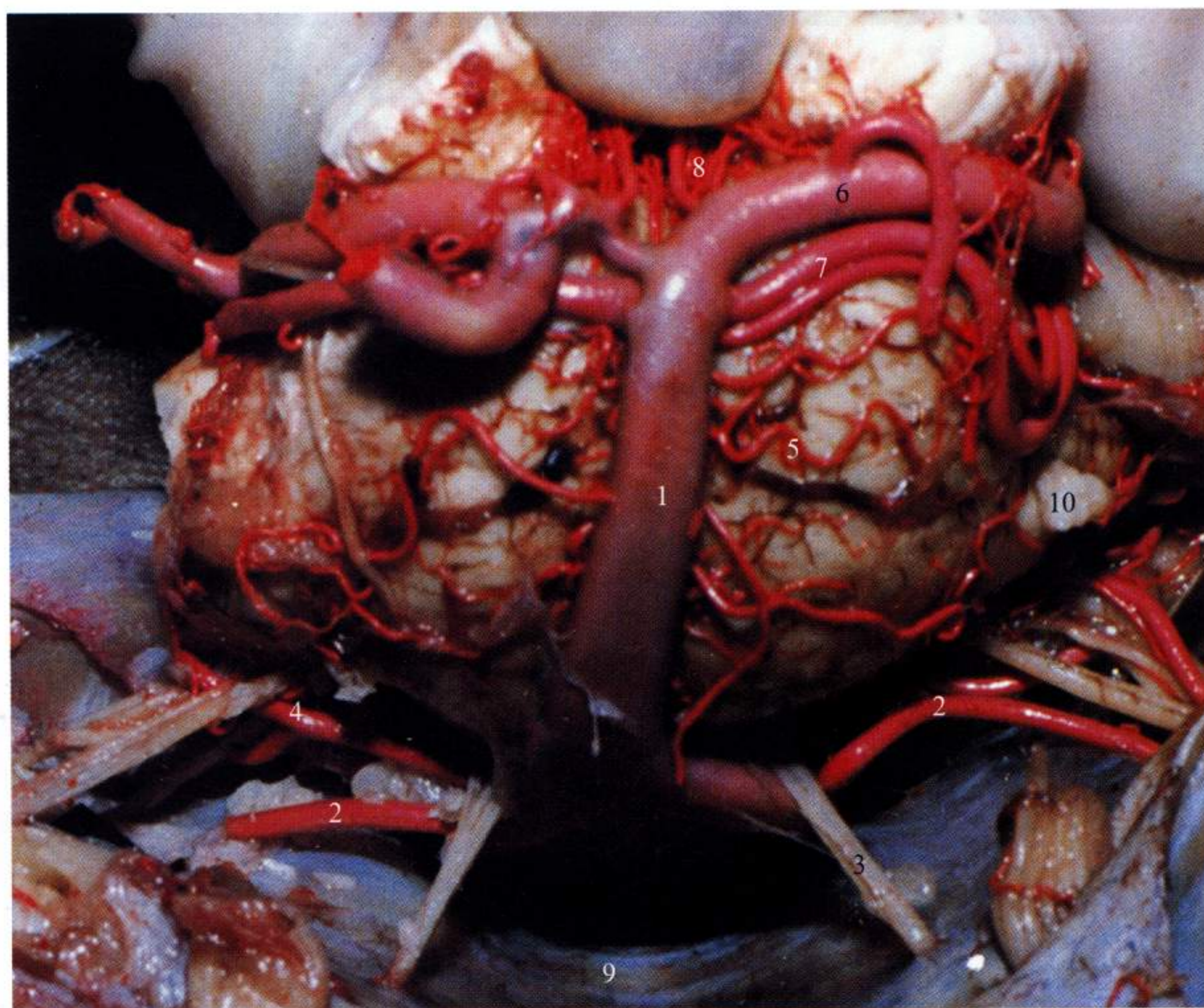


图2-100 椎-基底动脉及其分支 (一)
The vertebro-basilar artery and its branches (1)

- | | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. 基底动脉
Basilar artery | 5. 脑桥支
Pontine branch | 8. 中央内侧动脉和丘脑穿动脉
Medial central artery and thalamoperforating artery |
| 2. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery | 6. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 9. 斜坡
Clivus |
| 3. 展神经
Abducent nerve | 7. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery | 10. 三叉神经根
Trigeminal nerve root |
| 4. 迷路动脉
Labyrinthine artery | | |

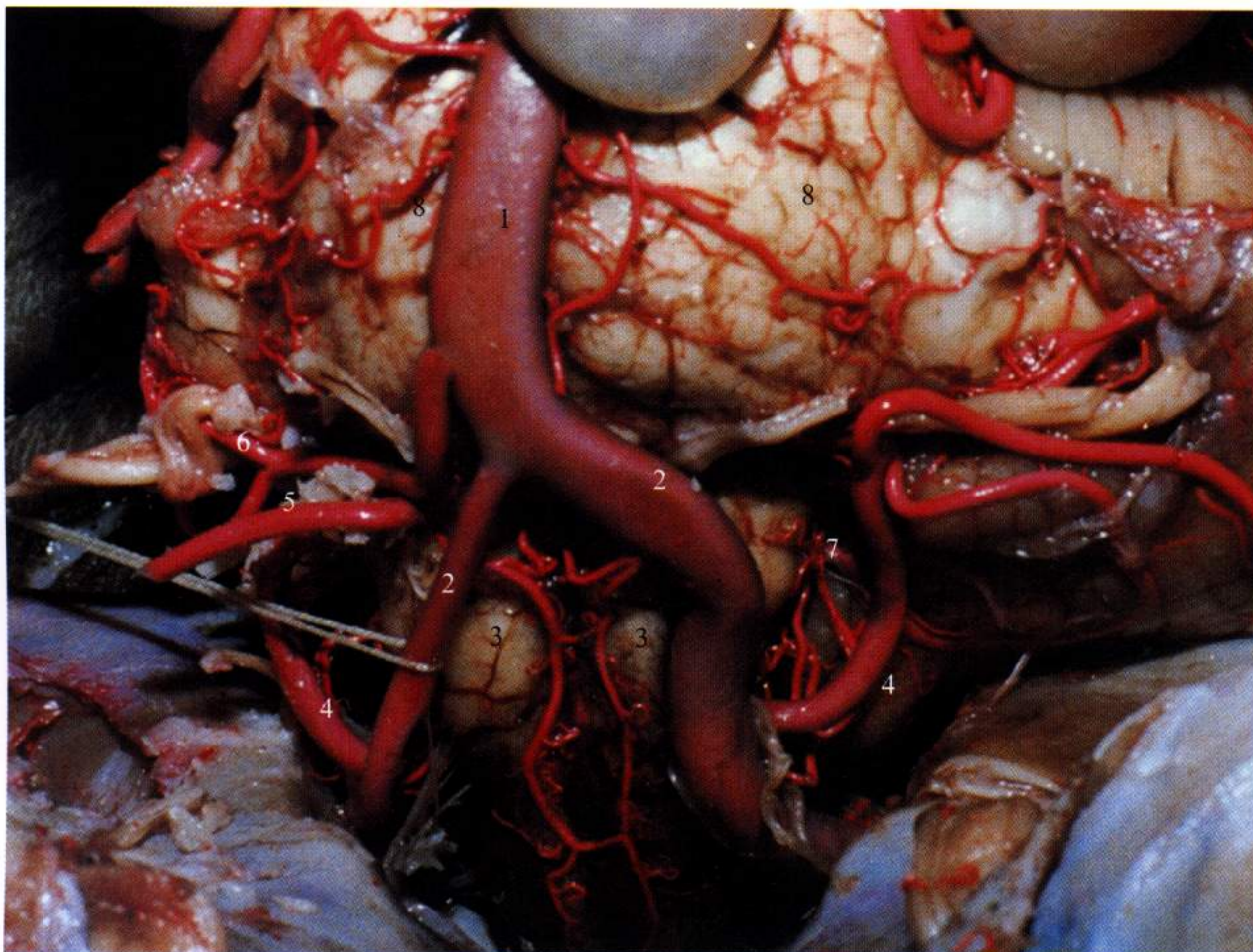


图2-101 椎-基底动脉及其分支(二)
Vertebro-basilar artery and its branches (2)

1. 基底动脉
Basilar artery
2. 椎动脉
Vertebral artery
3. 脊髓前动脉
Anterior spinal artery
4. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery
5. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery
6. 迷路动脉
Labyrinthine artery
7. 延髓支
Medullary branch
8. 脑桥支
Pontine branch

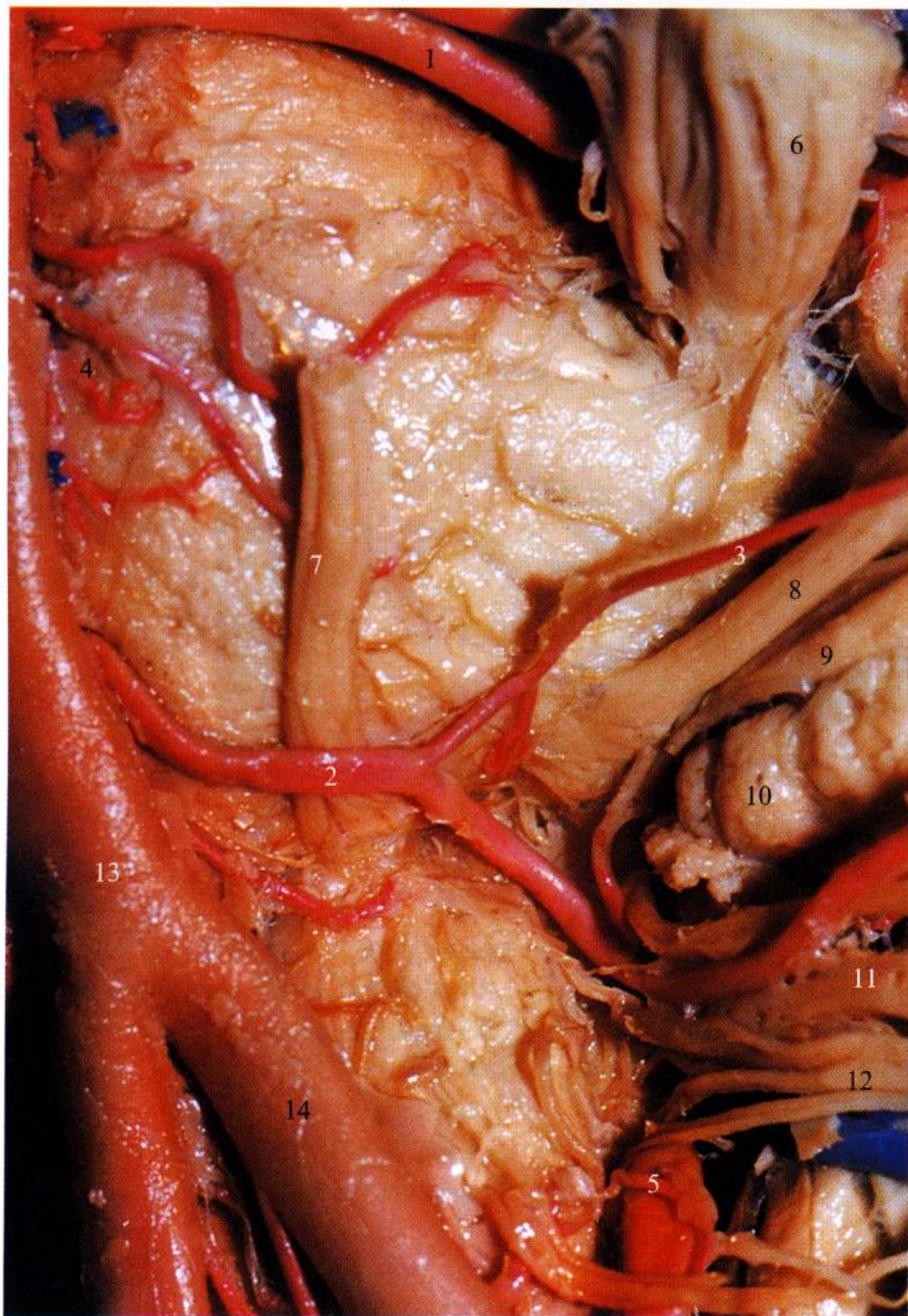


图2-102 小脑上、小脑下前及小脑下后动脉
The superior, anterior inferior and posterior inferior cerebellar arteries

1. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
2. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery
3. 迷路动脉
Labyrinthine artery
4. 脑桥支
Pontine branch artery
5. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery
6. 三叉神经
Trigeminal nerve
7. 展神经
Abducent nerve
8. 面神经
Facial nerve
9. 前庭蜗神经
Vestibulocochlear nerve
10. 绒球
Flocculus
11. 舌咽神经
Glossopharyngeal nerve
12. 迷走神经
Vagus nerve
13. 基底动脉
Basilar artery
14. 椎动脉
Vertebral artery

2.3.3 大脑后动脉

大脑后动脉 (Posterior cerebral artery) 于脑桥上缘、距小脑上动脉 1~3mm 处由基底动脉末端成对发出。在脚间池内沿大脑脚外行，从起始到与后交通动脉连接处称 P_1 段或交通前段。此段下方有动眼神经从脚间窝发出，神经后方有小脑上动脉与 P_1 并行。由交通前段发出中央内侧动脉和丘脑穿动脉。

大脑后动脉继续呈弓形绕大脑脚后外行，进入环池，至中脑后外面发出颞下分支。从后交通动脉起至颞下分支起始部止，称 P_2 段或交通后段、环池段。此段上方有基底静脉与之伴行，下方有滑车神经和小脑上动脉与之伴行，小脑幕游离缘恰在其下方。此段发出丘脑膝状体动脉 (中央外侧动脉)、脉络膜后内侧动脉、脉络膜后外侧动脉和四叠体动脉等。

大脑后动脉绕顶盖而行，而后穿过四叠体池，至丘脑枕及外侧膝状体下方，在距状沟前端发出顶枕动脉和距状沟动脉两个终支，此段称 P_3 段或四叠体段。由 P_3 段发出颞下分支和胼胝体背侧动脉。

从 P_3 段末端向后上方发出的顶枕动脉和距状沟动脉为 P_4 段。

总之，大脑后动脉皮质支分布范围有海马旁回、梭状回、颞下回、舌回、穹窿回峡、楔叶、楔前叶后 1/3 及顶上小叶后部。大脑后动脉中央支的分布范围主要有：丘脑、下丘脑、底丘脑、膝状体及中脑大部，还有侧脑室及第三脑室脉络丛。

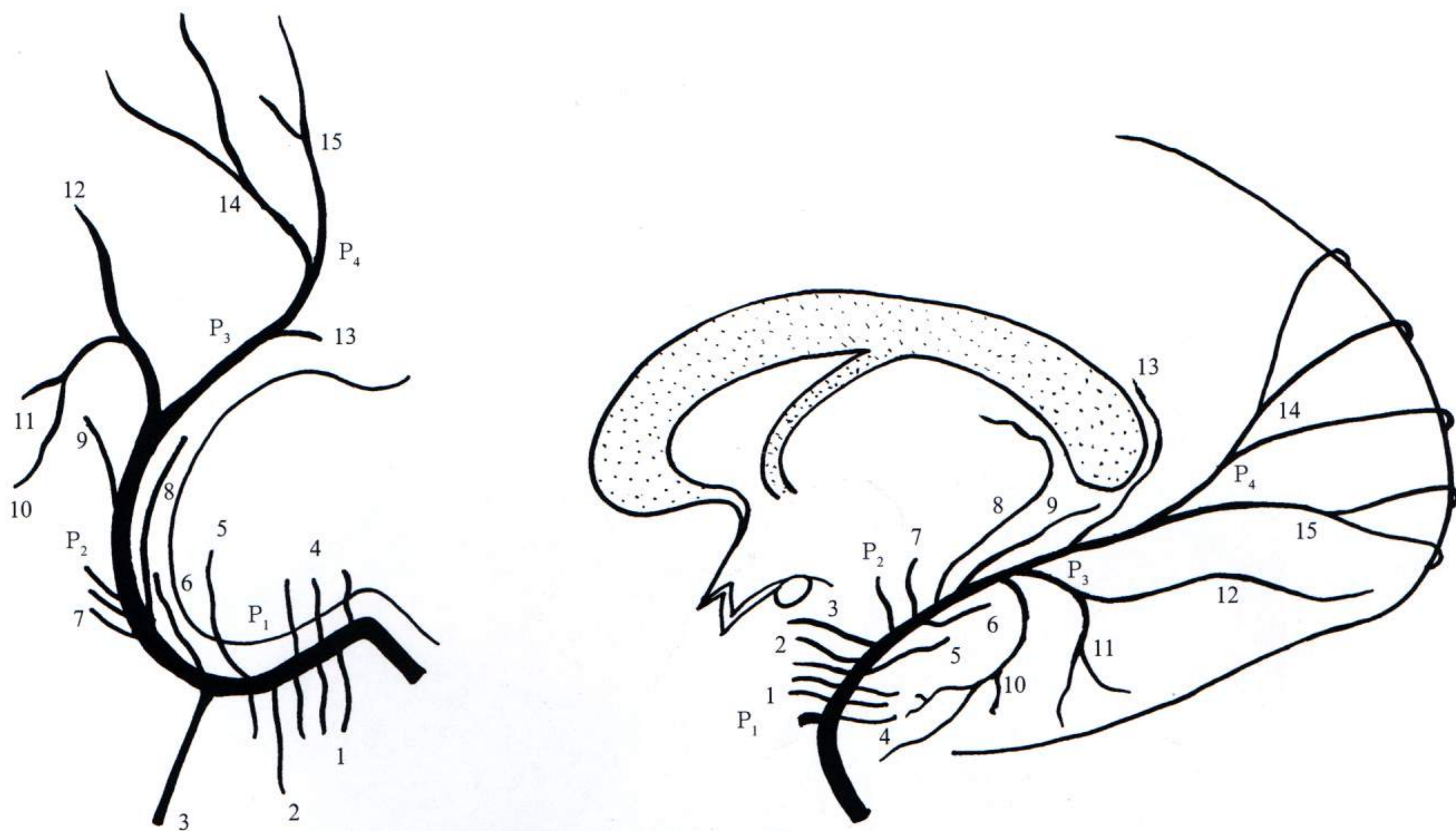


图 2-103 大脑后动脉的分段和分支

Portions and branches of the posterior cerebral artery

- | | | |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. 中央内侧动脉
Medial central artery | 6. 四叠体动脉
Quadrigenal artery | 11. 颞下中动脉
Inferior middle temporal artery |
| 2. 丘脑穿动脉
Thalamoperforating artery | 7. 丘脑膝状体动脉
Thalamogeniculate artery | 12. 颞下后动脉
Inferior posterior temporal artery |
| 3. 后交通动脉
Posterior communicating artery | 8. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery | 13. 胼胝体背侧动脉
Dorsal callosal artery |
| 4. 旁正中动脉
Paramedian artery | 9. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery | 14. 顶枕动脉
Parietooccipital artery |
| 5. 短回旋动脉
Short circumferential artery | 10. 颞下前动脉
Inferior anterior temporal artery | 15. 距状沟动脉
Calcarine artery |

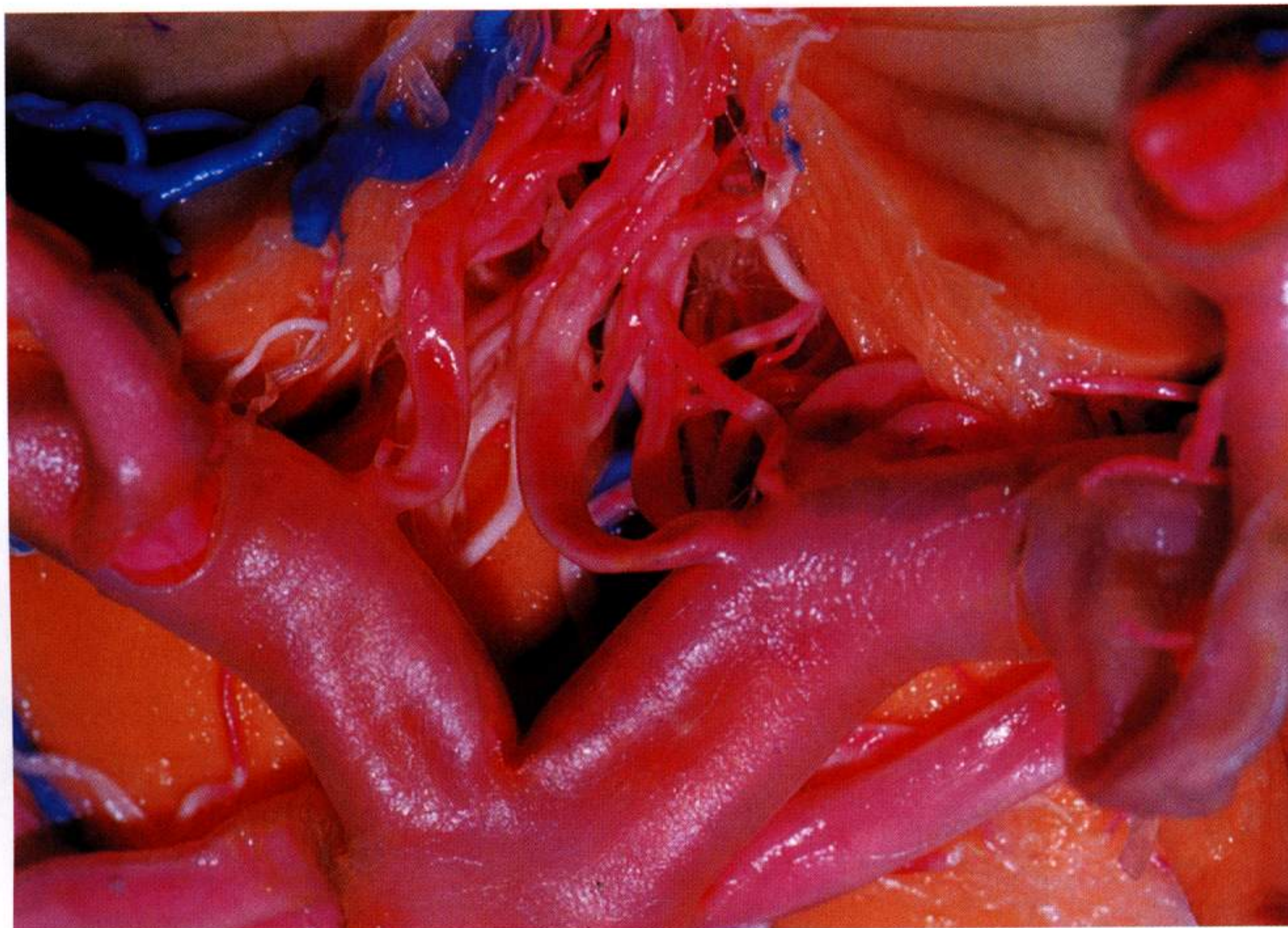


图2-104 大脑后动脉的丘脑穿动脉

The thalamoperforating artery of the posterior cerebral artery

由大脑后动脉交通前段 (P₁) 发出数支中央内侧动脉, 其中有1~2支较大者为丘脑穿动脉, 供应丘脑前部及内侧部、下丘脑、中脑红核、黑质等部。

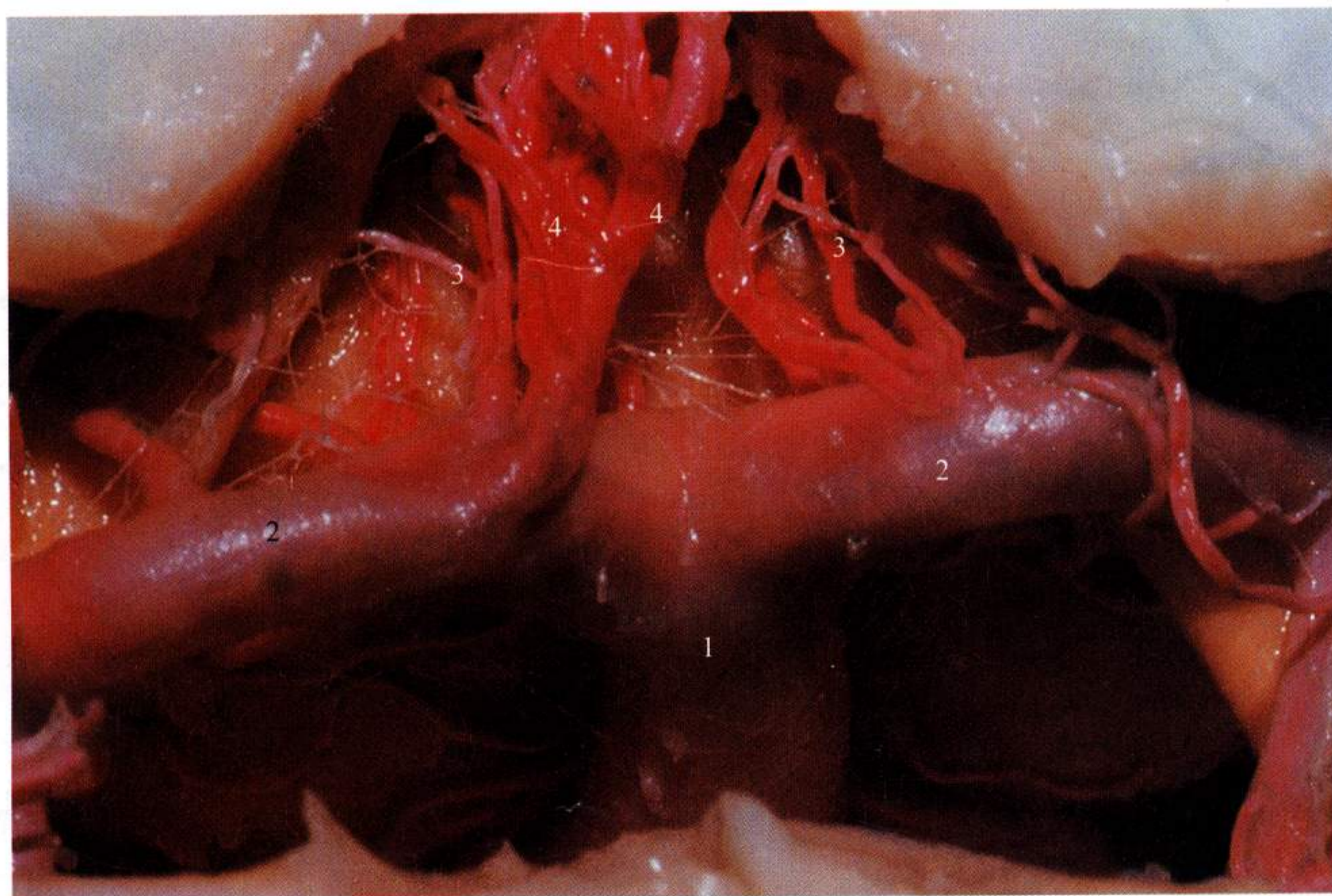


图2-105 中央内侧动脉和丘脑穿动脉

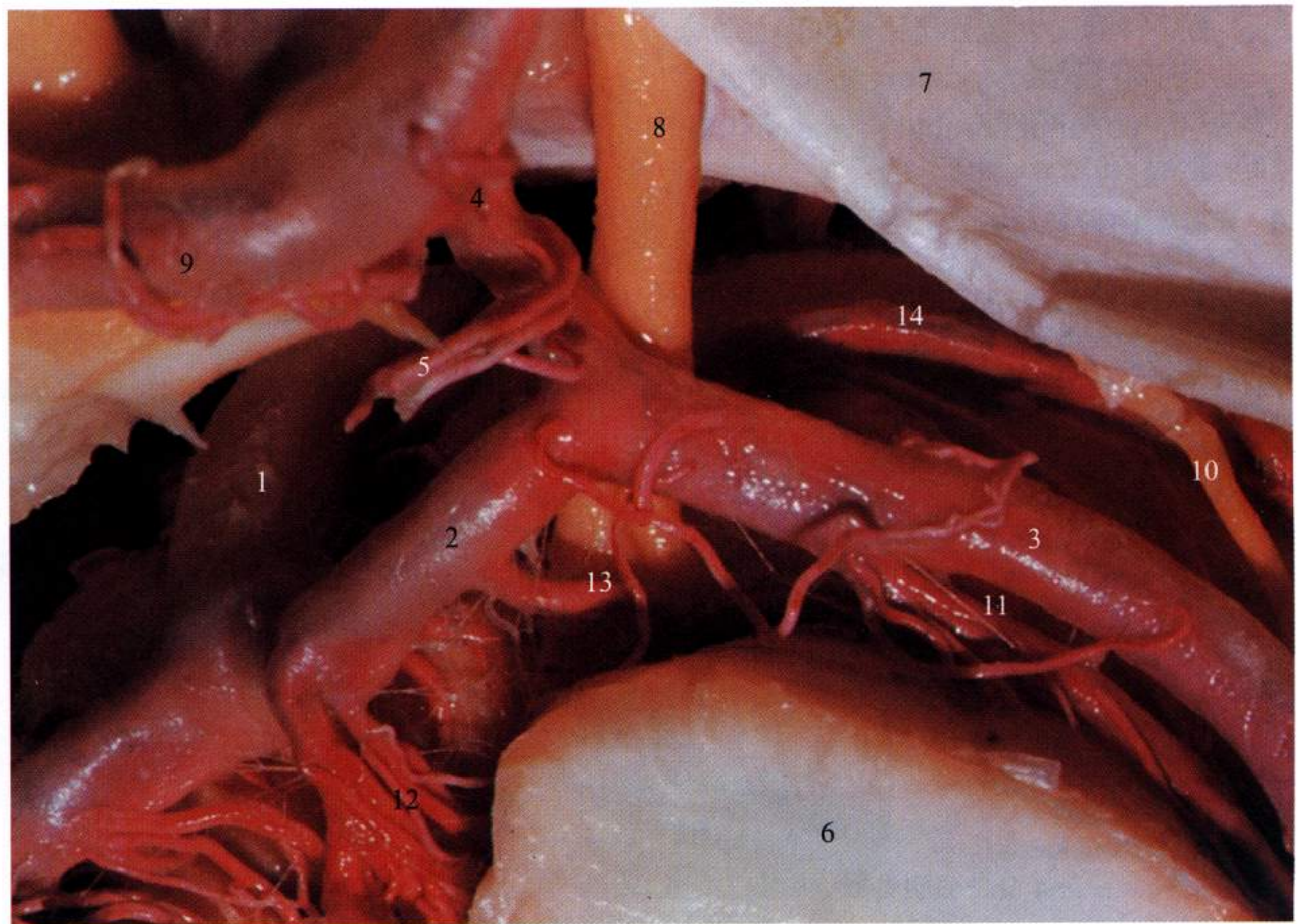
The medial central arteries and the thalamoperforating artery

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 基底动脉
Basilar artery | 3. 中央内侧动脉
Medial central artery | 4. 丘脑穿动脉
Thalamoperforating artery |
| 2. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | | |

图2-106 丘脑穿动脉和结节丘脑动脉

The thalamoperforating and the tuberothalamic artery

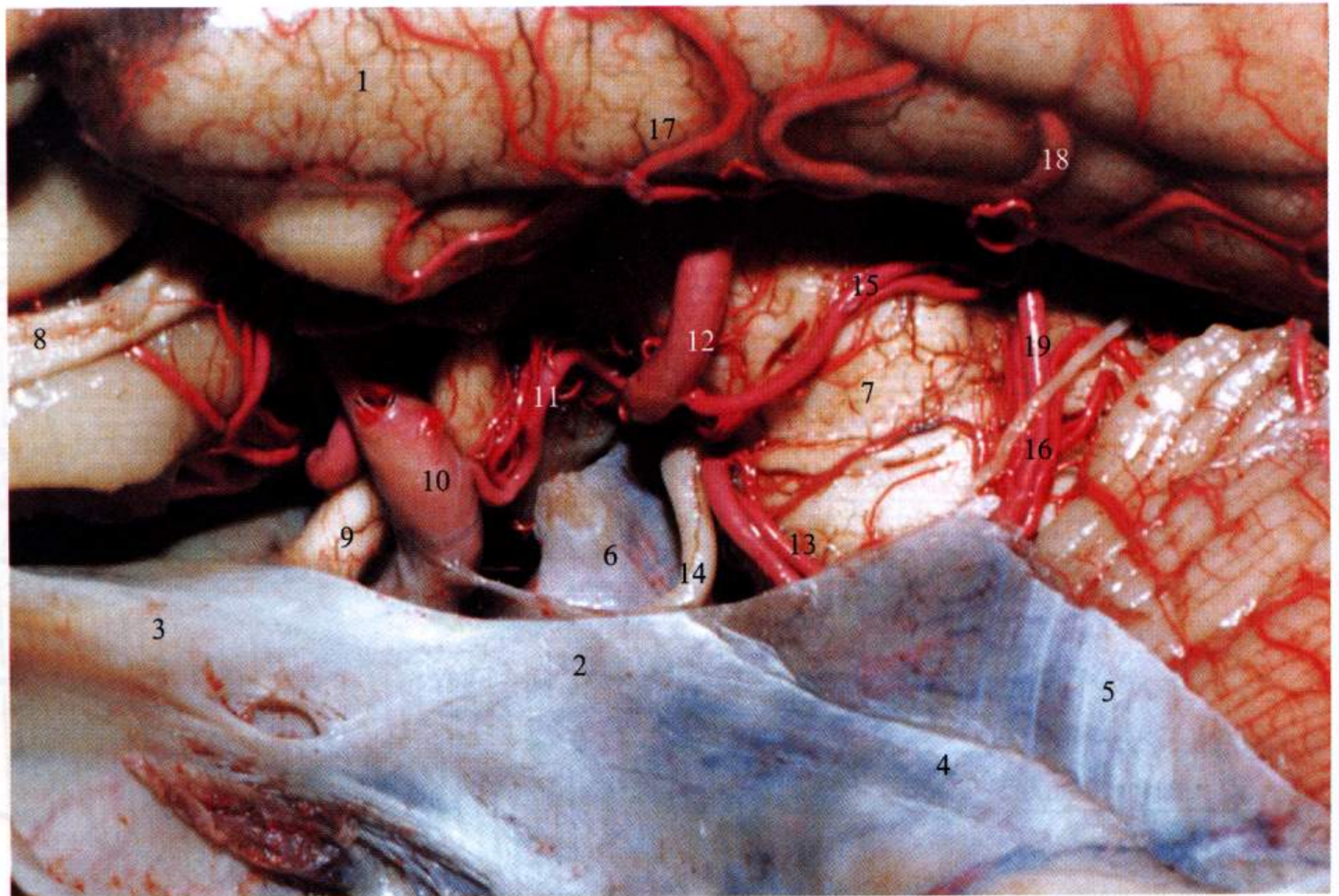
1. 基底动脉
Basilar artery
2. 大脑后动脉 (P₁)
Posterior cerebral artery(P₁)
3. 大脑后动脉 (P₂)
Posterior cerebral artery (P₂)
4. 后交通动脉
Posterior communicating artery
5. 结节丘脑动脉
Tuberothalamic artery
6. 中脑
Mescencephalon
7. 小脑幕
Tentorium cerebelli
8. 动眼神经
Oculomotor nerve
9. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
10. 滑车神经
Trochlear nerve



- | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 11. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery | 13. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery |
| 12. 丘脑穿动脉
Thalamoperforating artery | 14. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |

图2-107 海马沟内诸结构
Structures running in the hippocampal sulcus

1. 海马旁回
Parahippocampal gyrus
2. 海绵窦 (上壁)
Cavernous sinus
3. 蝶骨小翼
Lesser wing of bone
4. 岩部上缘
Superior border of petrosal part
5. 小脑幕
Cerebelli tentorium
6. 蝶鞍
Sella turcica
7. 大脑脚
Cerebral peduncle
8. 嗅束
Olfactory tract
9. 视神经
Optic nerve
10. 颈内动脉
Internal carotid artery
11. 后交通动脉
Posterior communicating artery



- | | |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 12. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 16. 滑车神经
Trochlear nerve |
| 13. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery | 17. 颞下前动脉
Anterior inferior temporal artery |
| 14. 动眼神经
Oculomotor nerve | 18. 颞下中动脉
Middle inferior temporal artery |
| 15. 脉络膜后外动脉
Posterior lateral choroids artery | 19. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery |

图2-108 大脑后动脉和小脑上动脉
The posterior cerebral and the superior cerebellar arteries

1. 基底动脉
Basilar artery
2. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
3. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
4. 动眼神经
Oculomotor nerve
5. 中脑
Mesencephalon
6. 脑桥
Pons
7. 后交通动脉
Posterior communicating artery
8. 大脑中动脉
Middle cerebral artery
9. 脉络膜后外动脉
Posterior lateral choroidal artery
10. 基底静脉
Basilar vein
11. 小脑
Cerebellum
12. 三叉神经
Trigeminal nerve

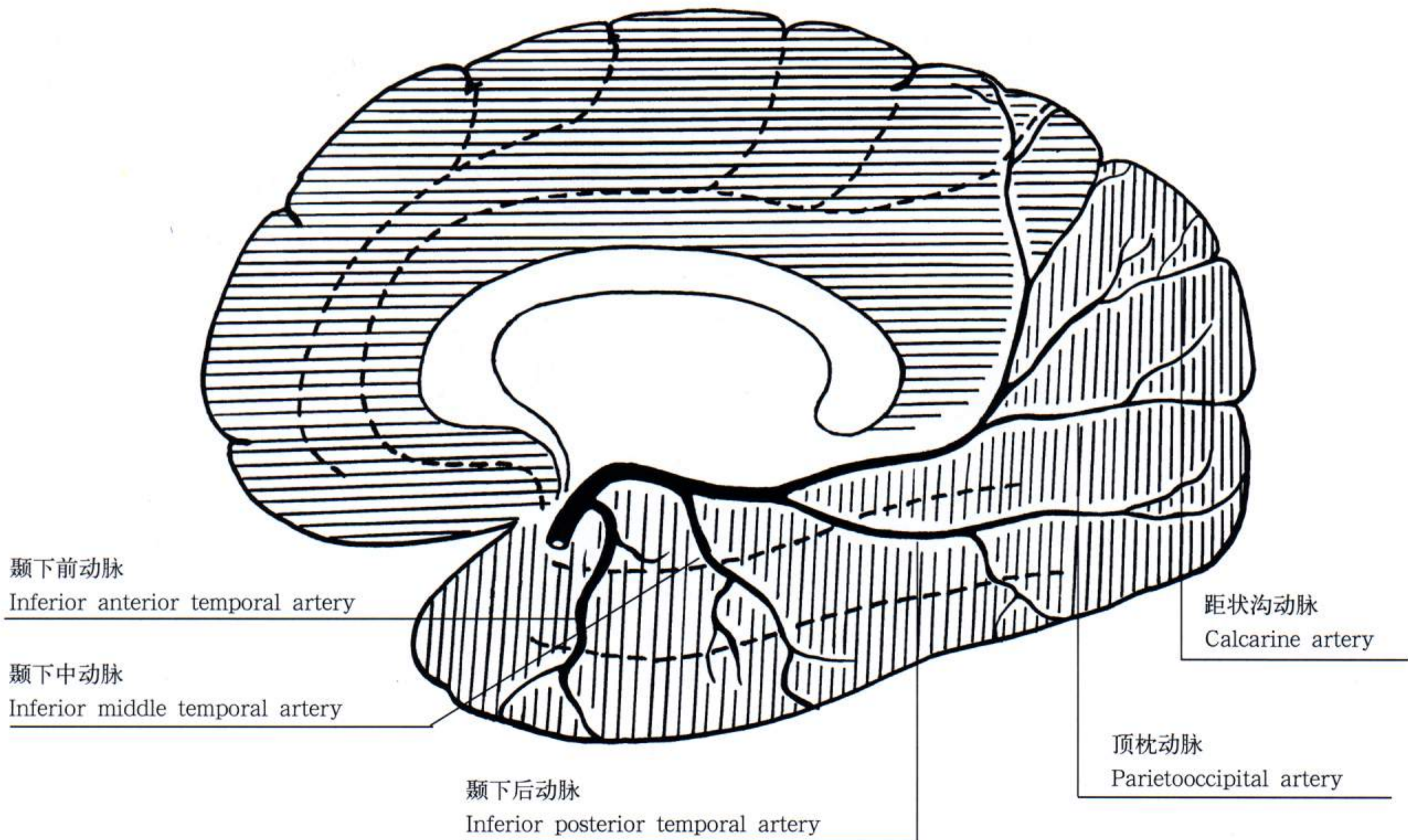
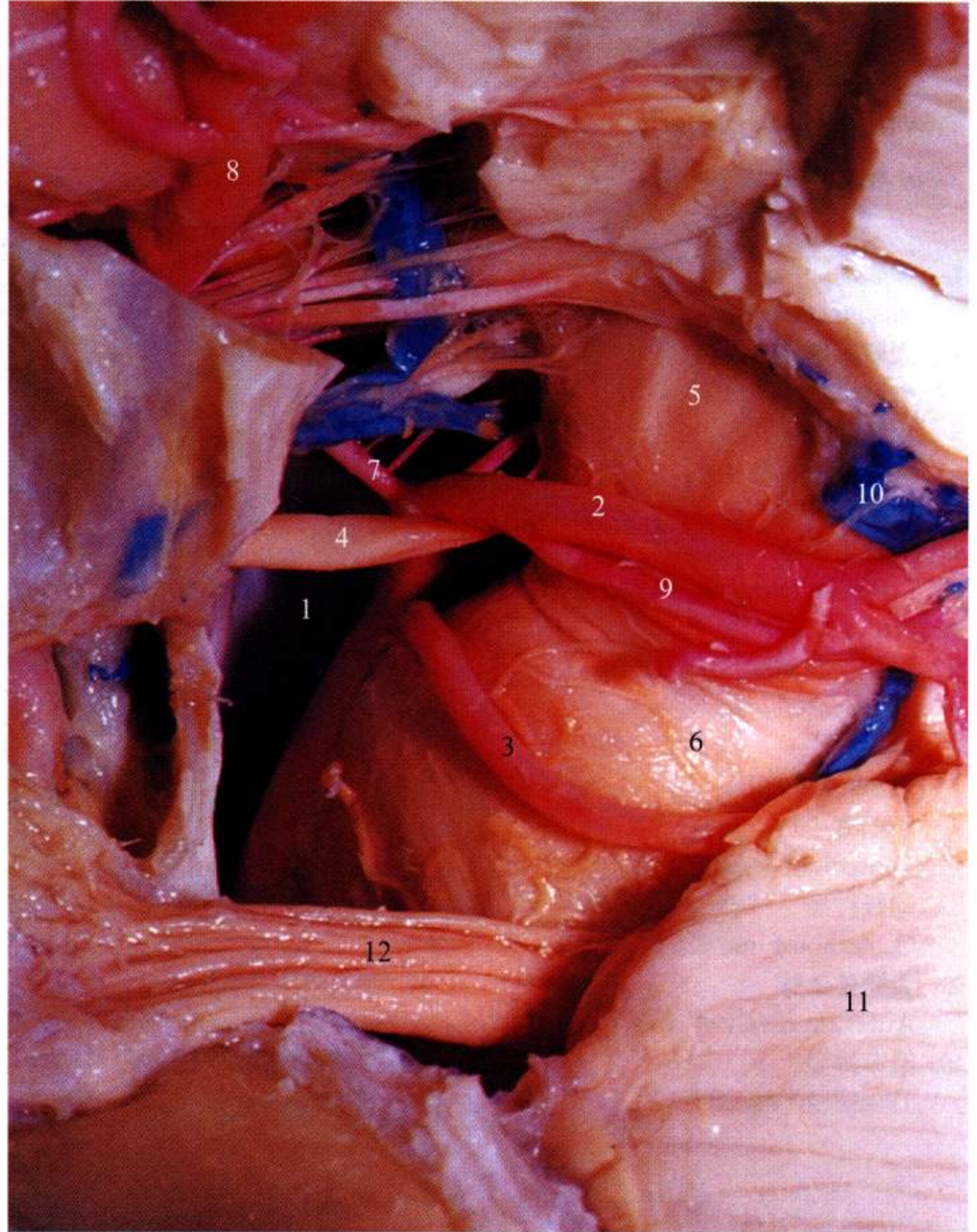


图2-109 大脑后动脉皮质支
The cortical branches of the posterior cerebral artery

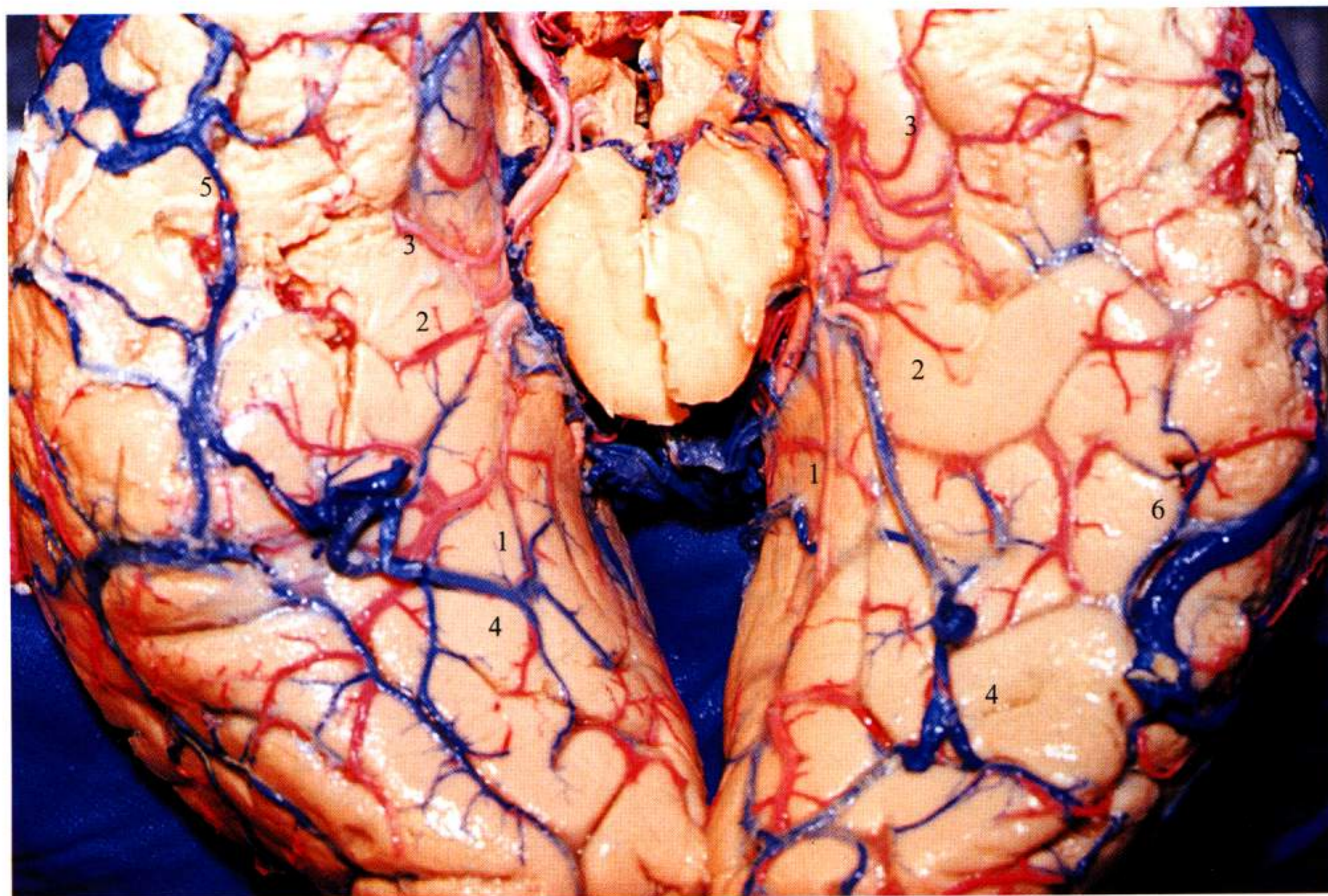


图2-110 颞叶、枕叶腹侧面的血管
Vessels on the ventral surface of the temporal and occipital lobes

1. 颞下后动脉
Posterior inferior temporal artery
2. 颞下中动脉
Middle inferior temporal artery
3. 颞下前动脉
Anterior inferior temporal artery
4. 枕下静脉
Inferior occipital veins
5. 颞下静脉
Inferior temporal veins
6. Labbe下吻合静脉
Labbe's vein

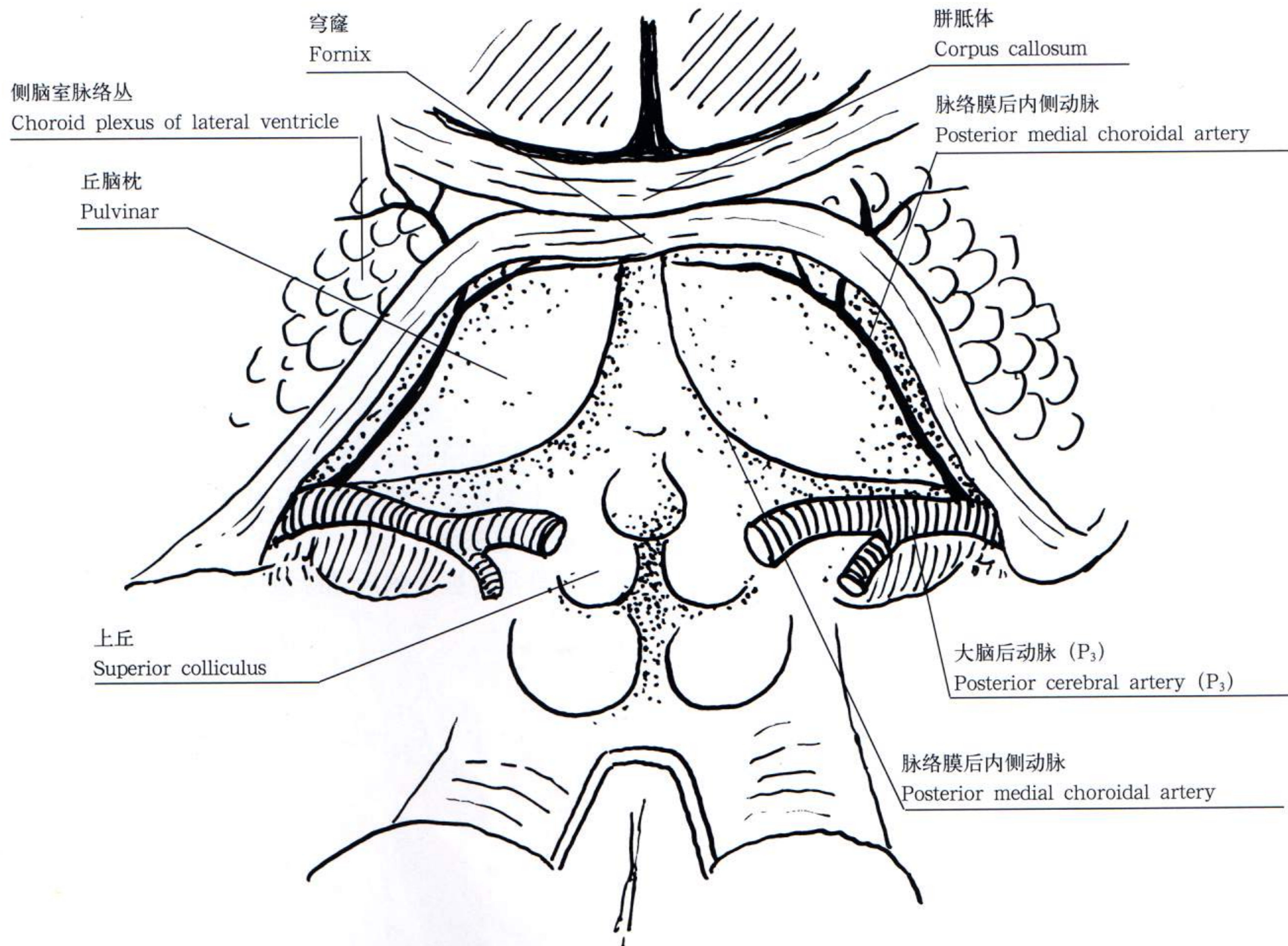


图2-111 大脑后动脉 (P₃) 及脉络膜后内侧动脉的走行
Course of the posterior cerebral and the posterior medial choroidal arteries

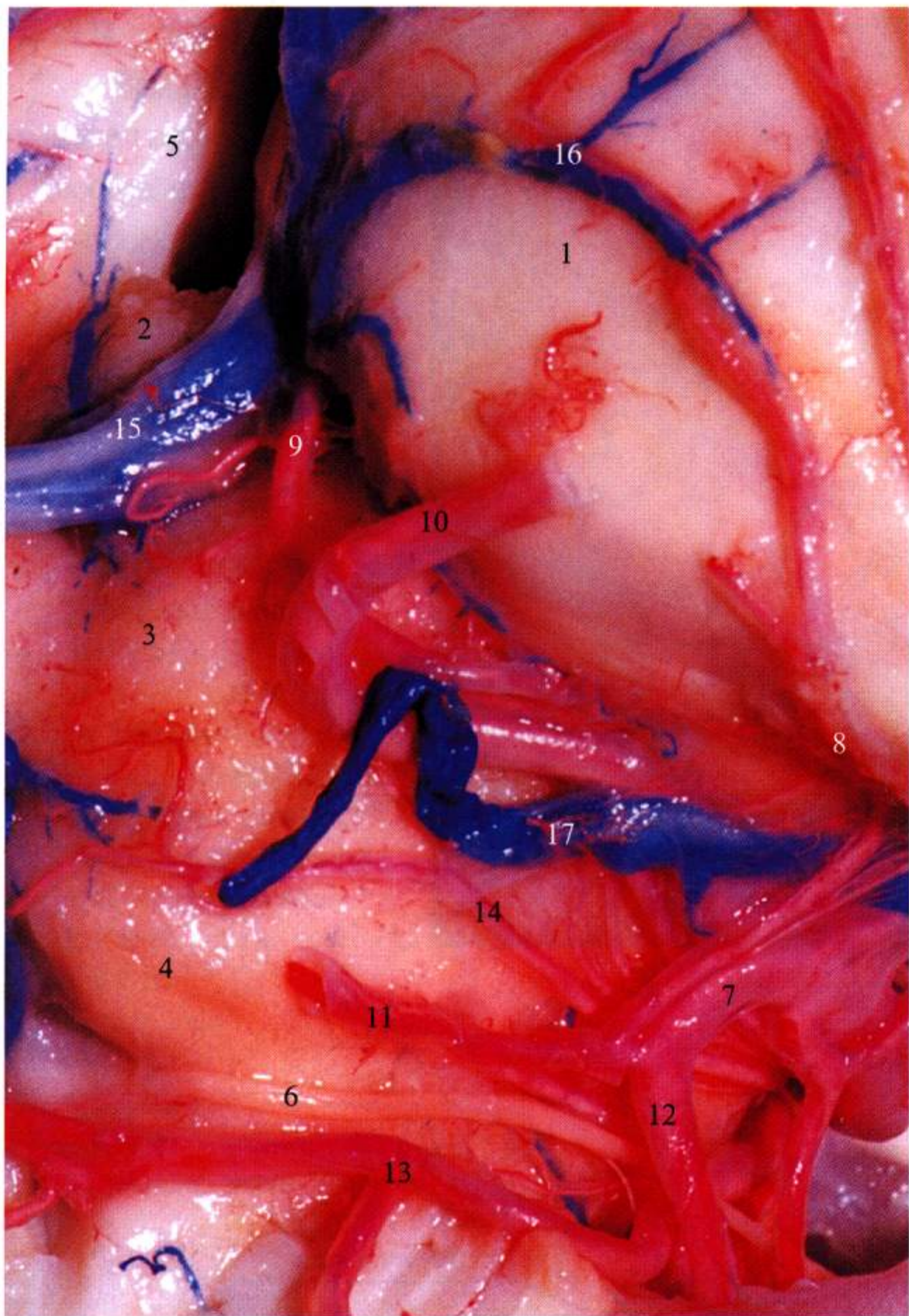


图2-112 中脑后外区所见的大脑后动脉及其分支
The posterior cerebral artery and its branches seen from the posterolateral region of the midbrain

- | | |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. 丘脑枕
Pulvinar | 10. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery |
| 2. 松果体
Pineal body | 11. 顶枕动脉
Parietooccipital artery |
| 3. 上丘
Superior colliculus | 12. 距状沟动脉
Calcarine artery |
| 4. 下丘
Inferior colliculus | 13. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |
| 5. 第三脑室
Third ventricle | 14. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery |
| 6. 滑车神经
Trochlear nerve | 15. 大脑内静脉
Internal cerebral vein |
| 7. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 16. 侧脑室内侧静脉
Medial atrial vein lateral ventricular vein |
| 8. 丘脑膝状体动脉
Thalamogeniculate artery | 17. 中脑外侧静脉
Lateral mesencephalic veins |
| 9. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery | |

2.3.4 脉络膜后内侧动脉

脉络膜后内侧动脉 (Posterior medial choroidal artery) 起始有些变异。国内统计由 P_3 段发出的占 23.75%，由 P_2 段发出的占 71.0%，而由 P_1 段发出者为 6.25% (曾司鲁, 李旭光, 1965)。支数也不同, 国内统计单支者占 97.5%，两支者占 2.5%；国外统计, 单支者占 54%，两支者 32%，三支者 14% (Zeal & Rhoton, 1978)。

由大脑后动脉内侧面发出后, 与等大的四叠体动脉伴行, 走在大脑后动脉与中脑之间, 经丘脑枕到达四叠体池, 在松果体附近转向上前, 进入大脑横裂, 沿第三脑室顶前行, 形成第三脑室脉络丛, 并在室间孔处与侧脑室脉络丛连接。沿途发出分支供应大脑脚、中脑被盖、膝状体、丘脑枕、上下丘、松果体、缰三角、丘脑背内侧部、脉络丛等部, 是松果体血供的恒定来源。

由于上述走行, 在造影图上, 脉络膜后内侧动脉的近心段常常被大脑后动脉掩盖, 其远端, 则弯曲伸向上前方。

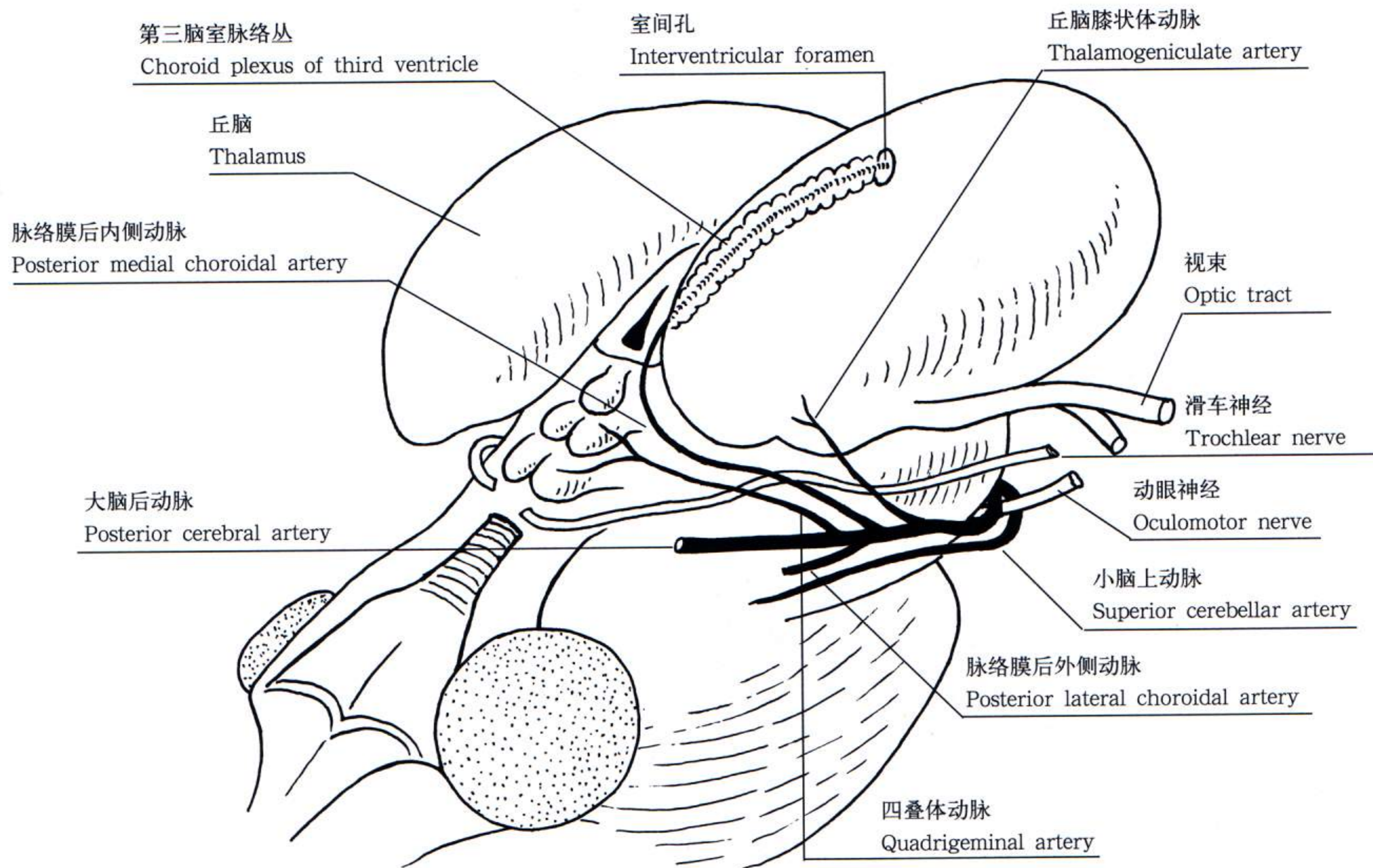


图2-113 脉络膜后内侧动脉和四叠体动脉
The posterior medial choroidal and the quadrigeminal arteries

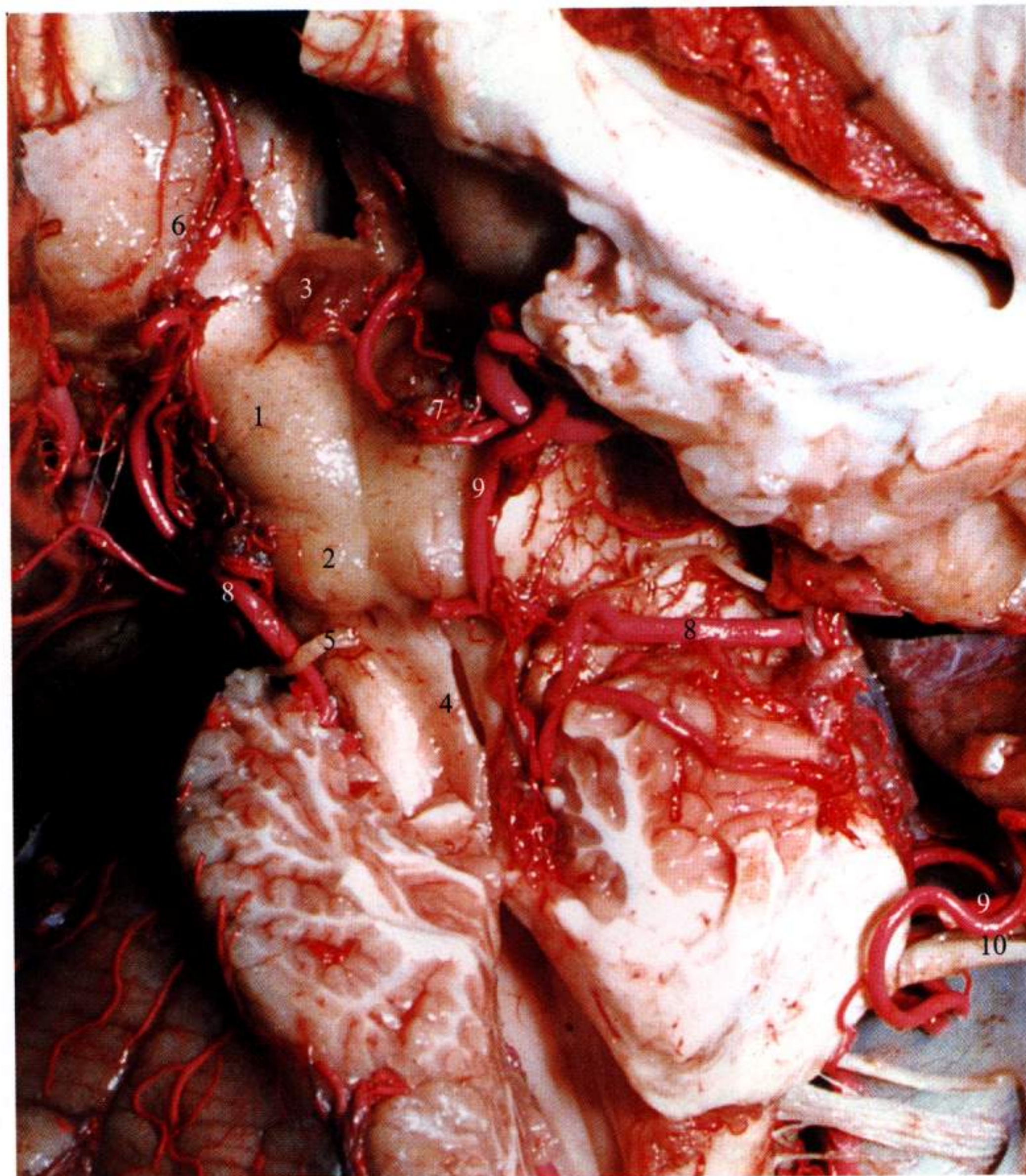


图2-114 四叠体区的血管
Vessels in the quadrigeminal area

1. 上丘
Superior colliculus
2. 下丘
Inferior colliculus
3. 松果体
Pineal body
4. 前髓帆
Anterior medullary velum
5. 滑车神经
Trochlear nerve
6. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery
7. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery
8. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
9. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery
10. 末组脑神经
Posterior groups of cranial nerves

2.3.5 脉络膜后外侧动脉

脉络膜后外侧动脉 (Posterior lateral choroidal artery) 起始部有变异。从大脑后动脉交通后段发出者 93.75%，从皮质支 (海马动脉、颞下前动脉、颞下中动脉、顶枕动脉) 发出者占 5.0%，从脉络膜后内侧动脉发出者占 1.25% (曾司鲁等, 1983)。国外报道, 从 P_2 发出者占 51.0%，从 P_3 皮质支发出者占 30%，从 P_4 发出者占 15% (Zeal & Rhoton, 1978)。脉络膜后外侧动脉有 2 支到 9 支, 发出后向后外走行, 前面的分支经海马沟和脉络裂进入侧脑室下角脉络丛, 与脉络膜前动脉吻合。后面的分支后行, 亦进入侧脑室下角, 参与脉络丛。同时发出分支供应侧副三角、穹窿、丘脑枕, 丘脑背内侧核以及外侧膝状体等, 并有分支伸向内侧, 与脉络膜后内侧动脉吻合。

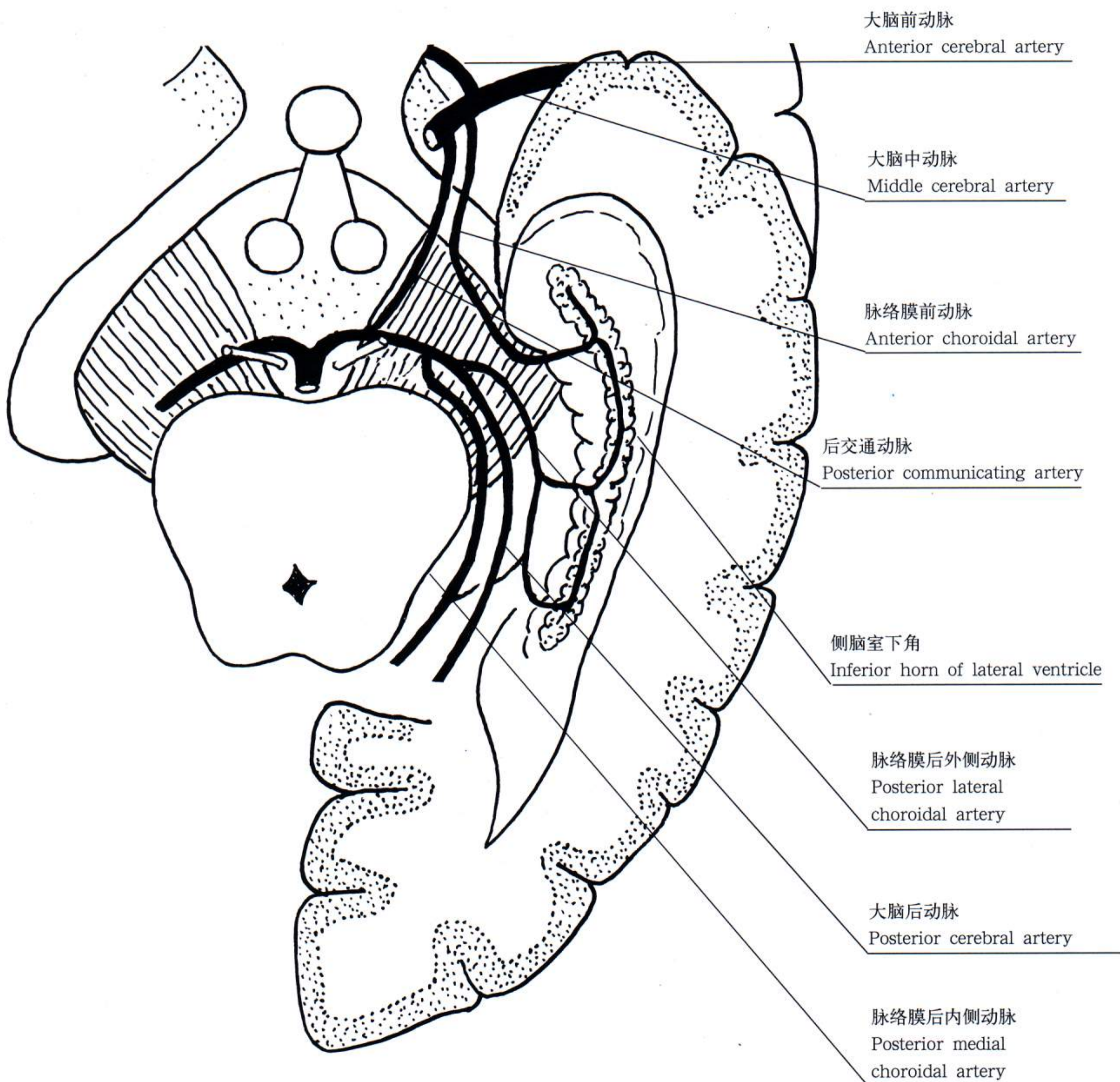


图 2-115 脉络膜后外侧动脉模式图
Diagram of posterior lateral choroidal artery

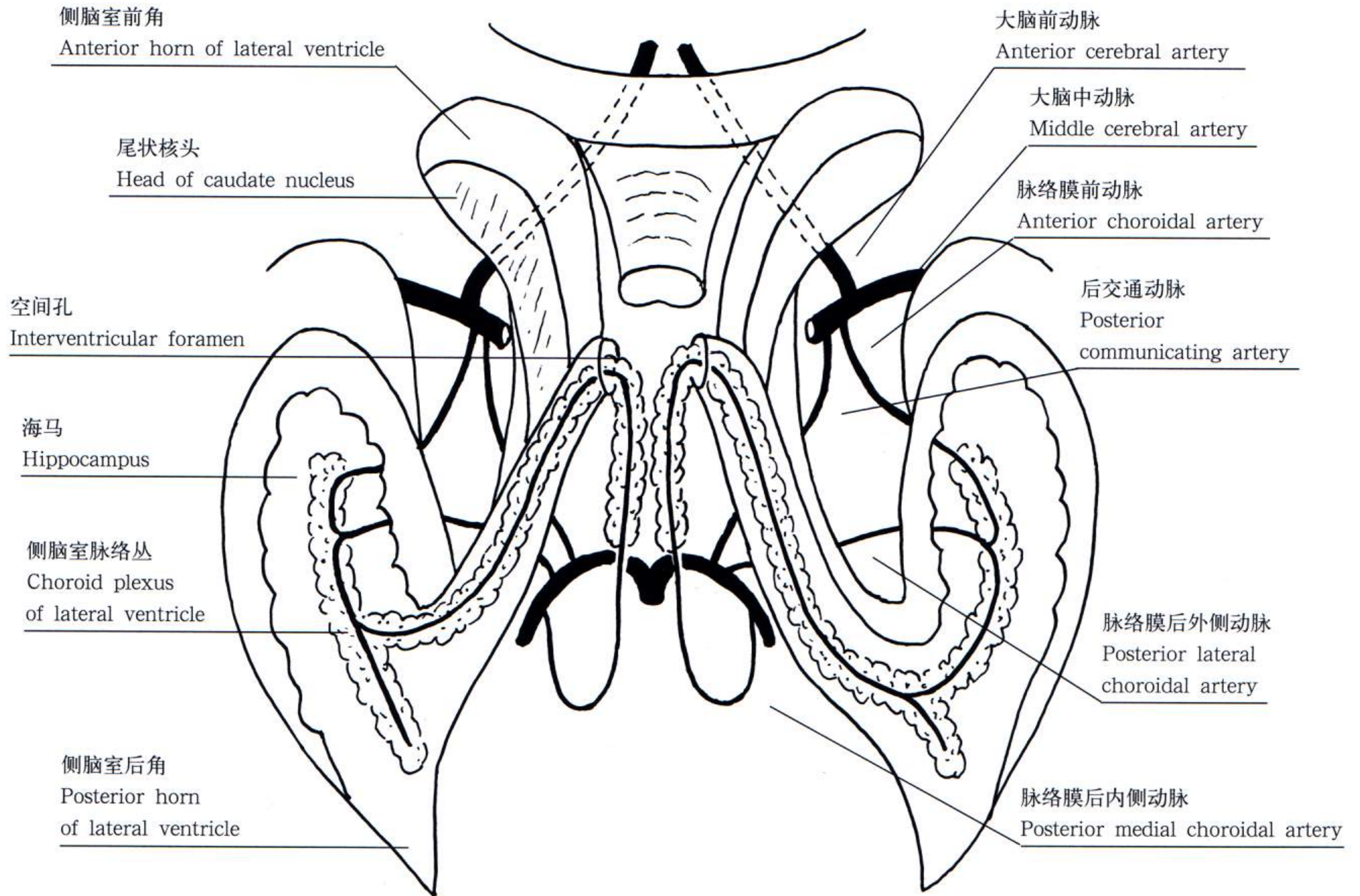


图 2-116 脉络膜各动脉的起始、走行和吻合
Origin, course and anastomoses of the choroidal arteries

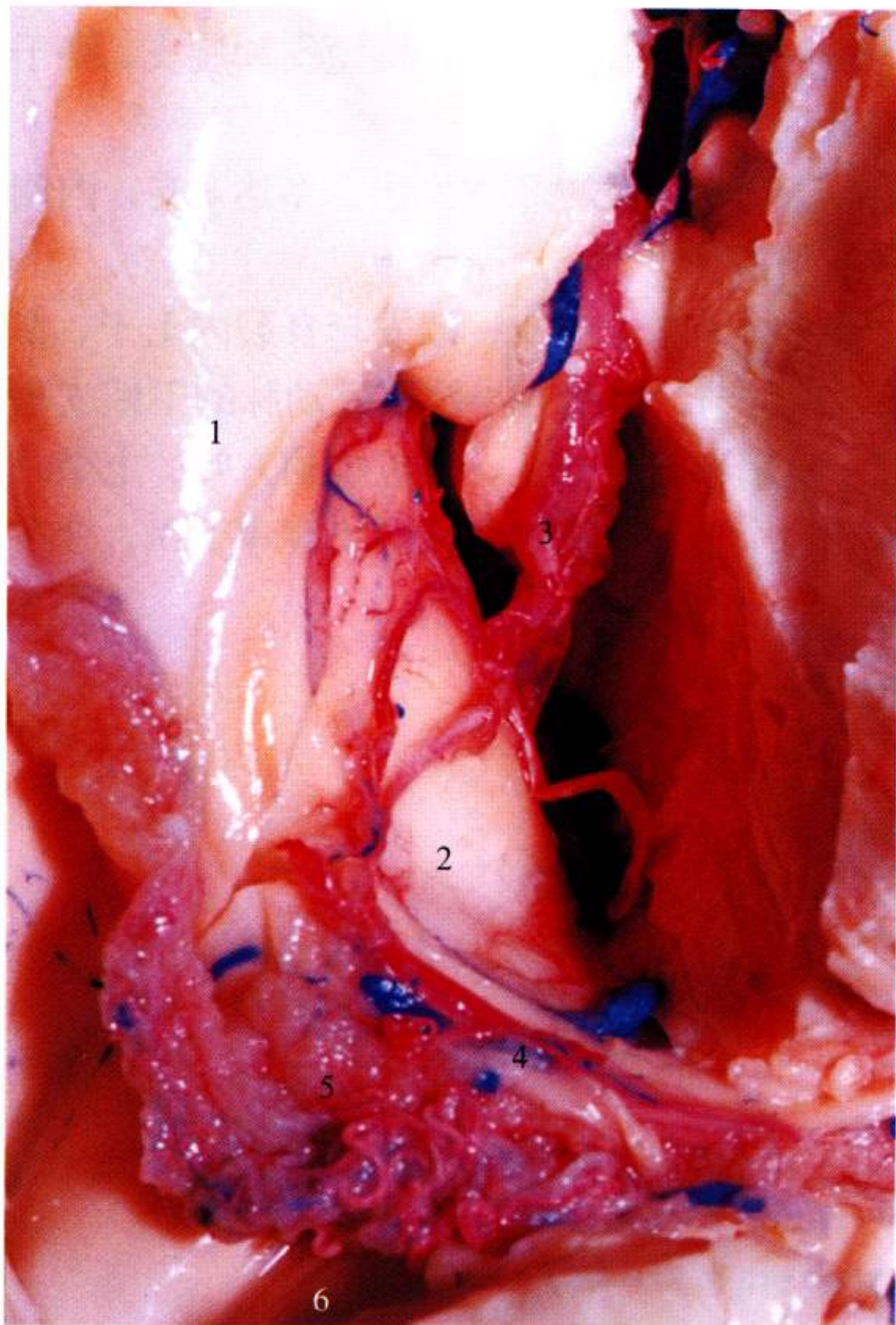


图 2-117 脉络膜前动脉和脉络膜后外侧动脉于侧脑室下角的吻合
Anastomosis between the anterior and the posterior lateral choroidal arteries in the inferior horn of lateral ventricle

1. 海马
Hippocampus
2. 海马旁回
Parahippocampal gyrus
3. 脉络膜前动脉
Anterior choroidal artery
4. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery
5. 侧脑室下角脉络丛
Choroid plexus of inferior horn of lateral ventricle
6. 侧副三角
Collateral trigone

2.3.6 小脑上动脉

小脑上动脉 (Superior cerebellar artery) 发出部位较恒定, 常从基底动脉顶端、贴近大脑后动脉起始部发出。当基底动脉分叉呈“V”形时, 可从大脑后动脉基部发出, 动脉直径0.72~1.5mm。两侧动脉口径等大者占33%, 右侧较大者为31%, 左侧较大者为38%。两侧各有少数成对的变异。

小脑上动脉起始于脚间池内, 动脉周围包以蛛网膜套袖。发出后伴大脑后动脉外行。动眼神经在两动脉中间穿出, 该神经居大脑后动脉腹侧、小脑上动脉背侧。动脉继续在脑桥侧面后行, 进入环池。在环池的幕下部分, 前为脑干, 后为小脑幕游离缘, 在此处与滑车神经、基底静脉和大脑后动脉相互偕行, 关系密切。

小脑上动脉及其分支常显现于基底动脉末端、小脑幕切迹、三叉神经、小脑脑桥角、松果体区、斜坡和小脑上部的手术入路中。

小脑上动脉分段和分支

1. 脑桥中脑前段 (Anterior pontomesencephalic segment) 位于鞍背和上部脑干之间, 居脚间池内, 从起始延伸到脑干前外侧缘, 动眼神经行于其上方, 外侧部为小脑幕游离缘前半。

2. 脑桥中脑外侧段 (Lateral pontomesencephalic segment) 起自脑干前外缘, 逐渐弯向脑桥上部外侧, 常达三叉神经根平面, 终于小脑脑桥裂前缘, 在幕缘上方可见到此段前部, 滑车神经行于此段中部上方, 基底静脉与之平行并居其上方。

3. 小脑中脑段 (Cerebellomesencephalic segment) 行于小脑中脑裂内, 动脉常于脑干外面分成上下两干, 与滑车神经交织, 其分支在幕缘内侧进入裂的窄部, 在前髓帆后方, 先向下, 再呈发卡式弯向上, 出现于小脑上面前缘。

4. 皮质段 (Cortical segment) 此段包括动脉在裂内远方的分支, 行于小脑幕下方并分布于小脑前面和上面。

小脑上动脉分为穿支、前小脑支和皮质支:

1. 穿支 (Perforating branches) 起自主干和上下干, 每干发出2~5支, 有直接短支和旋支, 终于小脑上、下脚及它们中间的被盖、大脑脚、脚间窝、上下丘及四叠体池。

2. 前小脑支 (Precerebellar branches) 从小脑中脑裂内上、下干及皮质支发出, 多达8支, 内侧群分布前髓帆和中央小叶, 外侧群分布于上、中脚之间和中央叶翼。

3. 皮质支 (Cortical branches) 常分出2个蚓支、3个半球支和1个缘支。蚓支起自裂内上干, 多为2支, 后上行达小脑山顶, 以近乎直角转向后行, 沿山坡达蚓结节, 末梢与小脑下后动脉的下蚓支吻合。半球支起自裂内上、下干, 越过小脑前上缘至小脑上面, 呈扇形向下分支, 供应小脑方叶、上半月叶外侧部, 其末梢与小脑下前、下后动脉吻合。边缘支作为第一个皮质支发自各干, 出现率50%, 分布于小脑前面上部。

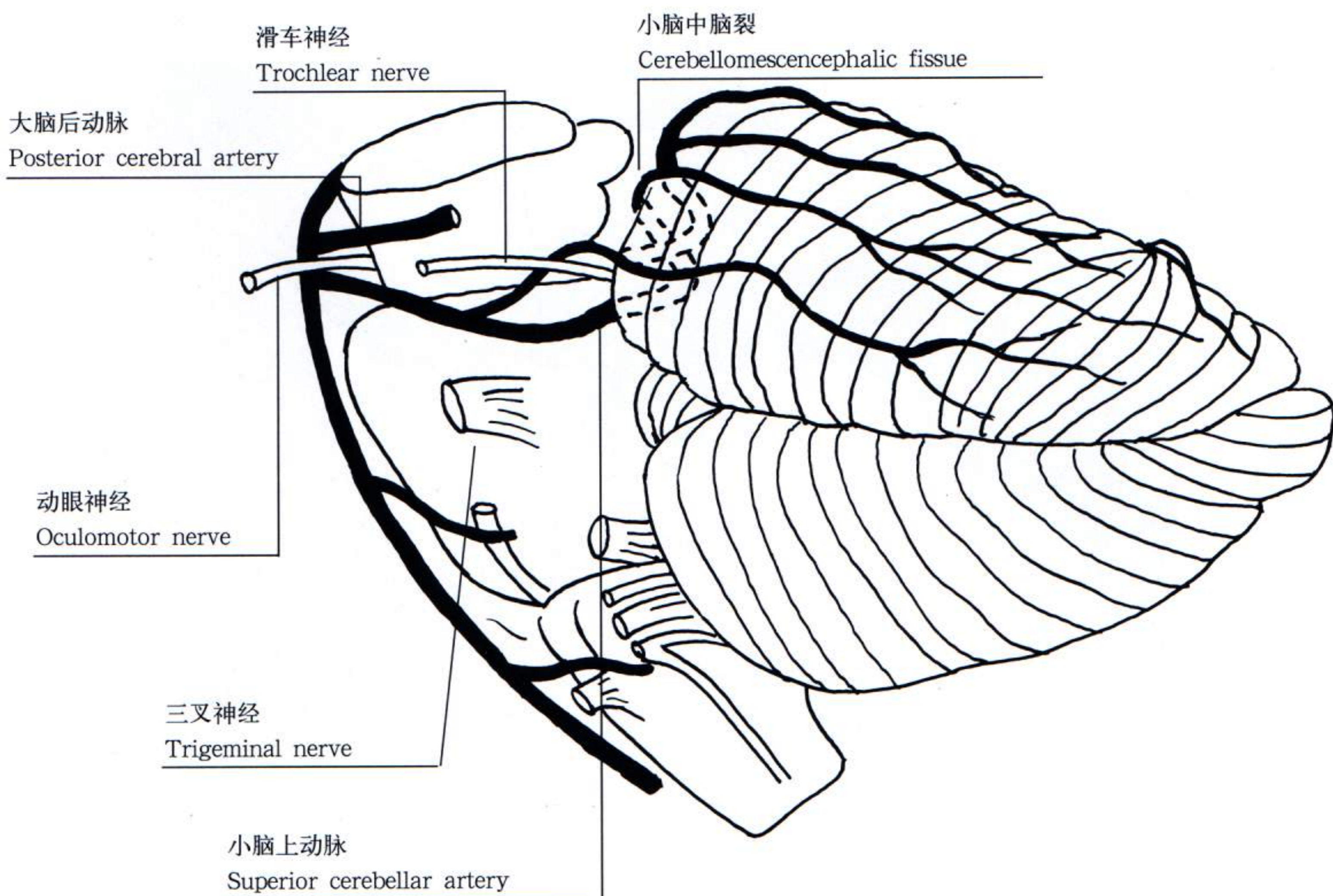


图2-118 小脑上动脉的行程 (侧面观)
Course of the superior cerebellar artery (Lateral view)

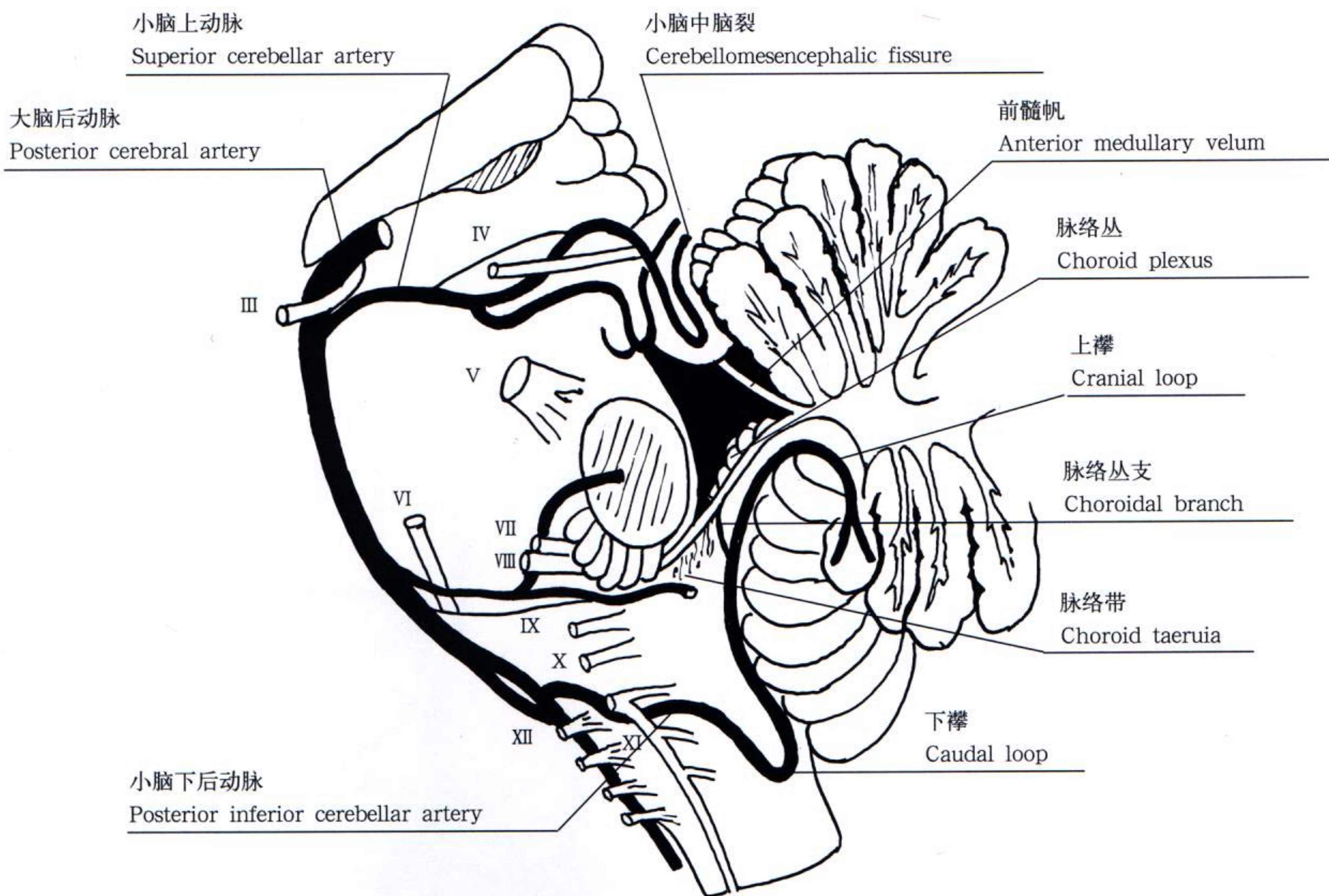


图2-119 小脑上动脉和小脑下后动脉行程 (左面观, 左半小脑已切除, 显露第四脑室)
Course of the superior and posterior inferior cerebellar arteries
(Left view, Left half of the cerebellar had removed to expose the fourth ventricle)

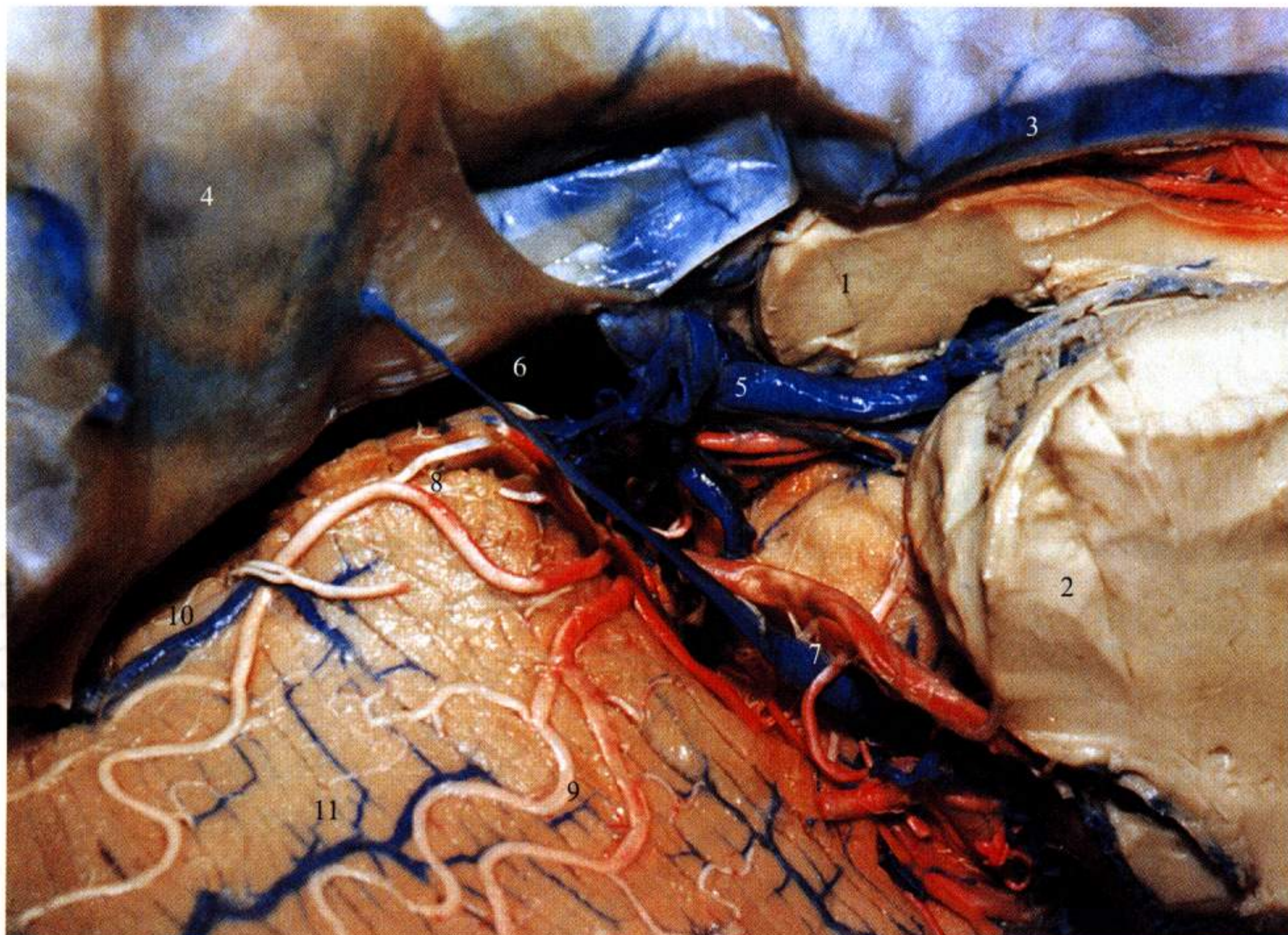


图2-120 小脑上动脉

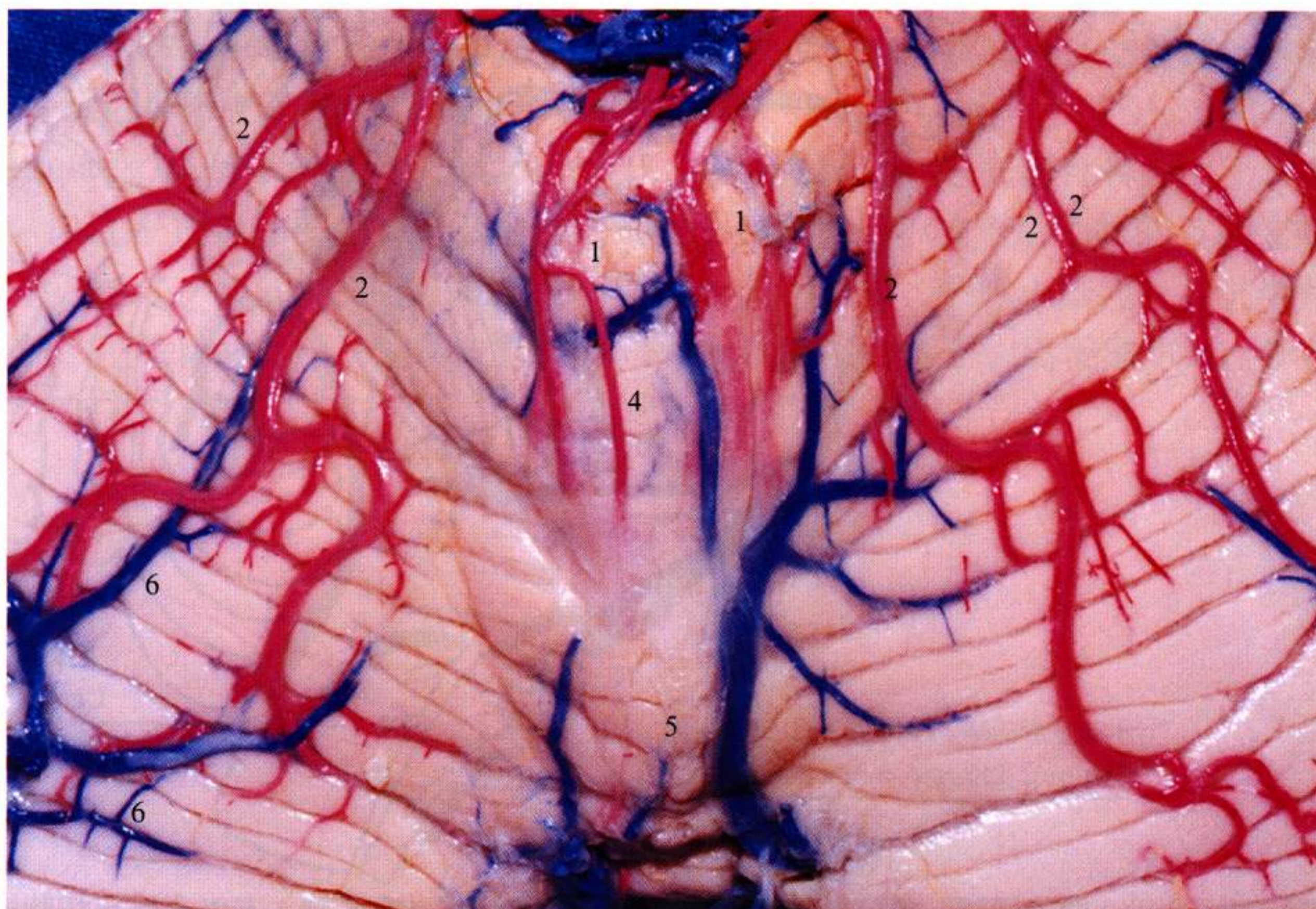
The superior cerebellar artery

- | | | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. 胼胝体压部
Splenium of corpus callosum | 5. 大脑大静脉
Great cerebral of Galen vein | 9. 半球支
Hemispherical branch |
| 2. 丘脑枕
Pulvinar | 6. 基底静脉
basilar vein | 10. 山坡静脉
Declival vein |
| 3. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus | 7. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery | 11. 半球下静脉
Inferior hemispherical vein |
| 4. 右侧小脑幕 (翻向上)
Right tentorium | 8. 上蚓支
Superior vermal branch | |

图2-121 小脑上动脉在小脑上面的分布

Distribution of the superior cerebellar artery on the superior surface of the cerebellum

- | |
|------------------------------------------------------------------------|
| 1. 上蚓支
Superior vermal branch |
| 2. 半球支
Hemispherical branch |
| 3. 小脑前中央静脉: 收集中央叶及小舌的静脉血, 汇入大脑大静脉
Anterior central cerebellar veins |
| 4. 山顶静脉: 向上汇入上蚓静脉
Veins of culmen |
| 5. 山坡静脉: 向后下汇入下蚓静脉
Declival vein |
| 6. 半球下静脉: 汇入横窦
Inferior hemispherical vein |



2.3.7 基底动脉脑桥支

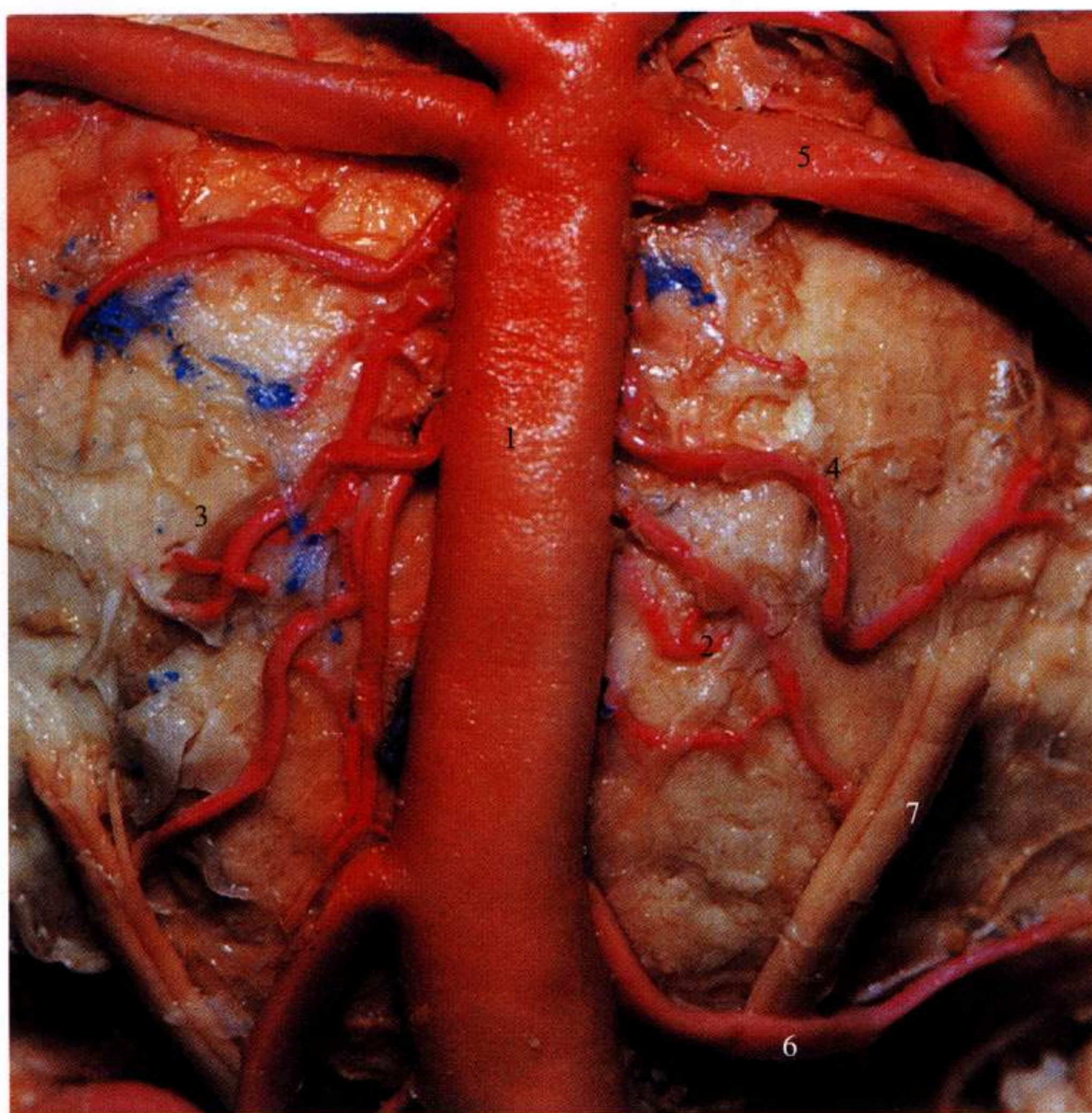


图 2-122 基底动脉脑桥支

The pontine branches of the basilar artery

- | | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. 基底动脉
Basilar artery | 4. 长回旋动脉
Long circumferential artery | 6. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery |
| 2. 旁正中动脉
Paramedian artery | 5. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery | 7. 展神经
Abducens nerve |
| 3. 短回旋动脉
Short circumferential artery | | |

2.3.8 小脑下前动脉

小脑下前动脉 (Anterior inferior cerebellar artery) 多从基底动脉下1/3段发出, 占73.92%, 余从基底动脉中1/3段 (13.04%)、小脑下后动脉 (5.55%)、椎动脉 (2.47%) 发出, 缺如者占4.83% (钟世镇, 1958; 曾司鲁, 李旭光, 1981, 414例统计)。动脉左右完全对称者仅占33.98%。小脑下前动脉可为1支 (58.0%)、2支 (20.0%)、3支 (20.0%) 或缺如 (20%) (Fujii & Rhonton, 1980)。

该动脉围绕脑桥下外行。毛增荣 (1959, 100例) 观察了小脑下前动脉起始段与展神经的关系。动脉经展神经腹侧者占73.0%, 经展神经背侧者占23.5%, 穿过展神经者占3.5%, 左右对称者占71.0%。

动脉由脑桥前池进入小脑脑桥上池, 一般在三叉神经下方, 越过面神经和前庭蜗神经的腹侧、背侧或两神经之间, 贴脑桥后下行, 途中发出小支供应脑桥上1/3和延髓上缘的外侧。

动脉经过VII、VIII对脑神经并接近外耳门时, 常形成一环深入内耳道然后回返, 从环上发出1~2支迷路动脉 (Labyrinthine artery), 随VII、VIII脑神经分布内耳, 返回的小脑下前动脉到达绒球外上方, 形成一个凸向外的袢, 最后分为内、外两个二级终支。内侧支内行分布于小脑前下面 (小结、绒球、扁桃体、二腹叶、上半月叶) 和齿状核; 外侧支较细小, 沿小脑中脚外行经小脑边缘达水平裂。

小脑下前动脉与脑桥、第四脑室外侧隐窝、小脑脑桥裂、小脑中脚及小脑前面等部位关系密切。在对小脑脑桥角、基底动脉、斜坡、第四脑室和小脑的手术入路中，经常触及小脑下前动脉。

小脑下前动脉可分四段：

1. 脑桥前段 (Anterior pontine segment) 位于斜坡和脑桥之间的脑桥前池中，自起点终于脑桥侧缘，即橄榄长轴的向上延长线，此段常与展神经相贴。

2. 脑桥外侧段 (Lateral pontine segment) 起自脑桥外侧，经面神经和前庭蜗神经上方、下方或两神经中间，达绒球周围。

3. 绒球脚段 (Flocculopeduncular segment) 此段起自绒球上方或下方，达小脑中脚和小脑脑桥裂，沿中脚走行，或隐于绒球深部，或隐于小脑脑桥裂双唇下方。

4. 皮质段 (Cortical segment) 行于小脑前面。

小脑下前动脉分支：

(1) 迷路动脉 (Labyrinthine artery) (见后)。

(2) 返回穿支 (Recurrent perforating branches)：由小脑下前动脉进入内耳门以前或以后起始，随面神经和前庭蜗神经返折而行，发支至脑桥和延髓上部。

(3) 弓形下窝支 (Subarcuate branch)：常起于内耳门内侧的小脑下前动脉，穿过弓形下窝硬膜，进入弓形下管，滋养岩部骨质。其出现率为72%。

(4) 小脑弓形下窝支 (Cerebellosubarcuate branch)：起自小脑下前动脉入内耳门前，经面神经和前庭蜗神经下方达弓形下窝和小脑。

(5) 皮质支 (Cortical branch)：分布于小脑前面和下面前部。

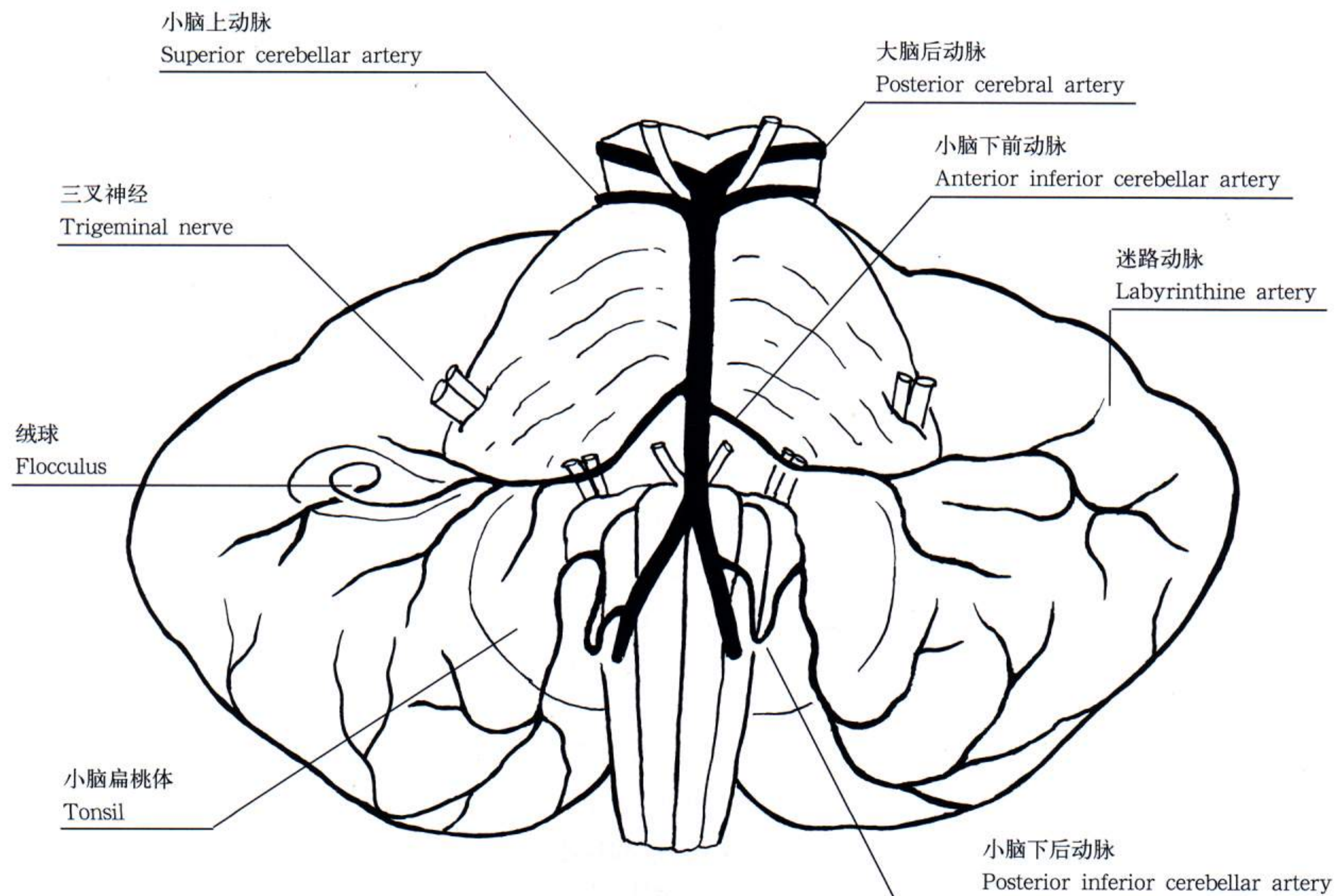


图 2-123 小脑下前、下后动脉 (模式图)

The anterior inferior and posterior inferior cerebellar arteries (Diagram)

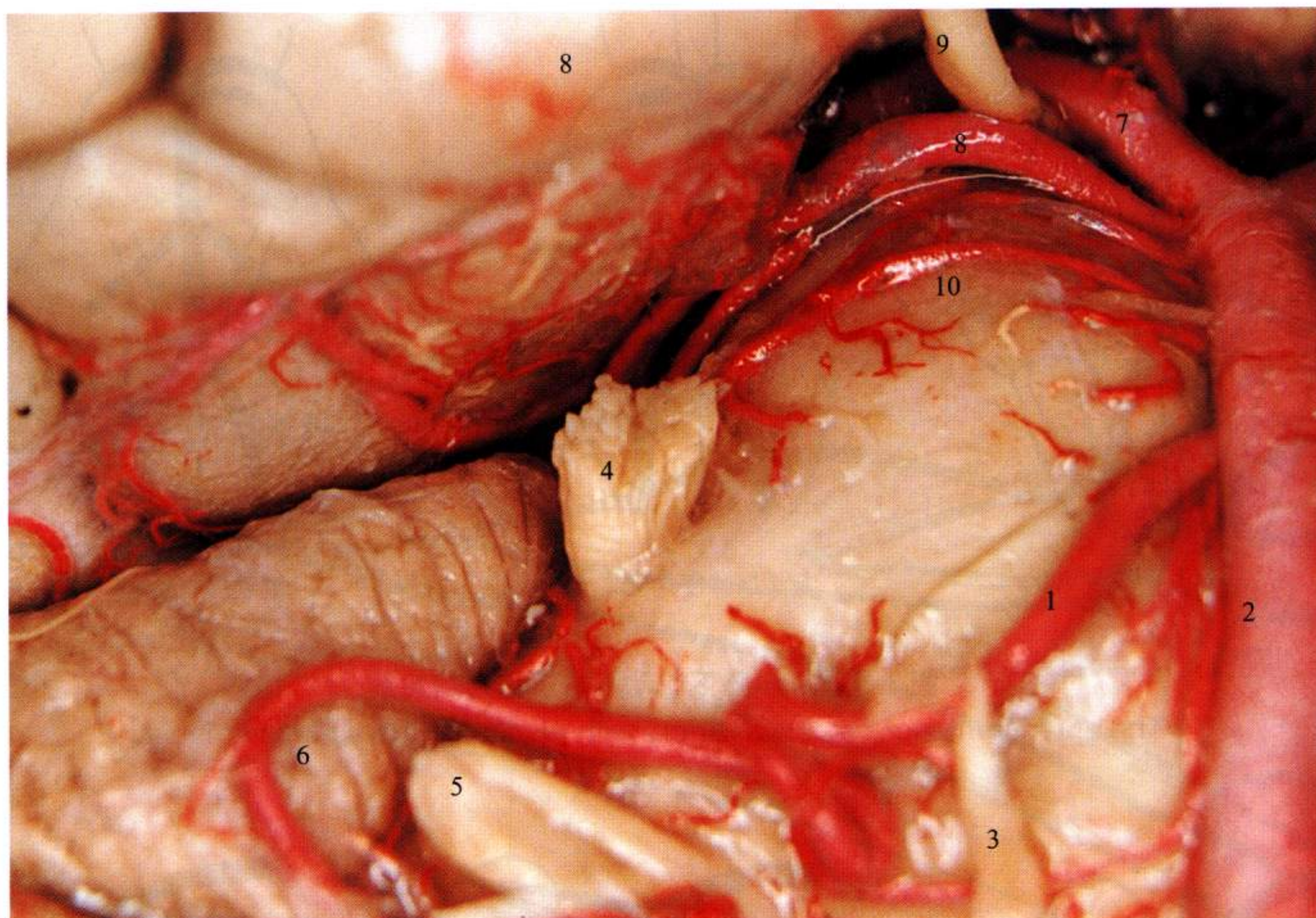


图2-124 小脑下前动脉
The anterior inferior cerebellar artery

- | | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery | 5. 面神经和前庭蜗神经
Facial and vestibulocochlear nerve | 8. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |
| 2. 基底动脉
Basilar artery | 6. 绒球
Flocculus | 9. 动眼神经
Oculomotor nerve |
| 3. 展神经
Abducens nerve | 7. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 10. 脑桥支 (长回旋动脉)
Pontine branch (Long circumferential artery) |
| 4. 三叉神经
Trigeminal nerve | | |

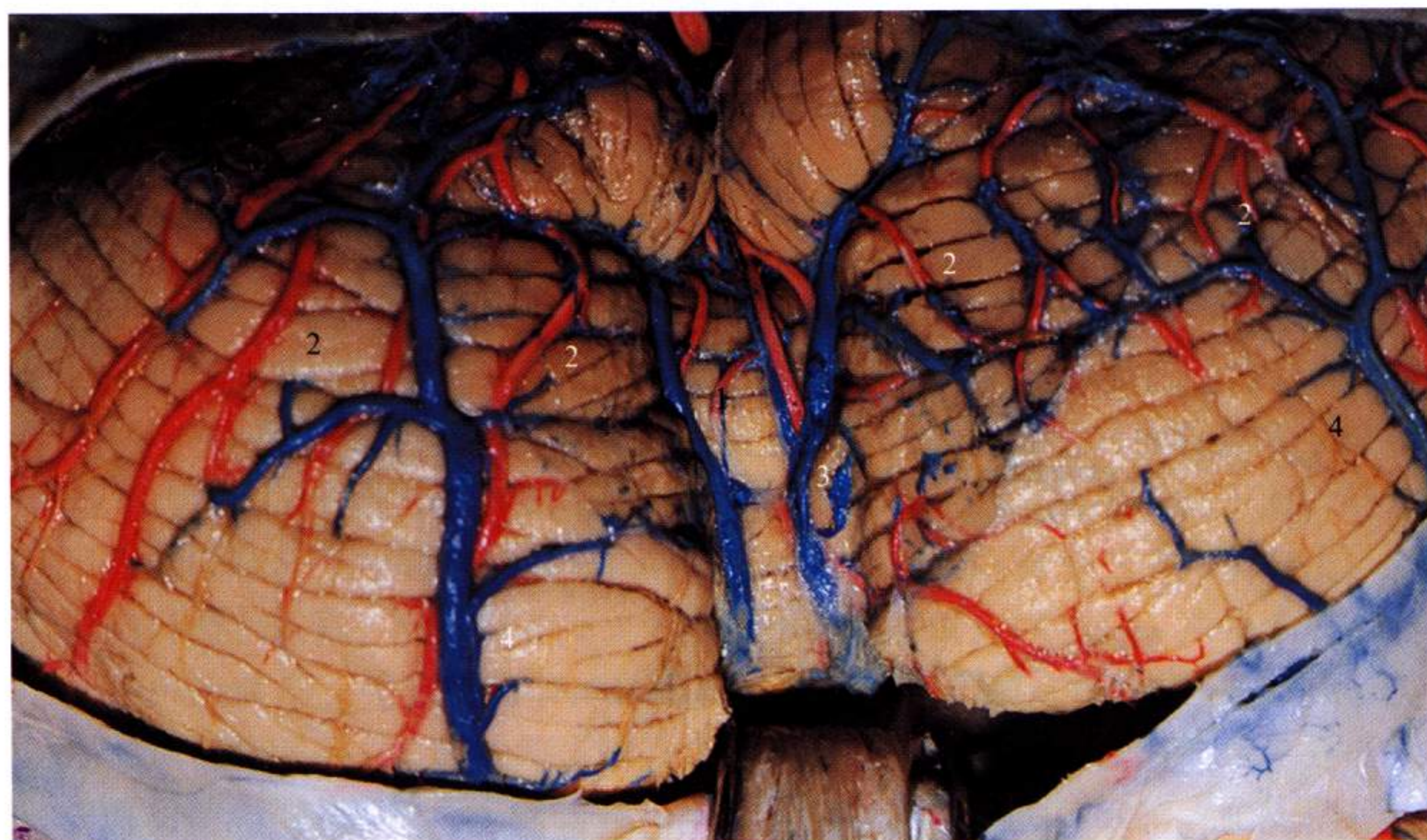


图2-125 小脑下面的血管
Vessels on the inferior aspect of the cerebellum

- | | | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 小脑下前动脉上蚓支
Superior vermal branch | 2. 小脑下前动脉半球支
Hemispherical branch | 3. 上锥体静脉: 行于蚓锥体和蚓结节之间, 汇入蚓下静脉
Inferior pyranpidal vein | 4. 半球下静脉: 汇入横窦
Hemispherical vein |
|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|

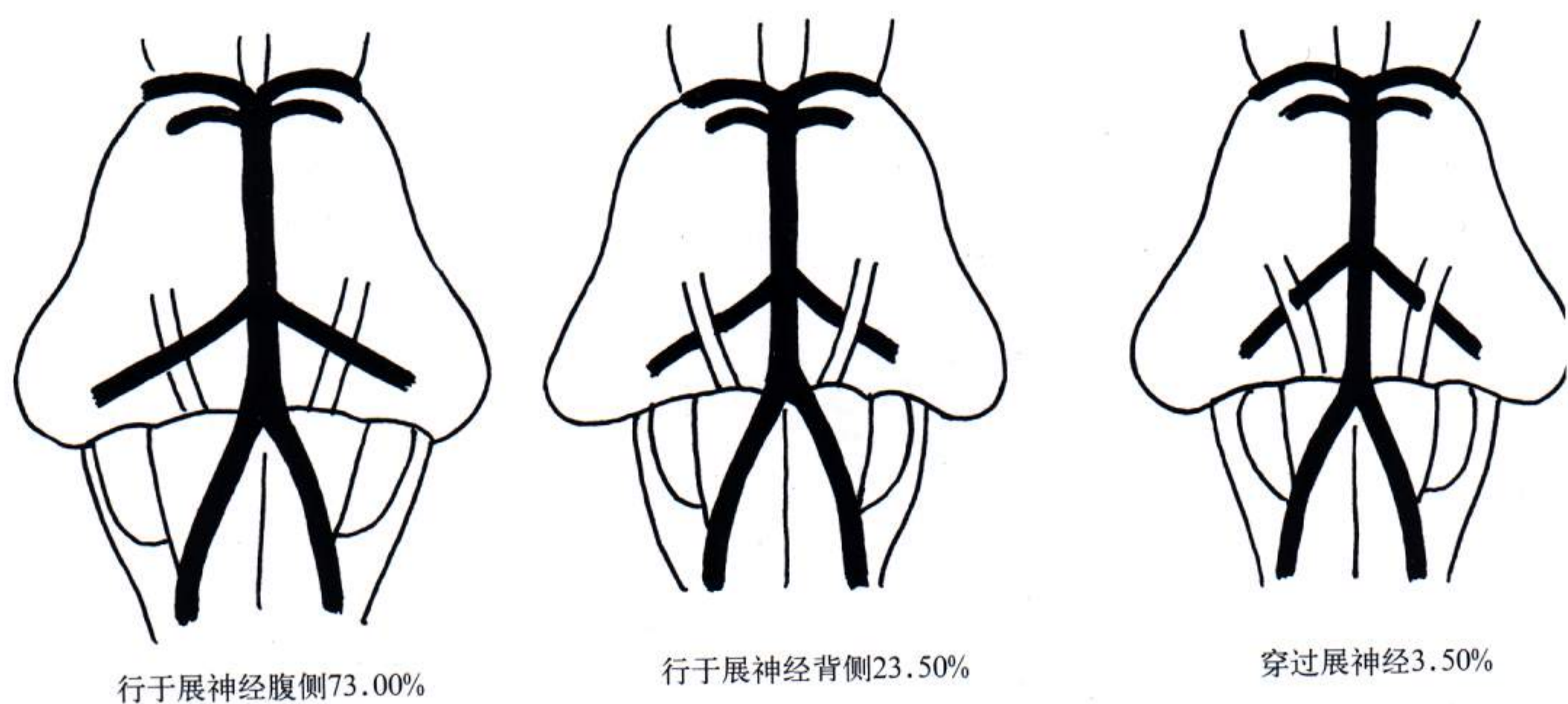


图2-126 小脑下前动脉与展神经的关系
The anterior inferior cerebellar artery with relation to the abducent nerve

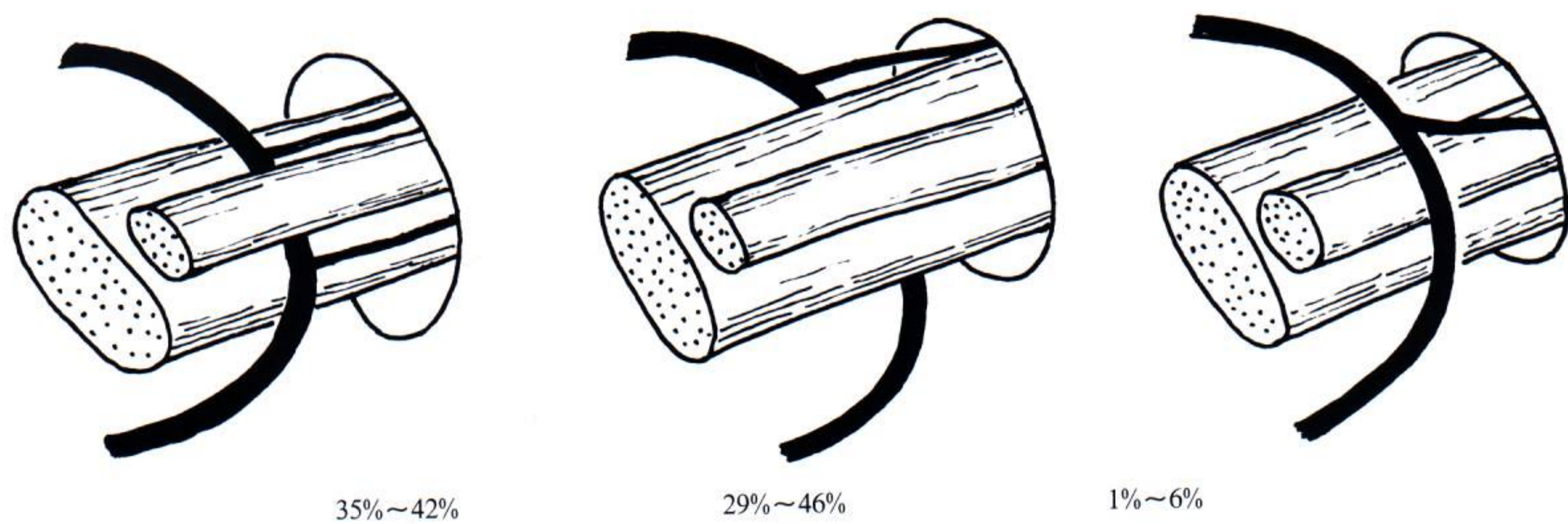


图2-127 小脑下前动脉弯曲部与面神经和前庭蜗神经的关系
The curve part of the anterior inferior cerebellar artery with relation to the facial and vestibulocochlear nerves

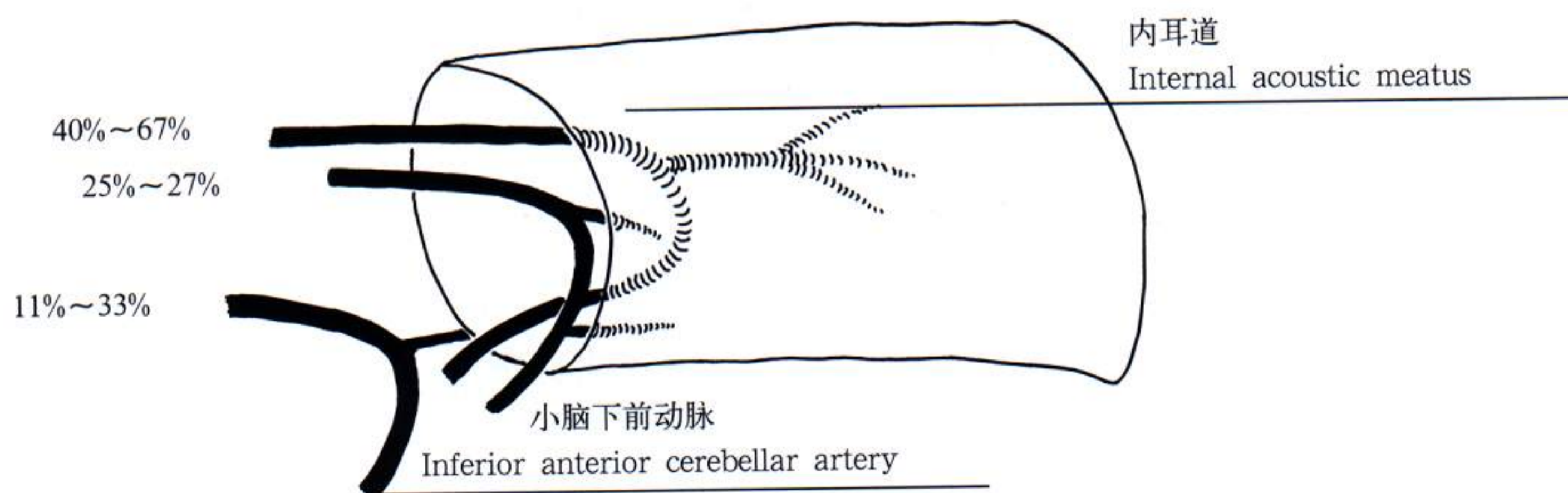


图2-128 小脑下前动脉与内耳道的关系
The anterior inferior cerebellar artery in relation to the internal acoustic meatus

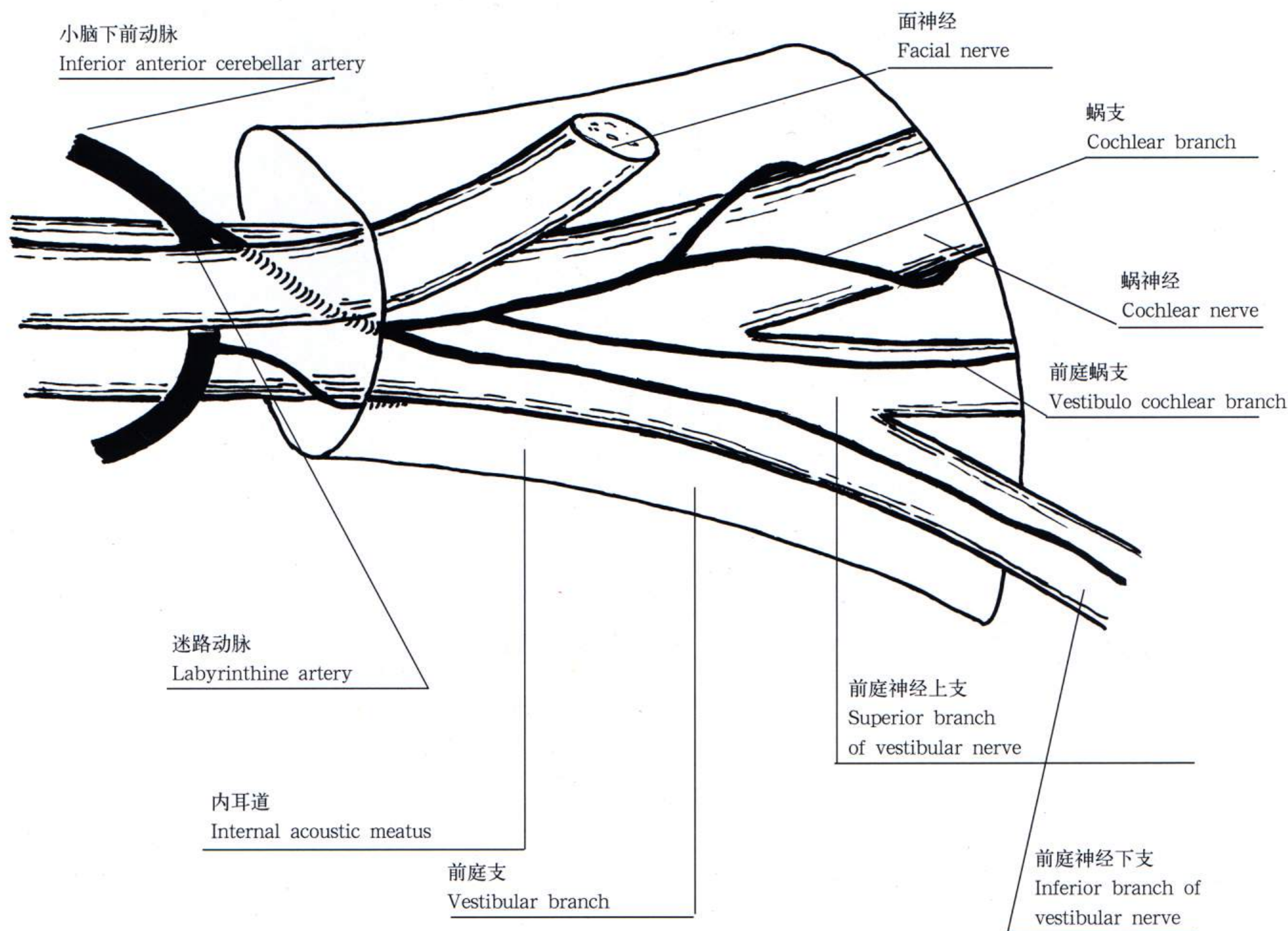


图2-129 迷路动脉在内耳道的分支
Branches of the labyrinthine artery in the internal acoustic meatus

2.3.9 迷路动脉

迷路动脉 (Labyrinthine artery) 为一细长动脉，主要从小脑下前动脉发出 (72.5%~77.5%)，少数发自基底动脉下段 (15.0%~19.0%)，其他可发自小脑下后动脉或椎动脉，少数有两个起源。

小脑下前动脉行至内耳门附近常形成一动脉攀，迷路动脉由攀发出。发出后行于面神经和前庭蜗神经之间进入内耳道。当此动脉行于小脑脑桥(上)池或进入内耳道后，可分三支：前庭支、蜗支和前庭蜗支。前庭支供应前庭神经、球囊、椭圆囊和外、上半规管。蜗支供应蜗神经，并分多数小支进入蜗轴小孔形成动脉网，供给鼓阶骨壁、螺旋神经节、骨螺旋板和基底膜。前庭蜗支供应部分蜗底、椭圆囊、球囊和后半规管。各支末梢相对独立，较少侧支吻合；在内耳，迷路动脉与颈内动脉各分支间也仅有不充分的吻合，因此，侧支循环很差。球囊、椭圆囊和半规管对血供变化颇为敏感，血流稍有减少即可产生恶心、呕吐、眩晕等平衡障碍，耳蜗对供血减少可引起高调耳鸣，血流完全闭塞则出现失听，提示为椎-基底动脉的疾患。



图2-130 迷路动脉
The labyrinthine artery

- | | | |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery | 5. 中间神经
Intermediate nerve | 8. 舌咽神经
Glossopharyngeal nerve |
| 2. 迷路动脉
Labyrinthine artery | 6. 小脑绒球
Flocculus | 9. 迷走神经
Vagus nerve |
| 3. 展神经
Abducent nerve | 7. 前庭蜗神经
Vestibulocochlear nerve | 10. 副神经
Accessory nerve |
| 4. 面神经
Facial nerve | | |

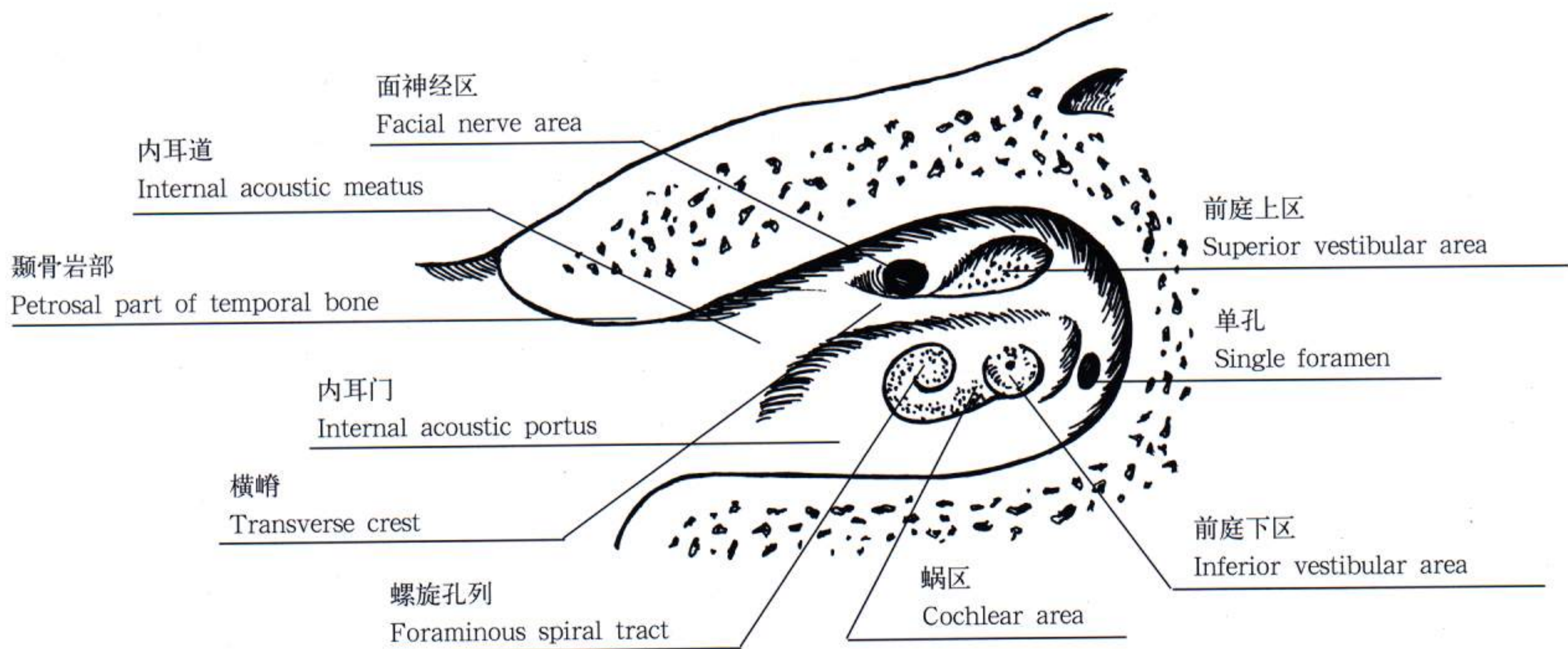


图2-131 内耳道底 (右)
Bottom of the internal acoustic meatus (right)

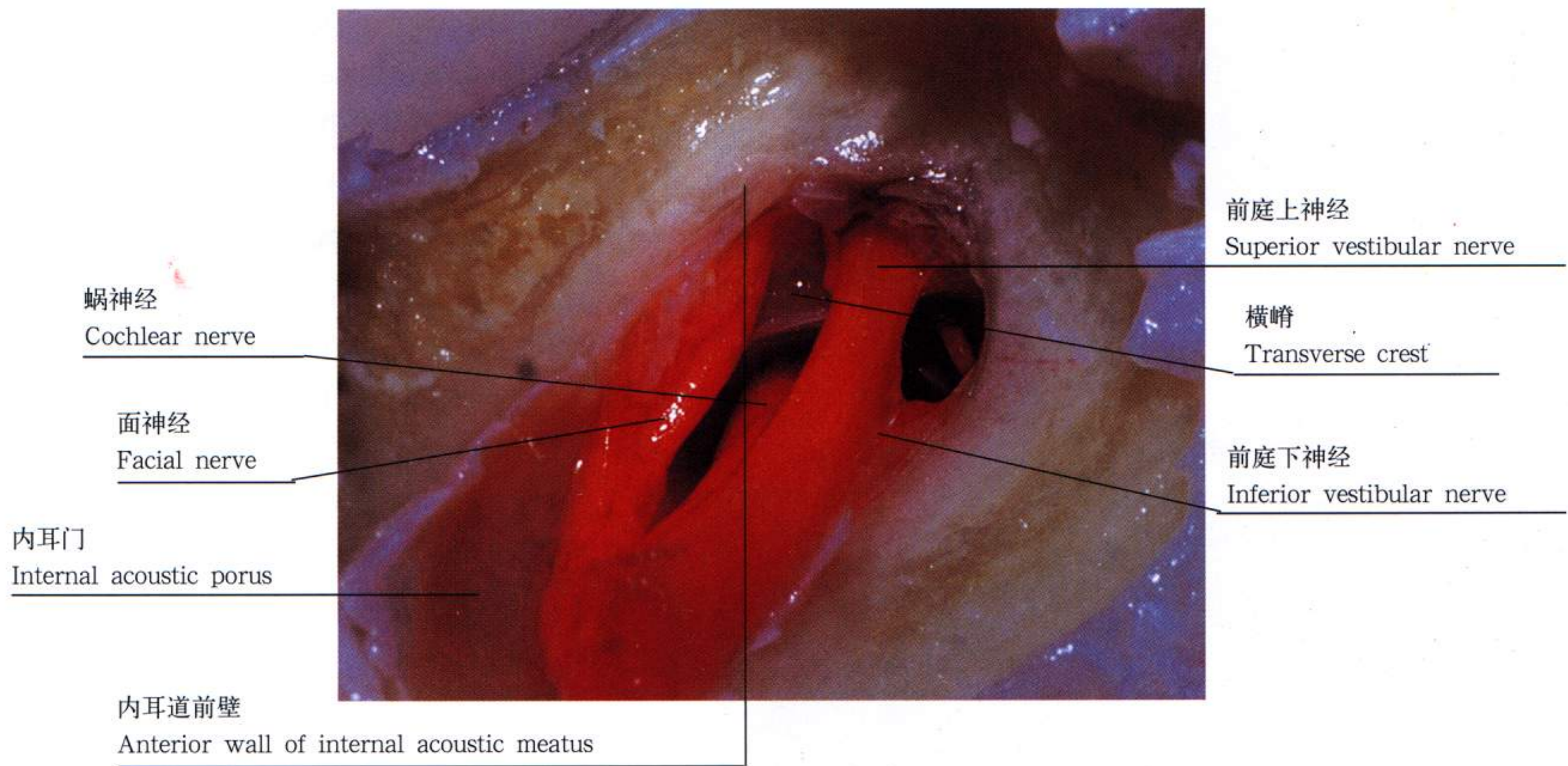


图2-132 内耳道中的神经(右)

Nerves in the internal acoustic meatus (right)

在脑干, 面神经起于前庭蜗神经内侧, 在内耳门处, 面神经移至前庭蜗神经内上方, 在内耳道底, 面神经仍居内上方, 前庭上神经和前庭下神经位居外侧, 蜗神经则居内下方。

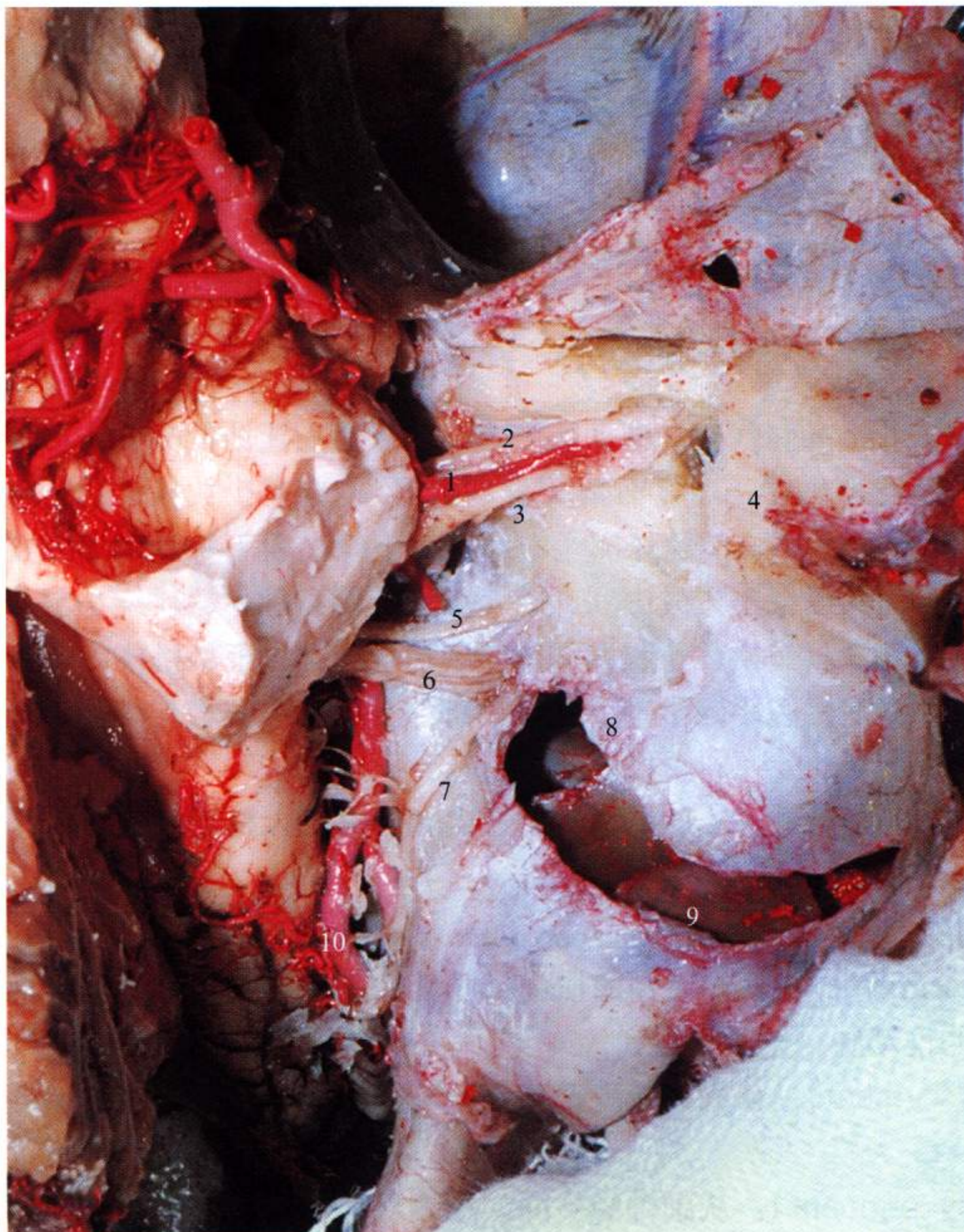


图2-133 迷路动脉和脑神经(一)

The labyrinthine artery and the cranial nerves (1)

1. 迷路动脉
Labyrinthine artery
2. 面神经
Facial nerve
3. 前庭蜗神经
Vestibulocochlear nerve
4. 内耳门
Internal acoustic porus
5. 舌咽神经
Glossopharyngeal nerve
6. 迷走神经
Vagus nerve
7. 副神经
Accessory nerve
8. 颈静脉上球
Superior jugular bulb
9. 乙状窦
Sigmoid sinus
10. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery

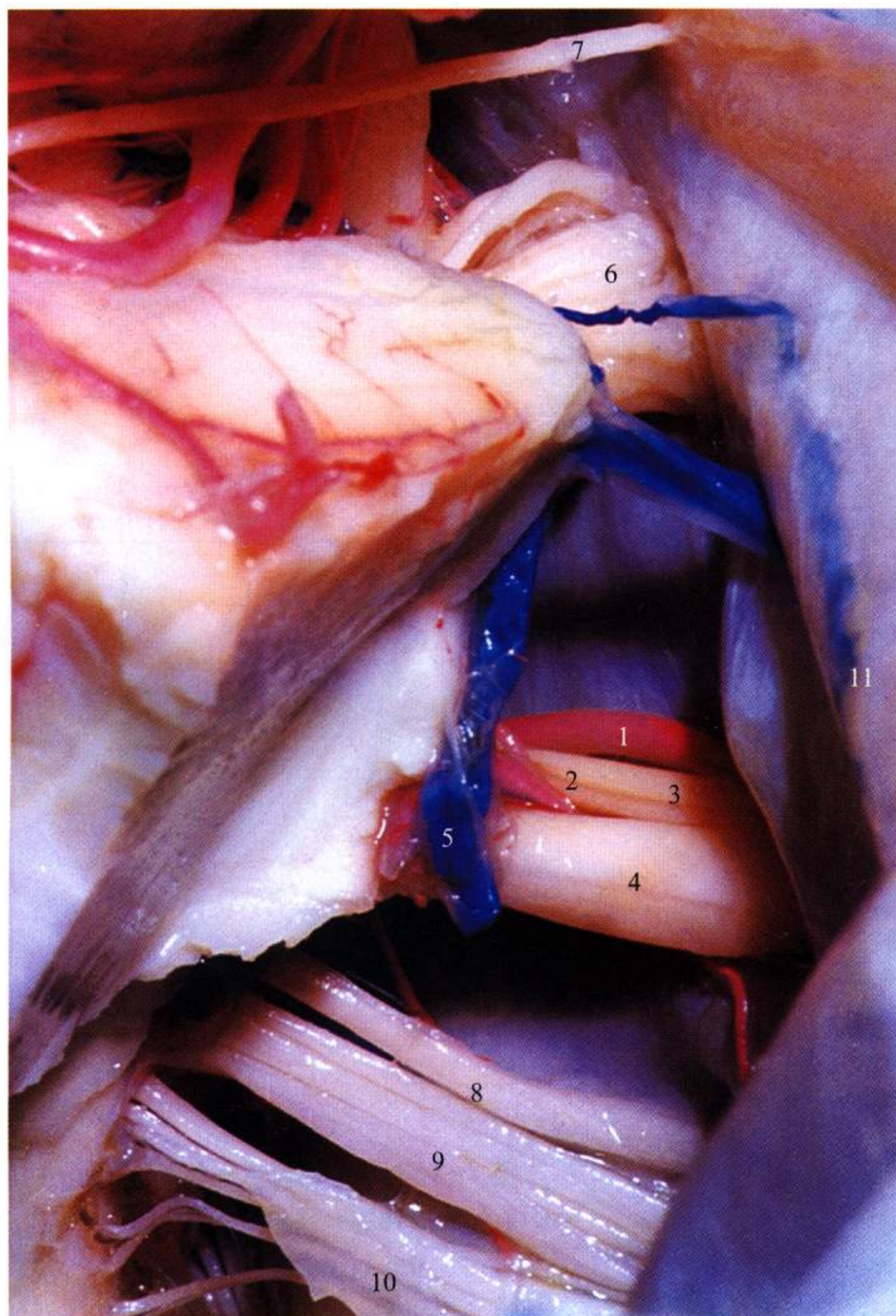


图 2-134 迷路动脉和脑神经 (二)
The labyrinthine artery and
the cranial nerves (2)

1. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery
2. 迷路动脉
Labyrinthine artery
3. 面神经
Facial nerve
4. 前庭蜗神经
Vestibulocochlear nerve
5. 基底静脉
Basilar veins
6. 三叉神经
Trigeminal nerve
7. 滑车神经
Trochlear nerve
8. 舌咽神经
Glossopharyngeal nerve
9. 迷走神经
Vagus nerve
10. 副神经
Accessory nerve
11. 岩上窦
Superior petrosal sinus

2.3.10 小脑下后动脉

小脑下后动脉 (Posterior inferior cerebellar artery) 是椎动脉最大、最复杂而迂曲的分支, 口径 0.65~3.1mm, 平均 2.0mm。多数椎动脉上端平橄榄中下 1/3 平面发出 (74.4%), 亦有少数从椎动脉颅内段低位发出, 其行程及供血区多有变化。发出后在小脑延髓外侧池中经橄榄下缘在舌下神经根上方或中间穿行。达延髓后外缘, 行于舌咽、迷走、副神经根上方或中间, 进入小脑延髓裂隙, 然后绕小脑扁桃体下缘形成下襻后返折向上, 进入枕大池。动脉从扁桃体上极急转向下, 形成上襻, 至扁桃体内侧分成两个二级终支: 内侧支分布至小脑下蚓, 外侧支供应小脑半球下面中后部。上述二终支均与小脑上动脉和小脑下前动脉有吻合。

在脑科手术中, 凡到达小脑半球、脑干、颈静脉孔、小脑脑桥角、岩尖和斜坡的入路皆涉及小脑下后动脉。

小脑下后动脉依行程可分五段:

(1) 延髓前段 (Anterior medullary segment): 从起点到橄榄最隆凸部的垂线即延髓前面和外侧面的分界线为止。如动脉起自延髓外侧面的椎动脉, 则无此段。

(2) 延髓外侧段 (Lateral medullary segment): 从橄榄最隆凸部至舌咽、迷走、副神经根起始处平面, 此段走行不一, 或上升, 或下降。

(3) 扁桃体延髓段 (Tonsillomedullary segment): 从副神经平面, 沿扁桃体下行, 终于扁桃体内

面中高处，常形成一下攀，此段靠近外侧隐窝和延髓下部。攀的下界可平扁桃体下极，甚至可达枕骨大孔上方平面，居孔上方7~18mm处。

(4) 带帆扁桃体段 (Telovelotonsillar segment): 此段较复杂，动脉在小脑延髓裂内沿扁桃体内侧面向第四脑室顶上升。继转而向下，达小脑下面即下蚓、扁桃体和半球之间的出口处。此段形成一凸向上方的弯曲——上攀，攀顶上为脉络带和后髓帆、下为扁桃体攀，居其间的间隙，覆盖着后髓帆的中央部。

(5) 皮质段 (Cortical segment): 从内为下蚓和扁桃体、外为半球之间的沟处起始，于此分叉为蚓支和半球支，在扁桃体外上缘向外辐射到下蚓部和半球。

小脑下后动脉可分延髓支、脉络丛支和皮质支：

1) 延髓支：起自前三个延髓段，为数7~11支（延髓前段：0~2支，延髓外侧段：0~5支，扁桃体延髓段：0~11支），可分短支和回旋支，分别进入从髓纹到菱形窝下角的延髓侧面和后外侧面。

2) 脉络丛支：从上攀顶部发出，分布至后髓帆及第四脑室脉络丛和外侧隐窝内侧部的脉络丛。脉络丛支位置恒定，居于从鞍背至枕内隆凸连线的中点，在造影图上具有诊断意义。

3) 皮质支：分为扁桃体支、下蚓支及半球支。

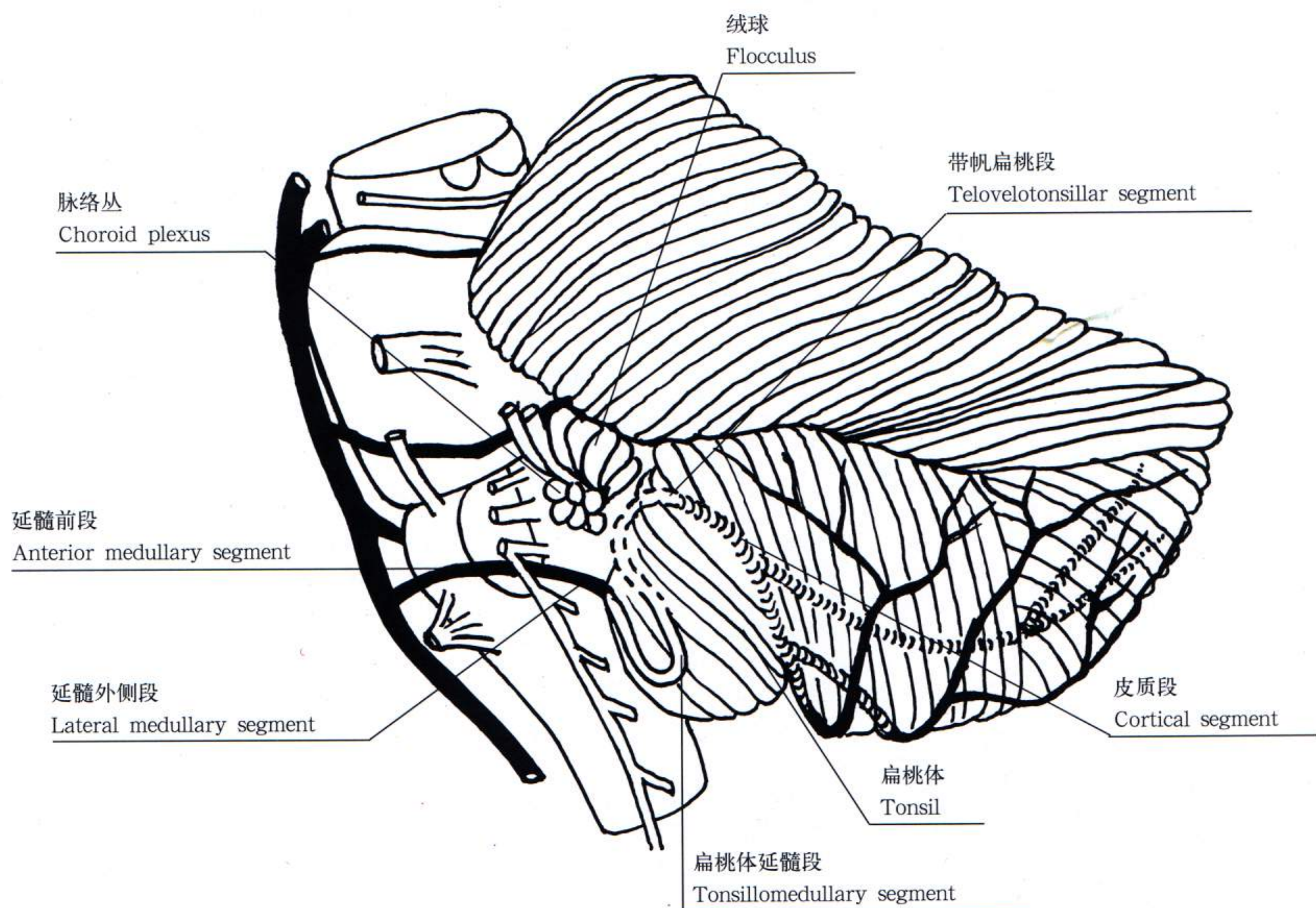


图2-135 小脑下后动脉各段（外侧面，模式图）

Segments of the posterior inferior cerebellar artery (Lateral surface, diagram)

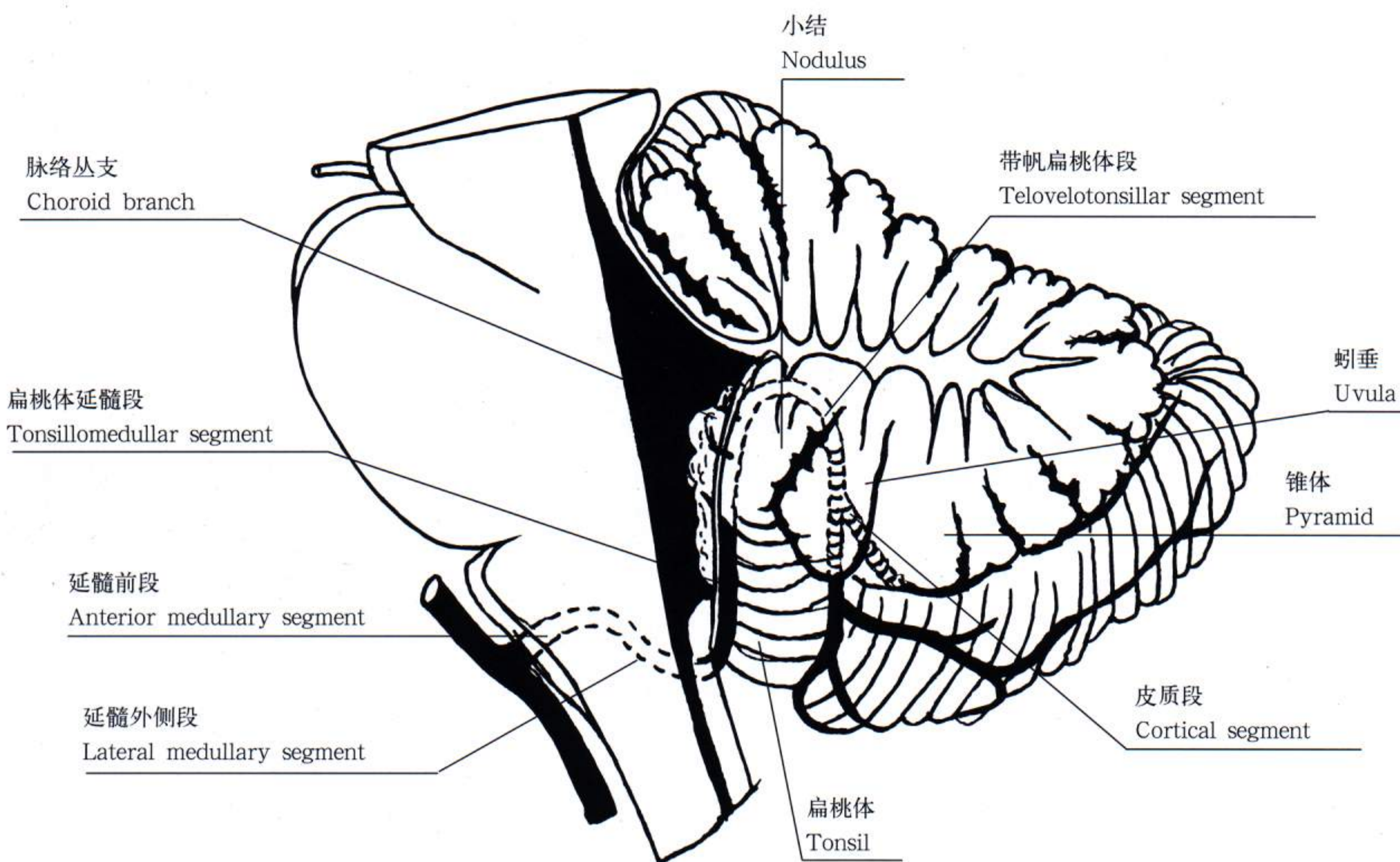


图2-136 小脑后下动脉各段 (正中矢状断, 模式图)

Segments of the Posterior inferior cerebellar artery (Median sagittal section, diagram)

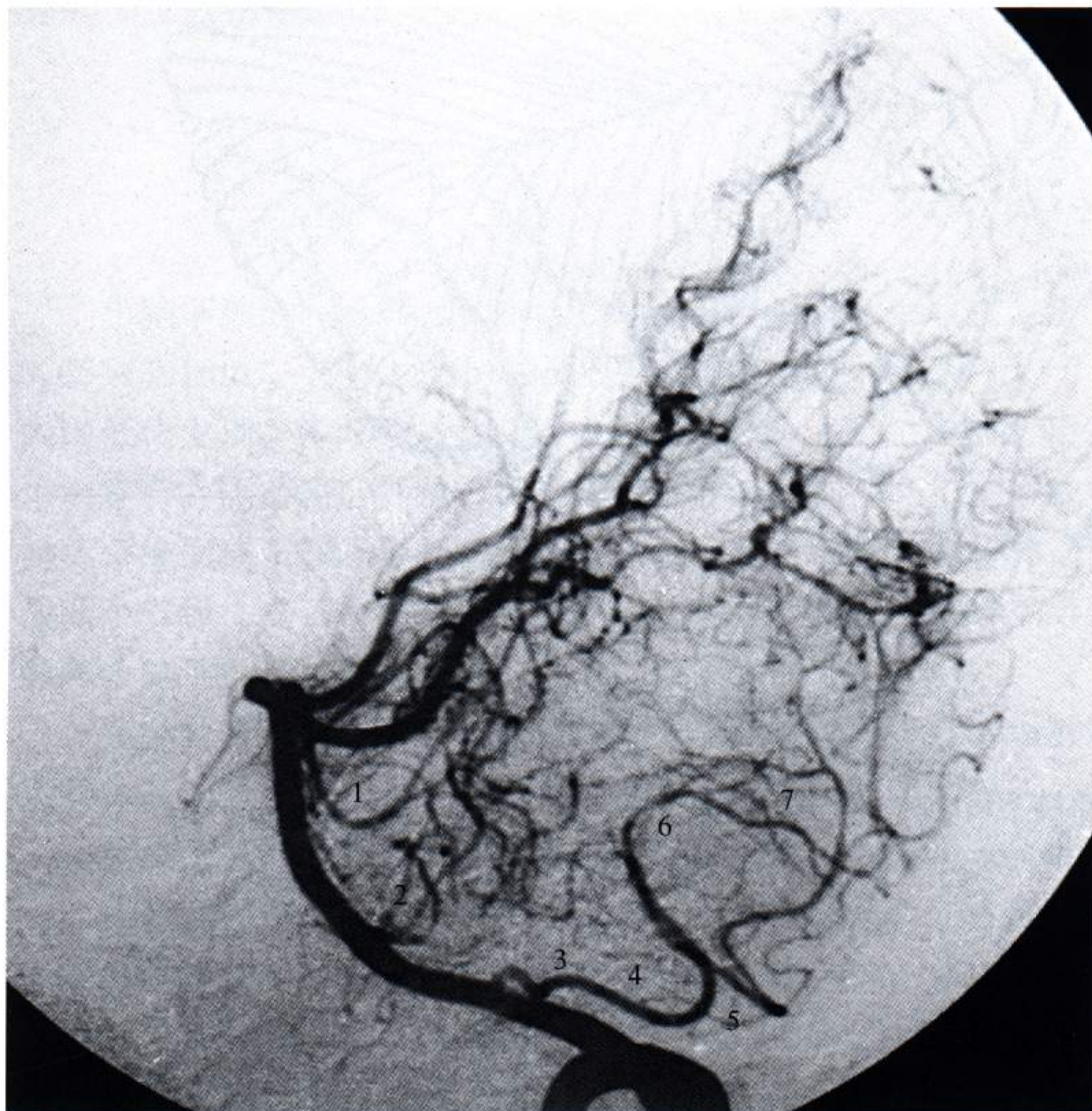
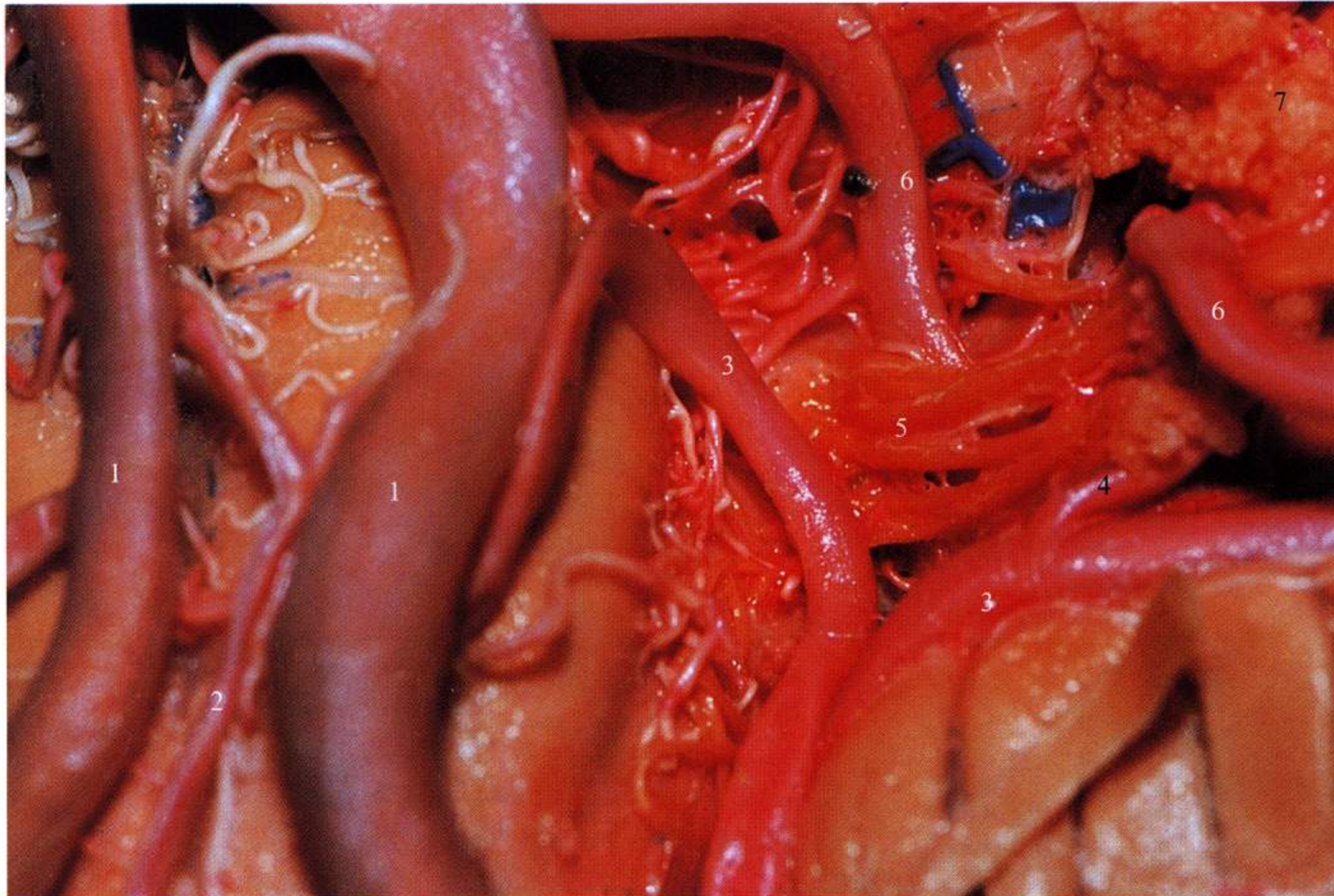


图2-137 侧位椎动脉血管造影示小脑各动脉

Lateral vertebral angiogram to show the cerebellar arteries

1. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
2. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery
3. 小脑后下动脉延髓前段
Anterior medullary segment of PICA
4. 小脑后下动脉延髓外侧段
Lateral medullary segment of PICA
5. 小脑后下动脉扁桃体延髓段
Tonsillomedullary segment of PICA
6. 小脑后下动脉带帆扁桃体段
Telovelotonsillar segment of PICA
7. 小脑后下动脉皮质段
Cortical segment of PICA



1. 椎动脉
Vertebral artery
2. 脊髓前动脉
Anterior spinal artery
3. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery
4. 脉络丛支
Choroid plexus branch
5. 末组脑神经
Posterior group of cranial nerves
6. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar nerves
7. 脉络丛
Choroid plexus

图 2-138 小脑下前、下后动脉 (腹面观)

The anterior inferior, posterior inferior cerebellar arteries (Ventral view)

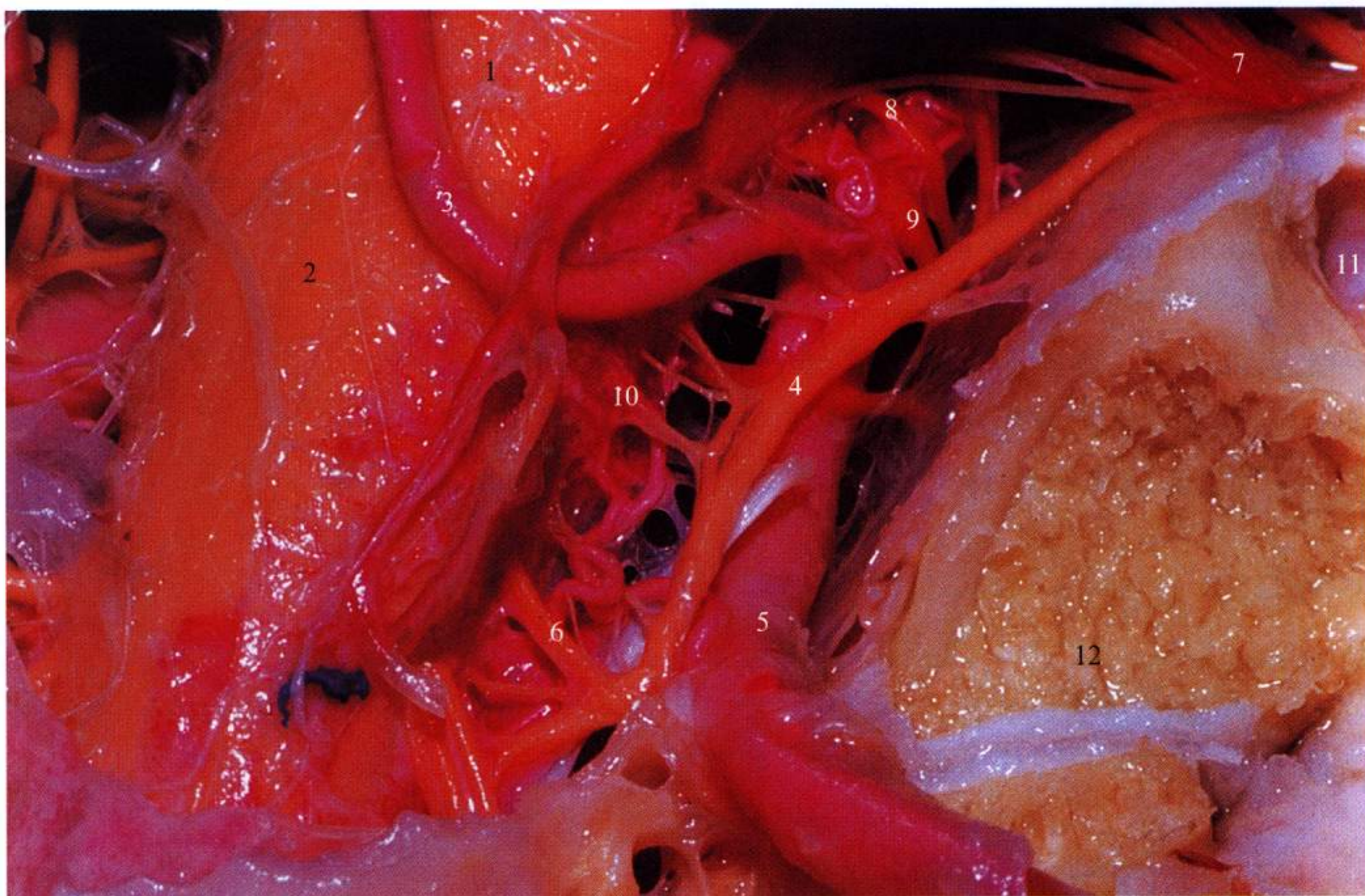


图 2-139 椎动脉颅内段 (V₅) 与小脑下后动脉

The intracranial segment of the vertebral artery (V₅) and the posterior inferior cerebellar artery

- | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. 小脑
Cerebellum | 5. 椎动脉
Vertebral artery | 9. 迷走神经
vagus nerve |
| 2. 脑干
Brainstem | 6. 脊髓后动脉
Posterior spinal artery | 10. 舌下神经
Hypoglossal nerve |
| 3. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery | 7. 面神经
Facial nerve | 11. 颈静脉球
Jugular bulb |
| 4. 副神经脊髓根
Spinal root of accessory nerve | 8. 舌咽神经
Glossopharyngeal | 12. 枕髁
Occipital condyle |

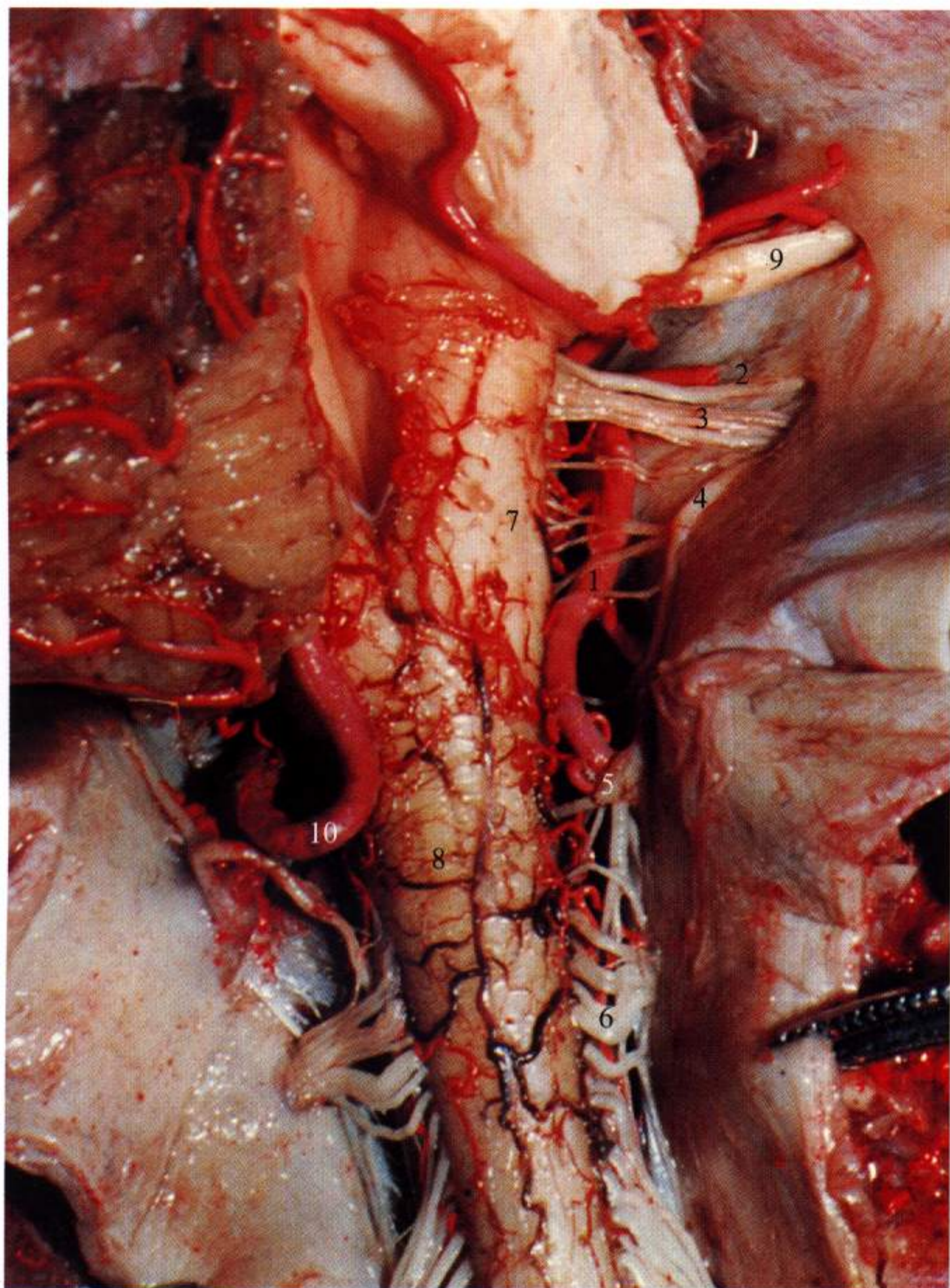


图 2-140 小脑下后动脉 (后面观) (一)
The posterior inferior cerebellar artery
(posterior view) (1)

1. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery
2. 舌咽神经
Glossopharyngeal nerve
3. 迷走神经
Vagus nerve
4. 副神经颅根
Cranial root of accessory nerve
5. 副神经脊髓根
Spinal root of accessory nerve
6. 第一颈神经
C₁ spinal nerve
7. 延髓支
Medullary branch artery
8. 脊髓后正中静脉
Posterior median spinal vein
9. 前庭蜗神经
Vestibulocochlear nerve
10. 小脑下后动脉下攀
Inferior loop of PICA

图 2-141 小脑下后动脉 (后面观) (二)
The posterior inferior cerebellar artery
(Posterior view) (2)

1. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery
2. 延髓支
Medullary branch
3. 扁桃体支
Tonsilary branch
4. 半球支
Hemispherical branches artery
5. 副神经脊髓根
Spinal root of accessory nerve
6. 第一颈神经
C₁ spinal nerve
7. 脊髓后正中静脉
Posterior median spinal vein
8. 延髓后正中静脉
Posterior median medullary vein
9. 下蚓支
Inferior vermal branch

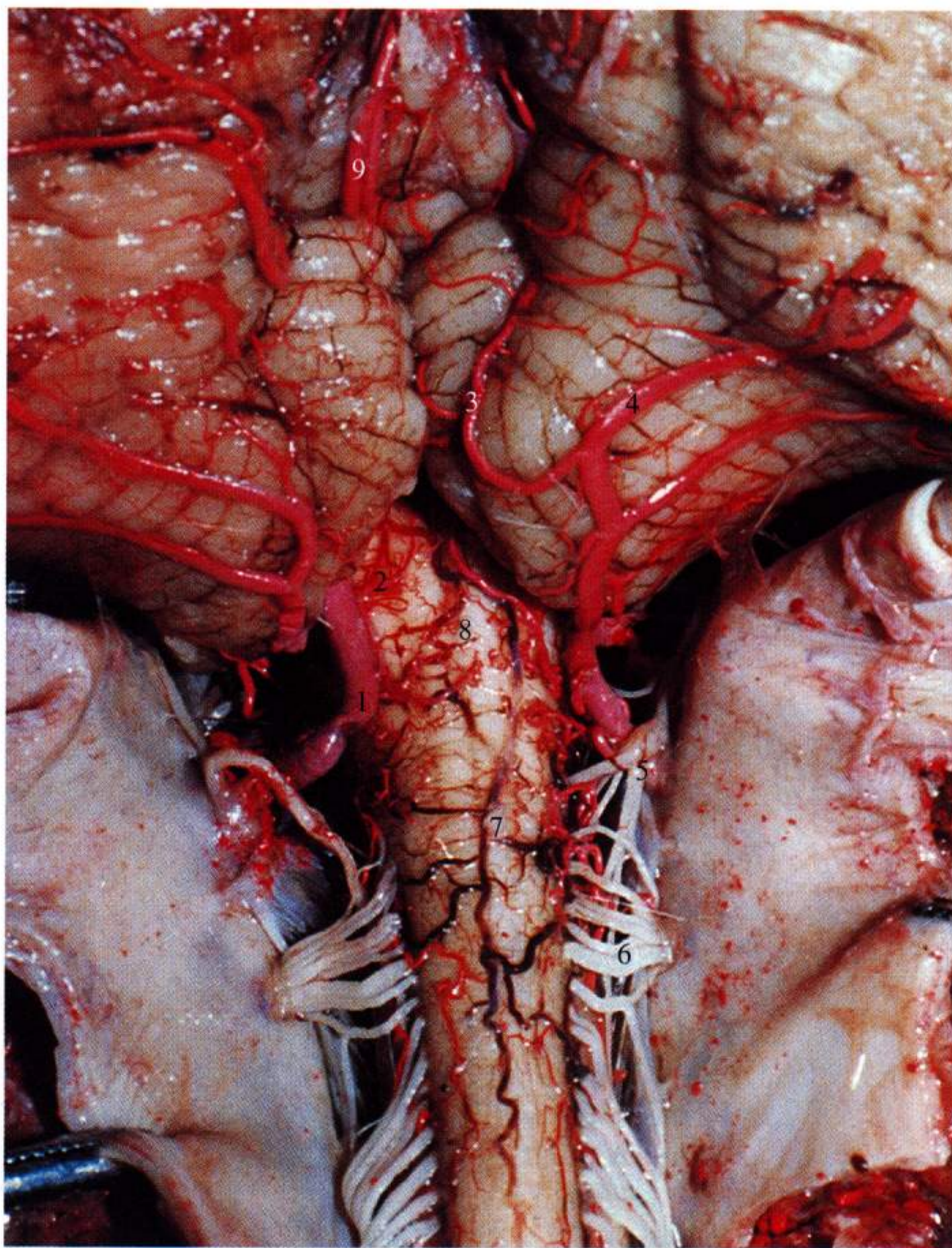




图2-142 小脑后下动脉（后面观）（三）

The posterior inferior cerebellar artery (Posterior view) (3)

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. 小脑后下动脉下襟
Inferior loop of PICA | 4. 二腹叶
Biventral lobe | 7. 延髓后正中静脉
Posterior median medullary vein |
| 2. 椎动脉
Vertebral artery | 5. 扁桃体
Tonsil | 8. 小脑延髓池静脉
Cerebellomedullary cistern vein |
| 3. 延髓
Medulla oblongata | 6. 脉络丛支
Choroid plexus branch | |

已审阅

EADING 06-04-06, 01:27

2.3.11 硬脑膜的动脉

硬脑膜的动脉来源较多，以脑膜中动脉为主，分布于小脑幕以上的硬脑膜。其余的有颈内动脉脑膜支和泪腺动脉脑膜支分布于颅中窝硬脑膜，筛前动脉发出的脑膜前动脉供应颅前窝硬脑膜，枕动脉脑膜支、椎动脉脑膜支和咽升动脉脑膜支供应颅后窝硬脑膜。此外，颈内动脉海绵窦段发出的脑膜垂体动脉、海绵窦下动脉和下被囊动脉供应蝶鞍区硬膜和小脑幕。

1. 脑膜中动脉 (Middle meningeal artery) 起自上颌动脉第一段，上行穿过耳颞神经两根之间，经棘孔入颅腔。沿颞鳞内面的血管沟前行一段距离，分为额支和顶支。

(1) 额支 (Frontal branch): 较大，横过蝶骨大翼，行于翼点内面的骨管或沟内，继而走在硬脑膜和骨内膜之间，有数支向上达颅顶，其中一支沿冠状缝后1.5cm处上升，与大脑中央前沟相对应。另一些支向后达枕区，有的分支约对应于大脑中央后沟的行程。

(2) 顶支 (Parietal branch): 沿颞鳞根部弯向后，达乳突后角前方，分布于顶骨和枕鳞内面的硬脑膜和骨内膜，并与对侧同名动脉和脑膜前、后动脉相吻合。

脑膜中动脉的分支部位有高、中、低位之别。低位分支从棘孔至分支点在20mm以内，占51.8%。分支点的颅外定位在颧弓下方、颞蝶缝两侧3~4mm范围内。中位分支总干长约20~30mm，占22.9%，其颅外定位在颧弓中点上缘上方10.6mm、额颞缝外侧点后方25.5mm处。高位分支总干长30~45mm，占25.3%，其颅外定位在颧弓上16.8mm、额颞缝外侧点后方23.5mm处。

脑膜中动脉额支骨管的出现率为60.83%。骨管长度男为16.1mm，女为20.0mm。骨管通过翼区中点者最多，占44.27%，其他则通过翼区下部、后部或前部。施行颅侧方入路时，必须考虑到翼点与脑膜中动脉及骨管的关系。脑膜中动脉在颅腔内还发出以下小支：①顶孔支：自额支或顶支发出，分布至顶骨内

面。②神经节支：为数小支，至三叉神经节和神经根。③岩浅支：经面神经管裂孔入面神经管和鼓室。④鼓室上动脉：进入鼓膜张肌半管，供应该肌及鼓室黏膜。⑤颞支：经蝶骨大翼小孔至颞窝，与颞深动脉吻合。⑥眶支：经眶上裂外侧入眶，与泪腺动脉的脑膜返支吻合。此吻合支若增大，可代替泪腺动脉。

2. 脑膜副动脉 (Accessory meningeal artery) 存在与否尚不确定。大部分从脑膜中动脉入棘孔前发出，也可从上颌动脉发出，经翼棘孔(翼棘韧带与颅底围成的孔)或经卵圆孔入颅，分支至三叉神经节及邻近的硬脑膜。

3. 脑膜前动脉 (Anterior meningeal artery) 筛前动脉发出，经筛前孔入颅，分布于颅前窝硬脑膜。

4. 海绵窦下动脉 (Inferior cavernous artery) 由颈内动脉C₄段发出，分布至海绵窦壁、颅中窝，其中较大的一支为圆孔动脉 (Artery of foramen rotundum)。还有一支与脑膜中动脉在棘孔处吻合。

5. 颅后窝硬脑膜的动脉有

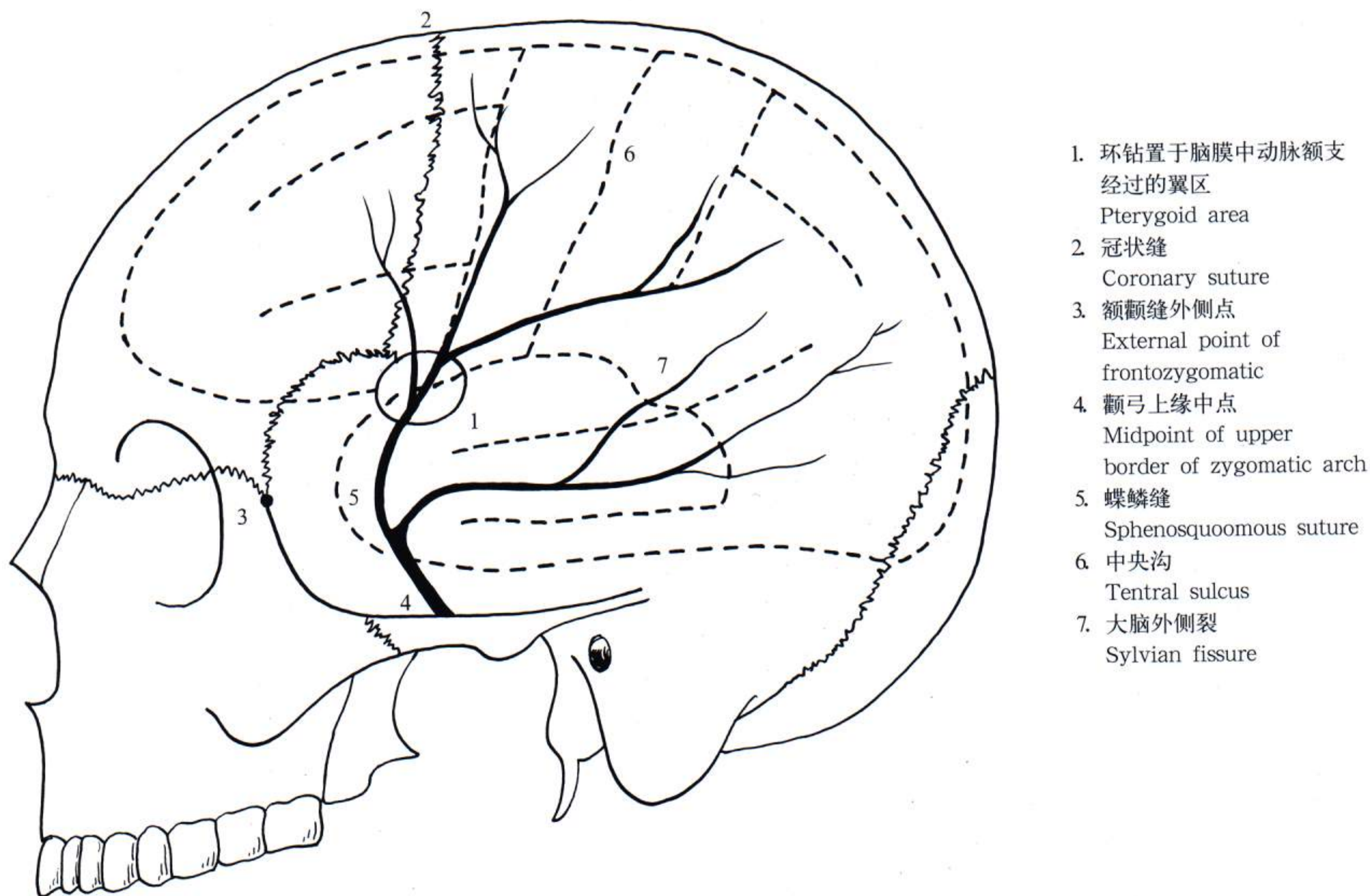
(1) 脑膜后动脉 (Posterior meningeal artery)：由咽升动脉发出，经舌下神经管或颈静脉孔入颅，分布颅后窝硬脑膜，或有小支经破裂孔至颅中窝硬脑膜。

(2) 枕动脉脑膜支：发自枕动脉，经颈静脉孔或髁管入颅，分布于颅后窝硬脑膜。

(3) 枕动脉乳突支：发自枕动脉，经乳突小孔入颅，分布于硬脑膜，并与脑膜中动脉吻合。

(4) 椎动脉脑膜支：1或2支，平第一或第二颈椎平面发自椎动脉，经枕骨大孔入颅，供应斜坡、小脑镰、小脑幕及邻近硬脑膜。

(5) 脑膜垂体动脉 (Meningohypophysial artery) 由颈内动脉海绵窦段发出，它发出背侧脑膜支分布于鞍背、斜坡处硬脑膜，并发出幕底支 (Basal tentorial branch) 分布于小脑幕。其中一支为小脑幕缘动脉，沿小脑幕游离缘分布，一支为小脑幕外侧动脉，分布于小脑幕外侧部。



1. 环钻置于脑膜中动脉额支经过的翼区
Pterygoid area
2. 冠状缝
Coronary suture
3. 额颞缝外侧点
External point of frontozygomatic
4. 颧弓上缘中点
Midpoint of upper border of zygomatic arch
5. 蝶鳞缝
Sphenosquamous suture
6. 中央沟
Tentorial sulcus
7. 大脑外侧裂
Sylvian fissure

图2-143 脑和脑膜中动脉与颅表面的关系

Brain and middle meningeal artery in relation with surface of skull

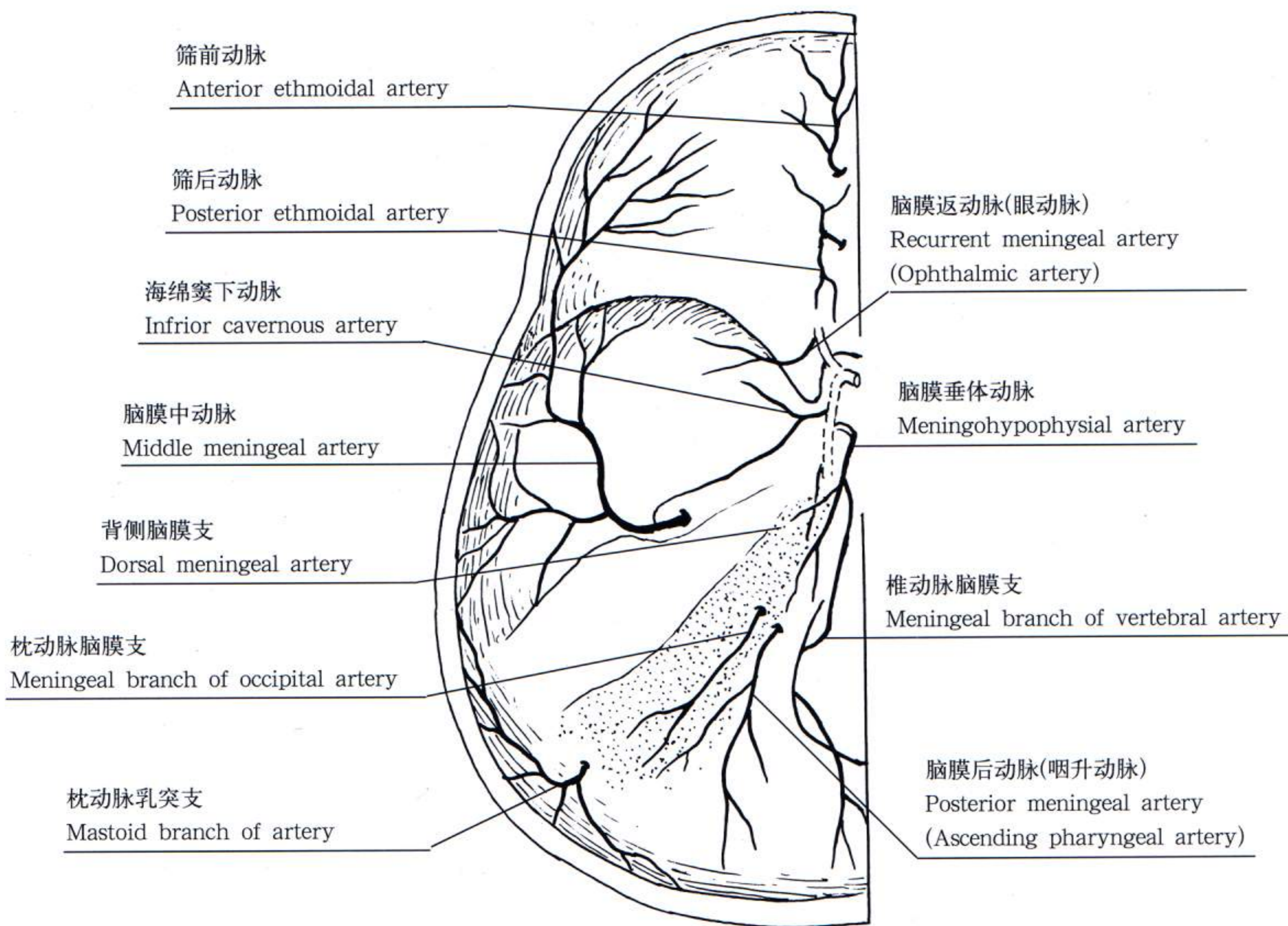


图 2-144 颅底脑膜的动脉供应 (底面观)

Arterial supply of the dural mater in the base of the cranium (Basal view)

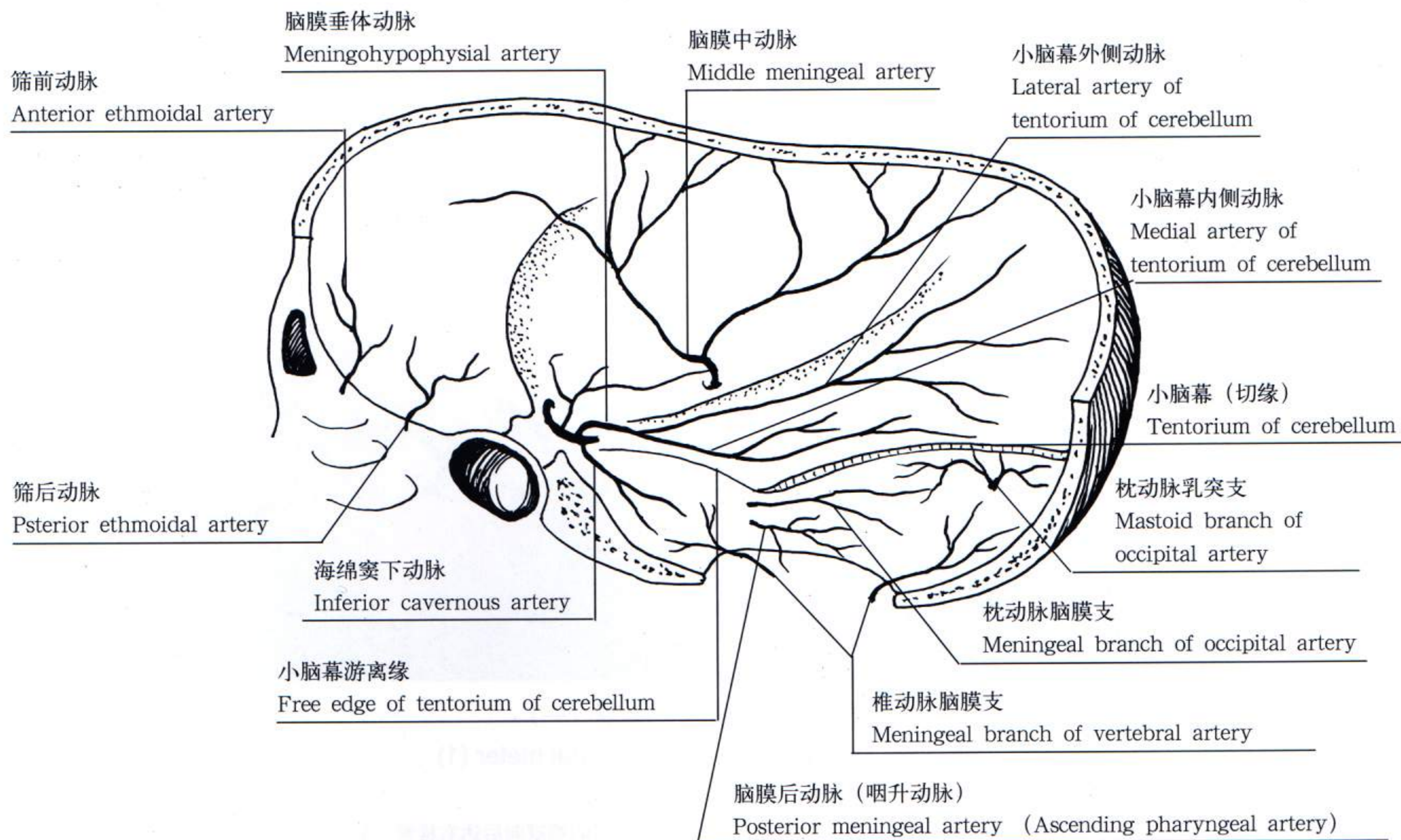


图 2-145 颅底脑膜的动脉供应 (侧面观)

Arterial supply of the dural mater in the base of the cranium (Lateral view)

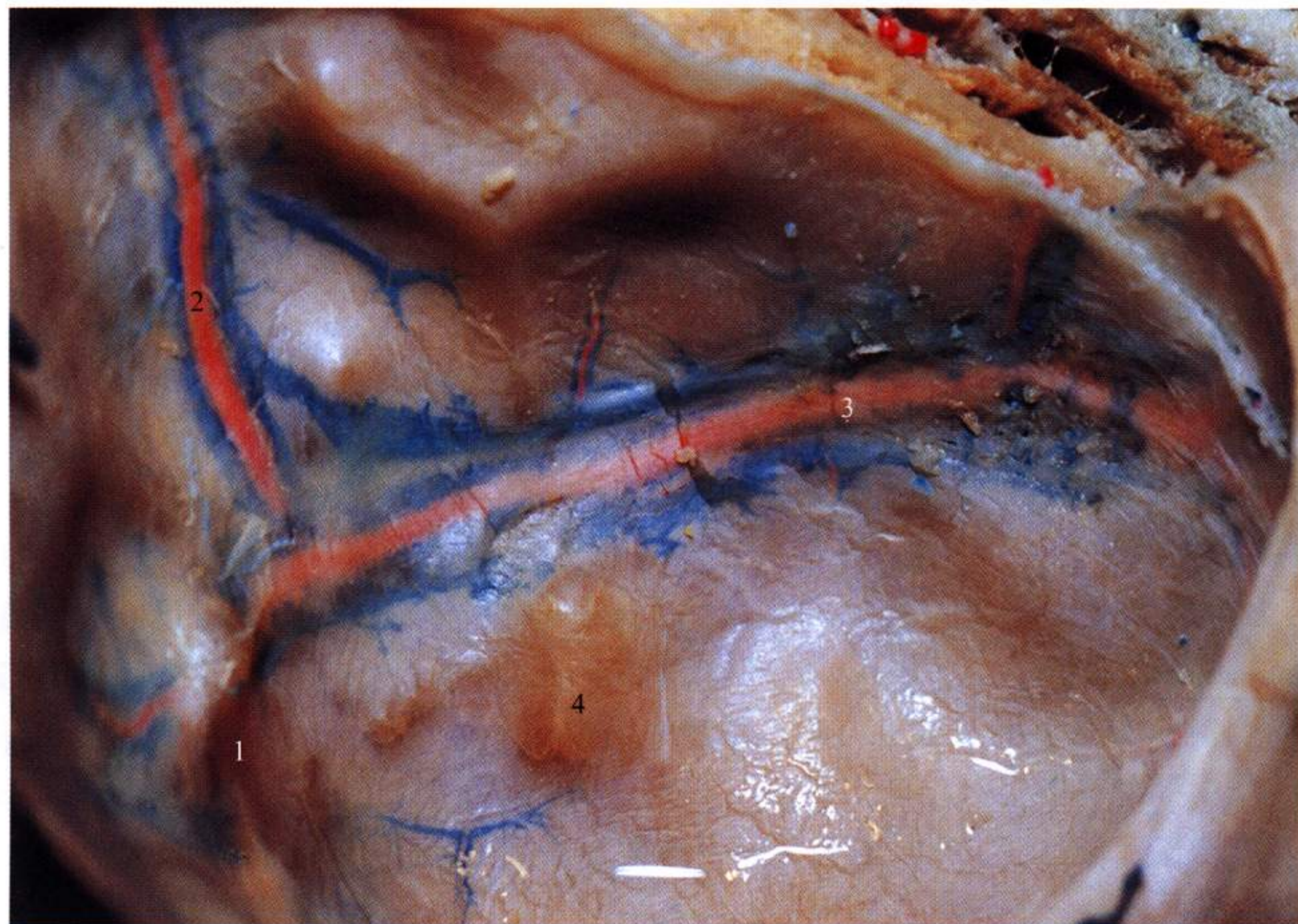


图2-146 脑膜中动静脉 (左)
The middle meningeal artery and vein (left)

脑膜中动脉(Middle meningeal artery) (1)自棘孔入颅后,沿颞鳞内面行约0.5~0.8mm,即分为额支(Frontal branch) (2)和顶支(Parietal branch) (3)。额支横过蝶骨大翼,行于翼点内面的骨管或骨沟内;顶支沿颞鳞根部弯向后,分布于枕鳞内面的骨膜和硬膜。静脉与之伴行。

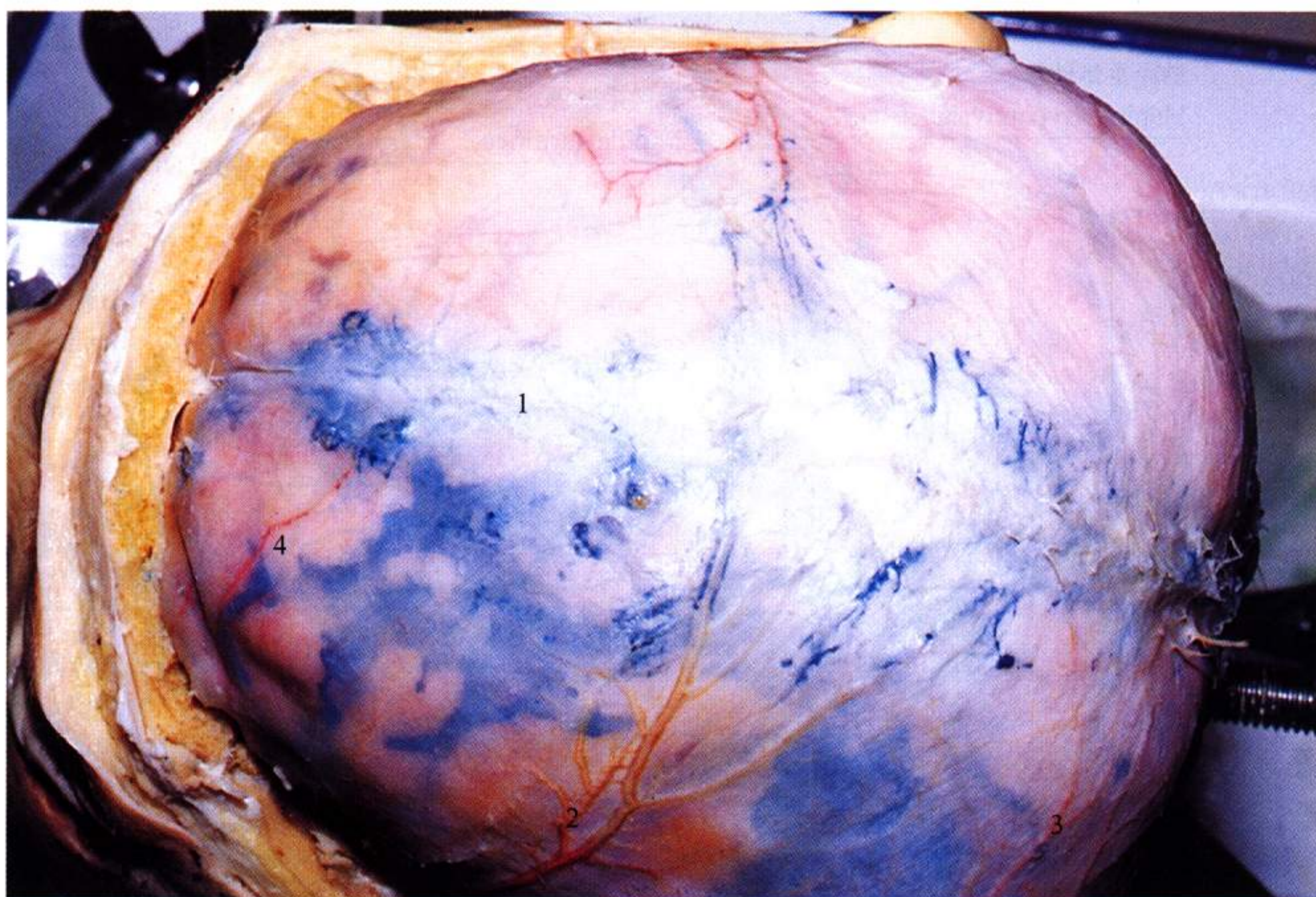


图2-147 硬脑膜的动脉 (一)
Arteries supplying the cerebral dural meter (1)

掀开颅盖后显示硬脑膜上面。上矢状窦 (Superior sagittal sinus) (1) 从前方的鸡冠向后达右横窦。脑膜中动脉于颞鳞内面血管沟已分为额支 (Frontal branch) (2) 和顶支 (Parietal branch) (3), 行于硬脑膜和骨内膜之间。额支分4~5支上升达颅顶, 顶支分布于顶骨和枕鳞内面。脑膜前动脉 (Anterior meningeal artery) (4) 由筛前动脉发出, 分布于颅前窝硬脑膜。

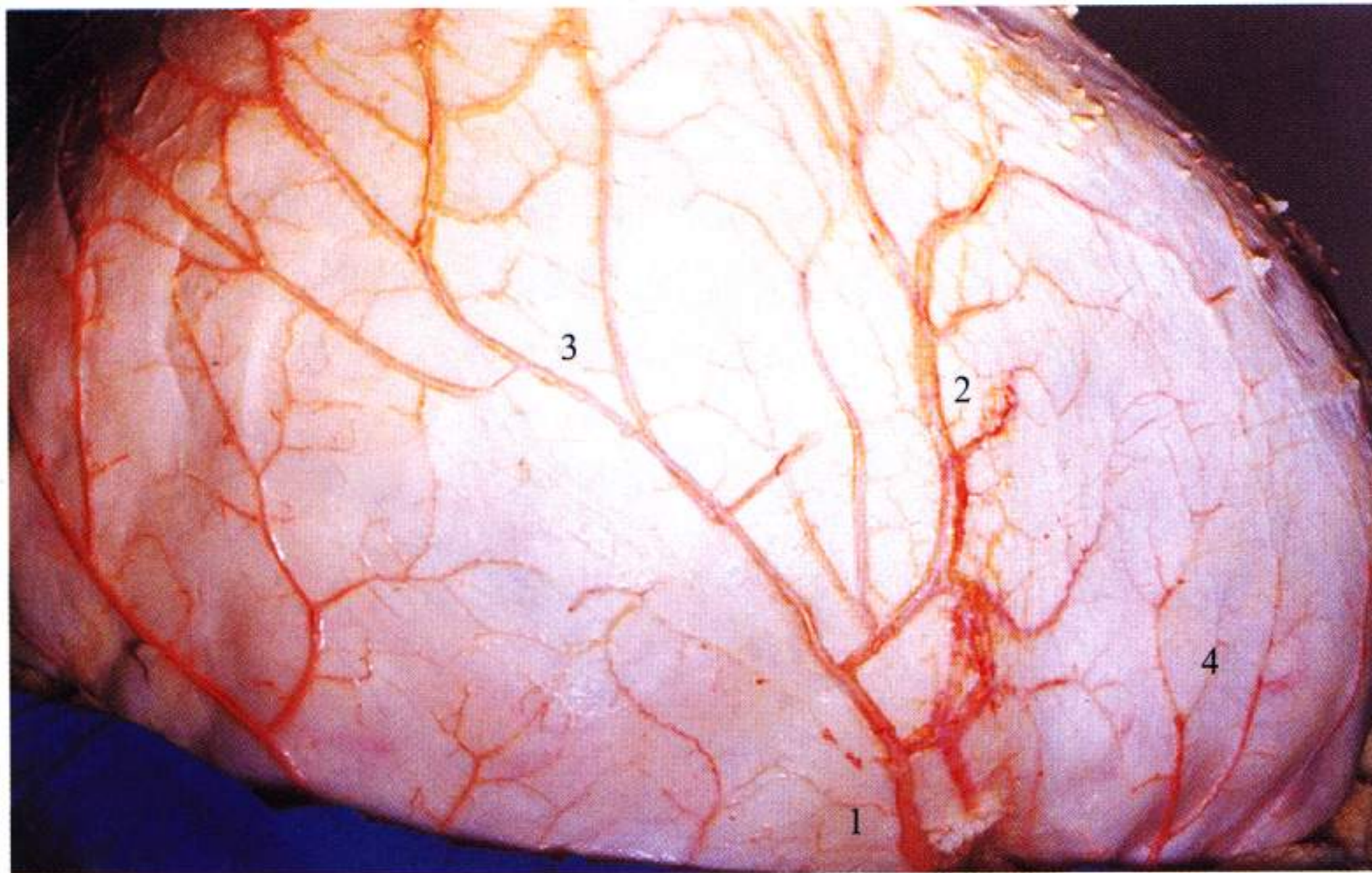


图2-148 硬脑膜的动脉(二)
Arteries supplying the
cerebral dura mater (2)

1. 脑膜中动脉
Middle meningeal artery
2. 脑膜中动脉额支
Frontal branch of middle
meningeal artery
3. 脑膜中动脉顶支
Parietal branch of middle
meningeal artery
4. 脑膜前动脉
Anterior meningeal artery

2.3.12 脑动脉瘤

脑动脉瘤 (Aneurysms of brain) 是脑动脉的局限性异常扩大, 是引起多发性蛛网膜下腔出血的主要疾病。其发病率统计不一, 低者仅为1%, 高者可达5% (包括破裂的与不破裂的)。动脉瘤的发生可有先天性、动脉硬化性和创伤性等病因。先天性动脉瘤占绝大部分, 动脉硬化性动脉瘤多见于中老年人。动脉瘤的形状有囊状、梭形和壁间瘤等。以囊状动脉瘤最多 (占95%), 分小 (直径 $<0.5\text{cm}$)、中 (直径 $0.5\sim 1.5\text{cm}$) 和大 (直径 $1.5\sim 2.5\text{cm}$) 动脉瘤, 直径大于 2.5cm 者为巨型动脉瘤。

脑部较大动脉皆走行于蛛网膜下腔中, 周围缺少组织支持, 但承受较大的血流冲击。在动脉分叉部, 管壁的中膜缺少弹力纤维, 平滑肌也很少, 造成此处发育薄弱。在血流和血压的持久作用下, 内膜常通过中膜“缺陷”而向外疝出, 成为囊状动脉瘤, 此与临上动脉分叉处的动脉瘤最多、且瘤体突出与血流方向相一致。这种中膜“缺陷”被认为先天性。脑动脉壁粥样硬化, 使弹力纤维断裂或消失, 并使营养血管闭塞造成管壁变性, 降低动脉壁承受能力, 加上高血压的促进作用, 还有创伤、感染等情况, 成为动脉瘤形成的后天因素。上述两种因素有时同时存在。

先天性动脉瘤好发于 Willis 动脉环及其主要分支上。发生于颈内动脉系统者约占85%, 发生于椎-基底动脉系统者约占15%, 常为1个, 多发性动脉瘤 (2~4个) 约占20%。动脉瘤形成后的进一步演变常是扩大和破裂出血, 自行消失者很少。瘤扩大则压迫附近的脑神经而引起相应征状, 出血后则可引起一系列紊乱, 如脑血管痉挛、脑内血肿、脑水肿、脑梗死等, 后果严重。

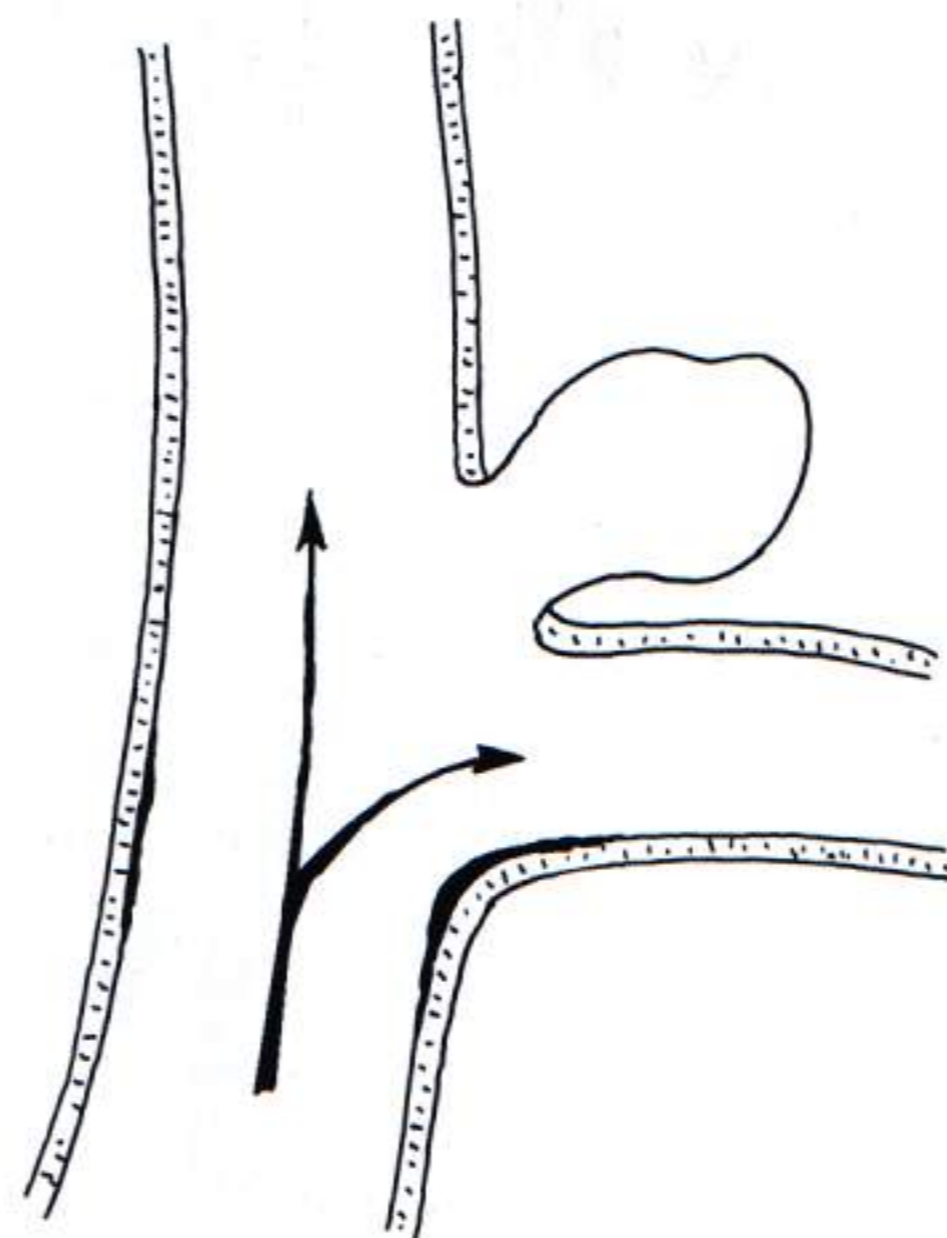


图2-149 囊状动脉瘤的形成机制
Mechanism of formation of the capsular aneurysm

常见的脑底动脉瘤

(1) 颈内-后交通动脉动脉瘤：占颅内动脉瘤的25%以上，易破裂出血。较大的动脉瘤向外侧可压迫动眼神经，引起动眼神经麻痹；向内侧可压迫视交叉和视神经而引起视力减退、视野缺损等。

(2) 颈内-眼动脉动脉瘤：发生率1.3%~5.4%。多起自眼动脉起始部的颈内动脉上方，较易发展成巨型动脉瘤而累及视神经和视交叉。

(3) 颈内动脉末端分叉处动脉瘤：占颈内动脉瘤的5%~7%。

(4) 前交通动脉动脉瘤：占颅内动脉瘤的30%，Willis动脉环的异常与此瘤形成有关。长的动脉瘤可压迫视交叉和垂体等结构。

(5) 大脑中动脉动脉瘤：发生率16%~33%之间，多位于外侧裂内主干分叉处，有形成巨型动脉瘤的可能。

(6) 大脑后动脉动脉瘤：发病率很低，较多发生于与后交通动脉交接部位，可产生动眼神经麻痹或Weber综合征。

(7) 基底动脉动脉瘤：可发生于基底动脉末端分叉处或小脑上动脉、小脑下前动脉起点附近，虽然不易破裂，但可压迫一侧或两侧的Ⅲ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ、Ⅷ对脑神经而产生相应症状，或压迫脑干而引起相应症状。

(8) 椎动脉动脉瘤：少见，发生于椎动脉末端或与小脑下后动脉连接处，可产生小脑症状、延髓或后组脑神经症状。

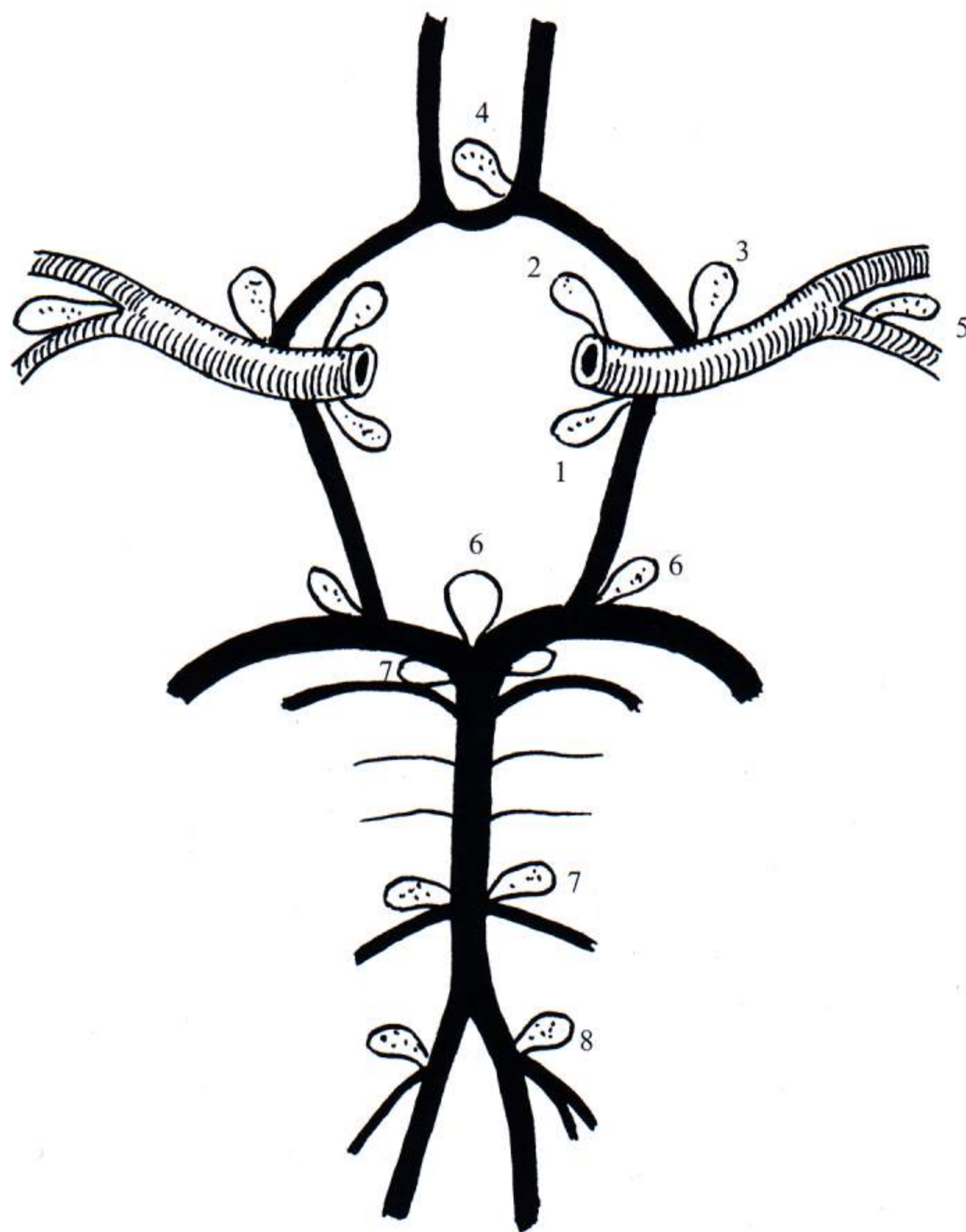


图2-150 常见的脑底动脉瘤

Common aneurysms on the base of the brain

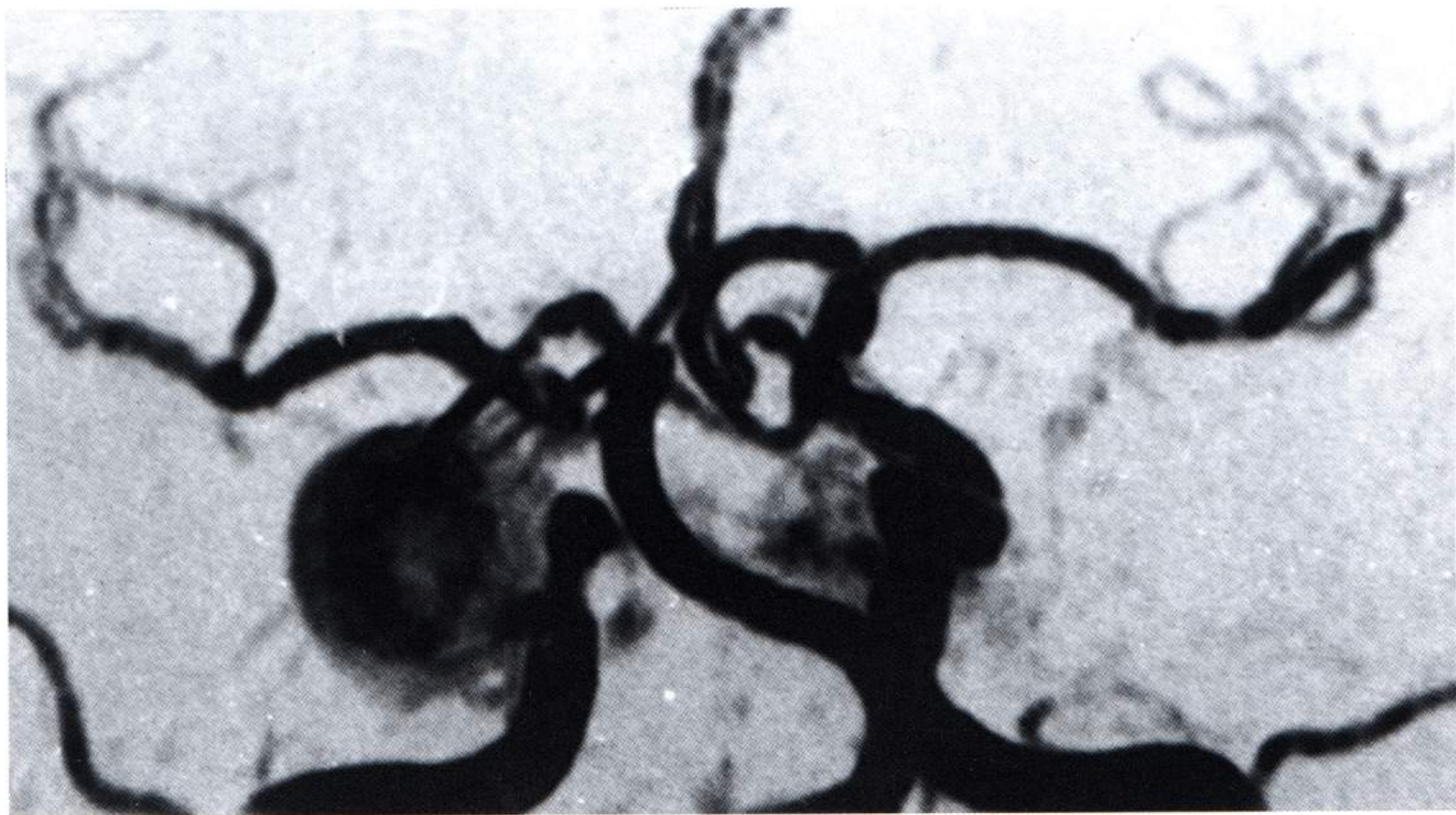


图2-151 颈内动脉海绵窦段(C₄)动脉瘤
Aneurysm in the Cavernous part of the internal carotid artery

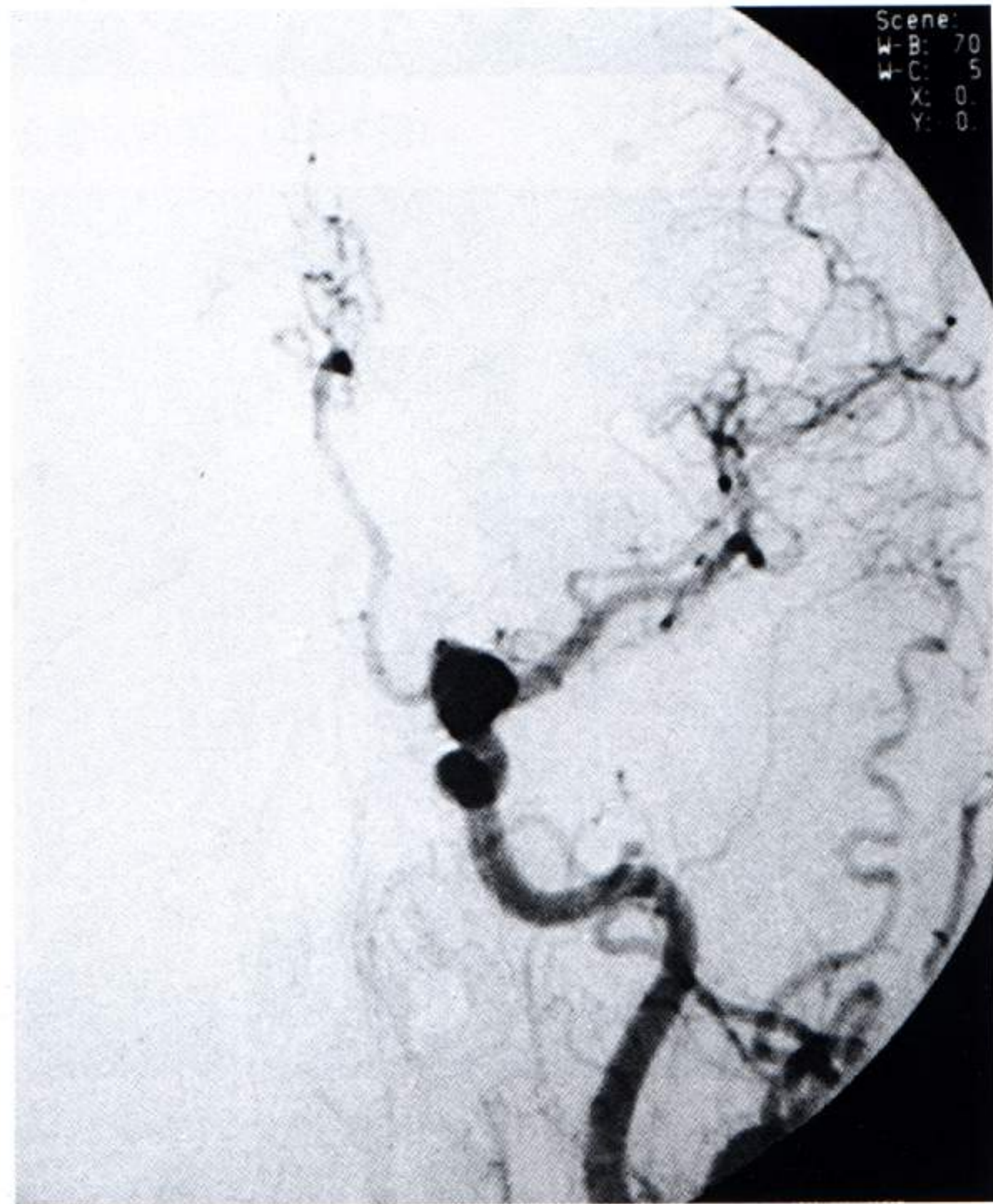
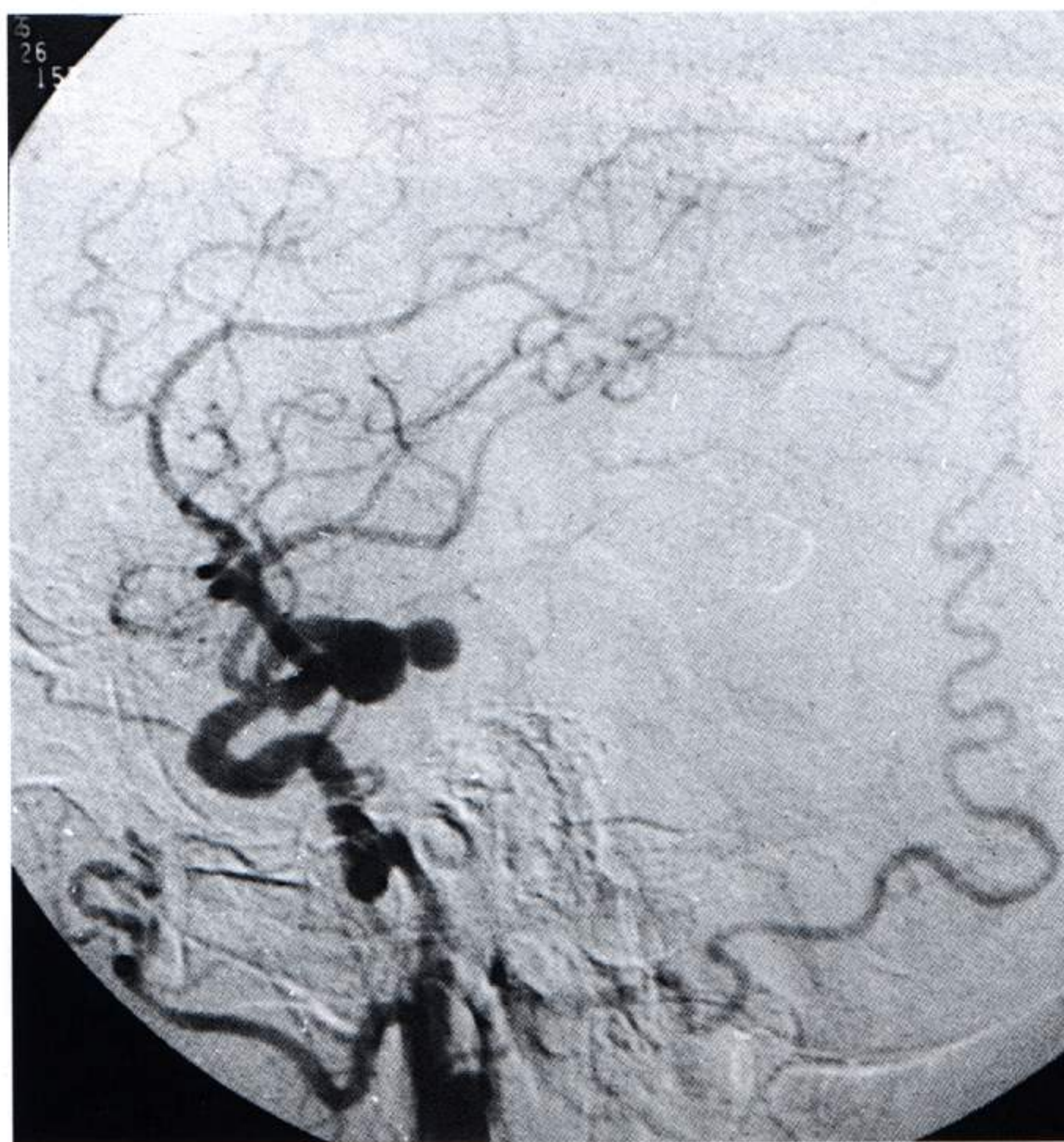


图2-152 颈内动脉分叉部动脉瘤
Aneurysm in the bifurcation of the internal carotid artery

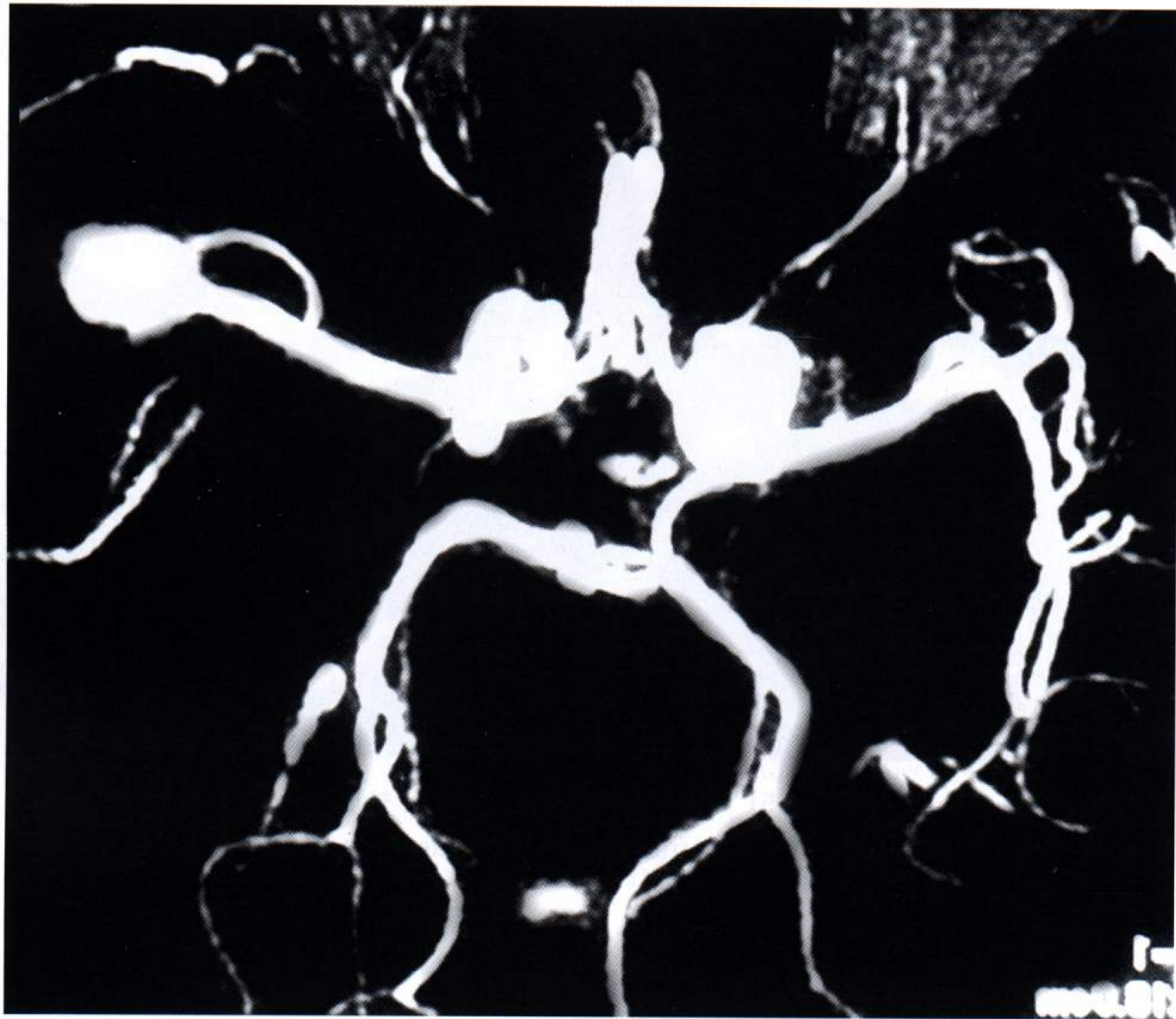


图2-153 颈内动脉分叉部动脉瘤和左大脑中动脉动脉瘤
Aneurysms in the bifurcation of ICA and the left middle cerebral artery

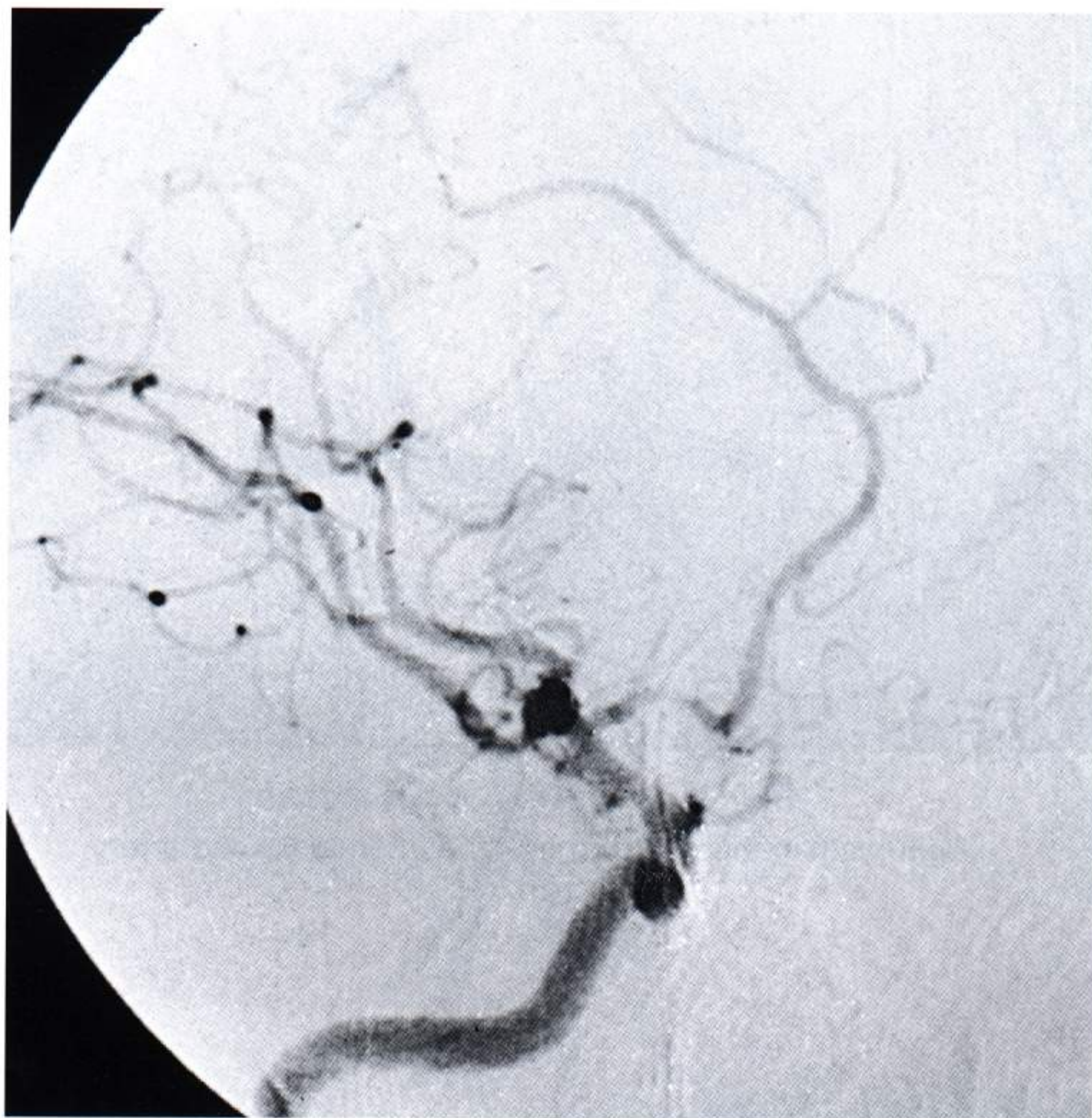


图2-154 大脑中动脉分叉部动脉瘤
Aneurysm in the bifurcation of the middle cerebral artery

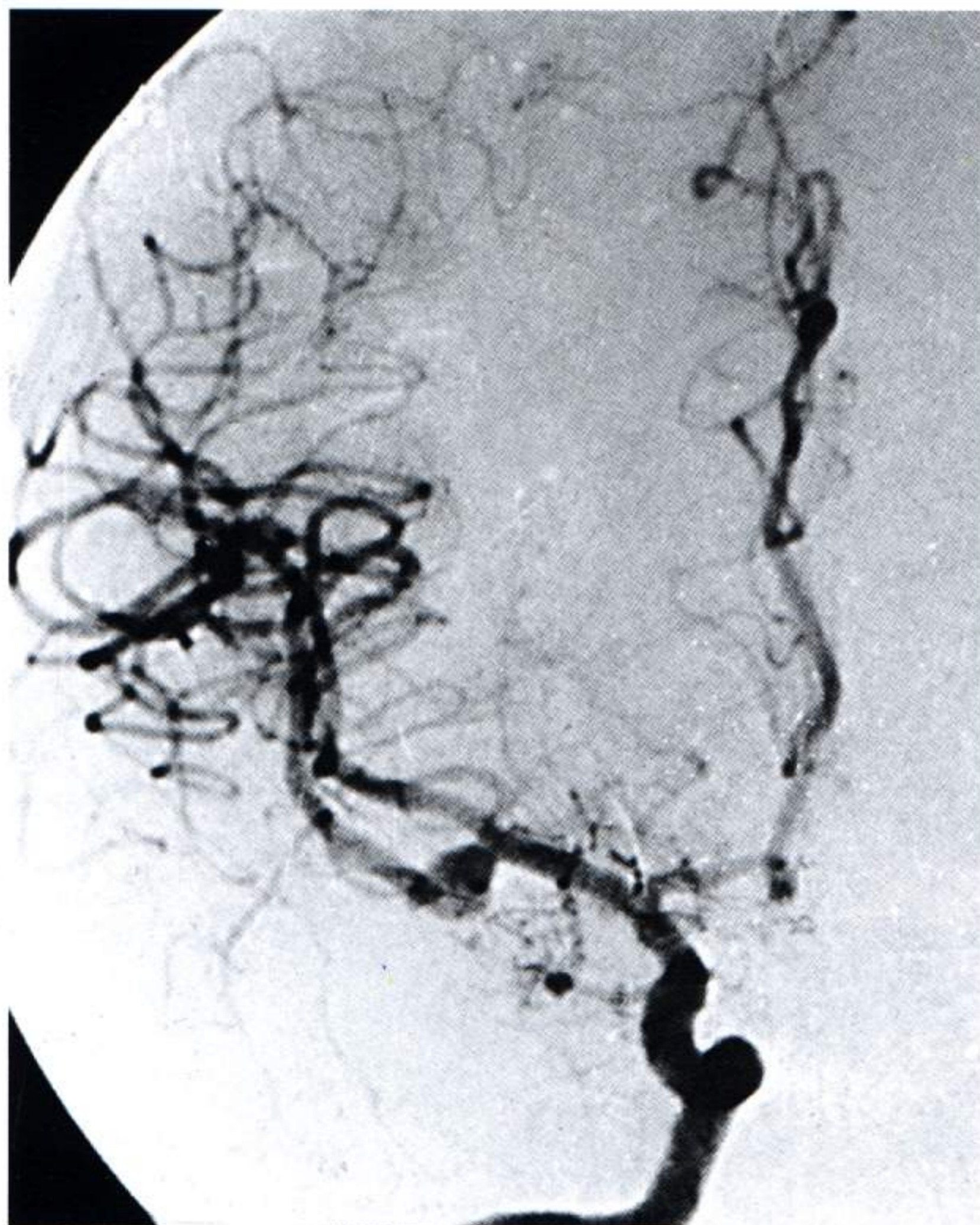


图2-155 大脑中动脉 (M₂) 动脉瘤
Aneurysm in the middle cerebral artery (M₂)

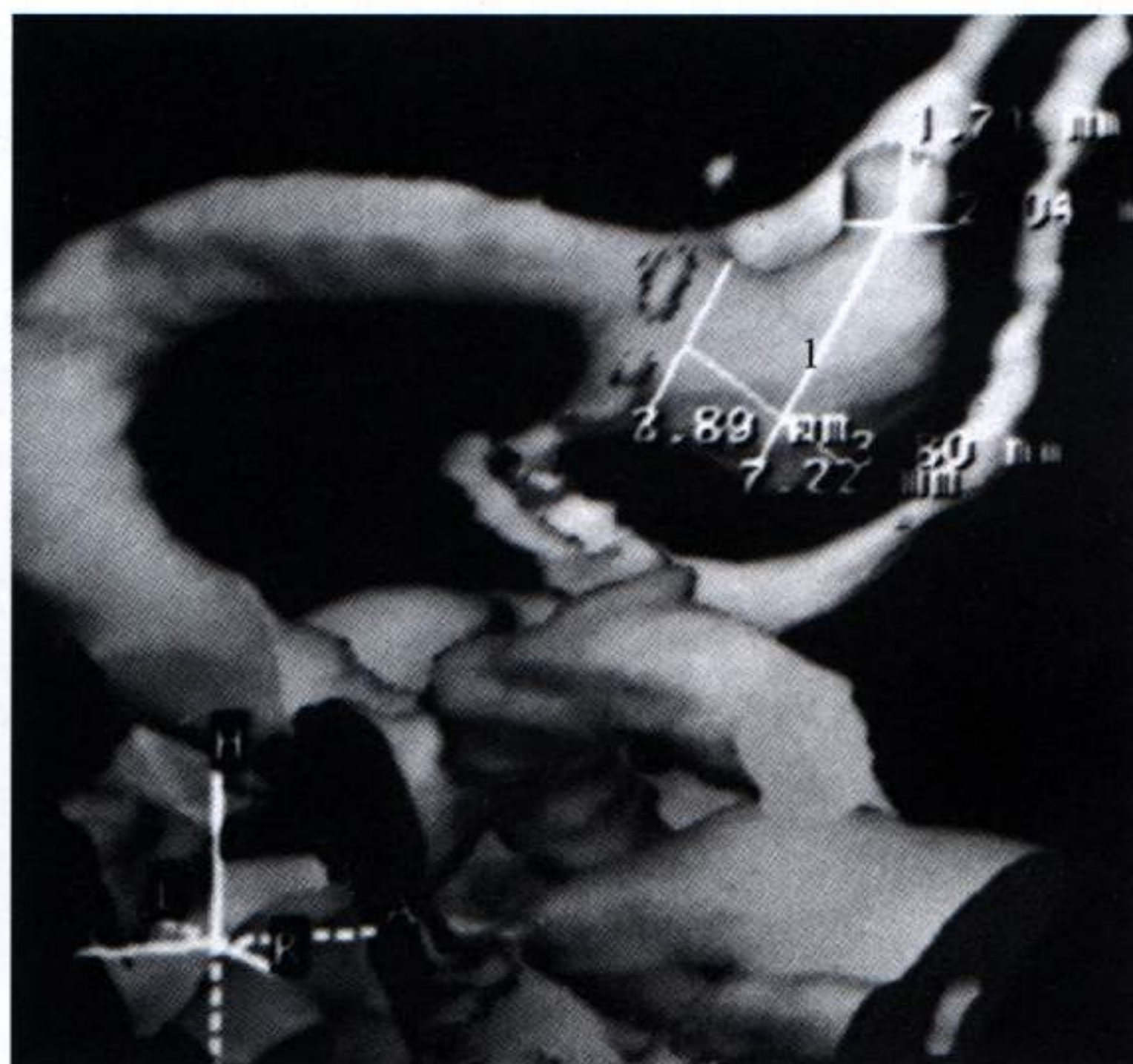
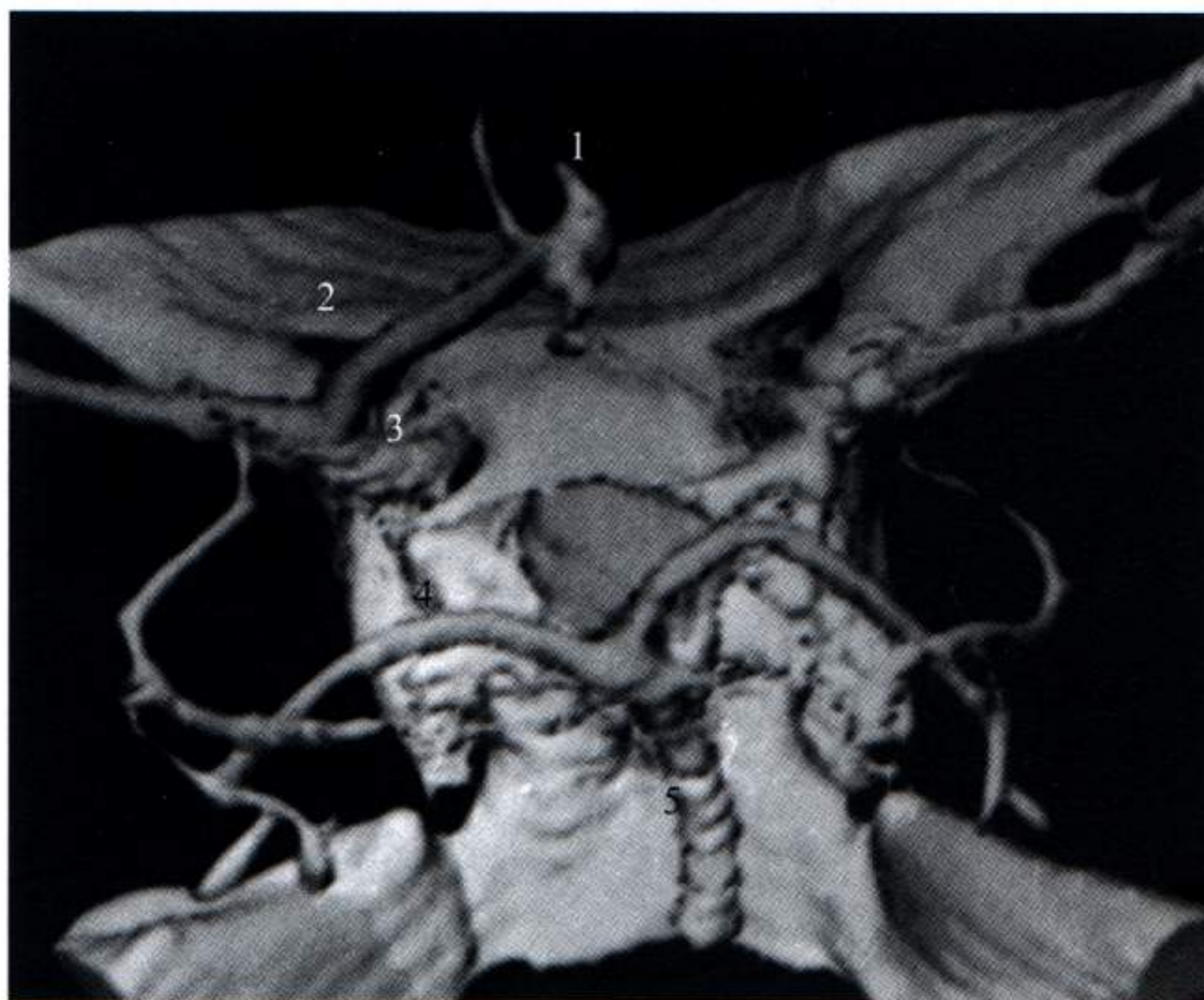
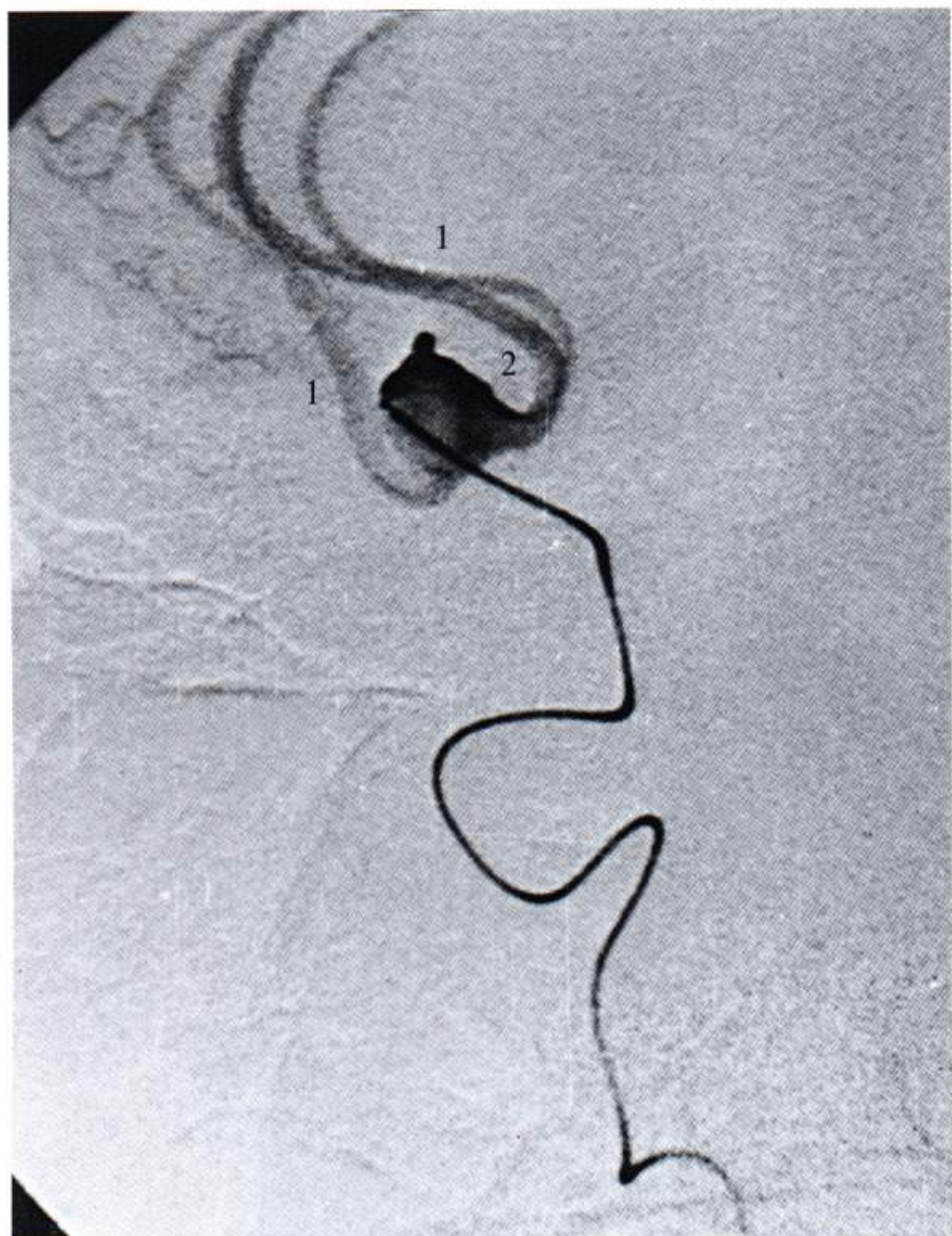


图2-156 前交通动脉动脉瘤
Aneurysm of anterior communicating artery

此图转换观察角度并放大, 测得瘤颈直径2.89mm

- 1. 前交通动脉动脉瘤
Aneurysm of anterior communicating artery
- 2. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
- 3. 颈内动脉
Internal carotid artery
- 4. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
- 5. 基底动脉



A. 微导管尖端置于前交通动脉瘤内造影



B. 动脉瘤被弹簧圈完全栓塞, 大脑前动脉血流未受影响

图2-157 前交通动脉动脉瘤

Aneurysm in the anterior communicating artery

1. 大脑前动脉

Anterior cerebral artery

2. 前交通动脉动脉瘤

Aneurysm of AcoA

3. 前交通动脉瘤被栓塞

Embolism of aneurysm of AcoA

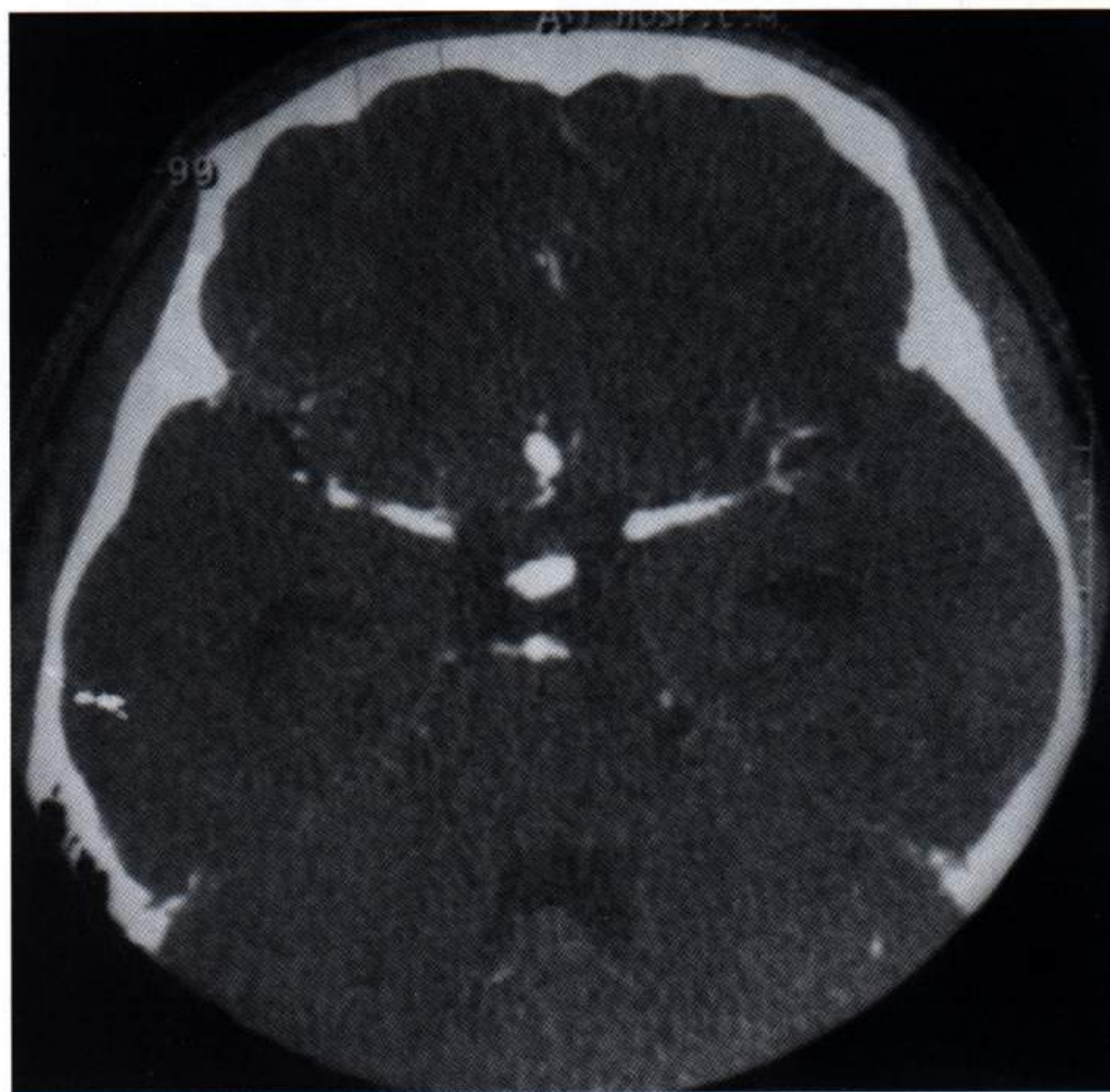


图2-158 前交通动脉动脉瘤

Aneurysm of the anterior communicating artery

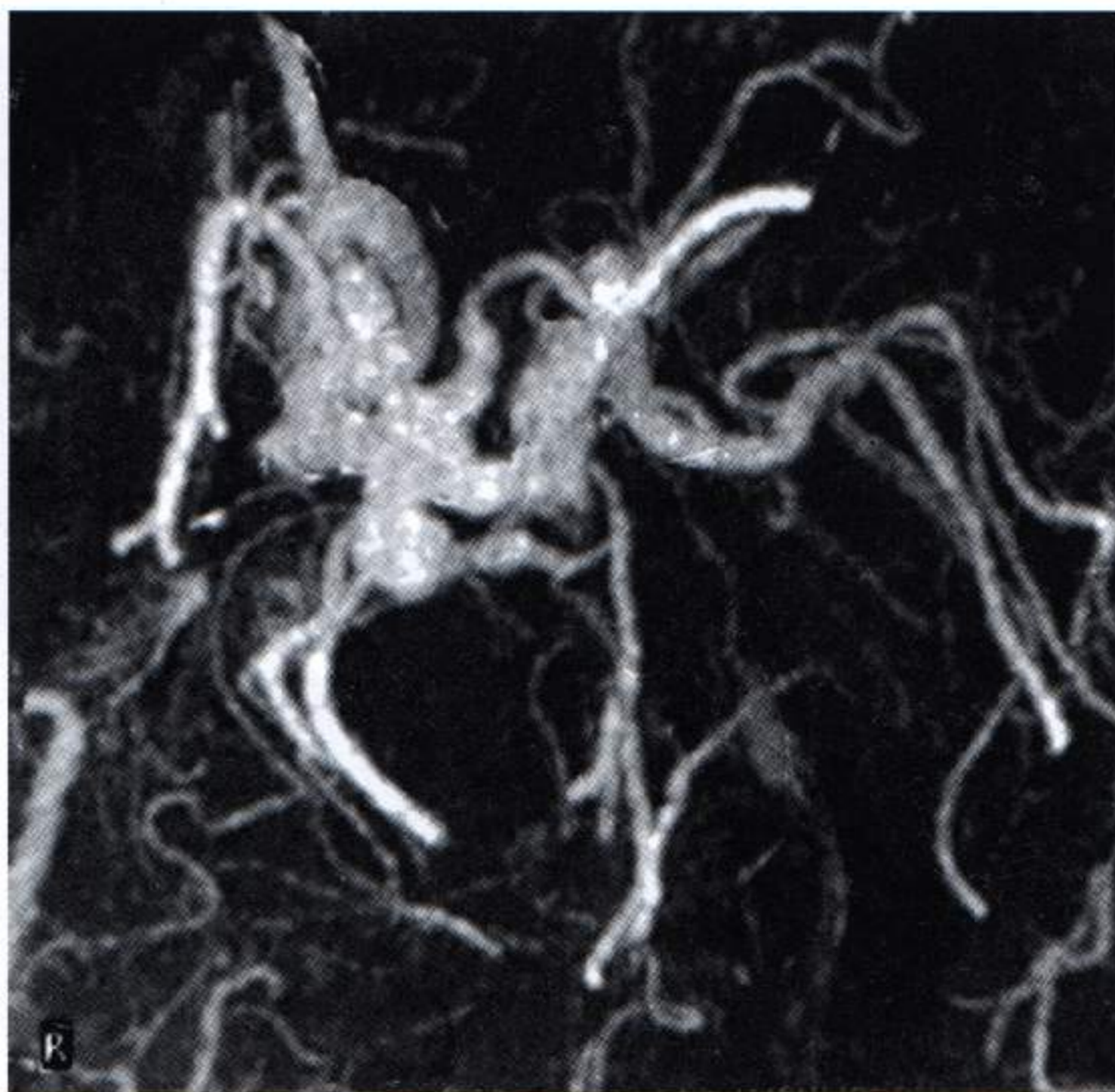


图2-159 颈内动脉分叉前的葫芦形动脉瘤
A bour-glass aneurysm before the bifurcation of the internal carotid artery
上图：最大密度投影法显示； 下图：表面遮盖容积法显示



图2-160 多发性动脉瘤
Multiple aneurysms

- 1. 前交通动脉动脉瘤
Aneurysm of AcoA
- 2、3. 颈内动脉动脉瘤
Aneurysm of ICA



图2-161 后交通动脉瘤
Aneurysm of the posterior communicating artery

2.3.13 脑的功能性显像

脑功能性显像，即用放射性核素进行脑显像，可以探测到脑的血流灌注、代谢、受体等功能方面的变化。这些变化常出现在大脑的结构损伤之前，亦可出现在结构损伤经过治疗临床恢复正常之后，从而预测后遗症的发生。有些CT和MRI探查不到的脑功能异常，核素脑显像可以提供有价值的信息（如诊断初期的老年性痴呆），它对许多脑病的诊断，特别是早期诊断、预后和疗效观察有十分重要的意义。根据使用的核素和仪器的不同，脑功能性显像主要分为SPECT和PET两大类。

SPECT 脑血流灌注显像

使用具有低分子量、脂溶性、电中性的脑显像剂，如 ^{123}I -IMP（异丙基安非他明）、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMP-AO（六甲基丙二胺胍）、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD（双半胱乙脂）等，静脉注入脑血循环，借其单向被动扩散过程，可以通过完整的血脑屏障进入脑组织。一旦被脑细胞摄取立即失去脂溶性，转变成带有电荷的亲水性的化合物，这种化合物不能反向通过血脑屏障，较长时间滞留在脑内。此时用SPECT显像仪，可显示脑内各局部的放射性分布，所获得的脑影像既反映了局部脑血流量，又反映了局部脑功能。

SPECT (Single-photon emission computed topography) 即单光子发射计算机断层扫描，简单说来，就是一个专门为断层显像设计的 γ 照相机，探头可向两个方向作 360° 旋转，具有静态显像、动态显像、全身显像和断层显像四大功能，围绕着病人的环形探头，可以提高显像的灵敏度。同时，SPECT排除叠加在感兴趣区上的放射性而增加了显像的对比度，一般比平面显像的对比度要高5~8倍。SPECT的最基本优点是可得到三维立体信息，可以测定不同部位和深度的单位体积的放射性浓度。SPECT的主

要缺点是信息量低以及受衰减和散射的影响，断层图像不如 γ 照相机的成像清晰。

在正常图像上，由于灰质血流量明显高于白质（约4:1），故在各种断面图像上，大脑皮质、基底神经节、丘脑等部位呈现放射性聚集区，白质及脑室呈现放射性减低区。脑回为单层皮质，放射性分布薄而略淡，脑沟皮质因合拢成两层，在显影上呈一个个放射性核团。此系SPECT分辨率低、不能分辨脑沟间隙所致。

脑SPECT可应用于短暂性脑缺血发作、脑梗死、癫痫、动静脉畸形等疾病的检查。

PET 脑代谢和受体显像

PET (Positron emission topography) 为正电子发射计算机断层显像系统，这是当今国际上最前沿的显像技术。通过符合线路，能够测定注入体内的正电子核素标记的各种示踪剂的分布。目前，临床上最常用的示踪剂为 ^{18}F -FDG，即 ^{18}F 标记的2-脱氧葡萄糖。它通过血脑屏障被脑细胞摄取后，可转变为6-磷酸- ^{18}F -FDG，不再参与葡萄糖的进一步代谢而滞留在细胞内。葡萄糖作为唯一的能量来源，可参与脑细胞的能量代谢。通过PET测量，可定量地反映出局部脑组织的葡萄糖代谢状况，即脑氧摄取率、脑氧代谢率以及脑血流和脑血容量，为在分子水平上认识多种疾病的发生、发展、诊断、治疗等提供有利手段。

PET采用了符合探测湮没辐射，其优点是灵敏度、分辨率、对比度及均匀度都较好、探测效率较高和易定量，能正确测定体内局部标记化合物的浓度 (mBq/L)。

尽管PET显像仪价格昂贵、技术复杂，但对多种疾病如暂时性脑缺血发作、脑梗死、痴呆、癫痫、Parkinson病和Huntington病等可提供用其他影像方法无法获得的代谢信息。

如果使用的示踪剂是氨基酸、核苷等类似物或乙酰胆碱、5-羟色胺、多巴胺等受体显像剂，则PET还可灵敏而准确地分析蛋白质的合成和转运、DNA复制、受体的功能与分布等信息，其应用前景十分广阔。

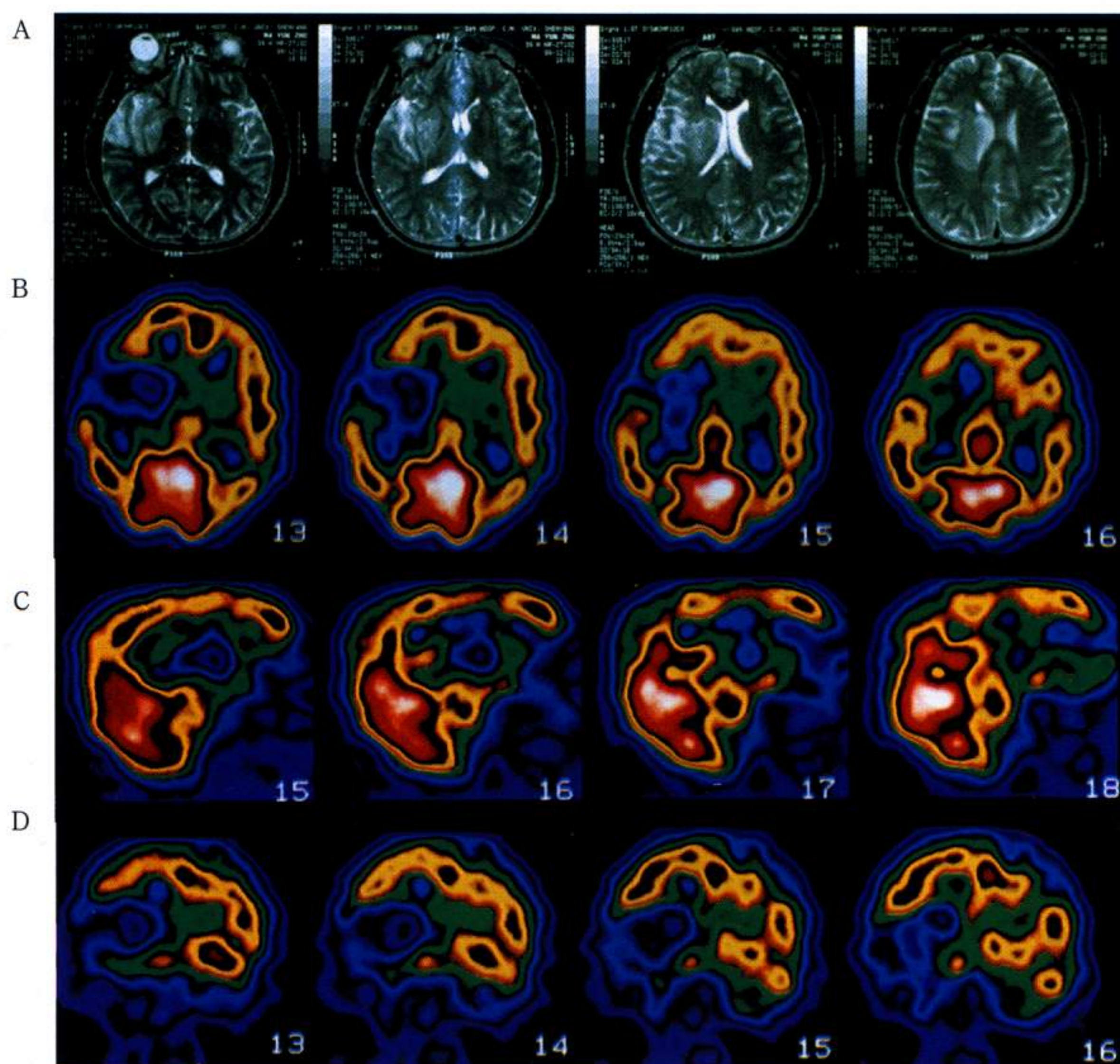


图2-162 右颞叶脑梗死 (男39岁)
Infarction in right temporal lobe
(Male, 39Y)

A. MRI造影。可见右颞叶皮质和基底节出现梗死灶；B.C.D 为SPECT $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD 脑血流显像。于额叶、颞叶、基底节等处出现核素缺损区。B. 横断面；C. 矢状断面；D. 冠状断面。

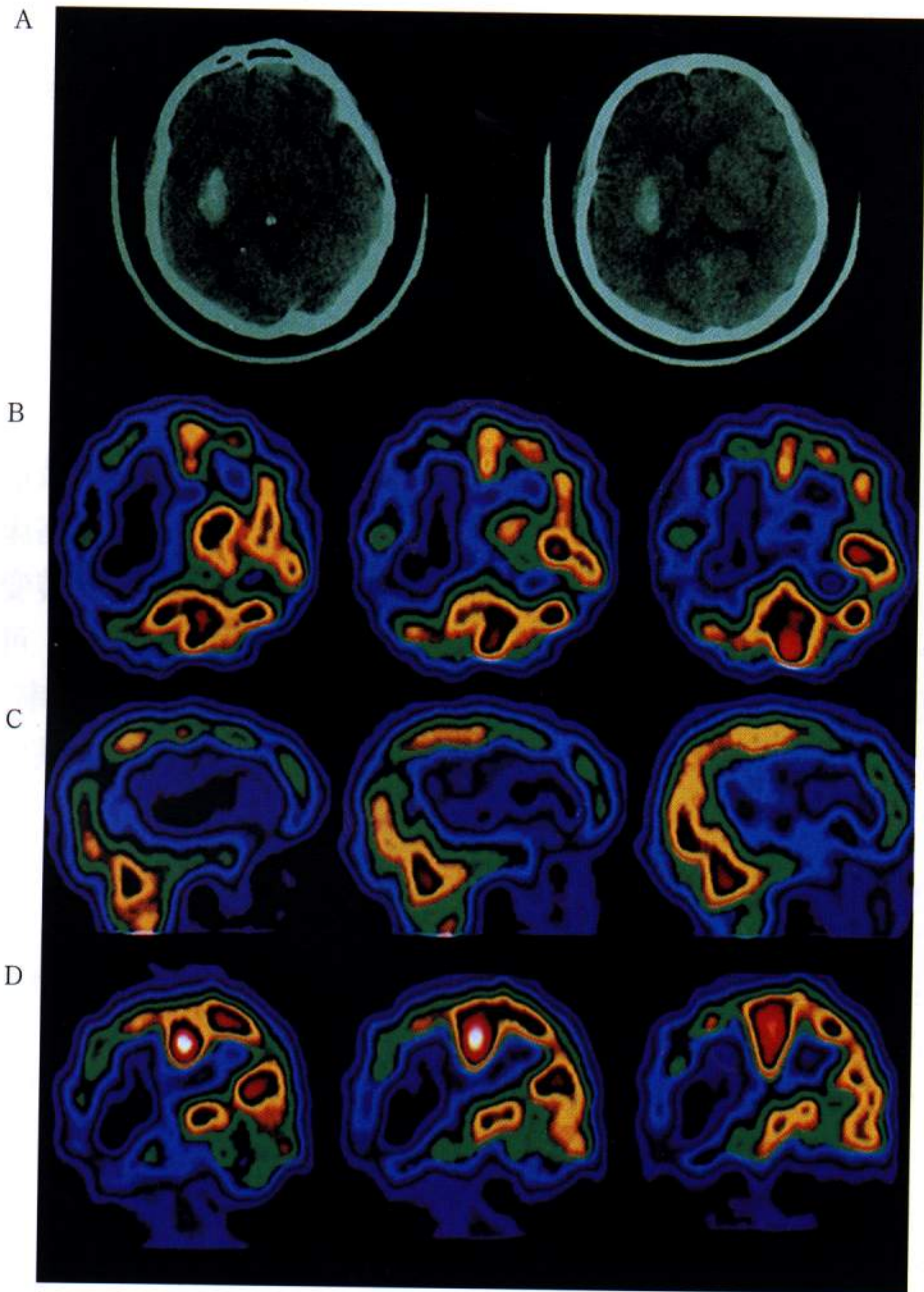


图2-163 右外囊区脑出血
Hemorrhage in the lateral capsular area

A. CT造影, 可见右侧基底节和外囊区有出血病灶, B、C、D为^{99m}Tc-EC SPECT局部脑血流显像, 可见额、颞顶枕叶右基底节、丘脑出现大面积核素缺损区。B. 横断面; C. 矢状断面; D. 冠状断面。

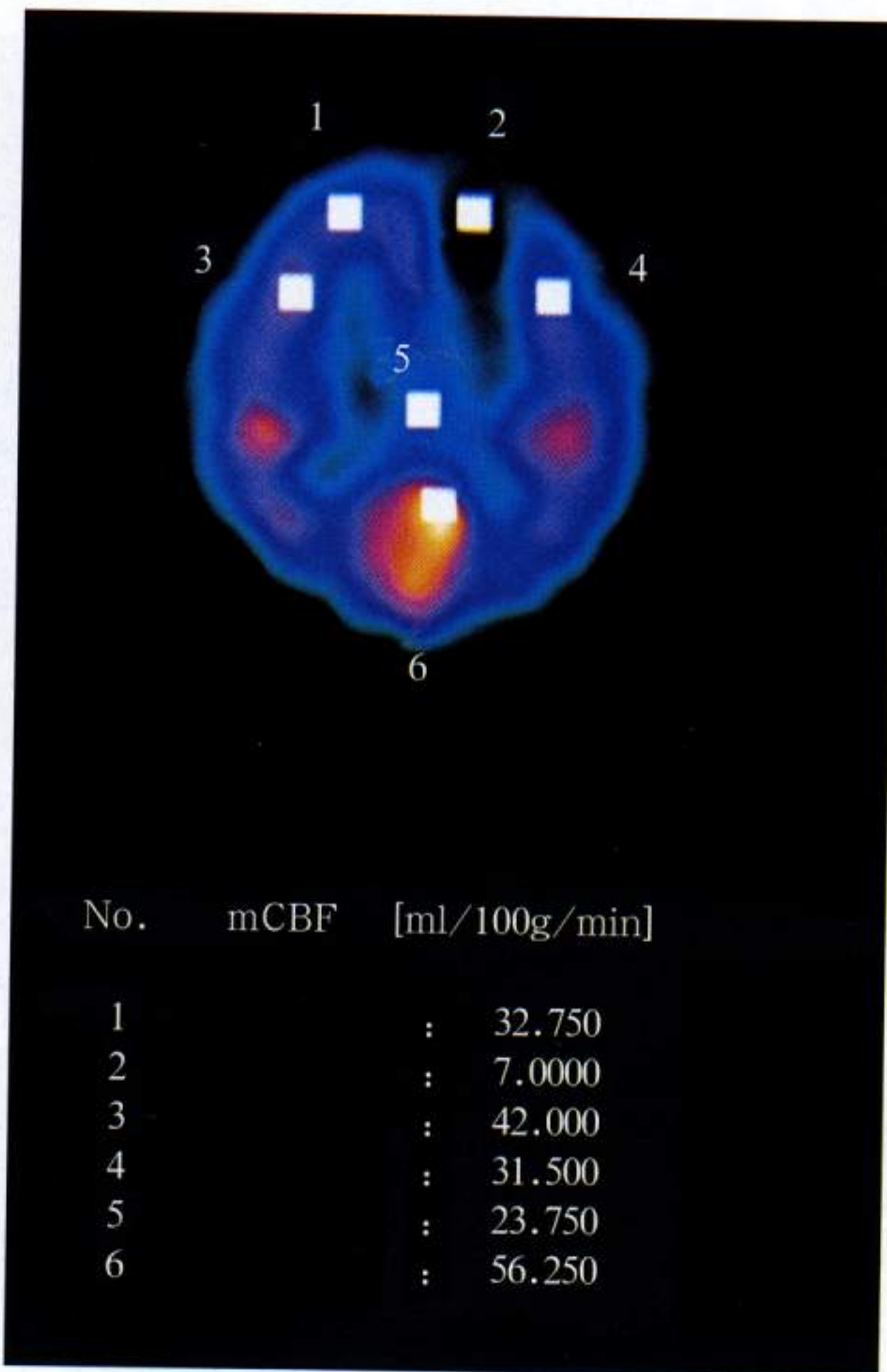
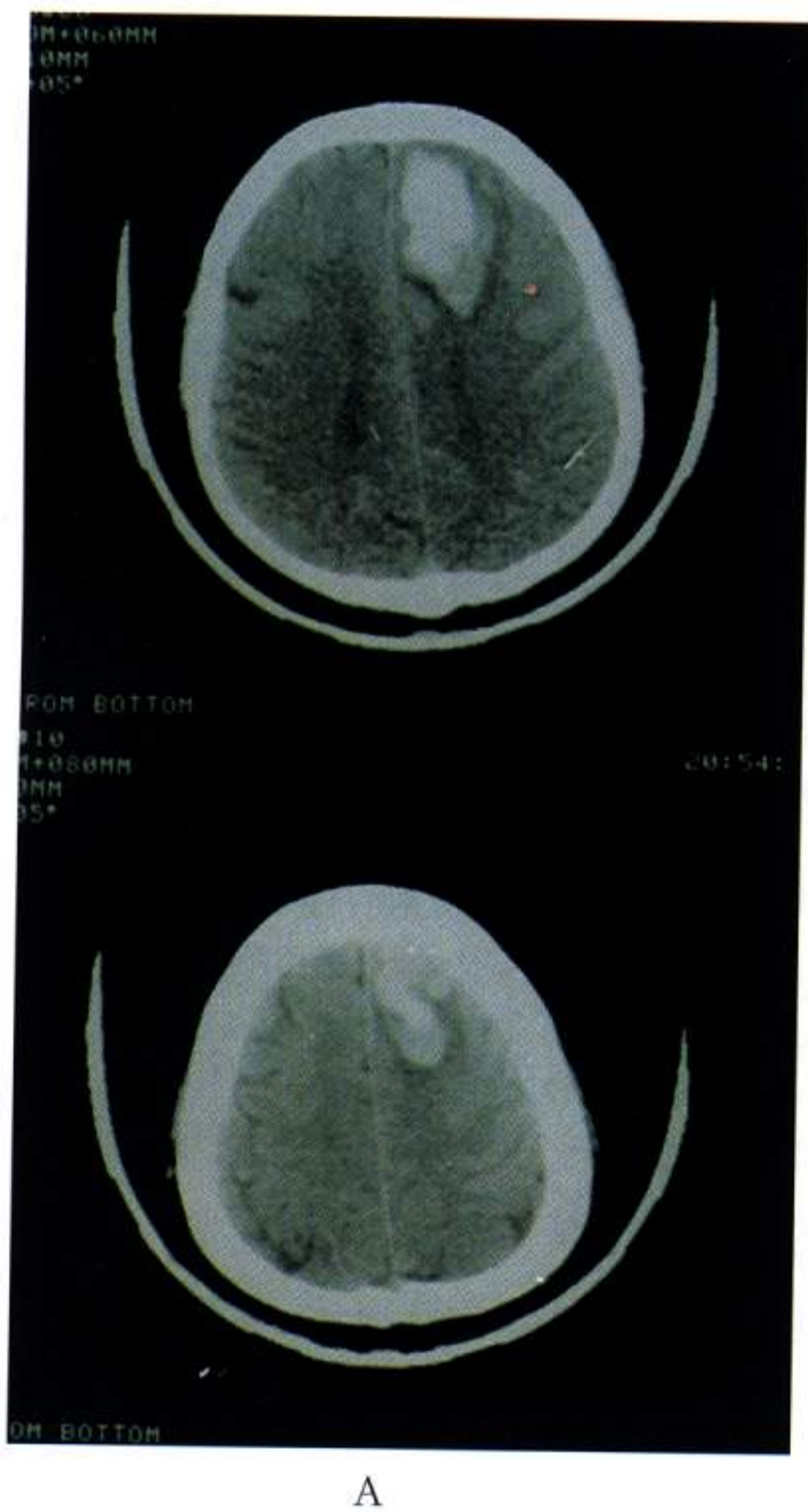


图2-164 左额叶出血
(男, 56岁)
Hemorrhage in left frontal lobe
(Male, 56y)

A. CT, 左额叶不规则形出血灶; B. SPECT^{99m}Tc-HMPAO: 脑血流断层显像, 左额叶呈核素分布缺损区。

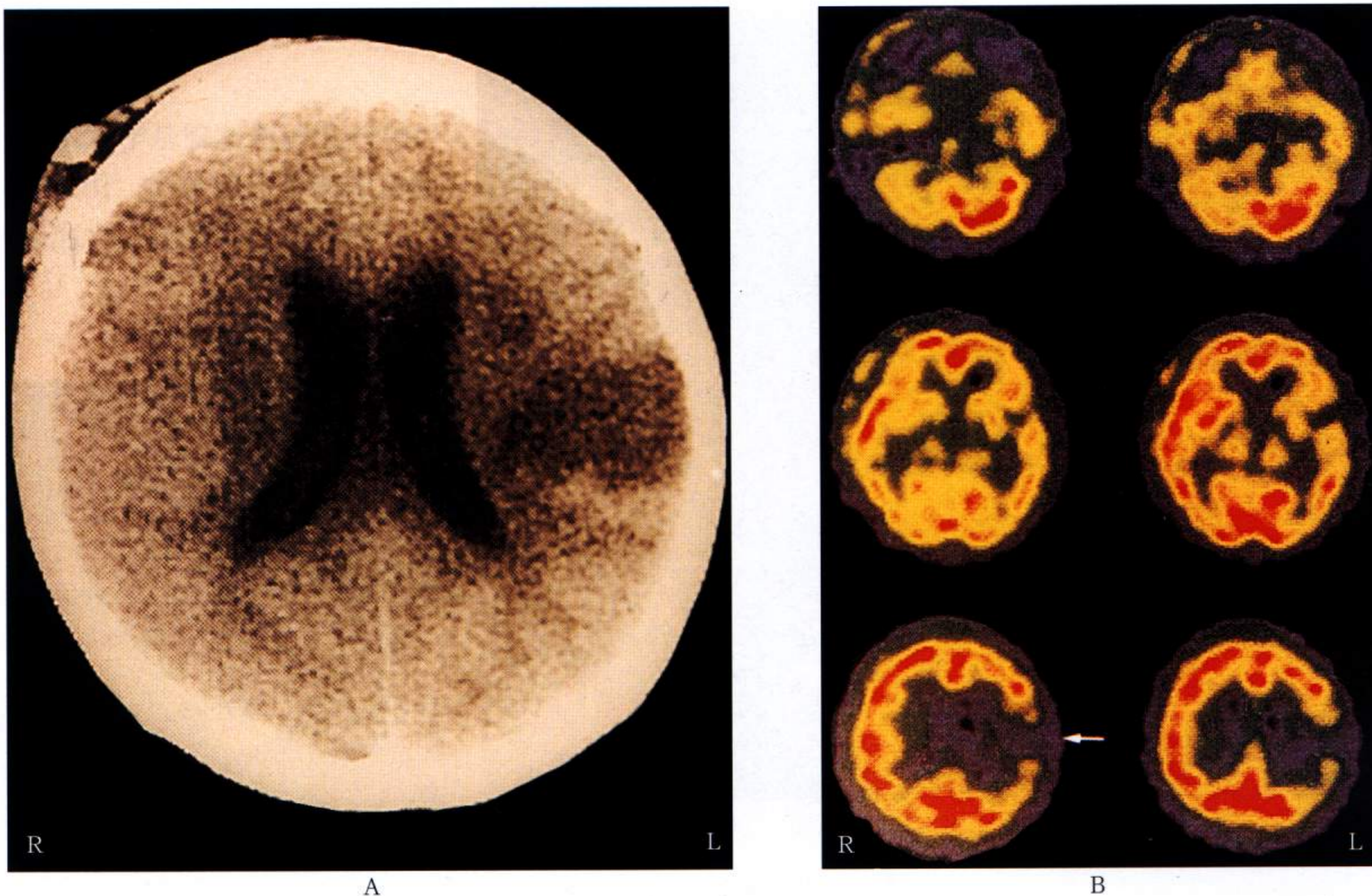


图2-165 左顶叶脑梗死
Infarction in left parietal lobe

突发剧烈头痛和呕吐，行破裂脑动脉瘤切除，术后右侧大半身麻痹伴失语症。A. CT：左顶叶脑梗死；B. SPECT横断面：左顶叶呈核素缺损区，伴对侧小脑部位核素稀疏区，称对侧小脑失联络（Crossed cerebellar diaschisis）。

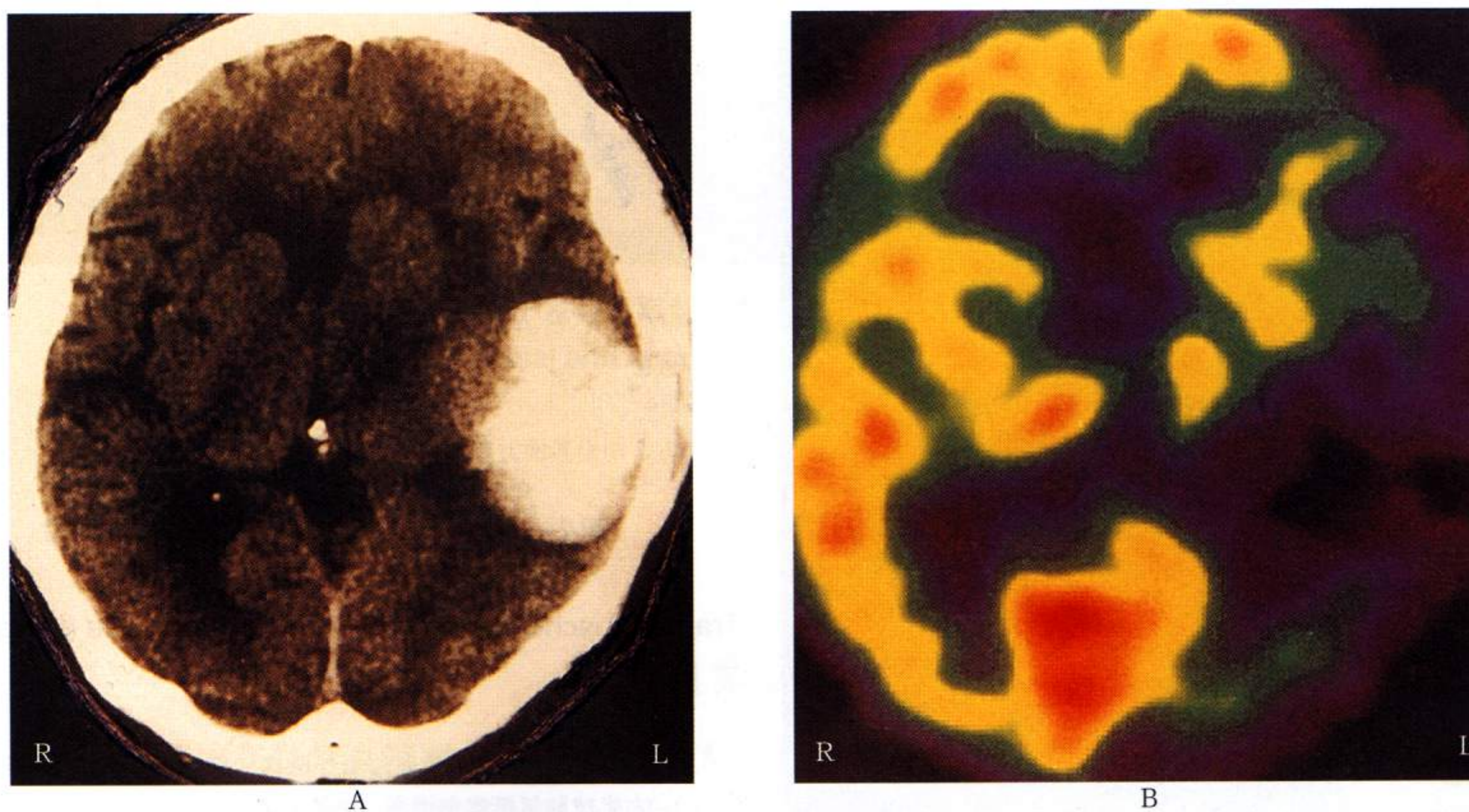


图2-166 左颞叶皮质下出血
Hemorrhage in subcortex of the temporal lobe

突发头痛和呕吐，出现感觉性失语，右侧轻度麻痹。A. CT：左颞叶皮质下4cm × 6cm血肿；B. SPECT ^{99m}Tc-ECD：脑横断面血流左侧颞顶枕叶出现核素广泛缺损区。

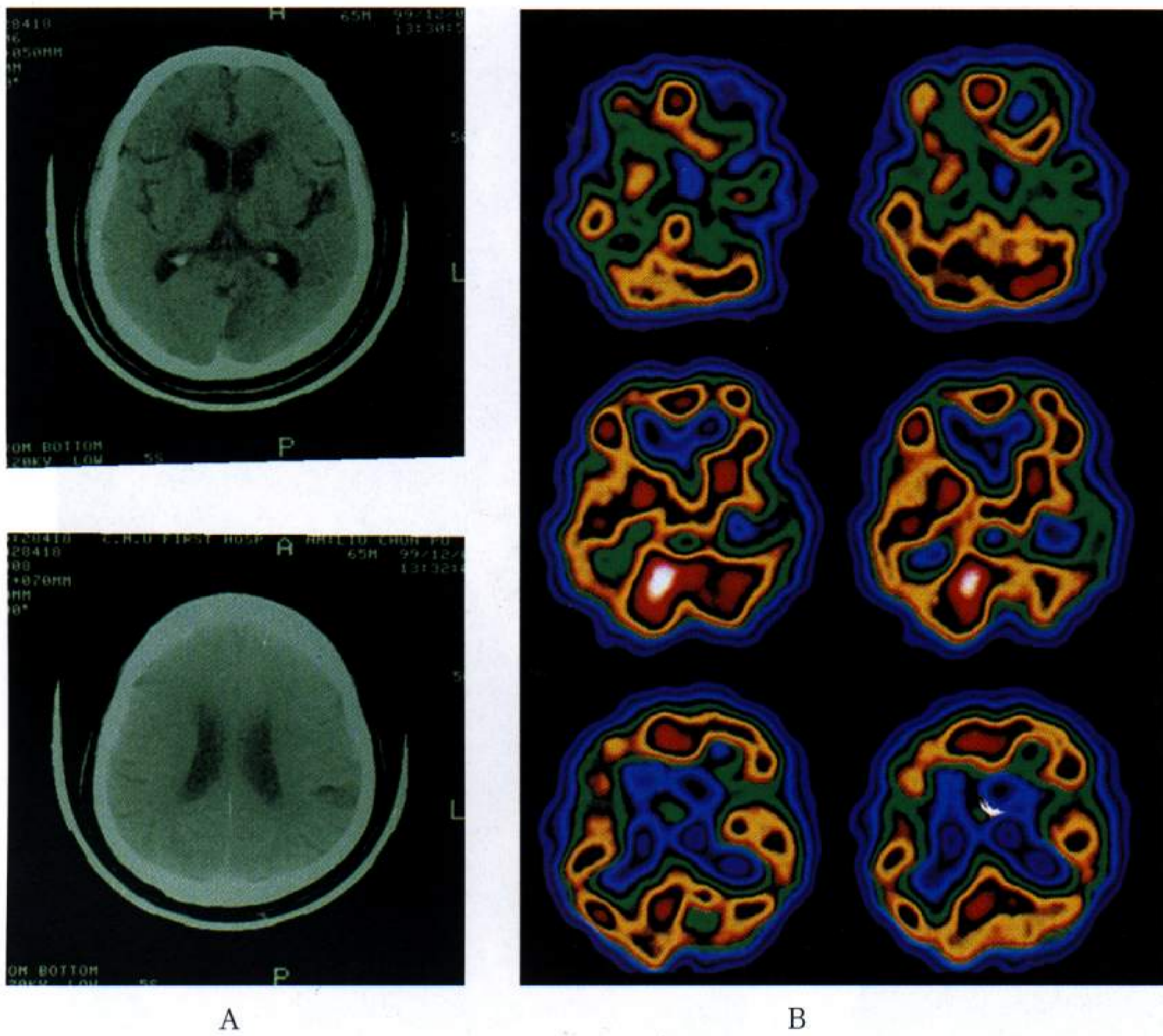


图2-167 左中央沟区脑梗死
(男, 65岁)
Infarction in left central sulcus artery
(Male, 65y)

A. CT: 左中央沟区有三角形梗死灶;
B. SPECT ^{99m}Tc-HMPAO: 脑血流断层显示左
颞叶出现核素缺损区。

短暂性脑缺血发作

短暂性脑缺血发作是颈动脉系或椎-基底动脉系的短暂性供血不足, 发病突然, 出现数秒钟或几小时的局灶性神经功能丧失, 多在24h内完全恢复, 可能有反复发作。多数病人与颅脑动脉粥样硬化有关, 脑部小动脉可发生微栓塞 (Microembolism)。及早诊断和正确处置极为重要。SPECT对此病检查效果颇好。此病如不治疗, 有可能出现反复发作, 严重者可导致脑梗死。

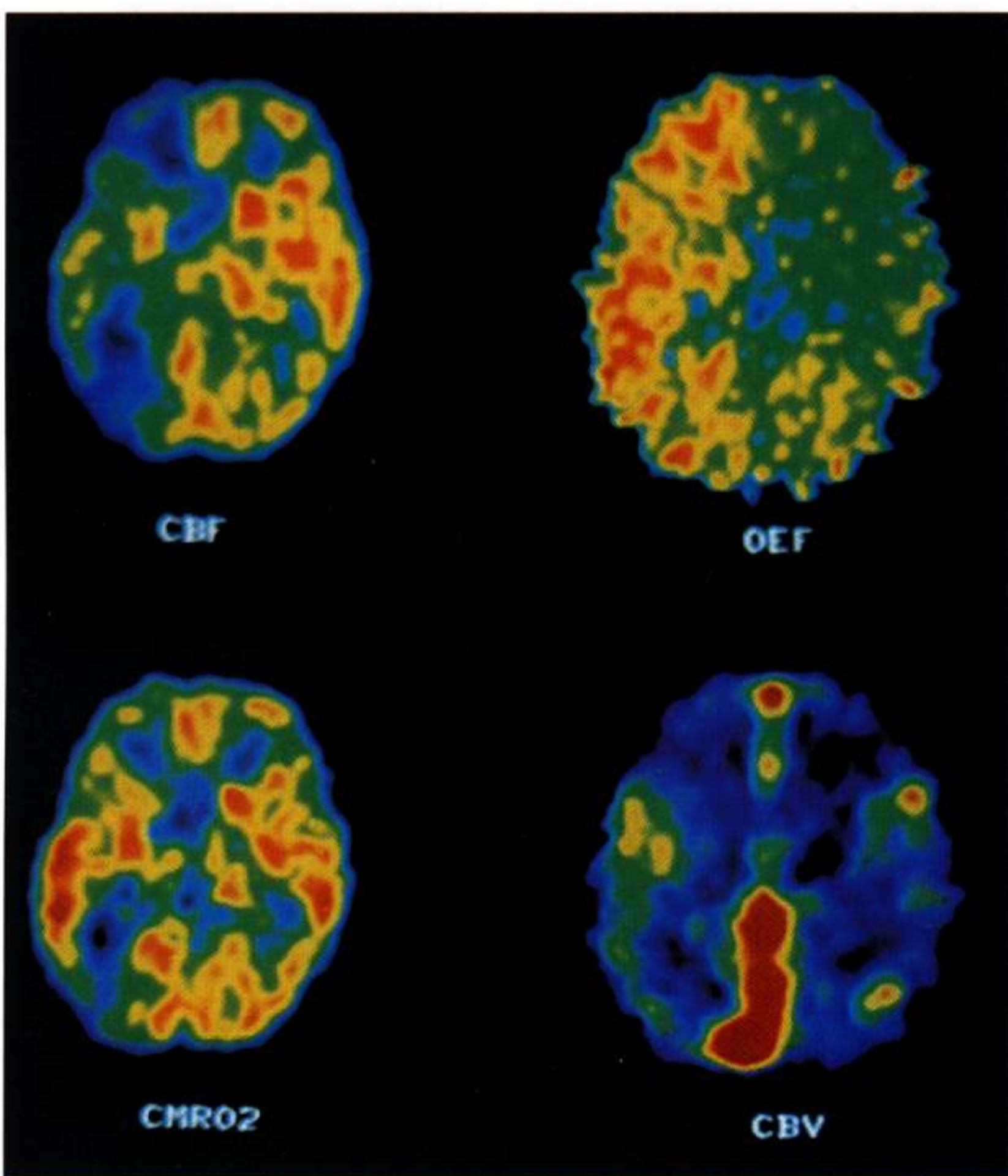


图2-168 右大脑半球短暂性脑缺血发作
(¹⁸F-FDG PET 显像)

Transient ischemic attacks in right hemisphere (Imaging by
¹⁸F-FDG PET)

脑血流(CBF): 右半球血流灌注降低, 呈核素缺损区。脑氧摄取率(OEF): 右半球脑氧摄取率增高, 呈核素浓聚区。脑氧代谢率(MRO): 右枕叶局部氧代谢率轻度降低, 其余部位未见异常。脑血容量(CBV): 右顶叶脑血容量轻度增加, 呈核素浓集区。

癫痫

癫痫发作是脑灰质的某些神经元高度兴奋、过度放电产生的一种大脑功能紊乱，它可表现为抽搐，精神、意识、脏器和行为等阵发性障碍，反复发作是本病的一个特征。此病类型很多，病因复杂，但根据病变部位、范围、性质等情况可确定癫痫的类型、特点和症状，做出临床诊断。

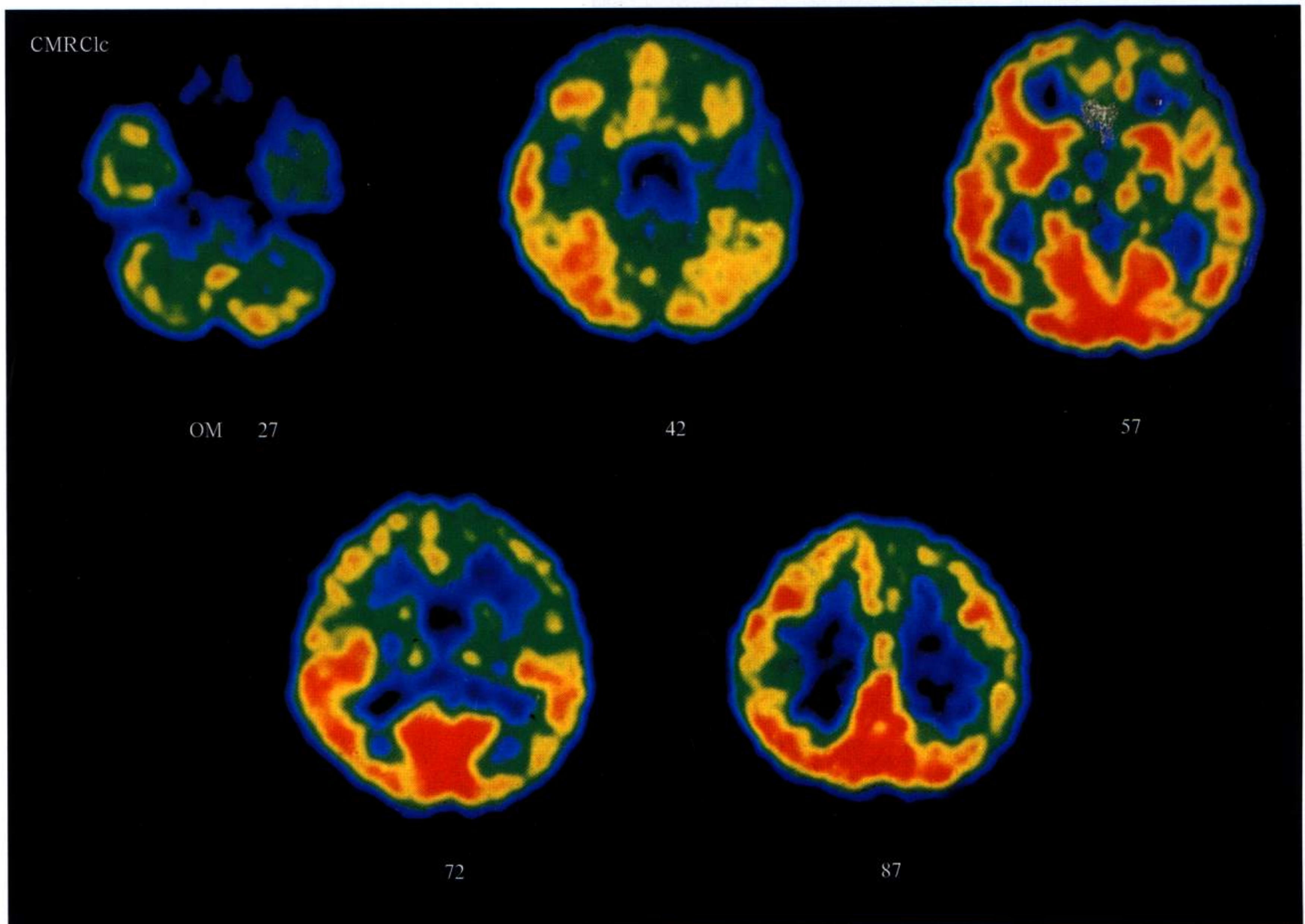


图2-169 左额叶颞叶癫痫 (^{18}F -FDG PET显像)
Epilepsy in left frontal and temporal lobe (Imaging by ^{18}F -FDG PET)

在脑葡萄糖代谢显像中，左额叶和颞叶呈核素分布稀疏缺损区。

烟雾病

烟雾病又称“脑底异常血管网病”，以儿童病人为多，其主要病理改变为颅内大脑前、中动脉闭塞，血管造影显示双侧颈内动脉在虹吸部闭塞及双侧大脑半球丰富的毛细血管网构成的侧支循环，很像喷出的烟雾，日语称其为“moyamoya”病。临床症状有瘫痪、感觉障碍、智力迟钝、头痛、蛛网膜下腔出血等，病因未明。PET断层扫描显示脑缺血区的局部脑血流和脑氧代谢率均降低。

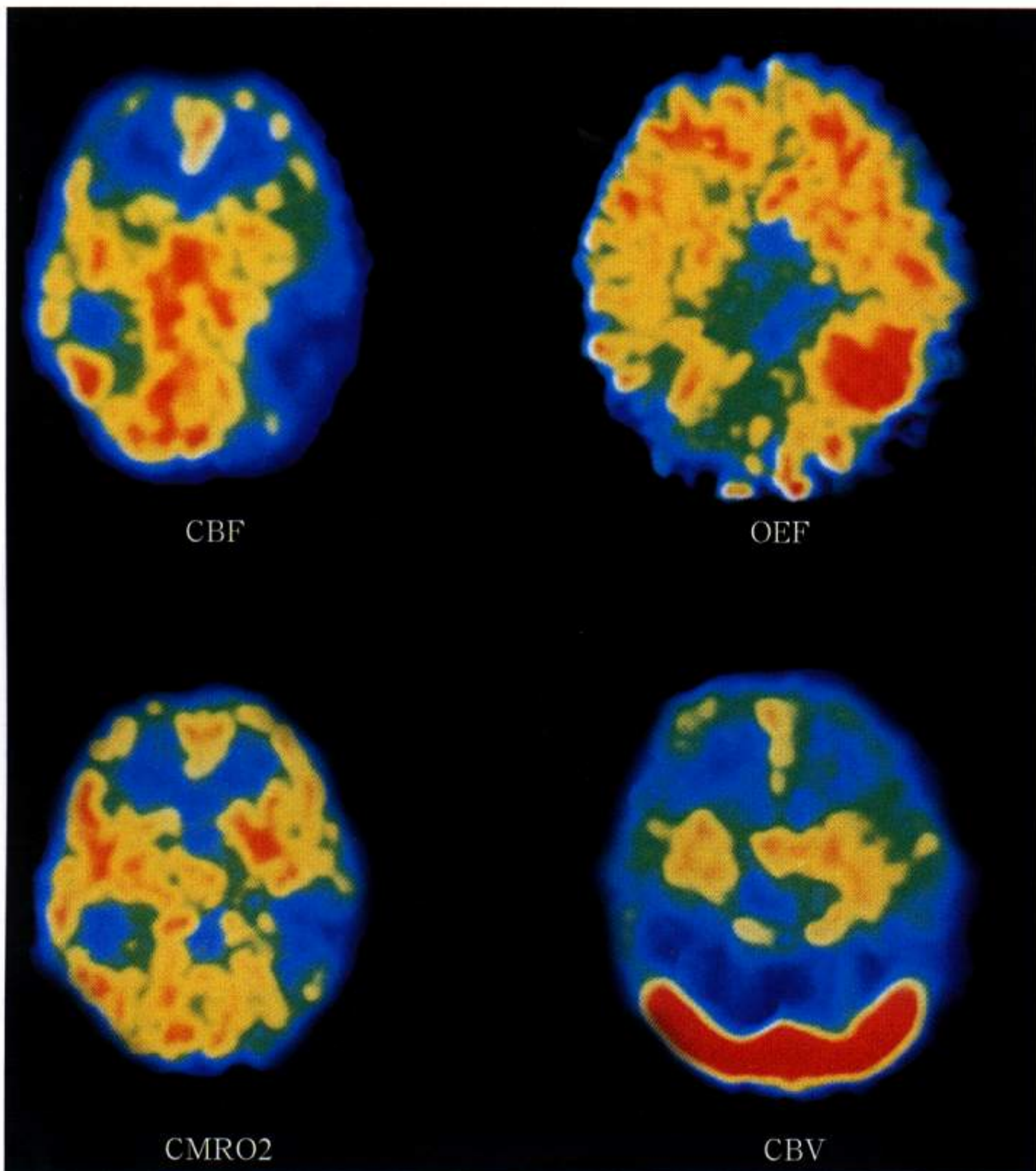


图2-170 烟雾病 ^{18}F -FDG PET脑显像
(女, 15岁)

Brain image of moyamoya disease by ^{18}F -FDG PET(Female, 15Y)

脑血流(CBF): 双额叶及左颞枕叶核素缺损。脑氧摄取率(OEF): 双额叶、左颞叶核素轻度浓聚, 左枕叶核素浓聚。脑氧代谢率(CMRO): 双额叶核素分布未见缺损, 左枕叶呈核素缺损区。脑血容量(CBV): 右额叶, 左颞枕叶核素轻度浓聚。

多发性脑梗死性痴呆

多发性脑梗死性痴呆 (Multi-infarct dementia, MIT) 又称脑动脉硬化性痴呆, 系多次发作的脑梗死所致的脑组织积累性损害, 本例为其中的一种类型, 即慢性皮质下脑病 (Binswanger 病), 表现为大脑半球白质有弥漫性脱髓鞘病变, 多在 50 岁以后发病, 渐进式发展, 临床除智能减退外, 可发生局灶性神经障碍, 如单瘫、偏瘫、失语等症状。本病脑血流灌注显像的典型表现为脑内散在多发和不规则分布的灌注缺损区。

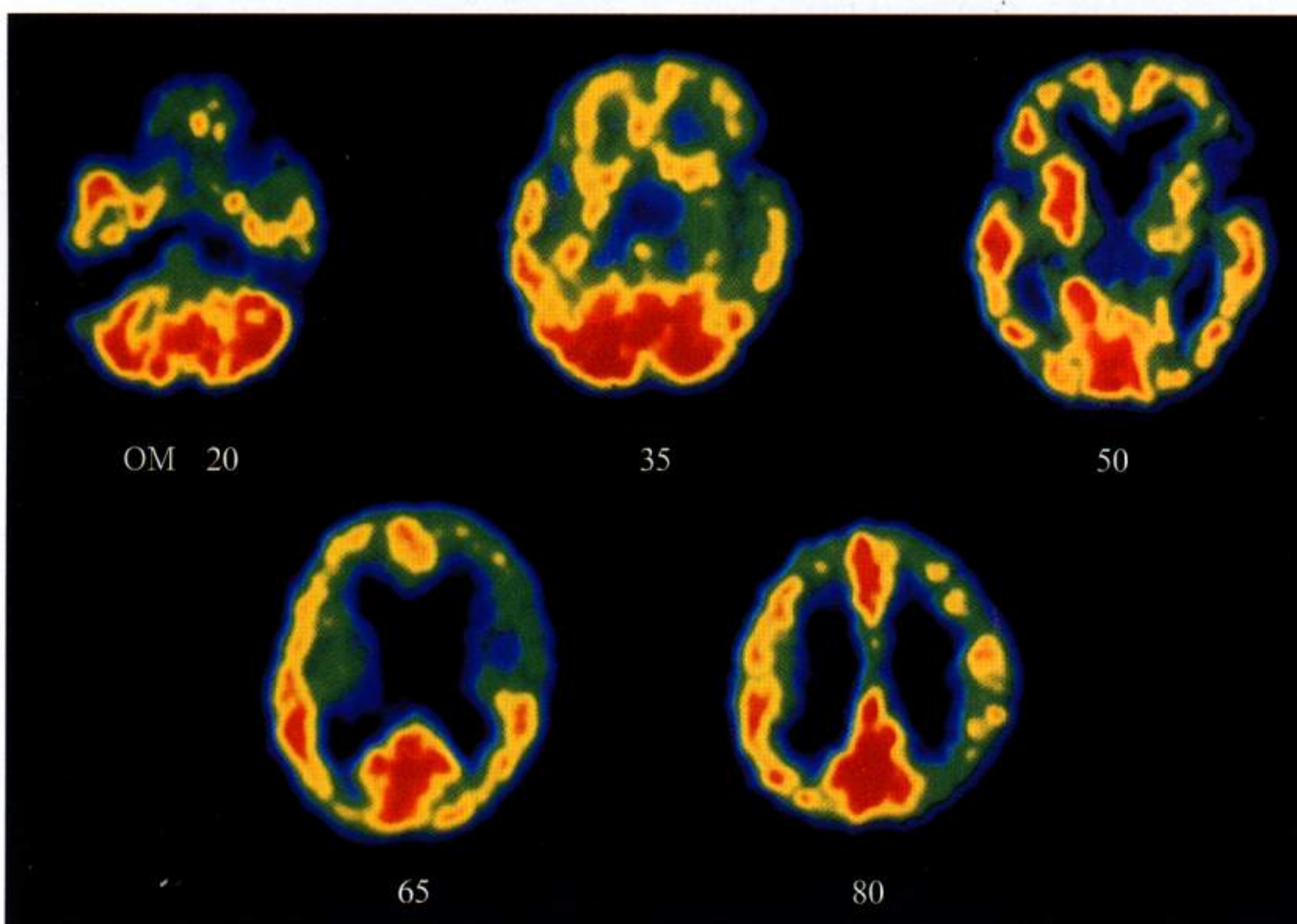


图 2-171 多发性脑梗死性痴呆 PET 显像
PET image of multi-infarct dementia

本例患者 65 岁, 男, 葡萄糖代谢显像显示: 左侧额叶、顶叶、基底节及丘脑等多处糖代谢降低, 呈核素稀疏区。右侧额叶近中央沟处糖代谢降低, 呈核素稀疏区。

Alzheimer 病

弥漫性大脑萎缩症 (Alzheimer disease) 是以痴呆为特征的大脑皮质的一种变性疾病, 大脑皮质广泛萎缩, 脑沟增宽, 脑室扩大, 皮质细胞减少, 大量神经元纤维退行性变性, 神经细胞内有脂褐质积聚, 出现颗粒性空泡。最早的病变区在颞叶海马。临床主要表现为记忆减退、语言困难和认识能力丧失等痴呆症状, 还可伴有偏瘫及癫痫发作。此病不少见, 可于10%老年人中发病, 早期CT及MRI显示不出脑的任何特异性结构改变。SPECT和PET显像表明, Alzheimer病通常颞顶部位对称性地血流减少, 偶尔在额叶区血流减少, 这是本病的血流特征, 可用于检查轻度和中度的大脑萎缩性痴呆。

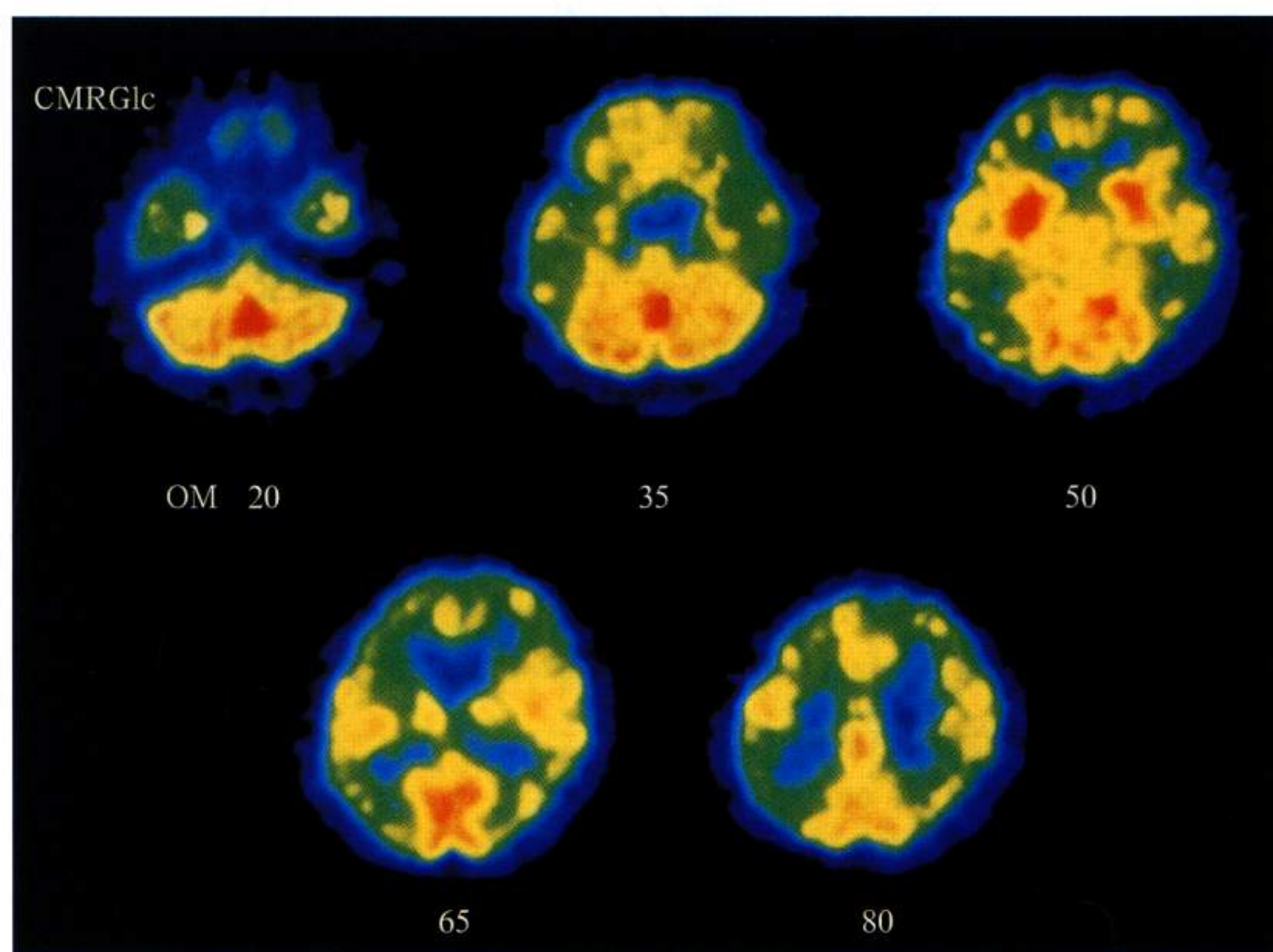


图2-172 弥漫性大脑萎缩症
(Alzheimer disease) PET 脑显像
PET brain image of Alzheimer disease

本例患者, 女, 56岁, ^{18}F -FDG PET显像显示: 从中央沟向后, 双侧顶叶至枕叶对称性糖代谢低下, 呈核素缺损区。双侧额叶也可见核素分布稀疏区。

2.4 脑各部的动脉分布

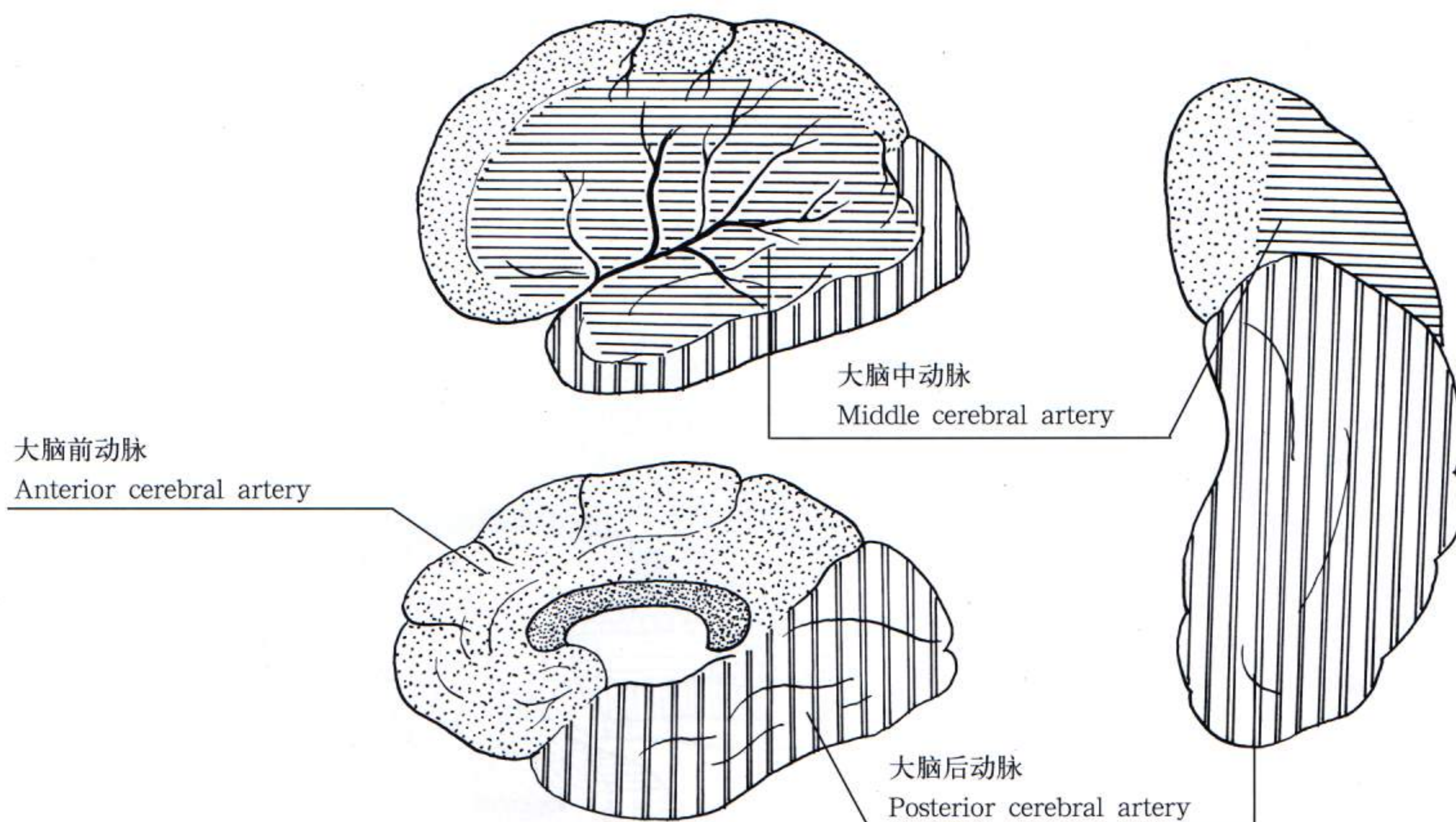


图2-173 大脑皮质动脉供血区
Arterial supply area of the cerebral cortex

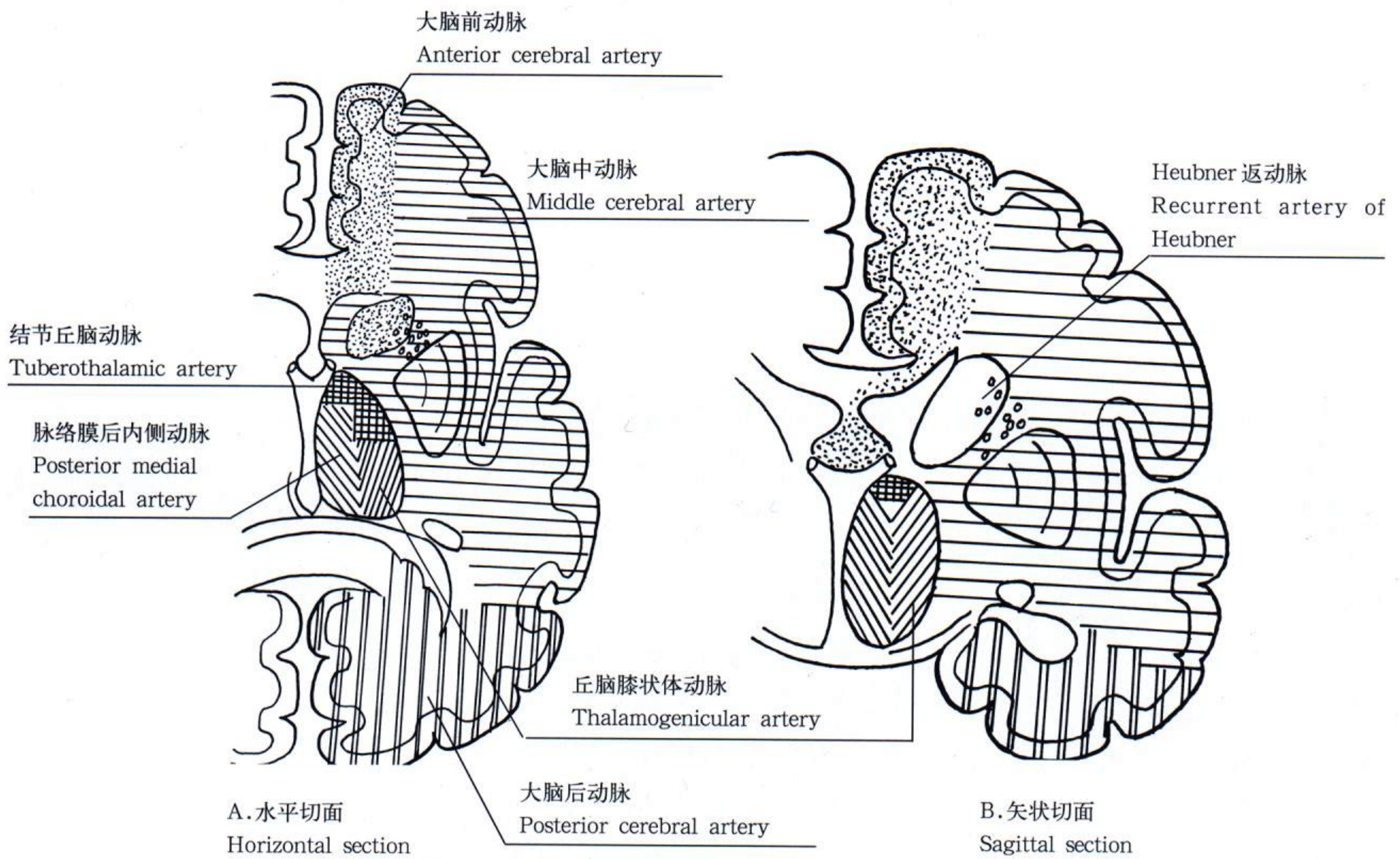


图2-174 大脑动脉供血区
Arterial supply area of the cerebrum

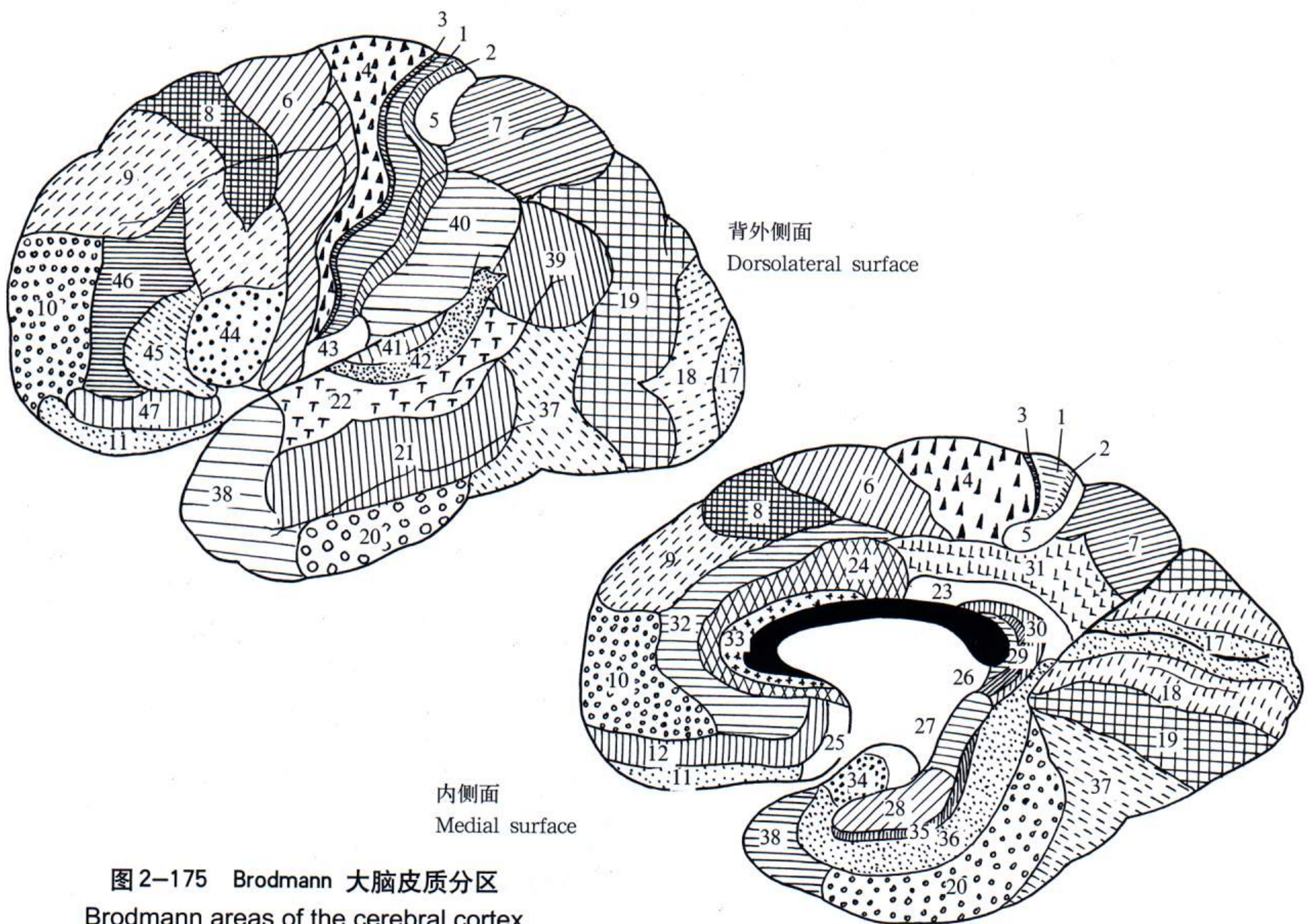


图2-175 Brodmann 大脑皮质分区
Brodmann areas of the cerebral cortex

2.4.1 眶额皮质

额极位于额叶最前端，称前额区或前额叶，属 Brodmann 10、11 区，具有运动前区的功能，又有前额区的功能，而且是高级精神活动中枢。额叶底面，主要由 Brodmann 11、47 区组成。额极和眶回常被视为一个整体，称眶额皮质 (Orbitofrontal cortex)，它们是丘脑背内侧核的投射区，它们的传出纤维直接或通过丘脑背内侧核与下丘脑的旁室核、后核及脑桥和中脑的网状结构相联系，还通过额桥束与新小脑联系，因此，额极的损伤可产生智能与行为障碍，如注意力不集中、精神抑郁、记忆力减退等，严重者甚至痴呆。同时可引起自主神经失调，血压、呼吸、内脏功能紊乱等。当然，轻度损伤可不表现症状。

眶额皮质有丰富的动脉供应：大脑前动脉的内侧眶额动脉分布于直回、嗅沟及眶回内侧部，额极动脉分布于额极内侧部和前部，大脑中动脉的外侧眶额动脉分布于眶回外侧部和额极外侧面。Heubner 返动脉皮质支亦分布于眶回。

眶额皮质损伤可因外伤、肿瘤及炎症引起，而由动脉瘤压迫和血管闭塞导致的脑血管疾病亦是其中的一个原因。

大的前交通动脉瘤常压迫大脑前动脉 A₂ 段而引起大脑前动脉闭塞。前交通动脉远端的大脑前动脉瘤常发生于额极动脉起始处或胼缘动脉发出处。单独的内侧眶额动脉闭塞可产生对侧中枢性面瘫和上肢瘫，下肢无症状。单独的额极动脉闭塞时，可引起病灶对侧手部的强握反射，这是额极病变的一个重要体征。如果并发有精神症状时，则应高度怀疑额极病变的可能。如果病变发生于优势半球则有运动性失语或伴有意识障碍。如果病变位于额极上部时，则病灶对侧出现强直性跖反射。

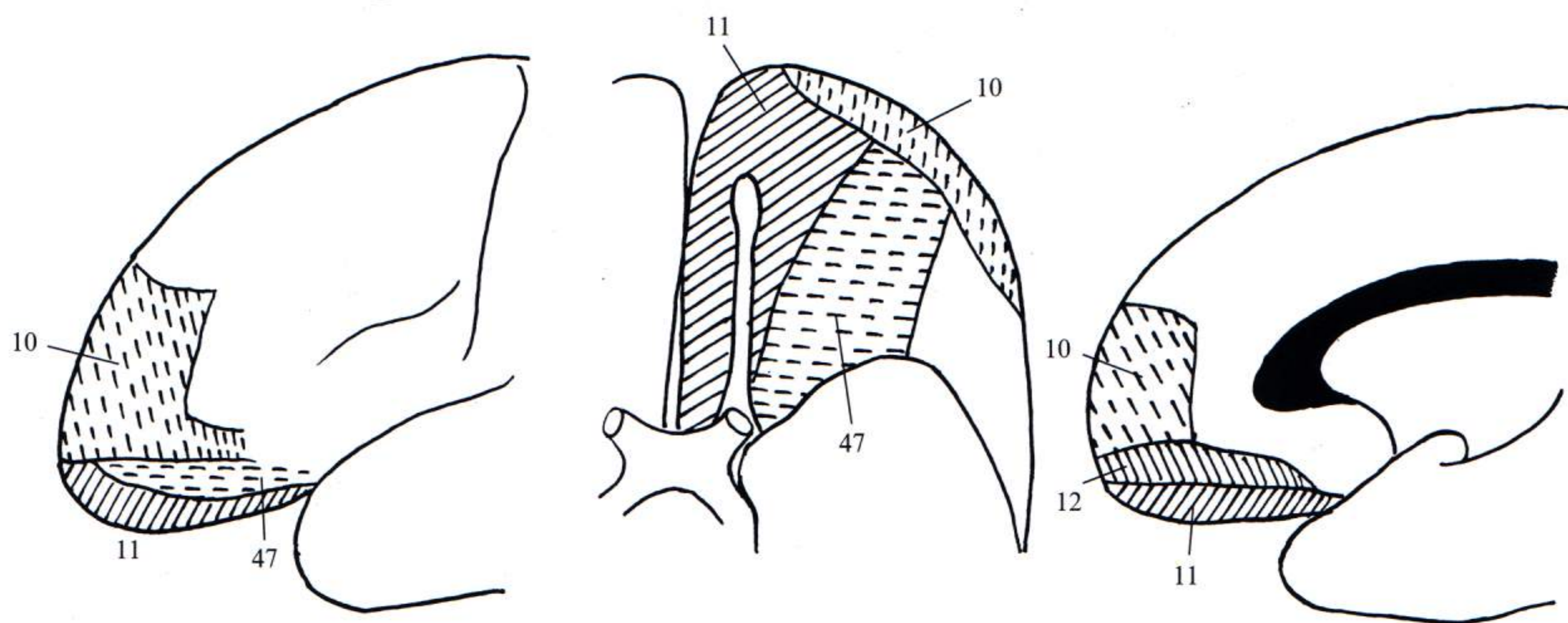


图 2-176 眶额皮质的 Brodmann 分区
Brodmann areas of the orbitofrontal cortex

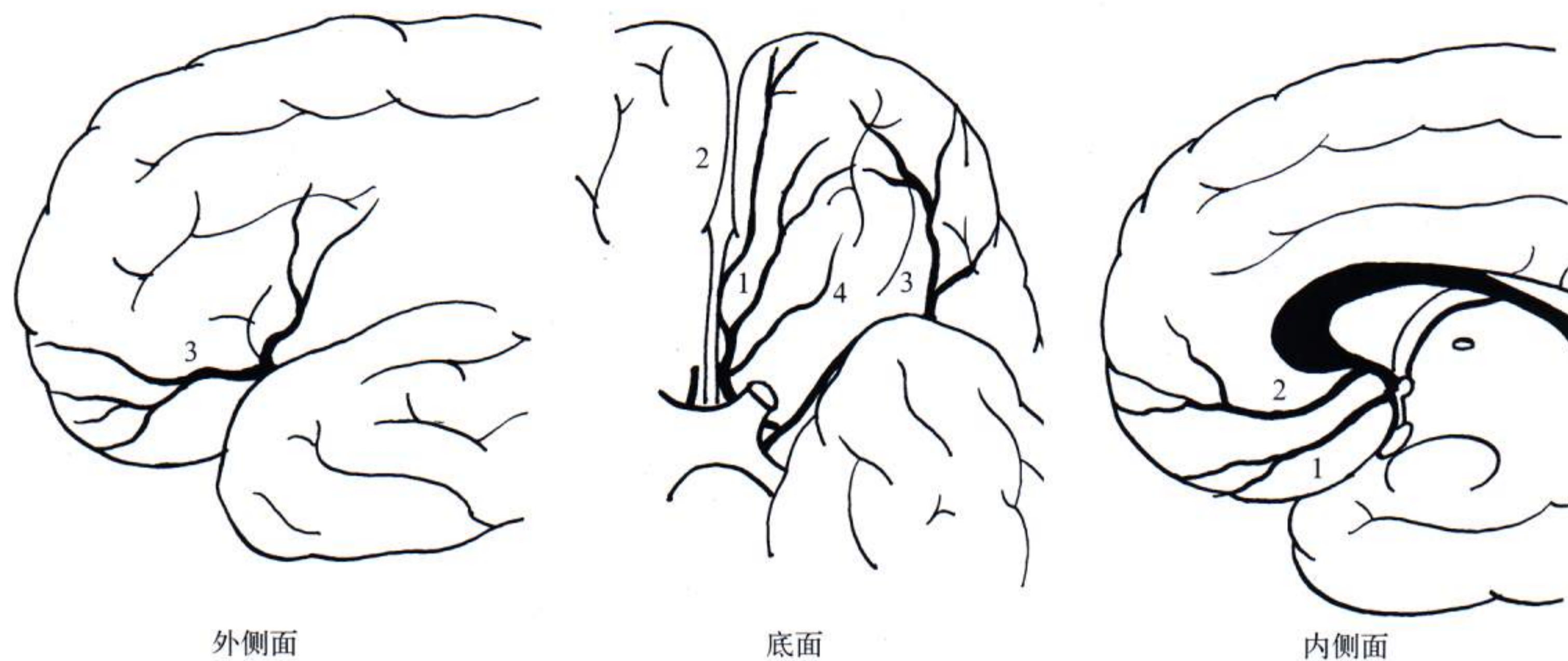


图2-177 眶额皮质的动脉分布
Arterial distribution of the orbitofrontal cortex

- | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. 内侧眶额动脉
Medial orbitofrontal artery | 3. 眶额动脉
Orbitofrontal artery | 4. Heubner 返动脉
Recurrent artery of Heubner |
| 2. 额极动脉
Frontopolar artery | | |

2.4.2 Broca区

Broca 区包括额叶三角部和额下回后部，属 Brodmann 44、45 区，占居额叶外侧下部。优势半球的三角部、额下回后部和额叶岛盖部，合称运动性言语中枢。此区接受丘脑外侧核来的丘脑皮质束和自额、顶、枕、颞叶来的联合纤维，发出的纤维以皮质核束为主，与中央前回下部和岛盖部发出的皮质脊髓束一道下降，达脑干的颅神经运动核，其他传出束还止于丘脑腹外侧核、尾状核、壳、中脑被盖以及颞叶的言语中枢。

Broca 区由大脑中动脉的前中央沟动脉供应。它发出岛盖支、三角支和中央前回支分布此区。静脉血由大脑上静脉汇入矢状窦，或由大脑中浅静脉汇入蝶顶窦和海绵窦。

高血压脑动脉硬化引起的脑出血或大脑中动脉引起的脑血栓或脑梗死都可引起 Broca 区的损害，症状有运动性失语（优势半球）、意识障碍、病灶侧一过性视力障碍等。

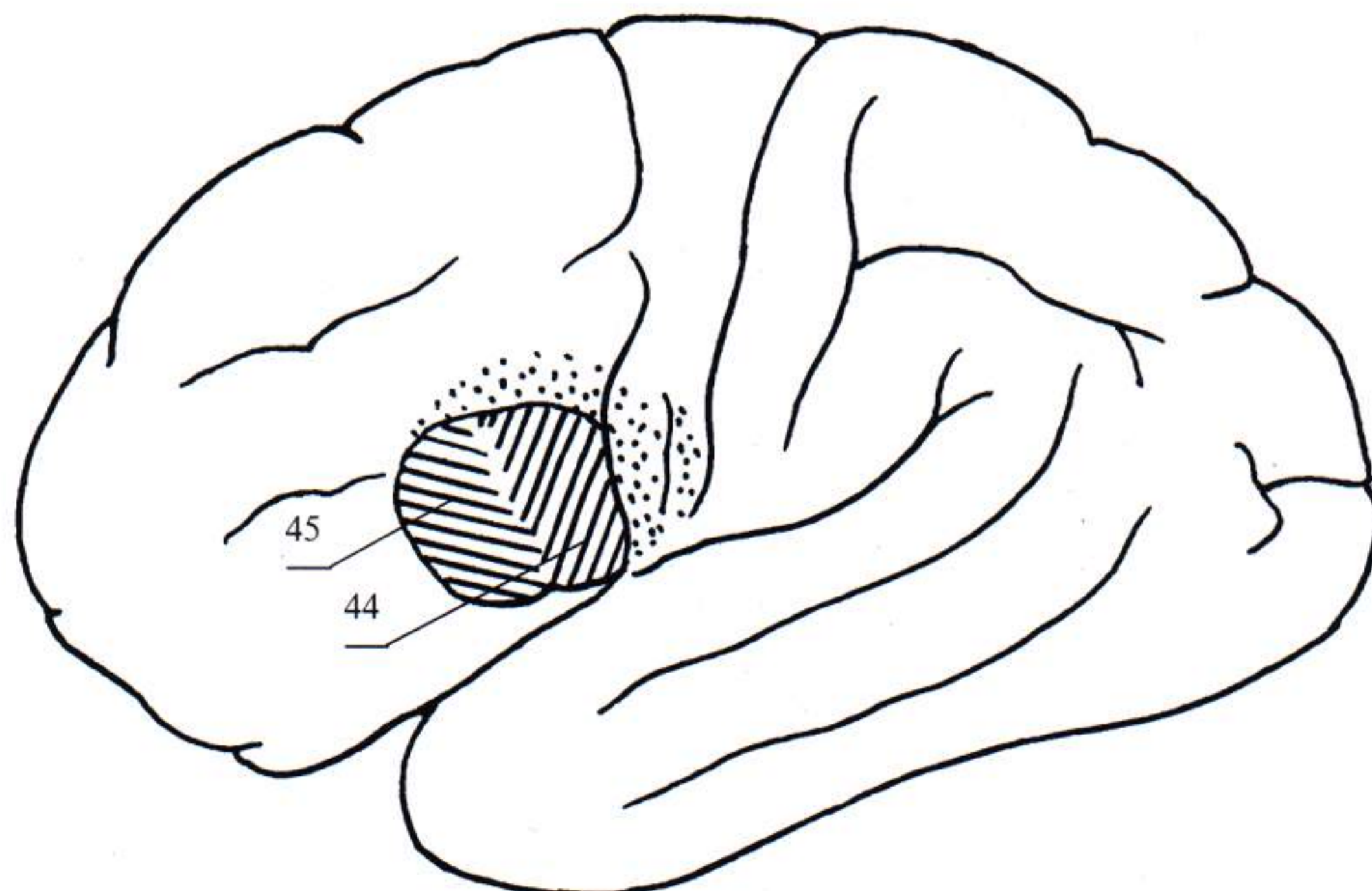


图2-178 Broca 区
Broca's area

2.4.3 额叶背侧部

Brodmann 4、6、8、9区构成额叶背侧部运动区，包括中央前回、旁中央小叶、额上回和额中回后部。中央前回为皮质随意运动中枢，皮质厚达3.5~4.5mm，含有Betz巨型锥体细胞。Betz细胞以旁中央小叶和半球背缘处的最大，岛盖部的最小。其轴突组成皮质脊髓束和皮质核束(还有其他纤维参与)。此区支配对侧半身骨骼肌运动，同时接受来自对侧骨骼肌和关节的躯体感觉，包括来自丘脑前核和腹外侧核的特异性冲动和来自丘脑背内侧核的非特异性冲动，还接受来自顶、枕、颞叶的联合纤维，经分析综合以完成随意运动。运动皮质的功能定位如倒置人形，即旁中央小叶支配下肢肌及肛门、膀胱括约肌运动，中央前回上、中部支配躯干、上肢和手指运动，中央前回下部的定位却如正位头形，由上向下依次支配额、脸、颌、唇、舌、直至岛盖的喉、咽。身体各部皮质区的大小与运动精细程度相关，如拇指运动区几乎是大腿运动区的10倍。此外，头面部肌肉除眼以下表情肌和舌肌外都由双侧运动皮质支配。

6区为运动前区，紧贴于中央前回前方，上宽下窄，到了岛盖，只局限于中央前回中上缘。6区移行于半球内侧面，直达扣带沟。此区主要为大锥体细胞，发出纤维参与组成锥体外系。

8、9区紧贴运动前区前方，为一窄条皮质，它们的中段是额中回后部的眼球协调运动中枢和书写中枢，管理双眼的协同运动和书写。

额叶背侧部的血液供应为：大脑前动脉的胼缘动脉（额前内侧、额中间内侧、额后内侧动脉）供应额上回内、外面和额中回后部，旁中央动脉供应旁中央小叶和中央前回上1/4。大脑中动脉的额顶升动脉（中央前沟动脉和中央沟动脉）供应额中回后部和前中央回下3/4。

额叶背侧部的静脉为大脑上静脉，有额前静脉、中央沟静脉、额叶内侧静脉和中央内侧静脉，汇入上矢状窦；或经下吻合静脉（Labbe静脉）汇入横窦。该区皮质下的静脉血可汇入大脑深静脉。

额叶背侧部的动脉闭塞可出现定位体征。例如额顶升动脉闭塞时，病灶对侧出现偏瘫，以面部和上肢瘫明显，如对侧面瘫、伸舌时舌尖偏向对侧、腕下垂、前臂不能伸直、手呈旋前位等，或称假性桡神经麻痹（由于中央前回中、下部受累所致），同时伴有瘫痪侧感觉障碍（因中央沟动脉还供应中央后回）。

如果运动前区（6区）受累，则肌张力增高，可出现强握反射，虽然没有造成瘫痪或共济失调，但不能进行写字、缝纫等精细动作。

若胼缘动脉和旁中央动脉闭塞，则病灶对侧出现下肢瘫痪及皮层感觉障碍，同时有排尿困难。

额中回后部病变出现眼球同向运动麻痹，两眼向病灶侧注视及书写不能（失写症，出现于优势半球）。

额叶背侧部出现的出血性疾病如蛛网膜下腔出血和脑出血常无明显的定位体征。

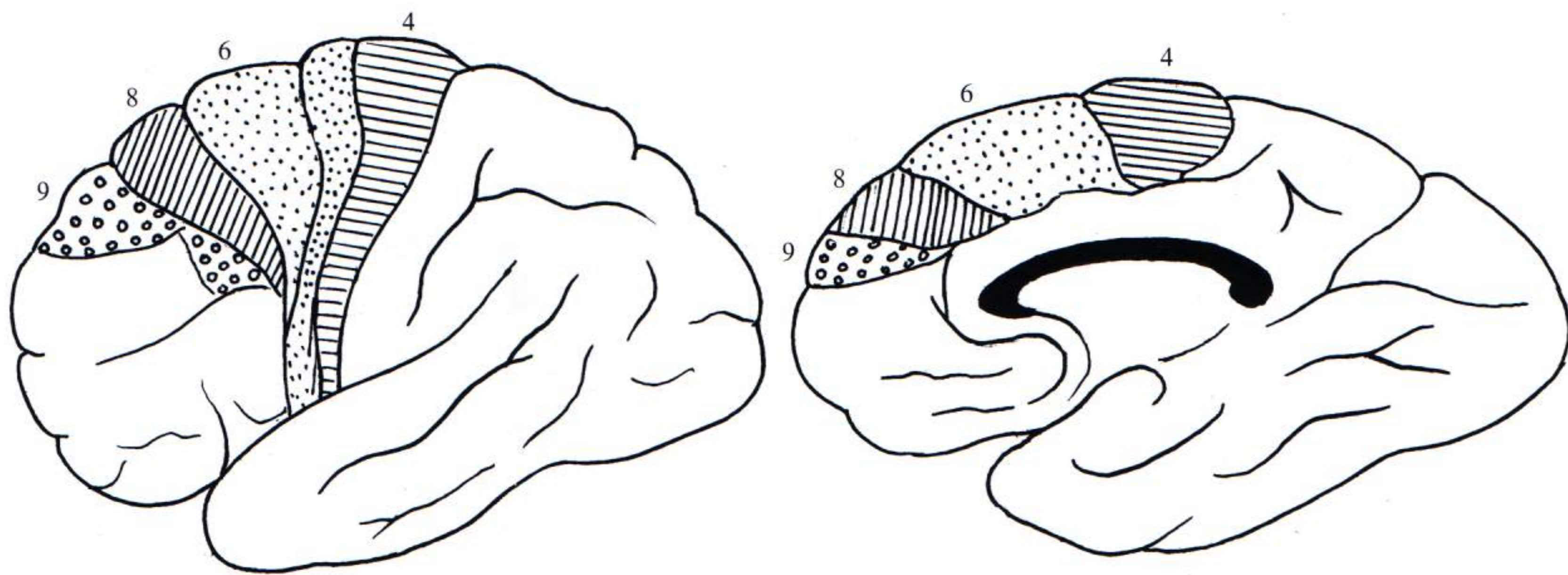


图2-179 额叶背侧部运动区
Motor area in dorsal part of the frontal lobe

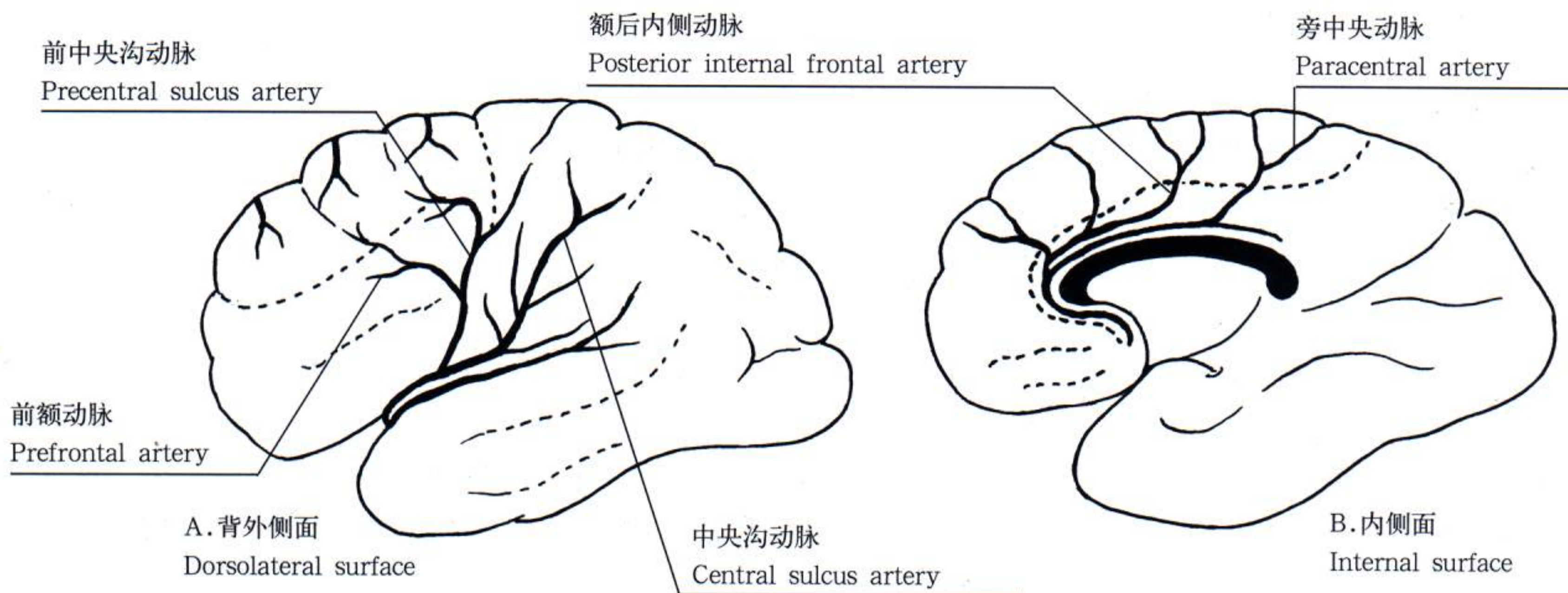


图2-180 额叶背侧部的动脉供应
Arterial supply of the dorsal area of the frontal lobe

2.4.4 顶叶

顶叶包括中央后回、顶上小叶、缘上回、角回和旁中央小叶后半，相当于 Brodmann 3、1、2、5、7、40、39 区。

中央后回为皮质感觉中枢，接受丘脑腹后内侧核和腹后外侧核的丘脑皮质束，感受来自对侧身体的浅、深感觉，其功能定位亦如倒置人形，即中央后回上半接受大腿、躯干和上肢的感觉，下半接受头面部感觉。旁中央小叶后半为中央后回的延续，接受对侧足、趾、小腿的感觉并管理直肠、膀胱括约肌的运动。

顶上小叶为实体感觉分析区，可辨别物体的形状、大小和重量等。主要接受丘脑枕的纤维，并有纤维与额、枕区联系。

缘上回为运用中枢，能完成一种有明确目的的精巧动作。

角回 (Wernicke 区, 39 区) 在优势半球为视感觉性言语中枢，即阅读中枢。

顶叶发出皮质丘脑束至丘脑腹后核和丘脑枕，还发出长、短联合纤维至额、颞、枕叶及中央前回。

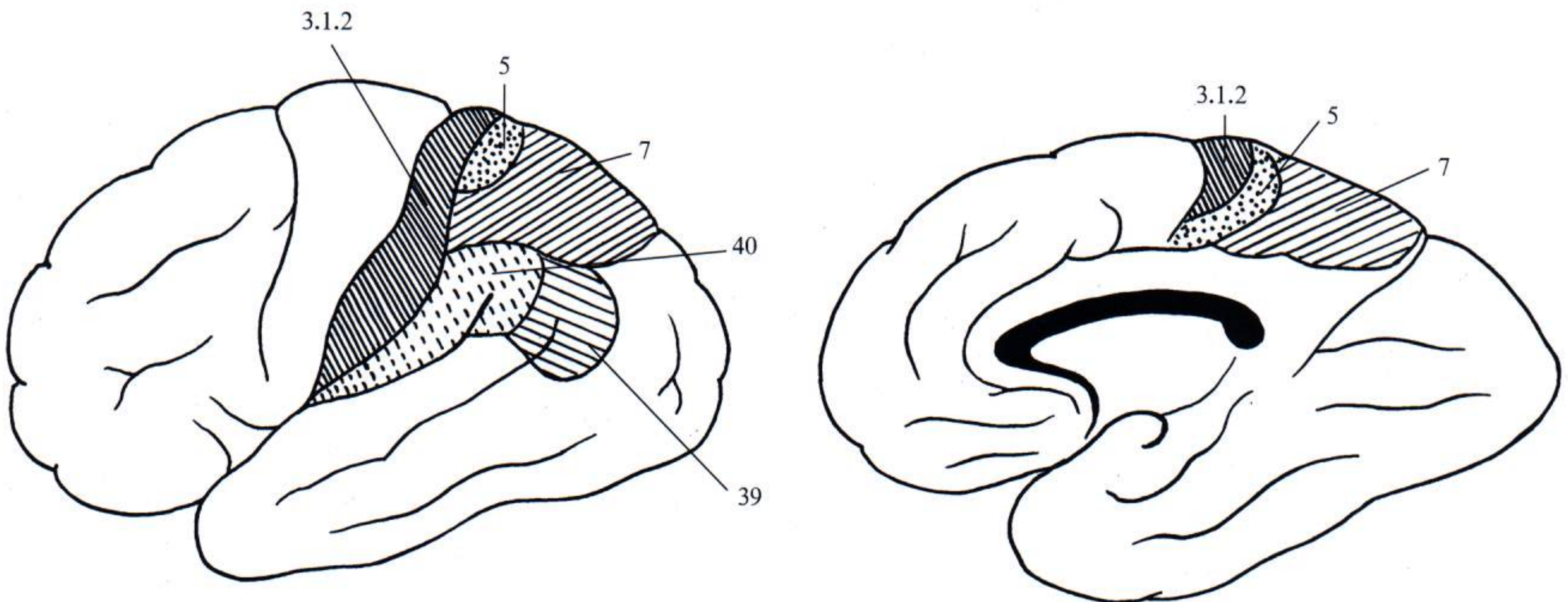


图2-181 顶叶的分区
Regions of the parietal lobe

供应顶叶的动脉有：大脑中动脉的中央沟动脉供应中央后回下3/4，顶前动脉供应顶上小叶前部和缘上回的一部，顶后动脉供应缘上回及顶上小叶下缘，角回动脉供应角回和顶上小叶后部下缘，大脑前动脉的旁中央动脉供应旁中央小叶和中央后回上1/3。

此区静脉有：顶上静脉汇入上矢状窦，Trolard上吻合静脉汇入上矢状窦和大脑中浅静脉。岛盖部静脉血则经大脑中浅静脉汇入蝶顶窦和海绵窦。

顶叶的病变可引起对侧偏身感觉障碍，上肢比下肢重，上肢的尺侧更较明显。皮质感觉障碍的特点是：痛、触浅感觉障碍较轻，精细的复杂的感觉损害较重，如两点辨别觉、定位觉、震动觉和实体觉障碍明显。实体觉障碍即不能辨认物体的形状、大小和重量，甚至在皮肤上写字也不能认知。

缘上回、角回及顶间沟附近的病变有时产生Gerstmann综合征，即不能出示指定的手指，使用手指出现混乱（手指失认症），不能辨别自己或他人身体的左右侧（失左右定向症），写字发生困难（失写症）、笔算出现障碍（失算症），即所谓“四失症”。

由于触觉、本体感觉、前庭感觉、视觉等在形成体像的整合作用中起重要作用，因此，在顶叶损害或丘脑与缘上回和顶叶的投射纤维受损时，可能出现体像障碍，不能正确认识自己或他人的身体，产生失肢体感或幻多肢症。

角回皮质软化可出现阅读困难（失读症）。角回病变也可以出现地理方面的障碍，在熟悉的地方亦可迷失方向（空间失认）及对身体部位的失认。

由于顶叶邻接中央前回，因之，顶叶病变亦可产生偏瘫或单瘫，瘫痪肢体偶可发生肌肉萎缩、肌张力降低、腱反射消失，并可出现营养障碍。一部分视辐射纤维经过顶叶到达枕叶视皮质，因此，顶叶深部病变可发生对侧同向偏盲或下象限偏盲。

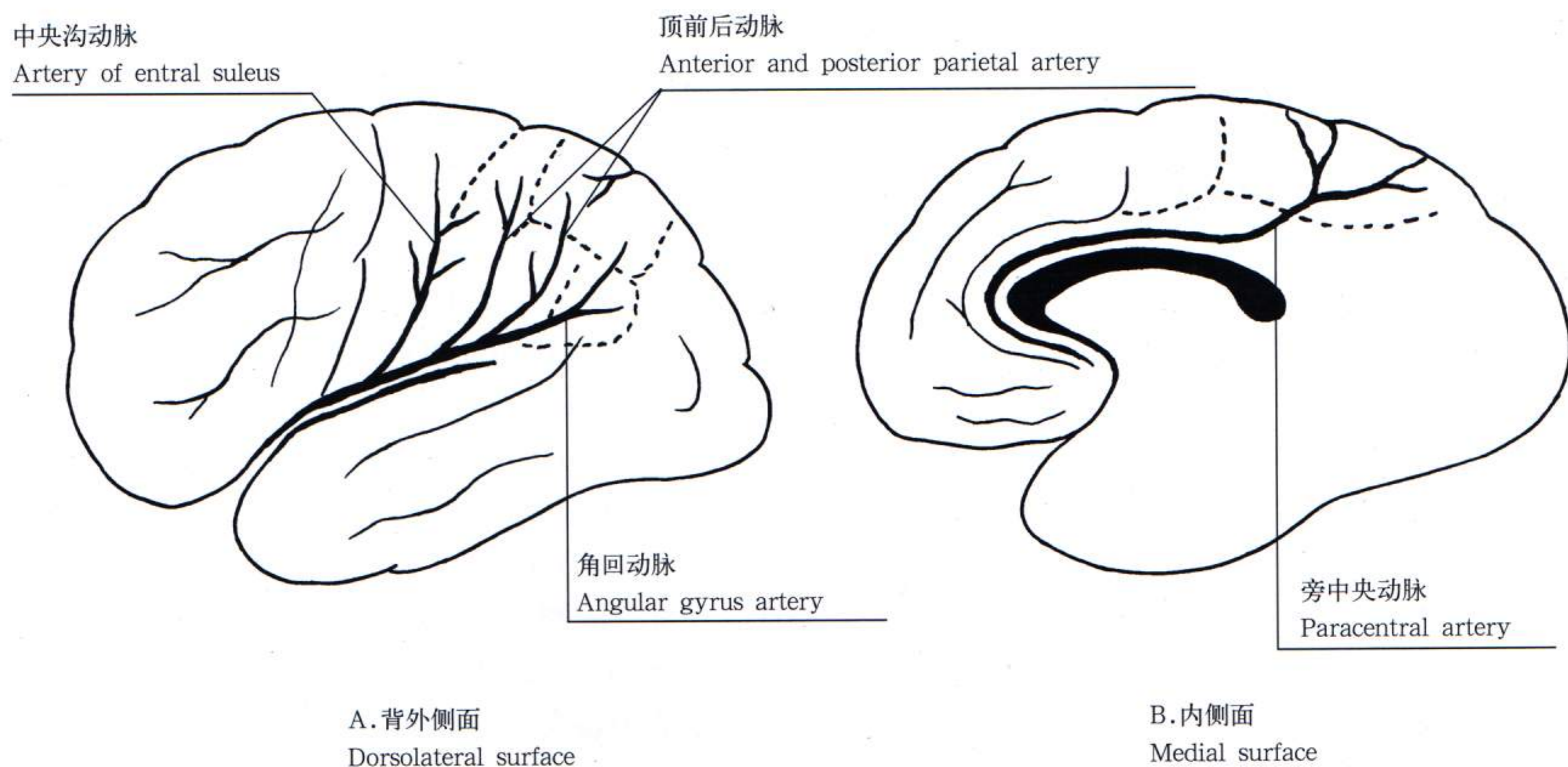


图2-182 顶叶的动脉供应
Arterial supply of the parietal lobe

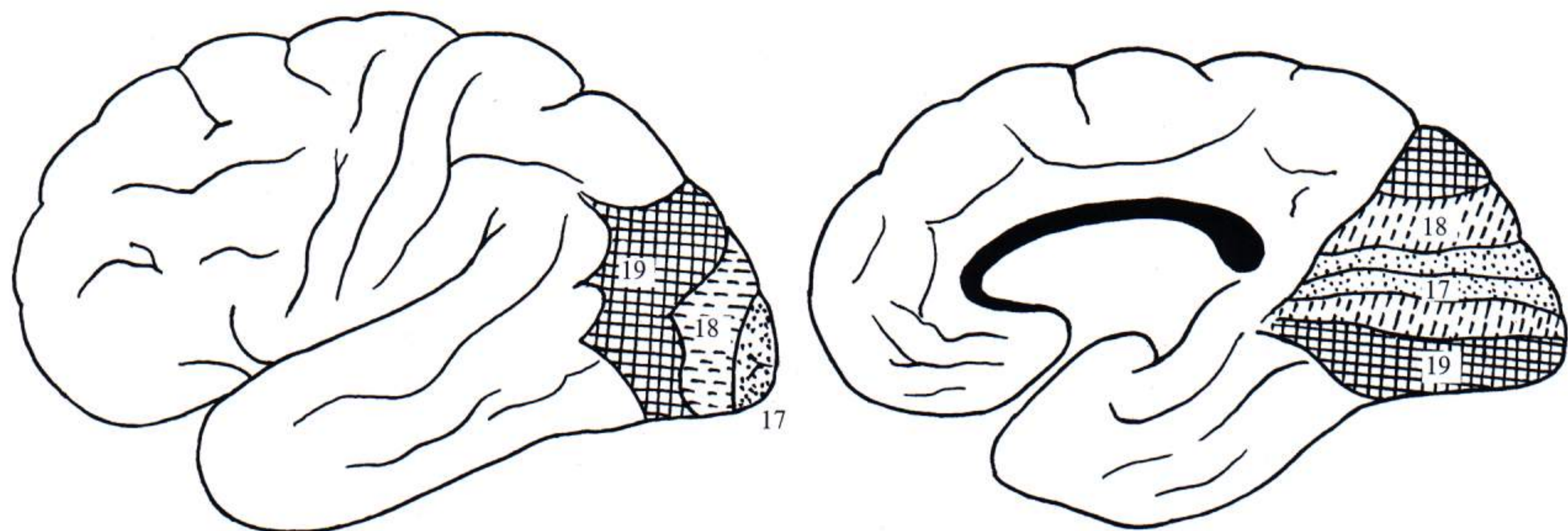


图2-183 枕叶的分区
Regions of the occipital lobe

2.4.5 枕叶

枕叶为大脑后部的主要组成部分，属于 Brodmann 17、18、19 区，居小脑幕上方。半球背外侧面的枕叶狭小，与顶、颞二叶相互移行，顶叶的角回和颞叶的颞上、中回都与枕叶无明显分界。从功能上看，枕叶的视觉中枢与角回的阅读中枢和颞上回后部的感觉性言语中枢有着密切联系。半球内侧面的枕叶借顶枕沟与顶叶分界。距状沟在胼胝体压部后下方，从前下走向后上达枕极。距状沟与顶枕沟之间为楔叶，与侧副沟后部之间为舌回。钝圆的尖端为枕极。

距状沟上、下唇皮质和楔叶、舌回的相邻部位属纹状皮质 (Striate cortex) (17 区)，为第一视中枢。来自外侧膝状体的视辐射 (膝距束) 的大部分纤维投射到 17 区。视辐射的上部纤维先向外经侧脑室后角上方，再向后终止于 17 区的上半部；视辐射的下部纤维先向前下到海马回钩，然后向外绕过侧脑室下角前端形成弯曲的颞嵴，最终向后终止于 17 区的下半部。该区接受两眼视网膜同侧一半传来的冲动。黄斑区的纤维投射到 17 区的后 1/3 部，视网膜周边区的纤维投射到 17 区的前 2/3 部。视网膜上半的纤维投射到距状沟上唇，下半的纤维投射到距状沟下唇。17 区的功能可感受物体的形状、大小、颜色等视觉，其刺激性病变可产生暗点、闪光等不成形的视幻觉，破坏性病变可产生相应区域的视野缺损，双侧 17 区破坏则引起皮质性黑朦，即两眼完全失明，但对光反射正常，因对光反射通路系经外侧膝状体。

18 区 (第二视中枢又称旁纹区) 和 19 区 (第三视中枢，又称前视觉区) 位于 17 区的前方 (背外侧面) 和上下 (内侧面)。接受更为复杂的视觉，可对所视物体进行分析和解释。17 区发出的短纤维到 18 区，18 区发出的短纤维可到 17 区和 19 区，刺激 18 区可引起调节反射。19 区与额叶的眼球运动区 (8、9 区) 有往返纤维联系，由此可借助眼球随意运动来调节视力。18 区和 19 区与 37 区 (颞中、下回后部) 和 39 区 (角回) 有往返纤维联系。视区还通过联合和连合纤维与同侧和对侧皮质有联系，远离视区的皮质区受损可影响视觉和眼球运动，因此，18、19 区也是感觉运动区。第二、三视区的刺激性病变可引起成形的视幻觉，破坏性病变可引起对物体的形状、颜色辨别能力丧失、实体视像丧失、视像的正确定位和空间定向 (尤其是距离) 紊乱等。

临床上枕叶病变较其他叶少见。枕叶病变的特征是同向偏盲而中心视力不受影响，因中心视力由黄斑纤维传导，黄斑纤维分布广泛、遍布整个视辐射所致。

视区的投射纤维有：皮质顶盖束——从视区皮质投射到同侧上丘；皮质被盖纤维——可能终止于动眼神经核、后连合核、展神经核和副展神经核 (眼偏向运动中枢)。19 区的投射纤维有的终止于延髓网状结构抑制区。

血管分布：枕区由大脑中动脉和大脑后动脉供应。大脑中动脉的颞枕动脉供应颞上回后部和枕叶背外侧面。大脑后动脉的顶枕动脉和距状沟动脉供应楔叶、舌回、枕极和枕叶背外侧面月状沟以后的部分。

丘脑膝状体动脉(后外侧中央动脉)和脉络膜后内侧动脉供应外侧膝状体和内囊后肢视辐射。静脉包括:大脑上静脉的枕静脉收纳枕叶背侧面的静脉血汇入上矢状窦。枕内侧静脉收纳距状沟两岸的静脉血汇入大脑大静脉。大脑下静脉的枕下静脉收纳枕叶底面和纹状皮质的静脉血,汇入大脑下静脉或横窦。

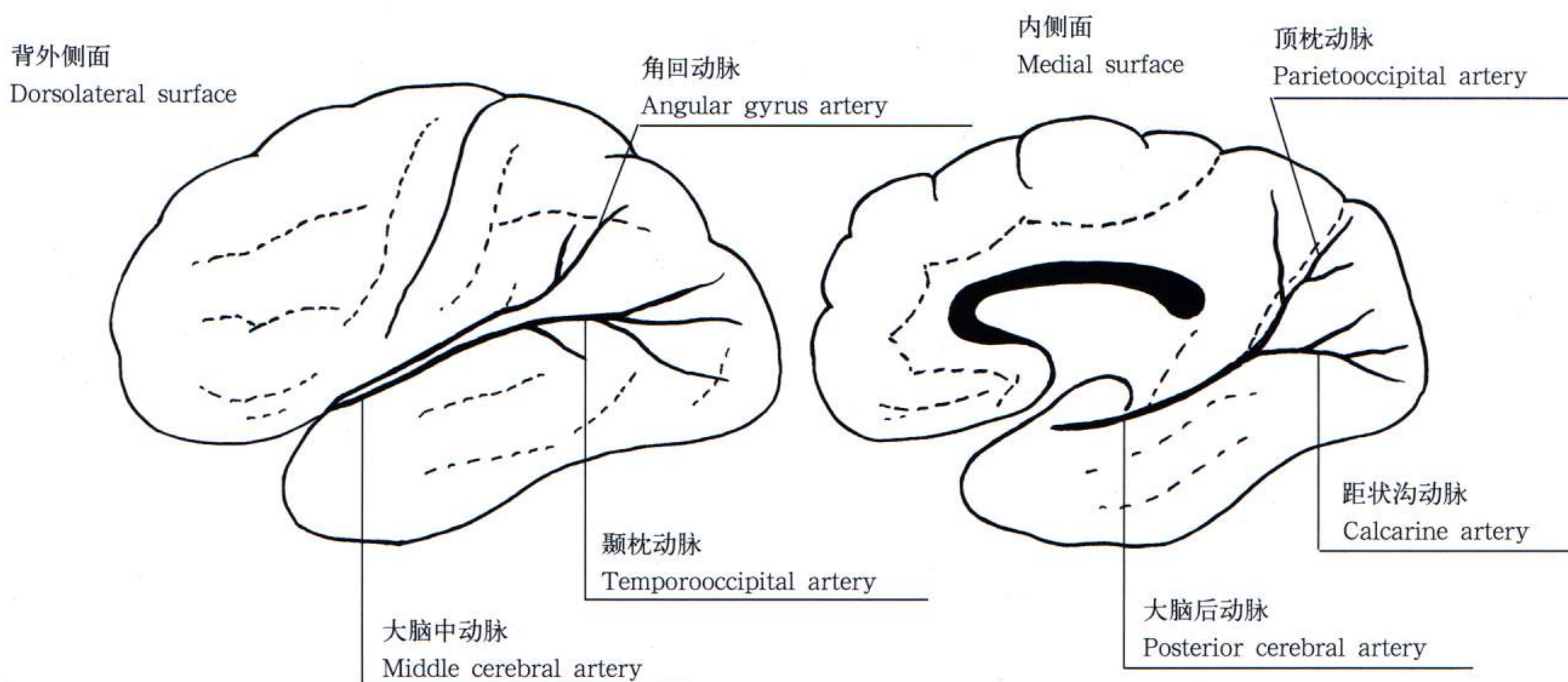


图2-184 枕叶的动脉供应
Arterial supply of the occipital lobe

2.4.6 颞叶

颞叶在颅中窝和小脑幕上方。前端为颞极,颞叶借颞上、下沟分成颞上、中、下回。颞上回形成颞叶岛盖部,背面较宽,是颞叶卷入外侧裂的部分,称此为颞横回(又称Heschl回)。此回接受来自内侧膝状体的听辐射,为听觉中枢。颞上回后部(41、42区)为听觉性言语中枢,此处损伤可以听到声音,但不解其含意,谓之感觉性失语。颞上回还可能接受前庭来的冲动,因此,一侧颞上回的病变可以产生平衡障碍。

在颞叶底面,从外向内有平行的枕颞沟、侧副沟和海马沟。枕颞沟外侧为枕颞外侧回,枕颞沟与侧副沟之间为枕颞内侧回,侧副沟与海马沟之间为海马旁回。海马旁回属大脑边缘系统。除颞上回以外的颞叶其余部分功能不够明确,临床上曾称为“静区”。

颞极借钩束与额极和额叶底面相连。颞叶借联合纤维与额、顶、枕叶、岛叶相连。两侧颞横回借胼胝体纤维相连。颞叶还发出皮质膝状体束和皮质顶盖束至内侧膝状体和下丘。

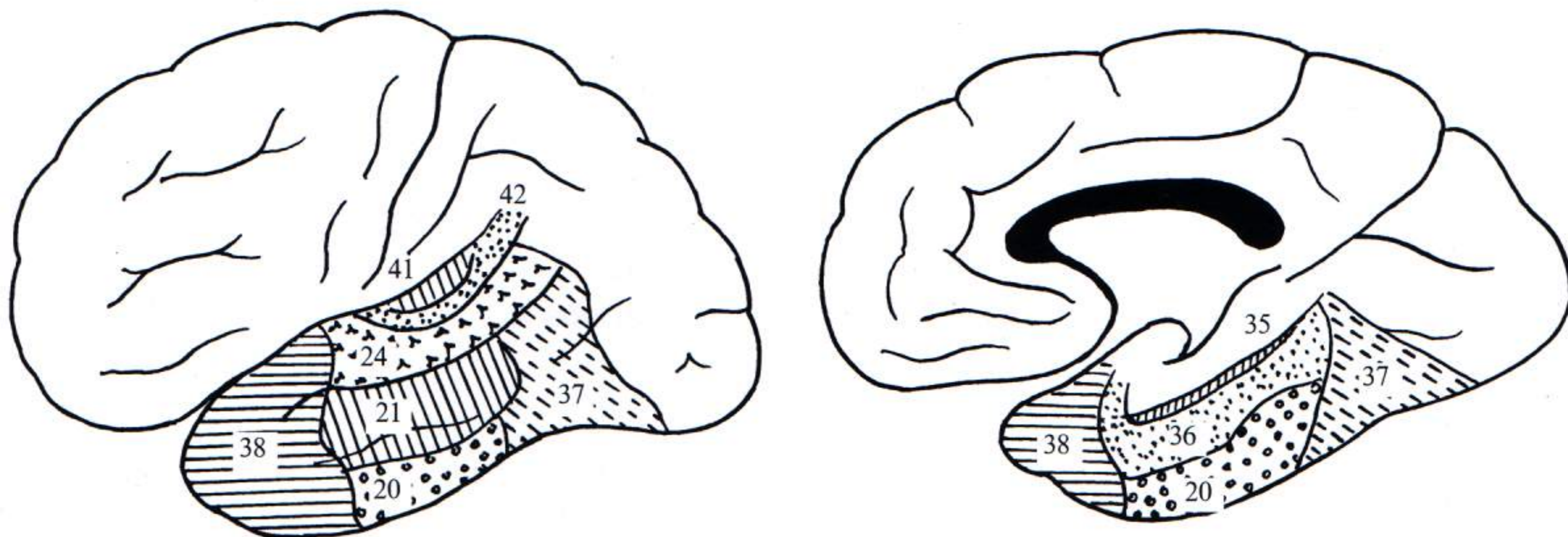


图2-185 颞叶的分区
Regions of the temporal lobe

分布颞叶的动脉有：大脑中动脉的颞极动脉供应颞极，颞前动脉、颞中动脉和颞后动脉供应颞上、中、下回的前、中、后部。大脑后动脉的颞下前动脉、颞下中动脉和颞下后动脉供应颞下回、梭状回和海马回的前、中、后部。

颞叶的静脉：大脑中浅静脉收纳颞上、中、下回的静脉血汇入蝶顶窦和海绵窦，或由Labbe下吻合静脉汇入横窦。颞下静脉收纳颞叶底面的静脉血汇入横窦。

颞叶病变可出现下列症状：

(1) 感觉性失语：优势半球的病变损害颞上回41、42区时可出现感觉性失语。颞叶与枕叶交界处(31、21、22区)病变时，可出现命名性失语(或健忘性失语)，即不能说出物体(如钢笔、茶杯)的名称，经别人一提可说出，但不久又忘掉。这是由于对视觉和听觉传来的信号不能进行综合分析，联系中断，致使物体的视像(第一信号系)不能和物体的言语信号(第二信号系)结合起来。

(2) 偏盲：视辐射环绕侧脑室下角经过颞叶，如果颞叶病变，多数患者可出现视野缺损，常为对侧同向偏盲，或上象限偏盲。

(3) 共济失调：颞中回和颞下回后部发出颞叶脑桥小脑纤维达小脑。因此，一侧颞叶损害，可发生对侧半身共济失调或平衡失调，常向病变侧倾倒。

(4) 癫痫及精神症状：主要累及边缘系统及海马结构而引起。

大脑中动脉的颞叶皮质支闭塞，临床上产生对侧三偏症，因分布额、顶叶的额顶升动脉亦闭塞所致。若为优势半球病变还伴有失语症与失用。

大脑后动脉的颞叶皮质支闭塞，常引起枕叶的损害，表现为对侧同位性偏盲，优势半球病变时可产生失写症和失认症。

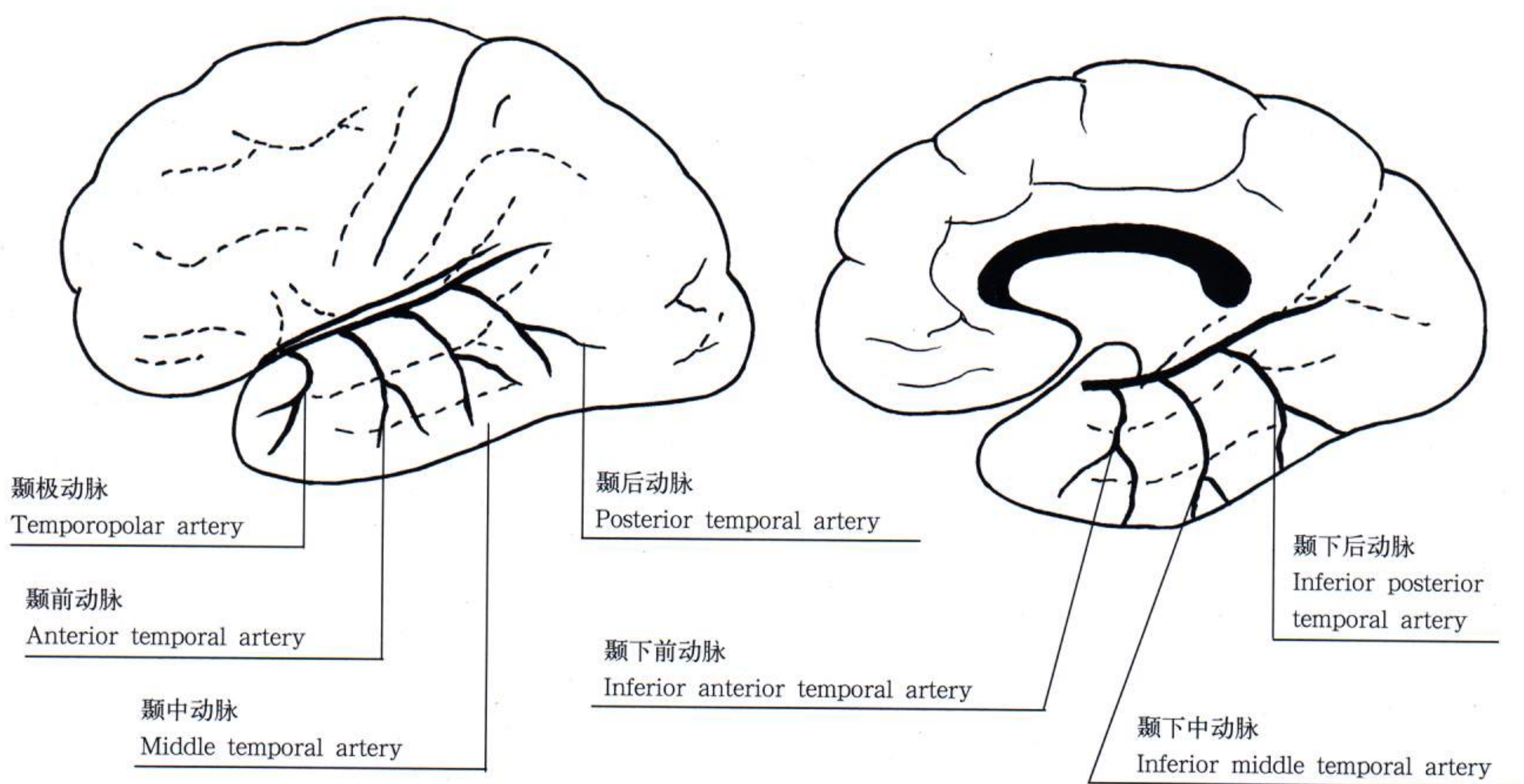


图2-186 颞叶的动脉供应
Arterial supply of the temporal lobe

2.4.7 海马旁回与海马结构

海马 (Hippocampus) 是侧脑室下角底壁上的一个弓形隆起, 是海马旁回皮质沿海马裂向内卷曲形成的一个潜回, 从胼胝体压部延伸到下角颞端, 长约5cm。前端较宽, 被浅沟分隔如趾状, 称海马脚 (Pes of hippocampus)。海马表面覆有室管膜, 膜的深面是一层白质, 由海马的传入、传出纤维组成, 称海马室床 (Hippocampal alveus)。该纤维向海马内缘集聚, 形成纵走的纤维束, 称海马伞 (Fimbria of hippocampus)。海马伞向后移行于穹窿 (Fornix)。海马伞的内侧与海马旁回之间, 有一条窄而呈锯齿状的灰质, 称齿状回 (Dentate gyrus)。从表面看, 齿状回构成了海马沟的上唇。上述海马、海马伞和齿状回诸结构合称海马结构, 属于古皮质, 由分子层、锥体细胞层和多形细胞层三层构成, 而海马旁回属旧皮质, 有六层, 它们之间借过渡皮质而相互移行。海马结构、海马旁回及扣带回等组成边缘系统 (Limbic system), 与人的情绪、记忆、行为和内脏活动等功能有着密切关系。

侧脑室中还可见到一些结构。胼胝体压部向后角突入, 于后角内侧壁上形成的纵形隆起, 为后角球 (Ball of posterior horn), 是胼胝体压部放射到枕叶的纤维组成的。在后角内侧壁后角球腹侧形成的纵形隆起, 称禽距 (Calcar avis)。后角与下角会合处形成的三角形空隙为侧副三角 (Collateral trigone)。侧副沟向下角底壁深陷, 在海马外侧形成的隆起, 名侧副隆起 (Collateral eminence)。这些结构的形态变化对脑内占位性病变的诊断具有意义。

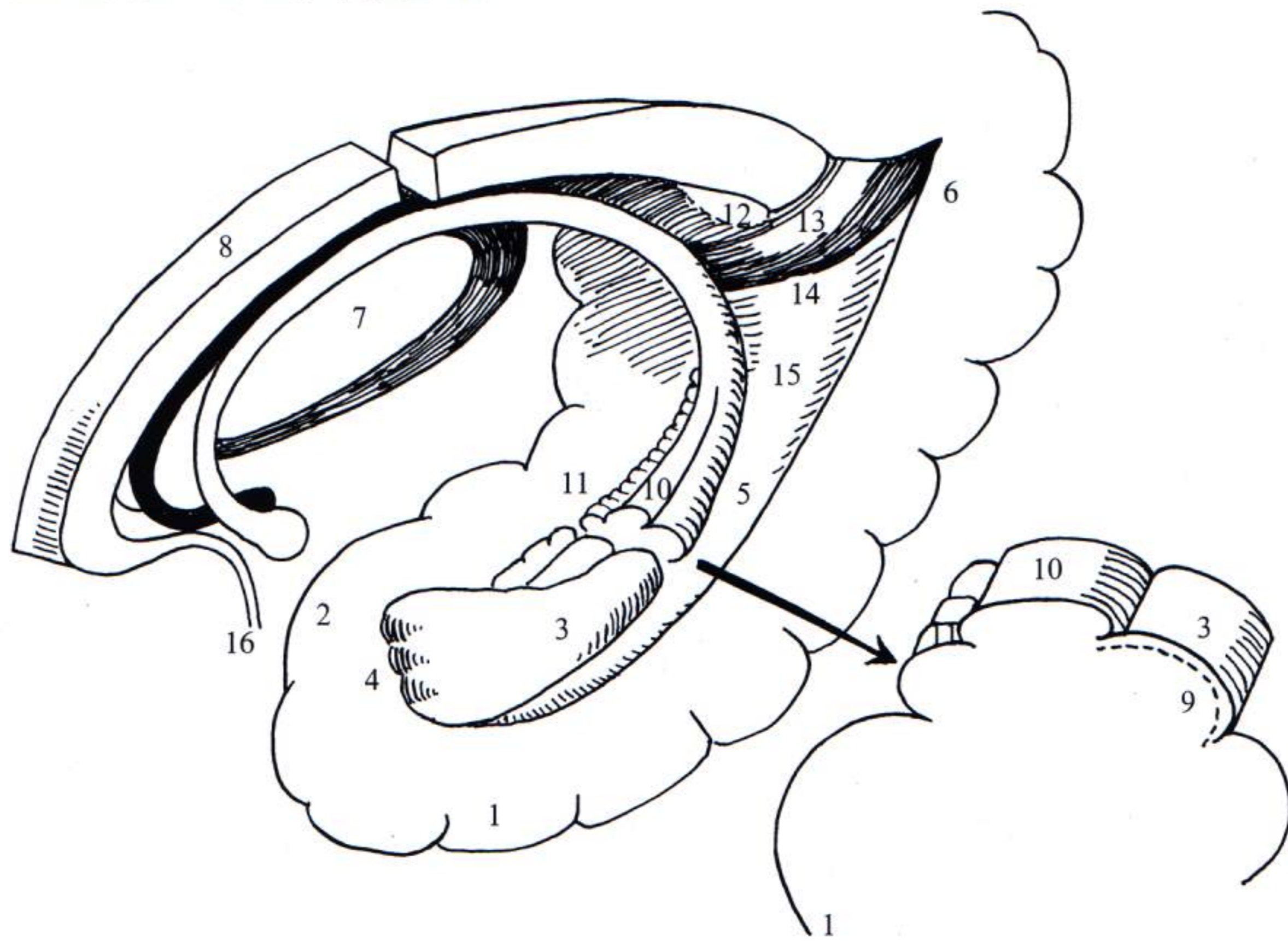


图2-187 海马旁回与海马结构
Parahippocampal gyrus and hippocampal formation

- | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 海马旁回
Parahippocampal gyrus | 7. 穹窿
Fornix | 12. 后角球
Bulb of posterior horn |
| 2. 钩
Uncus | 8. 胼胝体
Corpus callosum | 13. 禽距
Calcar avis |
| 3. 海马
Hippocampus | 9. 海马槽
Alveus hippocampi | 14. 侧副三角
Collateral trigone |
| 4. 海马脚
Pes hippocampi | 10. 海马伞
Fimbria of hippocampus | 15. 侧副隆起
Collateral eminence |
| 5. 侧脑室下角
Inferior horn of lateral ventricle | 11. 齿状回
Dentate gyrus | 16. 终板
Terminal lamina |
| 6. 侧脑室后角
Posterior horn of lateral ventricle | | |

海马结构的血液供应：供应海马结构的动脉有：①脉络膜前动脉，分布于海马回、钩、海马、齿状回前部。②大脑中动脉的颞极动脉和钩动脉分布于颞极内外侧面及钩。③大脑后动脉的脉络膜后外侧动脉参与侧脑室脉络丛，并供应穹窿和海马连合，颞下前动脉分布于海马旁回。

静脉由颞下静脉收纳颞叶底面的血液汇入横窦、岩上窦或基底静脉，海马旁回静脉和侧脑室下静脉收纳海马旁回、钩、海马结构及侧脑室脉络丛的血液汇入基底静脉。

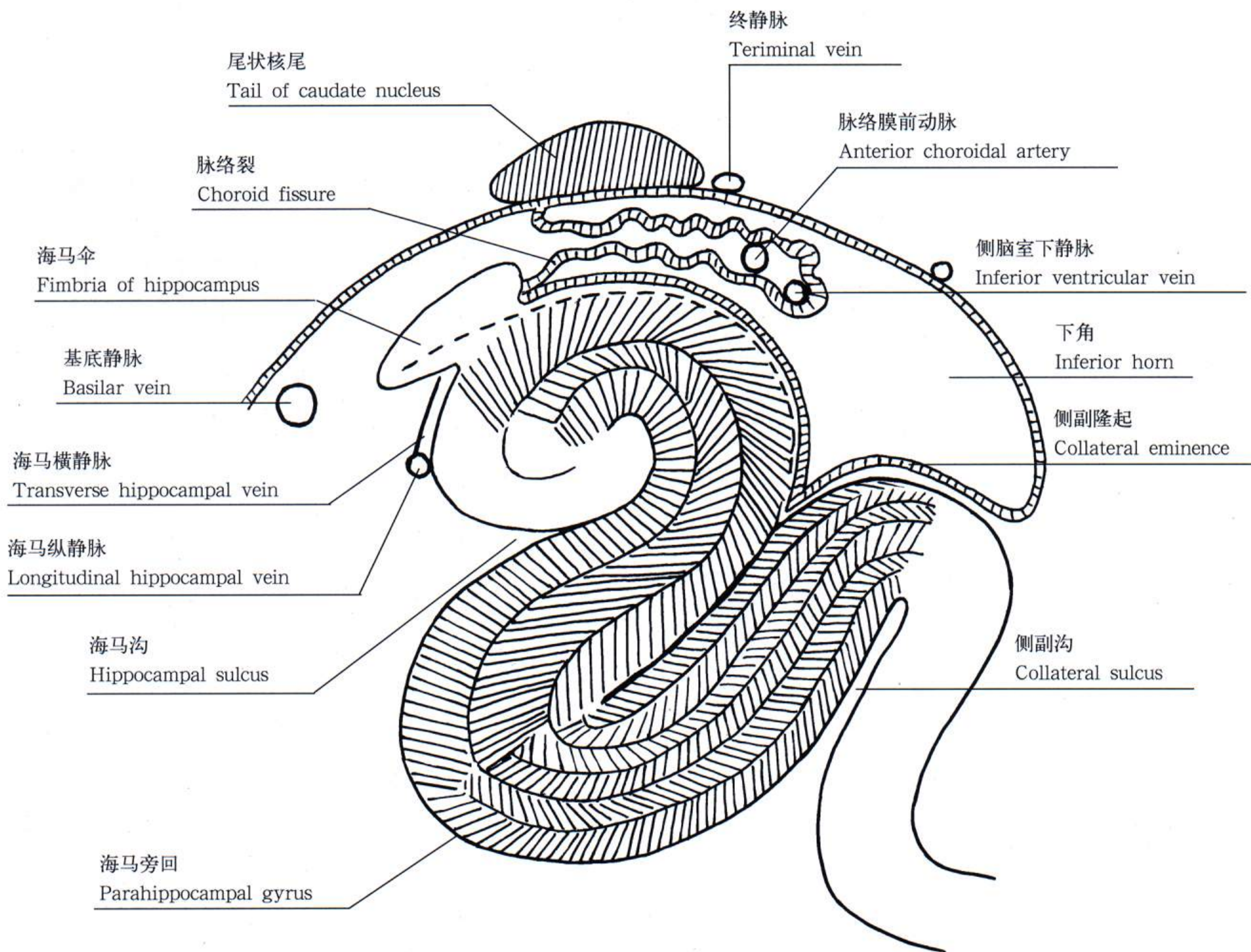


图2-188 海马结构及侧脑室下角的切断面

Section through the hippocampal formation and inferior horn of the lateral ventricle

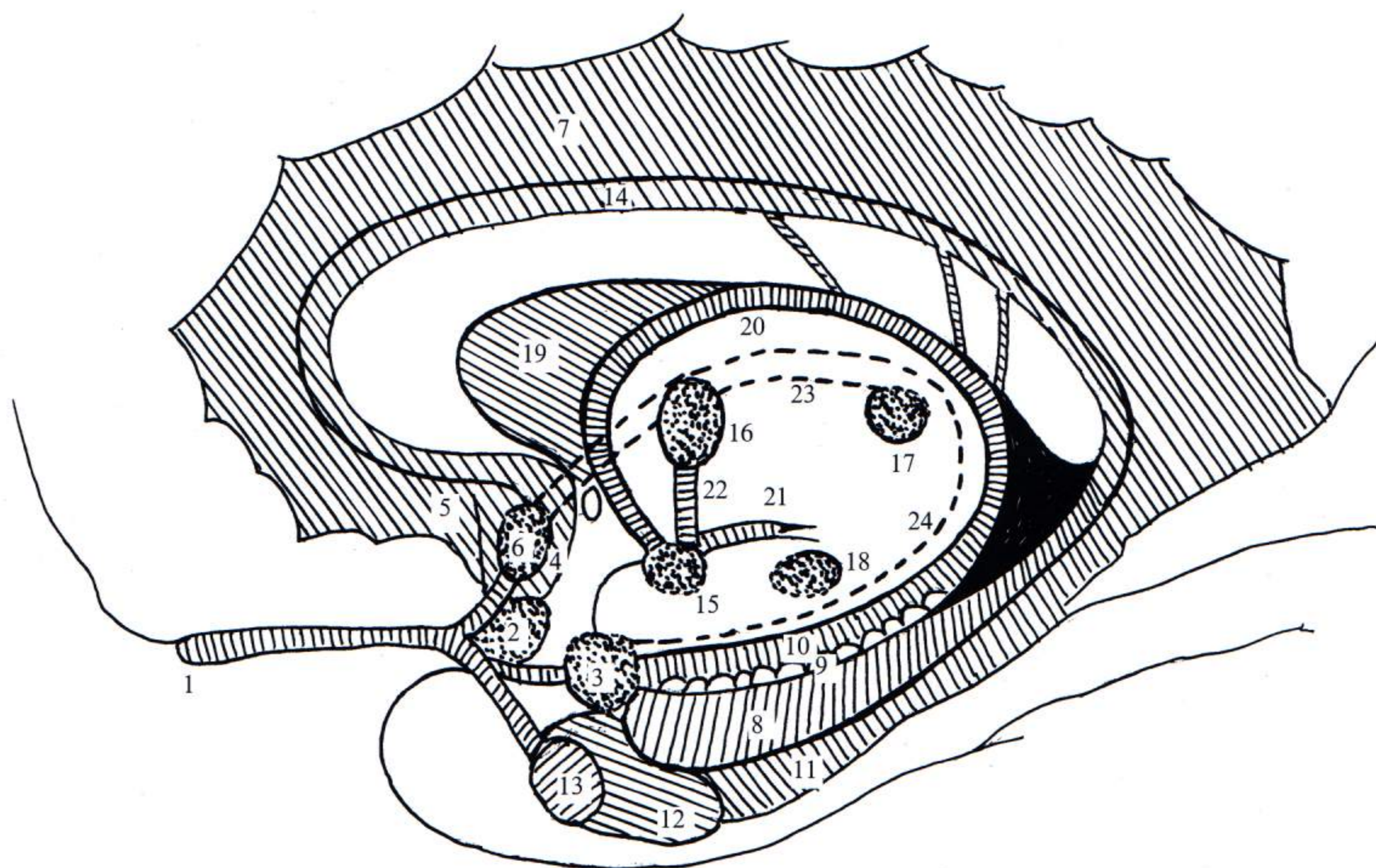


图2-189 边缘系统
The limbic system

- | | | |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 嗅球
Olfactory bulb | 9. 齿状回
Dentate gyrus | 17. 缰核
Habenular nucleus |
| 2. 前穿质 (嗅结节)
Anterior perforating substance | 10. 海马伞
Fimbria of hippocampus | 18. 脚间核
Interpeduncular nuclear |
| 3. 杏仁体
Amygdaloid body | 11. 海马旁回
Parahippocampal gyrus | 19. 透明隔
Septum pellucidum |
| 4. 终板旁回
Paraterminal gyrus | 12. 内侧嗅回
Medial olfactory gyrus | 20. 穹窿
Fornix |
| 5. 胼胝体下回
Subcallosal gyrus | 13. 梨状区
Piriform area | 21. 乳头被盖束
Mammillotegmental tract |
| 6. 隔核
Septal nuclei | 14. 背侧穹窿
Dorsal fornix | 22. 乳头丘脑束
Mammillothalamic tract |
| 7. 扣带回和扣带
Cingulate gyrus and cingulum | 15. 乳头体
Mammillary body | 23. 丘脑髓纹
Medullary stria of thalamus |
| 8. 海马
Hippocampus | 16. 视丘前核群
Anterior nuclear group of thalamus | 24. 终纹
Terminalis stria |

2.4.8 边缘系统

边缘系统 (Limbic system) 为大脑半球内侧面的一个环状结构, 包括隔区 (胼胝体下回、终板旁回)、扣带回、海马旁回、内侧嗅回、梨状区以及海马结构等。其中海马结构为最古老的皮质, 属古皮质; 内侧嗅回、梨状区和海马旁回前部属旧皮质; 海马旁回后部、扣带回、眶回后部和隔区等属中间皮质。在边缘皮质深部埋有皮质下核, 包括杏仁核、隔核、视前区、下丘脑诸核、丘脑前核群、上丘脑缰核等。上述皮质和皮质下核总称边缘系统。过去认为边缘系统与嗅觉和嗅反射有关, 称嗅脑。近年来证明, 除接受嗅觉冲动外, 边缘系统与保持个体与种系生存的防御反应、获食行动、进食、生殖等相关的情绪、记忆、内脏及运动功能有关。

在边缘系统中, 隔区 (Septal area) 和隔核 (Septal nuclei) 成为各种冲动的整合中枢。隔核接受来自杏仁核、前穿质 (经内侧嗅纹) 海马及中脑网状结构的传入纤维, 其传出纤维可投射到海马结构、下丘脑核、中脑网状结构和缰核等处。

海马结构 (Hippocampal formation) 居颞叶内侧部, 由海马、齿状回和海马伞组成, 通过下脚 (Subiculum) 与海马旁回延续。前端为杏仁核, 来自内侧嗅回的纤维传到海马和齿状回, 海马又通过海马伞和穹窿与隔区、丘脑前核群、下丘脑、缰核等建立联系。海马为脑内最易发生癫痫活动的神经结构。两侧海马或邻近颞叶结构损害的病人, 记忆障碍明显, 尤其是近事记忆。

杏仁 [体] (Amygdala, amygdaloid body) 或杏仁核簇 (Amygdaloid nuclear complex) 为一组神经细胞团和联络纤维, 位于侧脑室下角前端上方、颞极背内侧部, 结构较为复杂。接受嗅球、下丘脑、丘脑和网状结构等部的传入纤维, 其传出纤维可达隔区、视前区、下丘脑、中脑被盖、眶额皮质等部。自杏仁体后方发出的纤维行于尾状核与丘脑间, 随终纹静脉向前, 称终纹 (Terminal stria), 终于隔区等部。刺激病人的杏仁体, 可产生精神混乱、意识障碍及对当时事件遗忘等。

总括看来, 在边缘系统中, 其纤维联系可分:

(1) 皮质间联系: 如扣带联结边缘系统各部, 钩束联结眶额皮质和颞极皮质, 前连合联结两侧颞叶前部皮质, 海马连合联结两侧海马结构。

(2) 皮质下核的联系: 颞极和梨状区皮质 → 杏仁核 → 隔核、视前区、视上核和旁室核 ⇌ 下丘脑诸核 ⇌ 中脑被盖 → 脑干的躯体与内脏运动核。

眶额皮质 → 隔核 → 穹窿 → 缰核 → 脚间核 → 中脑被盖 → 脑干的躯体、内脏核。

(3) 环路 ⇌ 海马 ⇌ 穹窿 ⇌ 乳头体核 ⇌ 丘脑前核 ⇌ 扣带回 ⇌ 海马

据认为, 颞叶癫痫主要是颞叶与边缘系统的病理活动, 占癫痫病的 1/3 ~ 1/5。其症状有神志恍惚, 言语错乱、情绪异常 (如忧郁、愤怒)、记忆缺失等。其基本症状为记忆障碍, 双侧海马旁回破坏出现记忆障碍明显。有些病例还有一种以嗅幻觉和味幻觉为先兆 (如闻到不愉快的臭蛋味、腐臭味), 并伴有咀嚼、尝味等动作的癫痫发作, 海马回钩的病变常出现此种先兆, 临床上称“钩回发作” (Uncinate attacks)。

2.4.9 纹状体、苍白球和内囊

基底神经节包括尾状核、豆状核、屏状核, 它们与底丘脑核 (Luys 体, subthalamic nucleus)、黑质、红核等构成锥体外系的组成部分。内囊把基底节分成不完全的两个核团, 即内侧的尾状核和外侧的豆状核, 屏状核位于外囊和岛叶之间。豆状核又被两个白质纤维板分成三部。外侧部为壳, 内侧两部为苍白球。尾状核和壳在进化上较新, 由中、小细胞组成且功能相似, 称纹状体。苍白球较古老, 由大细胞组成, 常单独提出, 因此, 全称为纹状体苍白球系。

苍白球是基底节的联系中心。尾状核和壳接受额叶运动皮质 (9、8、6、4、3.1.2、24 等区)、丘脑核团 (板内核) 和黑质传来的纤维, 二核发出纤维到苍白球, 苍白球还接受皮质运动前区和丘脑发来的纤维, 苍白球则发出纤维进入底丘脑核、丘脑前腹侧核、腹外侧核、红核、黑质以及脑干网状结构和某些颅神经核等。基底神经节内含有脑中 80% 的多巴胺 (dopamine), 多巴胺主要产生于黑质神经元细胞体, 并沿黑质纹状纤维输送到纹状体。目前认为, 临床上震颤麻痹的发生主要源于纹状体和黑质内的多巴胺含量减少到 50% 以下所致。

人们知道, 锥体系管理机体的随意精细运动, 而锥体外系则调节肌肉张力, 协调肌肉联合运动, 维持姿势体态, 执行习惯、节律性及半随意运动以及手势、表情等。两者在大脑皮质主理下相互依存和配合, 从而完成人体的复杂运动。

纹状体苍白球病变的症状主要表现为肌肉张力的亢进或降低和肌肉运动的增多或减少。张力亢进和运动增多表现为肌肉僵直, 屈肌或伸肌强力收缩, 产生各种强迫体位; 躯干、四肢出现扭转, 并伴以脊柱侧弯、斜颈 (扭转痉挛), 肢体作迅速、粗大的不随意运动 (舞蹈病), 或拮抗肌的交替收缩、肢体作有规律的反复震颤 (震颤麻痹), 或出现眼球运动减少、语言缓慢、咽下困难等。张力降低和运动减少表现为肢体松软, 闭眼时头前屈, 颈碰及胸, 站立时身体摇晃不稳, 步行时膝不能伸直, 两上肢不随同摆动, 表情缺乏、流涎等。上述疾患可累及纹状体或苍白球, 或两者兼而有之, 可因感染、代谢、变性等因素引起, 而血管病变是其中的一个原因。

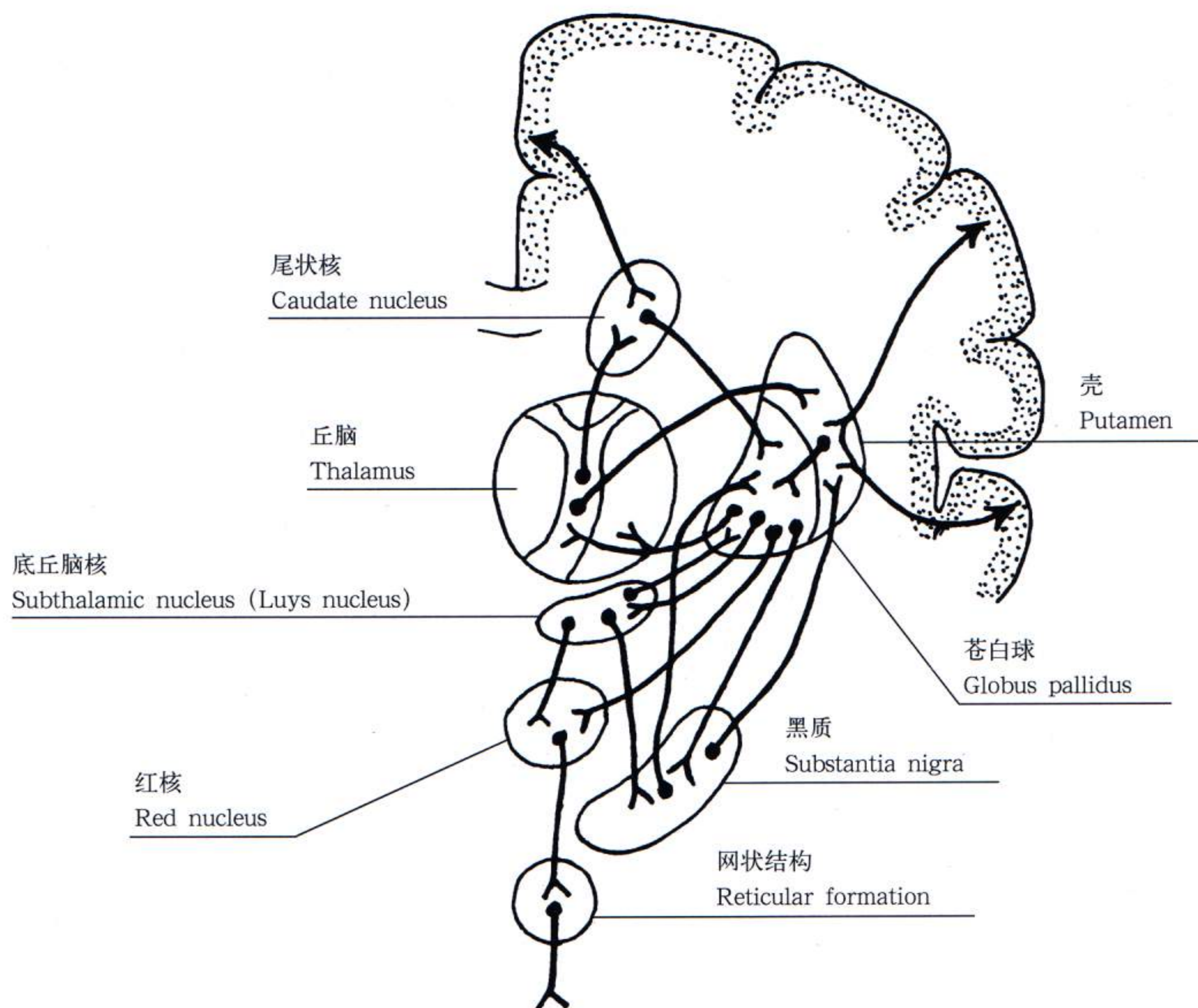


图2-190 纹状体的主要纤维联系
Main fibral connections of the corpus striatum

纹状体和内囊的血液供应

基底神经节自前脑泡壁发生，其血供皆来自颈内动脉系。内囊纤维穿行于尾状核、豆状核和丘脑之间，其血供与之基本相同。

基底神经节和内囊的血供大致可分前、中、后三部。

大脑前动脉的 Heubner 返动脉和中央短动脉供应尾状核头、壳和苍白球的前外侧部以及内囊前肢（大脑中动脉的豆纹动脉也可供应前肢的小部分）。

大脑中动脉的豆纹动脉供应尾状核体、壳的中间大部、屏状核以及内囊膝和内囊后肢上 3/5。

脉络膜前动脉的纹状体内囊动脉供应壳和苍白球的后内侧部、尾状核尾以及内囊的下 2/5。

纹状体和内囊为最常见的出血部位，占高血压脑出血的 55%。它们的血管多从脑底进入，细小的中央支经三四级分支形成毛细血管网，网的密度以壳核最密，苍白球和内囊稀疏，血管间有广泛吻合。

大脑中动脉中央支（豆纹动脉）最易出血。因为大脑中动脉为颈内动脉的延续，血压较高，其中央支近乎直角发出，径细、壁薄、行程长，动脉硬化后，当血压急剧波动时，最易导致小动脉瘤破裂。壳核动脉破裂后，如向外波及外囊及屏状核，常无明显症状；如向内后波及内囊膝和后肢，可出现“三偏”症状，还可能出现双眼向病侧偏斜、病侧面神经核上瘫和舌尖偏向病侧等，但因出血范围不同，症状常不典型。Heubner 返动脉病变，可累及内囊前肢额桥束而产生额叶性共济失调，如累及内囊膝皮质核束，可产生面肌、舌肌等上神经元瘫。脉络膜前动脉病变也可能产生“三偏”，偏身感觉障碍和偏盲系因丘脑皮质束和视辐射受累，可能伴有的偏瘫系因脉络膜前动脉还供应中脑脚底中 3/5 的皮质脊髓束。

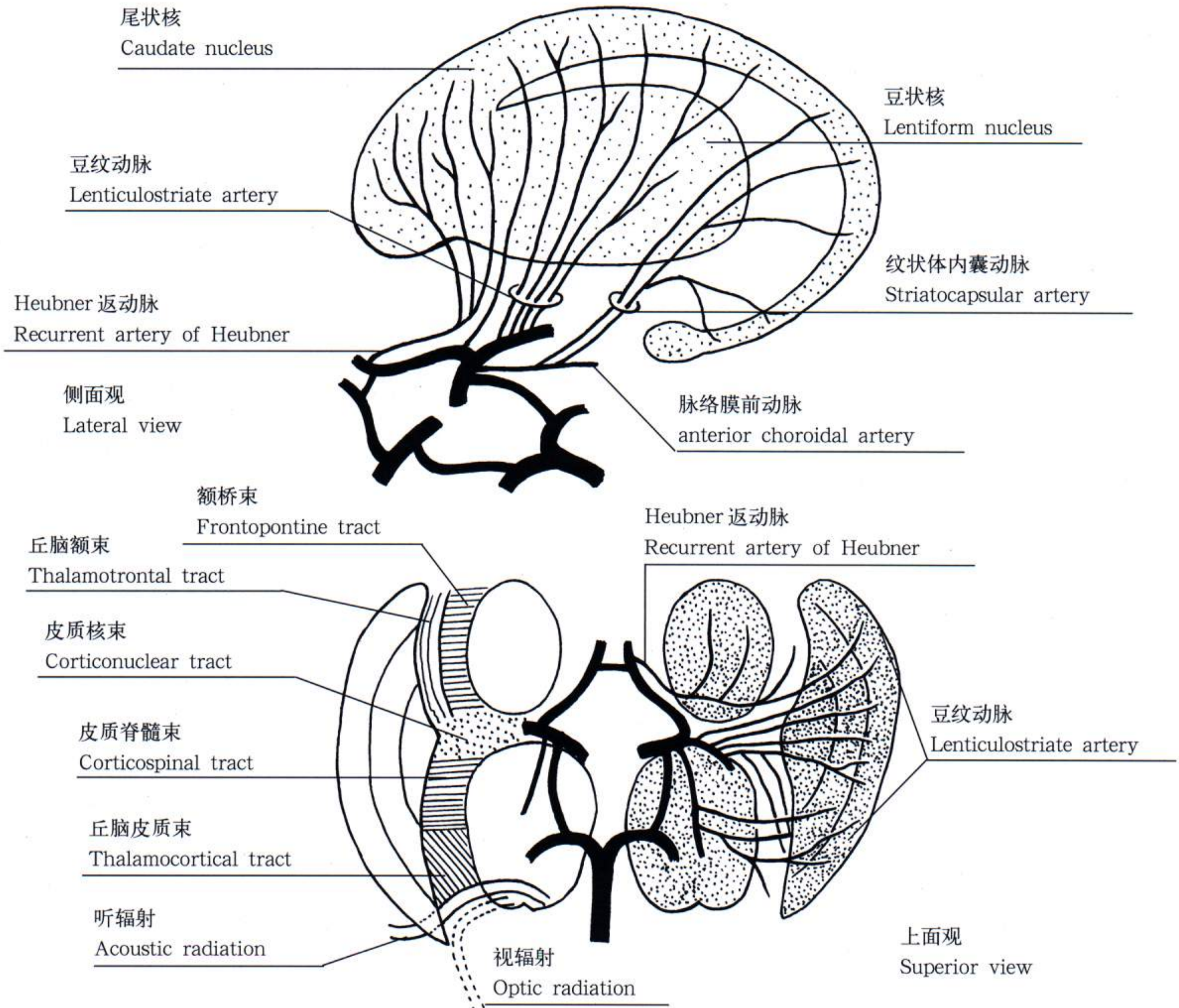


图2-191 纹状体和内囊的动脉分布

Arterial distribution of the corpus striatum and the internal capsule

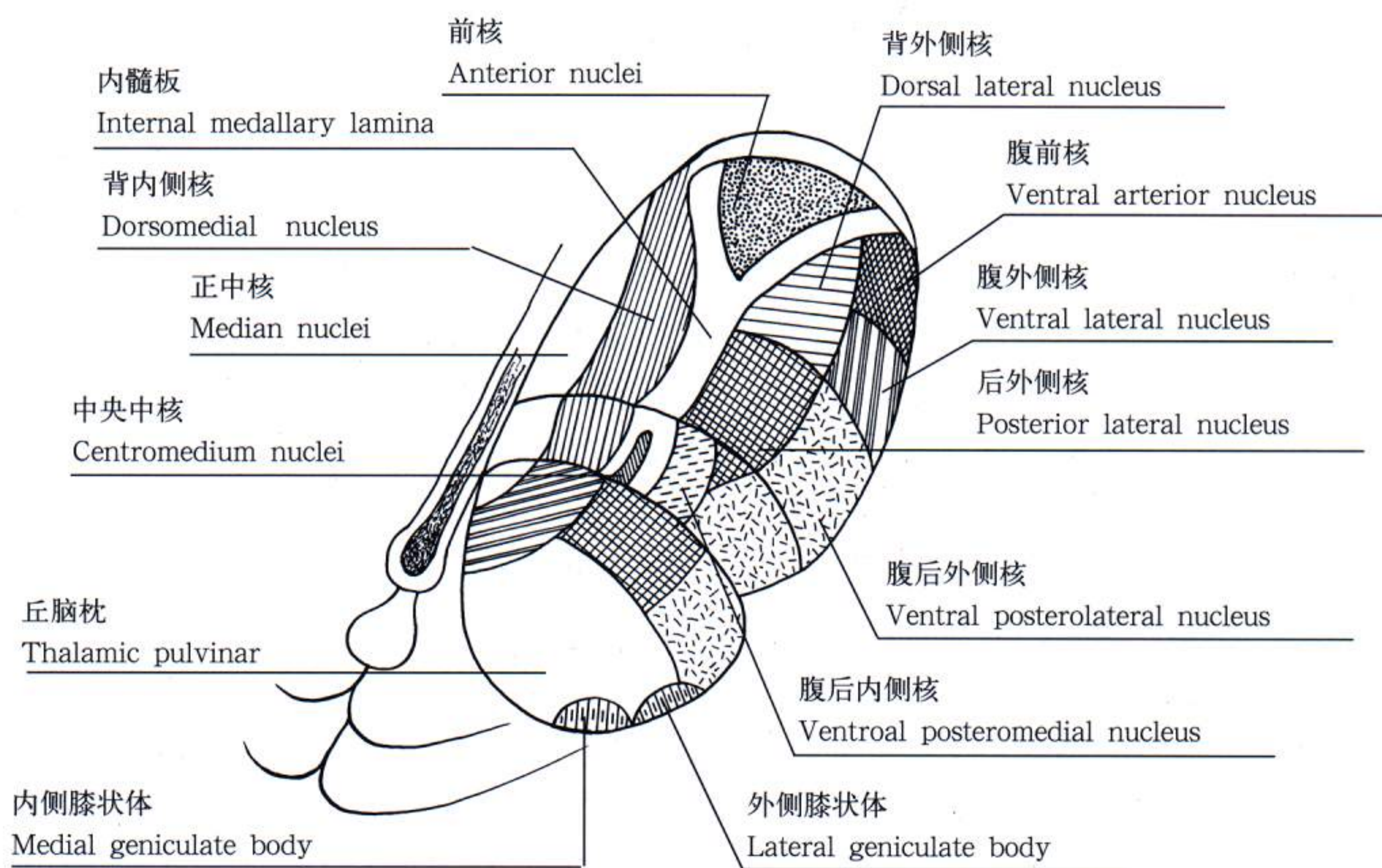


图2-192 背侧丘脑核群

Nuclei of the dorsal thalamus

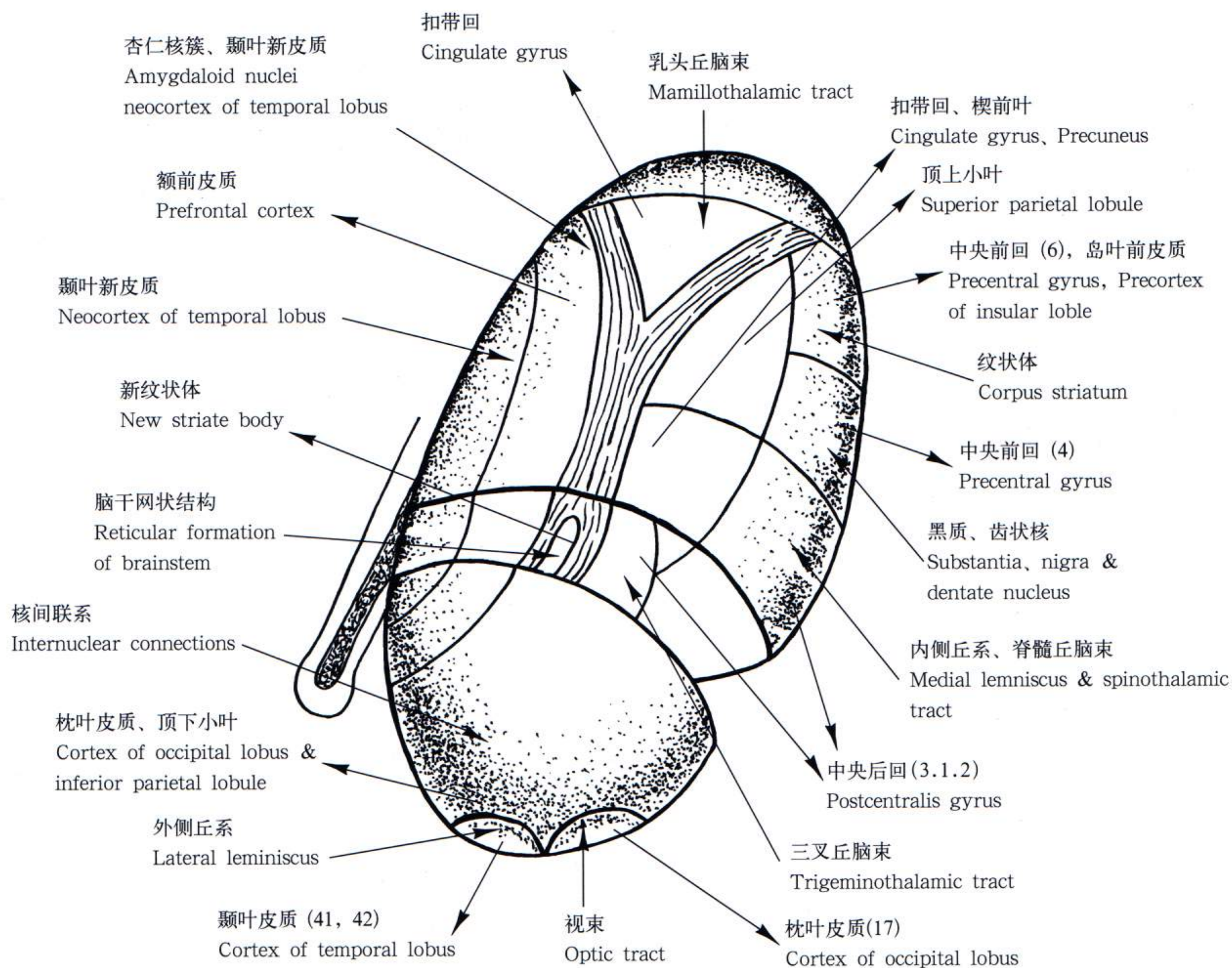


图 2-193 丘脑各核的纤维联系
Fibro-connections of the nuclei of the thalamus

2.4.10 丘脑

丘脑 (Thalamus) 位于脑干和大脑之间, 为卵圆形灰质团块。前端小而圆称前结节; 后端大而向外膨隆, 称丘脑枕; 内邻第三脑室, 外与内囊相接。内部被“Y”形白质纤维 (内髓板) 分成三个核团, 即前核、内侧核和外侧核。前核包括前背侧核、前腹侧核和前内侧核。内侧核有背内侧核和中央核。外侧核分两组, 背侧组包括前方的背外侧核和后方的后外侧核; 腹侧组由前向后为腹前核、腹外侧核和腹后核。腹后核再分成腹后内侧核和腹后外侧核。此外, 丘脑还包含一些小而分散的核团: 位于第三脑室壁中的中线核、内髓板中的板内核 (如中央中核、中央旁核和束旁核) 和最外侧的网状核。丘脑各核之间及与上下位脑之间存在着复杂的纤维联系。丘脑的古老部分包括中线核、板内核、网状核、背内侧核内侧的大细胞部以及腹前核, 它们接受脑干网状结构和黑质、红核等传来的内外冲动, 将之投射到大脑皮质边缘叶等处, 称非特异性投射系统, 以实现躯体内脏反射以及对痛觉的整合作用。

随着大脑皮质的发展, 丘脑出现与皮质往返联系的核团, 它们接受来自脊髓和脑干的外部的和本体的感觉冲动, 发出纤维投射到大脑皮质的特定区域, 称之为特异性投射系统。例如: 腹后外侧核接受内侧丘系和脊髓丘脑束的纤维, 中继后投射到中央后回的臂区和腿区; 腹后内侧核接受三叉丘系的纤维, 中继后投射到中央后回的面区; 腹外侧核接受小脑和纹状体的纤维, 投射到中央前回运动区; 外侧膝状体接受视束的纤维, 投射到枕叶视区; 内侧膝状体接受外侧丘系的纤维, 投射到颞叶听区。

丘脑演化上最新的核团不接受上行感觉纤维，却有广泛的核间联系，并发纤维到大脑皮质。如背外侧核接受丘脑其他核团的纤维，发出纤维到顶上小叶；背内侧核小细胞部和后外侧核接受丘脑其他核团的纤维，发出纤维至扣带回。

总括看来，丘脑外侧核团主要关系于体躯的活动，如腹后核和膝状体接受内外界各种感觉，并将整合信息传送给皮质感觉区和运动区。它们不仅是感觉传导的“中继站”，而且对痛、温、触等有粗略的感知和整合，以供皮质做精细分辨。丘脑内侧核团主要关系于内脏的活动，如板内核和中线核主要接受网状结构、下丘脑、纹状体的向心冲动，通过弥散的纤维投射以激发大脑皮质对内脏和情绪的复杂活动。

丘脑的血液供应

丘脑血供来源较多，以椎-基底动脉系为主，颈内动脉系为辅。其大的核团供血情况大致为：

(1) 丘脑外侧核：后半主要由大脑中动脉的丘脑膝状体动脉供应，前半（腹前核和腹外侧核等）由大脑后动脉的丘脑穿动脉和脉络膜前动脉供应。

(2) 丘脑内侧核：后半主要由脉络膜后内侧动脉的丘脑支供应，前半由大脑后动脉的丘脑穿动脉和后交通动脉的结节丘脑动脉供应。

(3) 板内核：主要由丘脑穿动脉供应。

(4) 丘脑枕：主要由大脑后动脉的丘脑膝状体动脉和脉络膜后外侧动脉供应。

(5) 外侧膝状体：由脉络膜后外侧动脉、丘脑膝状体动脉分支供应。

(6) 内侧膝状体：由脉络膜后内侧动脉和丘脑膝状体动脉分支供应。

(7) 松果体：由松果体动脉供应。松果体动脉和四叠体动脉共干从大脑后动脉发出（58.7%）或从脉络膜后内侧动脉发出（25.0%），或从大脑后动脉交通后段发出（11.2%）。一般有1~2支，每支又分前、后支至松果体前、后面。

丘脑是脑血管疾病的好发部位之一。其中，丘脑出血占高血压脑出血的10%以上，丘脑缺血性梗死比丘脑出血的比例还多。丘脑外侧核的血管疾病约占全部丘脑血管疾病的70%，大多是由于丘脑膝状体动脉和丘脑穿动脉破裂所致。

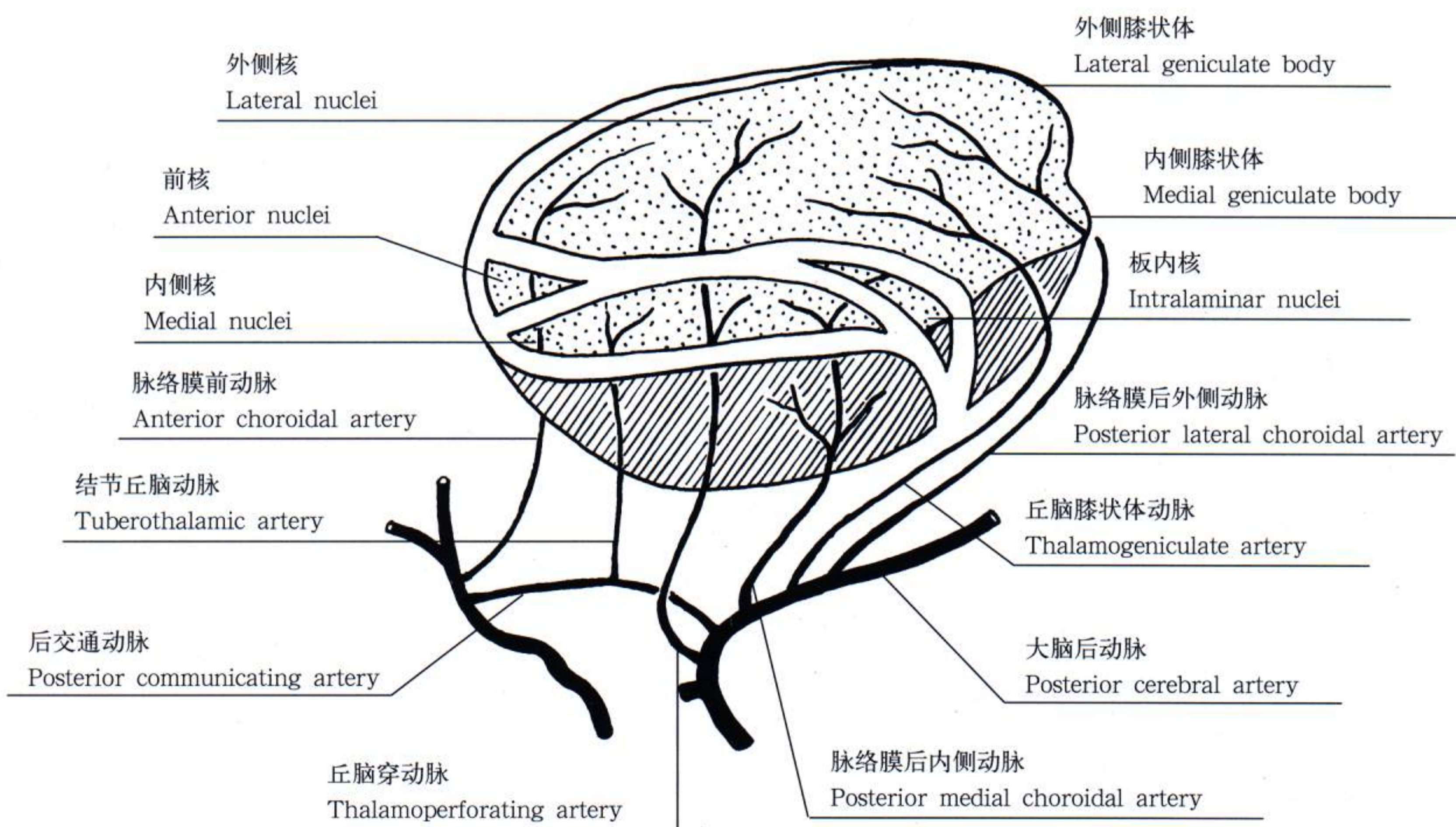


图 2-194 丘脑的动脉供应
Arterial supply to the thalamus

丘脑病变引起的综合征

1. 丘脑综合征 (Dejerine-Roussy 综合征) 主要因丘脑膝状体动脉闭塞所引起, 症状为:

(1) 对侧半身感觉障碍: 因丘脑外侧核是各种感觉的总汇, 外侧核损伤后, 对侧半身各种感觉都丧失, 一般上肢比下肢重, 肢体远端比近端重, 深感觉缺失比浅感觉缺失重, 导致实体感觉障碍以及感觉性共济失调等。

(2) 对侧半身自发性剧痛: 对侧上、下肢出现自发性、持续性和弥漫性剧痛, 且可因某种刺激 (如声、光、味) 而加重, 此系由于板内核尤其是中央中核受累的结果。疼痛并伴有血压升高、心跳加快、泌汗增多等自主神经功能障碍。

(3) 对侧面部表情及肢体运动障碍: 面肌可能出现偏瘫, 肢体可能出现短暂性偏瘫或不规则运动, 系因丘脑与纹状体的联系受累所致。

2. 红核丘脑综合征 多见于丘脑穿动脉阻塞, 病变发生于丘脑外侧核前半部。

(1) 小脑性共济失调: 系因丘脑腹外侧核受累。经小脑上脚来的纤维中断, 不能向皮质运动区投射所引起。

(2) 意向性肢体震颤和手足徐动: 因腹外侧核和腹前核受累、与红核和纹状体的联系中断所致。此综合征的特点是以不随意运动为主的震颤和共济失调, 而不伴有对侧半身感觉障碍。

3. 丘脑内侧综合征 主要病变发生在丘脑内侧核群, 可能由于结节丘脑动脉或脉络膜后内侧动脉丘脑支闭塞引起。

(1) 痴呆及精神症状: 因丘脑向皮质边缘系统投射中断。

(2) 睡眠障碍: 因网状上升系统经丘脑向皮质投射中断。

(3) 自发痛: 系板内核尤其是中央中核受累所致。

(4) 自主神经功能障碍: 血压、体温、胃肠运动障碍等。

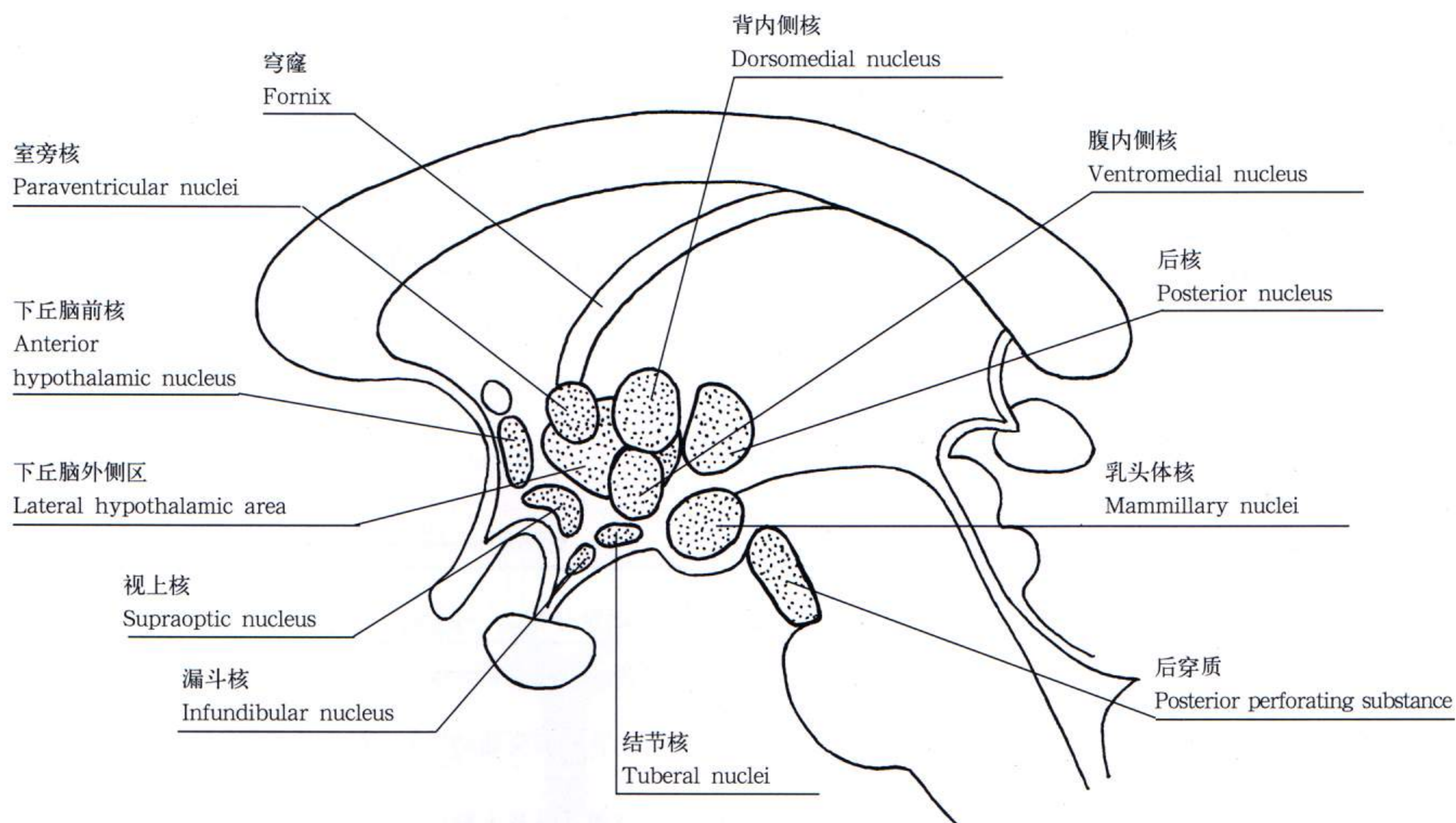


图 2-195 下丘脑区各核 (模式图)
Nuclei of the hypothalamic region (Diagram)

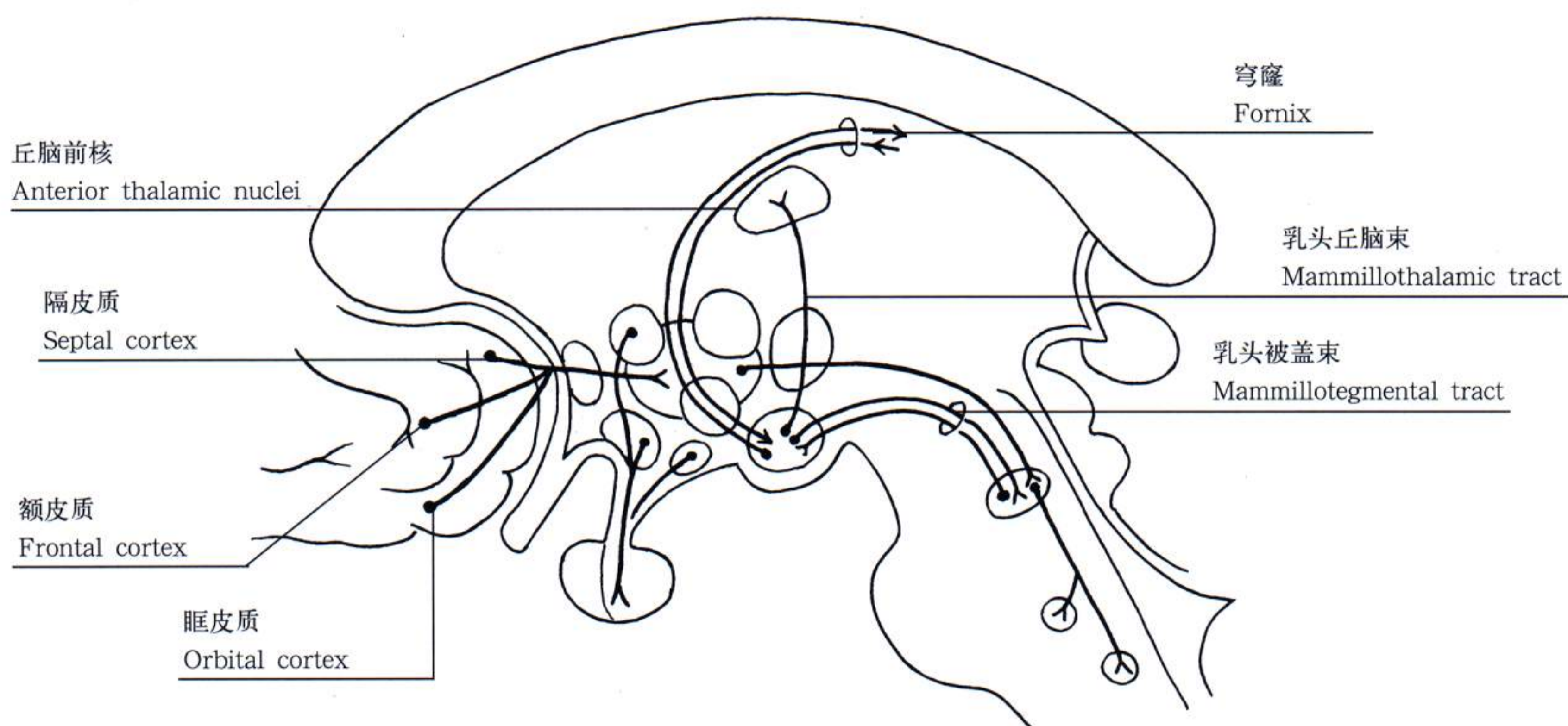


图2-196 下丘脑各核的纤维联系
Fibral connections of nuclei of the hypothalamus

2.4.11 下丘脑

下丘脑位于脑底中央，形体小，重量只有4g，是人体皮质下自主神经整合中枢。下丘脑与中枢神经系统许多部位都有联系。传入纤维中，有从海马结构经穹窿至乳头体的纤维，有从额皮质嗅区、隔区至下丘脑外侧区的纤维，还有从中脑网状结构经乳头被盖束至乳头体核的纤维等。传出纤维中，有从乳头体核经穹窿至海马结构的纤维，有从乳头体核经乳头丘脑束至丘脑前核的纤维，有从下丘脑外侧区下行至中脑被盖部，进而止于脑干内脏运动核的纤维等。此外，下丘脑还与垂体有着十分密切的关系，可以说全身内分泌器官都受下丘脑的严格控制。概括看来，下丘脑管理血压、体温、呼吸、摄食、消化和水、糖代谢及睡眠、觉醒，并具有神经分泌等重要功能。

基于下丘脑结构的复杂及功能的多样，因此，下丘脑的病变必将涉及多种功能紊乱。主要为内分泌障碍（如肥胖症）、水代谢障碍（如尿崩症）、性功能异常（如性早熟、性功能不全）、自主神经功能障碍（如血压、体温、睡眠异常、癫痫）等。

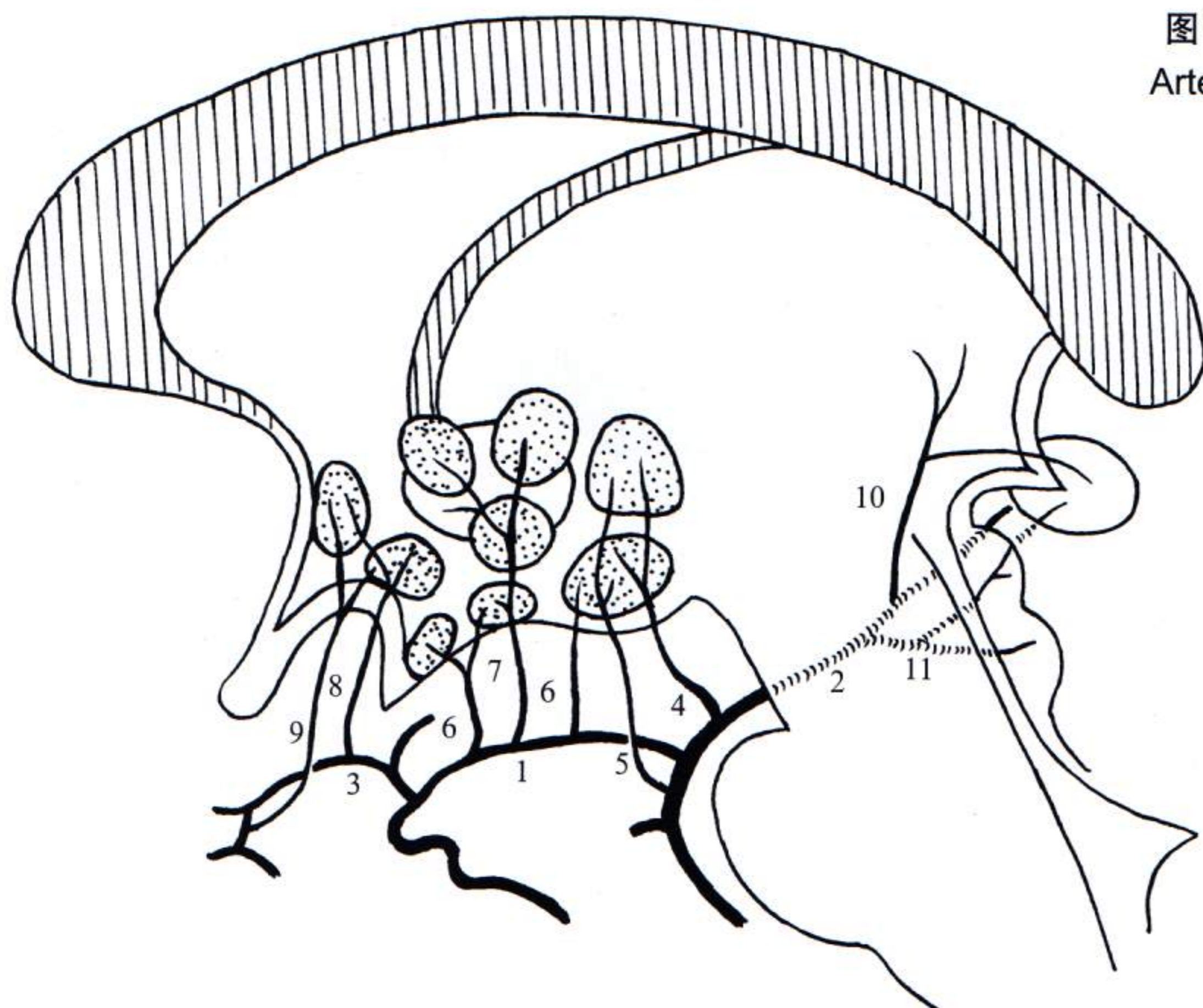
表2-9 下丘脑、上丘脑和第三脑室的血液供应

区域	范围和结构	供血动脉
前区	由第三脑室前壁（终板）至乳头穹窿束，包括终板、视上核、下丘脑前区、室旁核等	大脑前动脉中央支、前交通动脉下丘脑支
结节区	由乳头穹窿束至中间块与乳头体连线，包括外侧核、结节核、腹内侧核、背内侧核、后核	后交通动脉的结节丘脑动脉
后区	由结节区后界至第三脑室后界，包括乳头体后半、后穿质、丘脑后下份、松果体	大脑后动脉的丘脑穿动脉和丘脑膝状体动脉
上区	丘脑后上部	脉络膜前动脉和脉络膜后外侧动脉的丘脑支

表2-10 下丘脑各部的动脉分布

部位	供血动脉
终板	大脑前动脉和前交通动脉发出的2~4个小支
视交叉	由颈内动脉、后交通动脉、大脑中动脉、大脑前动脉和前交通动脉发出的分支形成视交叉前支和视交叉后支组成广泛的吻合网
视束	接受颈内动脉、大脑中动脉、脉络膜前动脉、后交通动脉及大脑后动脉的分支，与视束平行走行
灰结节、漏斗	由颈内动脉和后交通动脉发出10~20个细支组成的网供应
乳头体	由大脑后动脉和后交通动脉发出小支形成的网供应

图2-197 下丘脑、顶盖和松果体的动脉供应
Arterial supply of the hypothalamus the tectum and the pineal body



1. 后交通动脉
Posterior communicating artery
2. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
3. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
4. 丘脑膝状体动脉
Thalamogeniculate artery
5. 丘脑穿动脉
Thalamoperforating artery
6. 后交通动脉中央支
Central branch PCoA
7. 结节丘脑动脉
Tuberothalamic artery
8. 大脑前动脉中央支
Central branch of anterior cerebral artery
9. 前交通动脉下丘脑支
Hypothalamic branch of ACoA
10. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery
11. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery

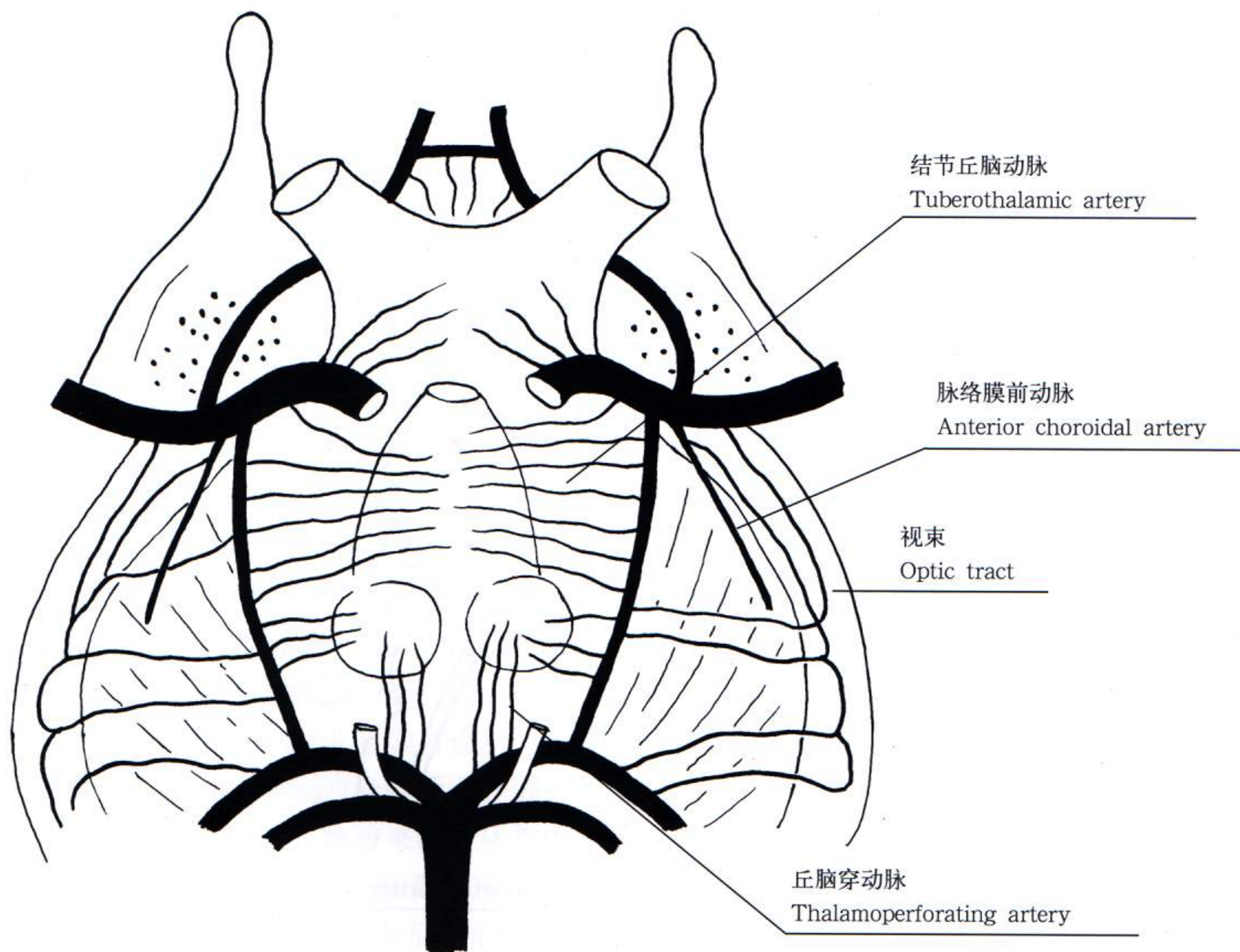


图2-198 下丘脑的动脉供应 (下面观)
Arterial supply of the hypothalamus (Inferior view)

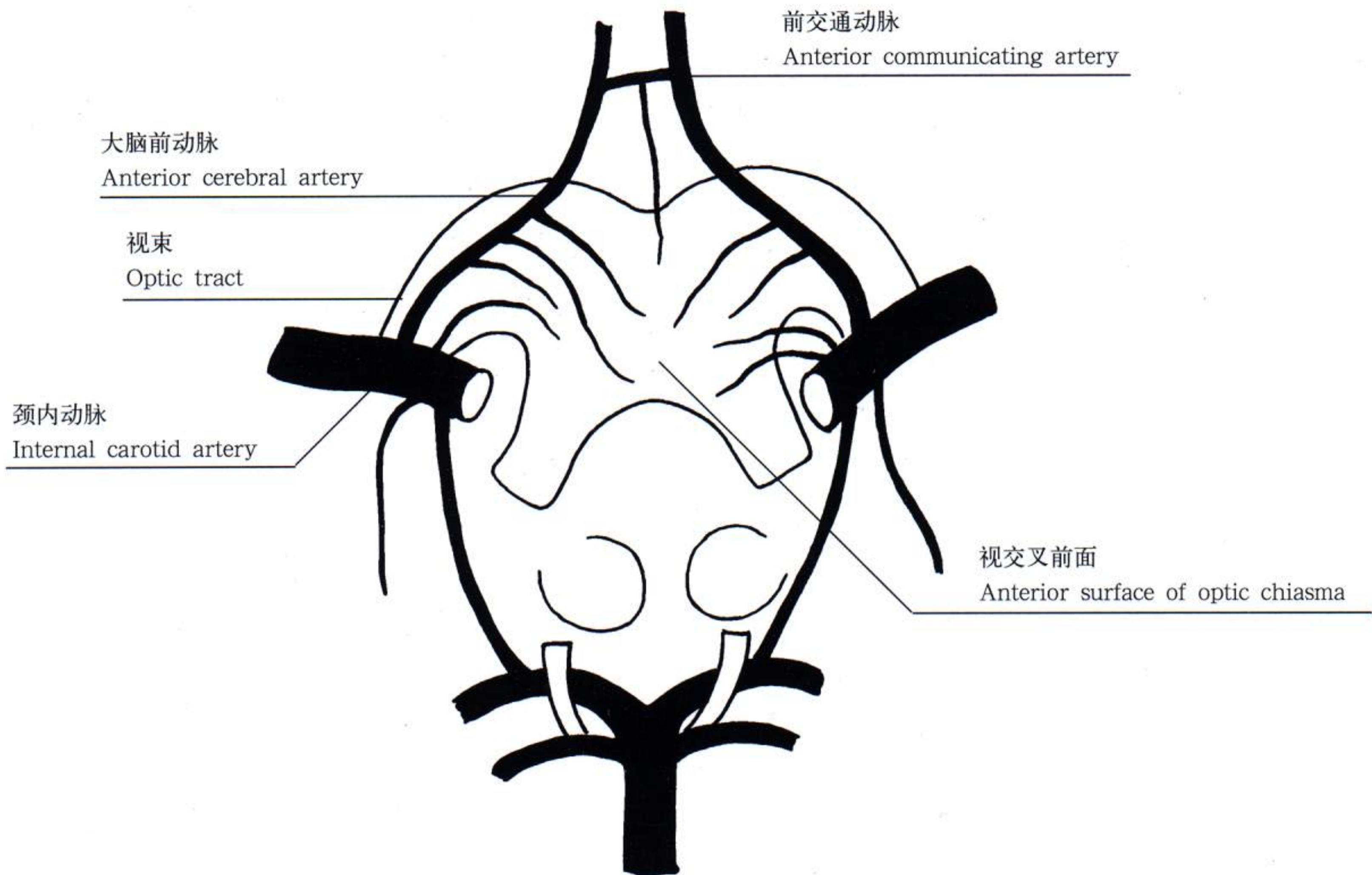


图 2-199 视交叉和视束的动脉供应 (背面观)
Arterial supply of the optic chiasma and optic tract (Dorsal view)

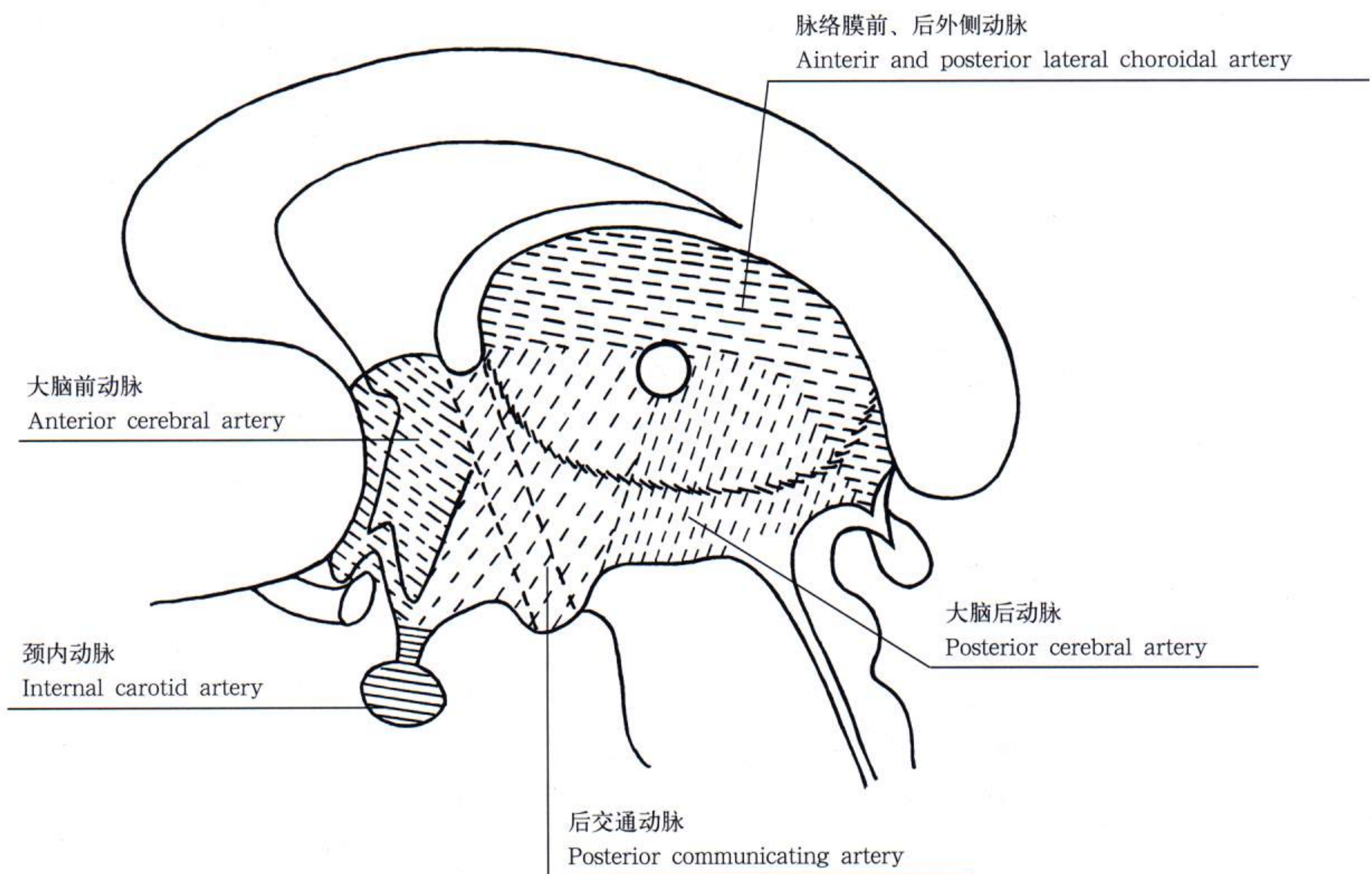


图 2-200 下丘脑和第三脑室的动脉供应区
Arterial supply area of the hypothalamus and the third ventricle

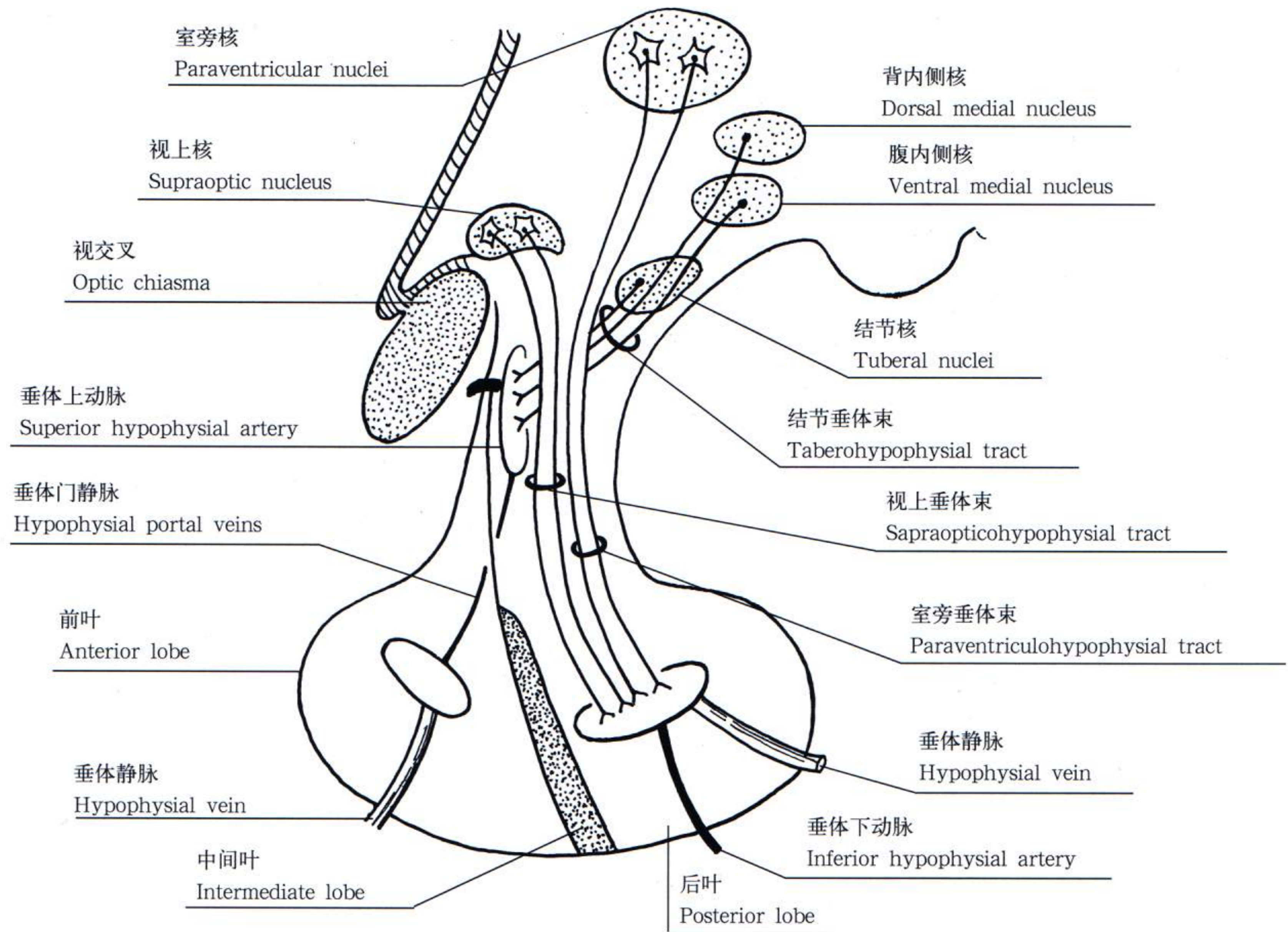


图 2-201 下丘脑与垂体前、后叶的联系

Connections of the hypothalamus with the anterior and posterior lobes of the hypophysis

2.4.12 垂体

垂体血供非常丰富，由垂体上、下动脉和下被囊动脉供应。

垂体上动脉在前床突内侧由颈内动脉膝段（ C_3 ）内壁发出，有2~4条，口径约0.5mm，向漏斗及垂体柄而行，进入视交叉下方与垂体柄之间的蛛网膜下腔，分成前群和后群进入漏斗柄，并与对侧相应分支形成环形丛，继而沿柄上下行，形成围绕漏斗的初级毛细血管丛。血管丛逐渐汇合成数条宽阔而平行的血管，称垂体门静脉，沿柄下行至垂体前叶。在前叶，垂体门静脉汇入前叶细胞间的窦状隙，即次级毛细血管丛，最后，血管丛又合成垂体静脉回流到海绵窦。这套具有两级毛细血管丛的系统称垂体门脉系统，其流域只限于正中隆起、垂体柄和垂体前叶。就是说，下丘脑与垂体后叶的血流并不经垂体门脉系统进入前叶，下丘脑也不发神经纤维到达垂体前叶，而是通过垂体门脉系统实现对垂体前叶的调节。

已知下丘脑背内侧核、腹内侧核和结节核的神经细胞分泌神经激素（释放因子和抑制因子），它们经神经轴突（结节垂体束）流至正中隆起和漏斗柄处。在此，神经末梢将激素排放入初级毛细血管丛，然后经垂体门静脉输送到前叶次级毛细血管丛，再从毛细血管内皮涌出到达腺细胞。这些源于下丘脑的激素即以某种方式司理前叶细胞的分泌活动。因此，垂体前叶又称腺垂体。

垂体下动脉是垂体的另一血液来源。从颈内动脉海绵窦段（ C_4 ）起始部发出，每侧一支，内行穿过海绵窦达垂体侧面。分上、下支，在垂体前、后叶之间与对侧同名动脉吻合，形成动脉环，自环发出多数分支入后叶，形成毛细血管网，为后叶的主要供血源。下丘脑的视上核和室旁核神经细胞分泌的血管加压素（抗利尿素）和催产素，经神经轴突（即视上垂体束和室旁垂体束）输送。并储存于垂体后叶，在适当生理条件下，这两种激素即从后叶分泌入血。因此，垂体后叶又称神经垂体。

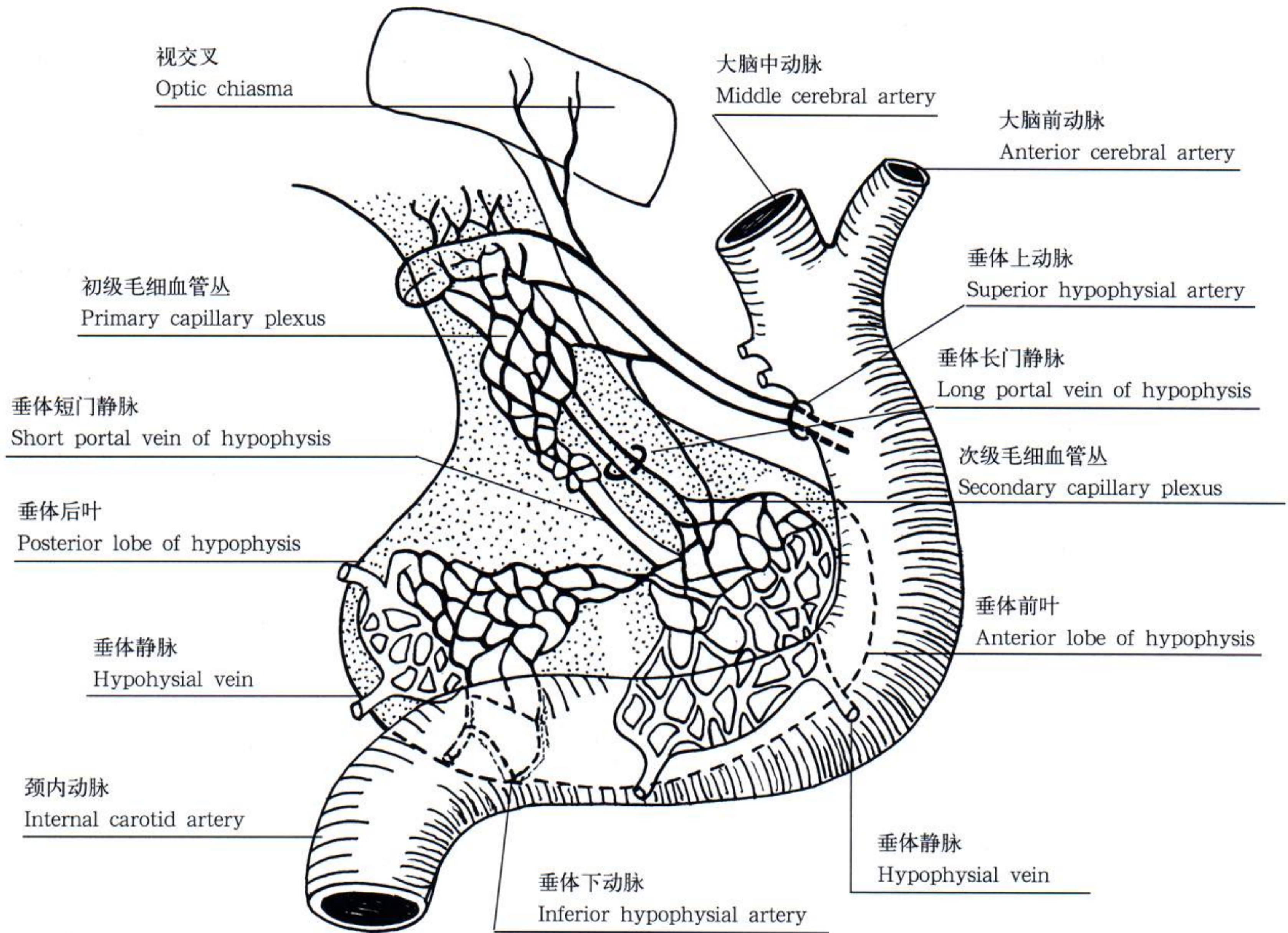


图2-202 垂体的动脉及垂体门脉系统
Arteries of the hypophysis and the portal veins system of the hypophysis

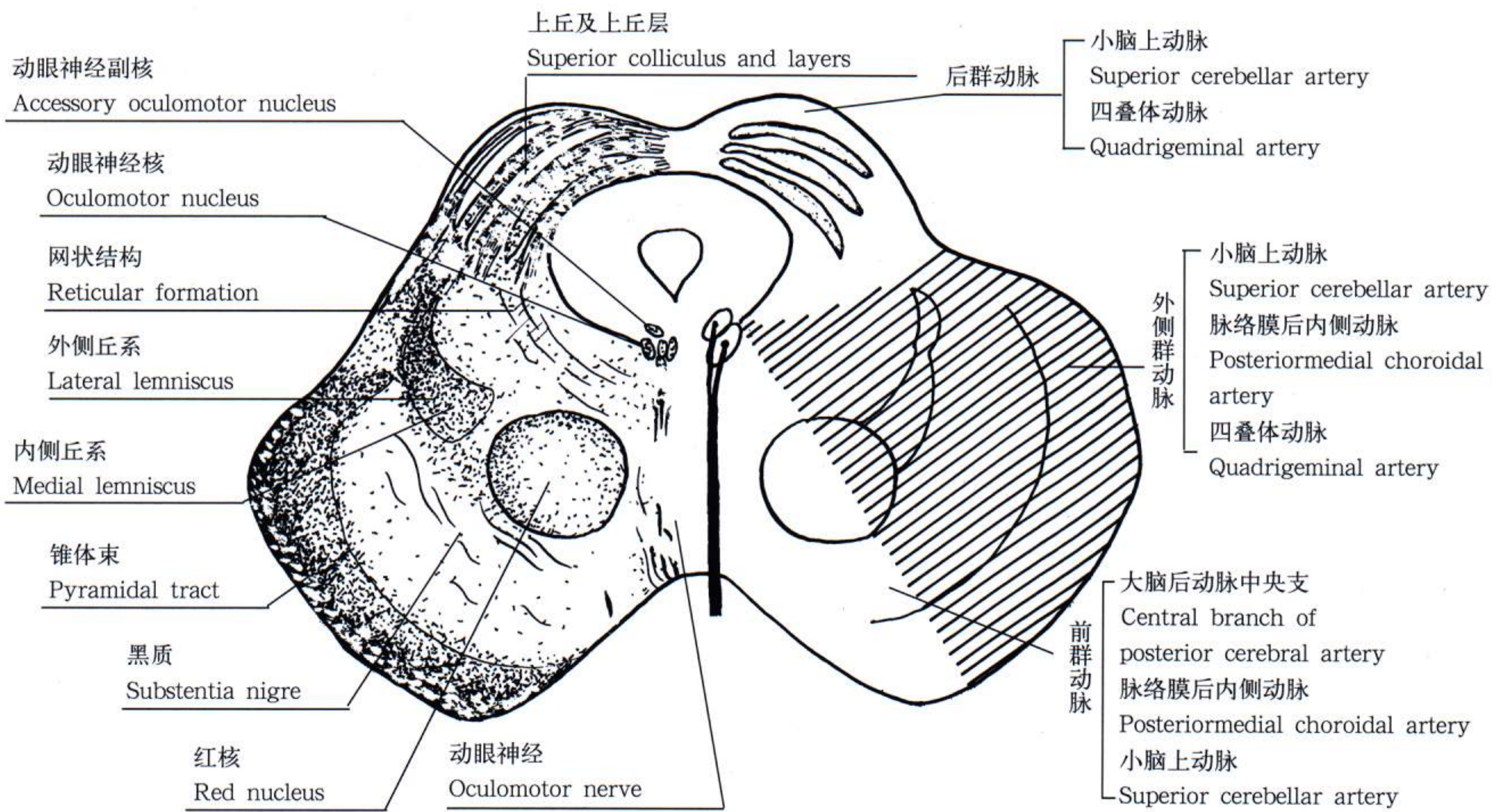


图2-203 中脑的动脉供应区 (上丘平面)
Arterial supply area of the mesencephalon at the superior colliculus level

2.4.13 中脑

中脑的动脉主要来自大脑后动脉、脉络膜后内侧动脉、四叠体动脉、小脑上动脉、丘脑穿动脉和脉络膜前动脉等。可分为前群、外侧群和后群。

1. 前群动脉 主要为大脑后动脉交通前段发出的中央支(有时从脉络膜后内侧动脉或小脑上动脉发出),经脚间窝穿入,供应中缝两旁结构,包括动眼神经核及根、滑车神经核、中脑水管周围组织以及脚底内侧部、黑质和红核内侧部、中脑网状结构、内侧纵束等。

2. 外侧群动脉 有多支,一般由小脑上动脉、脉络膜后内侧动脉和四叠体动脉发出,经大脑脚外侧和上、下丘臂进入,供应大脑脚的中间部和外侧部、黑质、红核和中脑被盖外侧部、内侧丘系和外侧丘系。

3. 后群动脉 主要是小脑上动脉和四叠体动脉的分支,在上、下丘表面形成血管网,发支供应上丘和下丘,长支可达中脑水管周围灰质。

中脑的血液供应较丰富,各血管之间的吻合也较多,因此,中脑血管闭塞性疾病较为少见,中脑出血也很罕见。中脑病变主要为血管瘤、肿瘤和外伤。

中脑病变有如下综合征:

(1) 大脑脚底综合征(Weber综合征):为中脑常见的一种病变。病变位于中脑腹侧的脚底,损害同侧的动眼神经根及脚底中3/5的锥体束。病因有大脑后动脉或小脑上动脉动脉瘤、肿瘤、炎症等。症状为:①同侧动眼神经麻痹,表现为上睑下垂、瞳孔散大、对光反应消失、眼球处于外下斜位。②对侧偏瘫,表现为对侧面神经核上瘫及对侧上下肢瘫痪。

(2) Benedict综合征:病变累及动眼神经髓内纤维及黑质,还可能累及部分锥体束及额桥束,可由脑血栓、脑出血、外伤、肿瘤等引起。症状为:①同侧动眼神经麻痹。②对侧肢体轻瘫、震颤及手足徐动等。

(3) Claude综合征:病变位中脑背侧部,损伤动眼神经髓内纤维及红核,可由脑血栓、动脉瘤、肿瘤等引起。症状为:①同侧动眼神经麻痹。②对侧小脑性共济失调,协调功能障碍(损伤了齿状红核束及红核。与Benedict征不同的是,对侧上下肢无运动障碍,肌力完全正常。

(4) 四叠体综合征(Perinaud综合征):病变位于四叠体的上丘,可因四叠体胶质瘤、松果体肿瘤、脑炎等引起。产生两眼垂直运动障碍,不能协同向上仰视或向下俯视,并伴有两眼会聚麻痹、瞳孔散大和对光反应丧失。

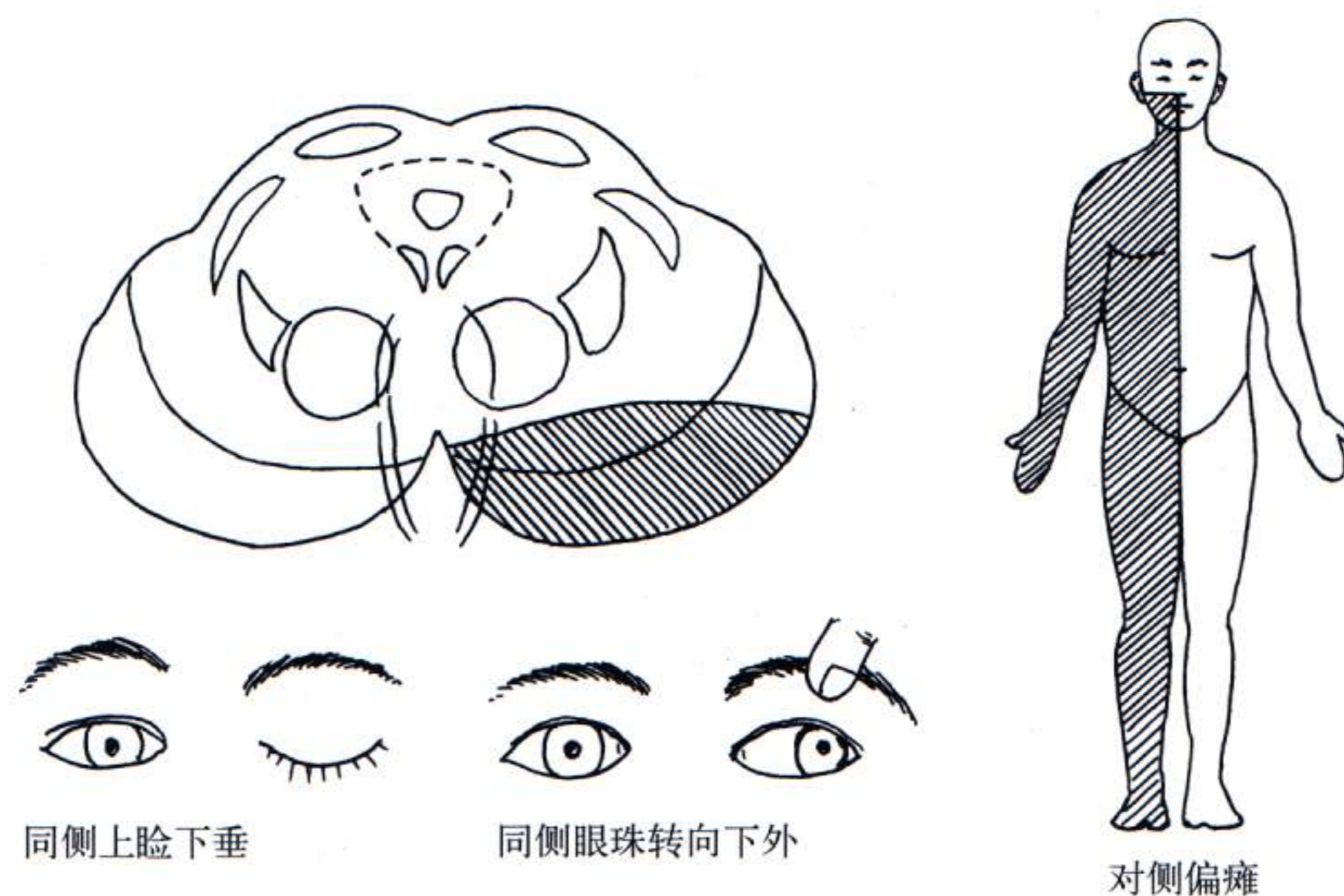


图2-204 大脑脚底综合征
Weber syndrome

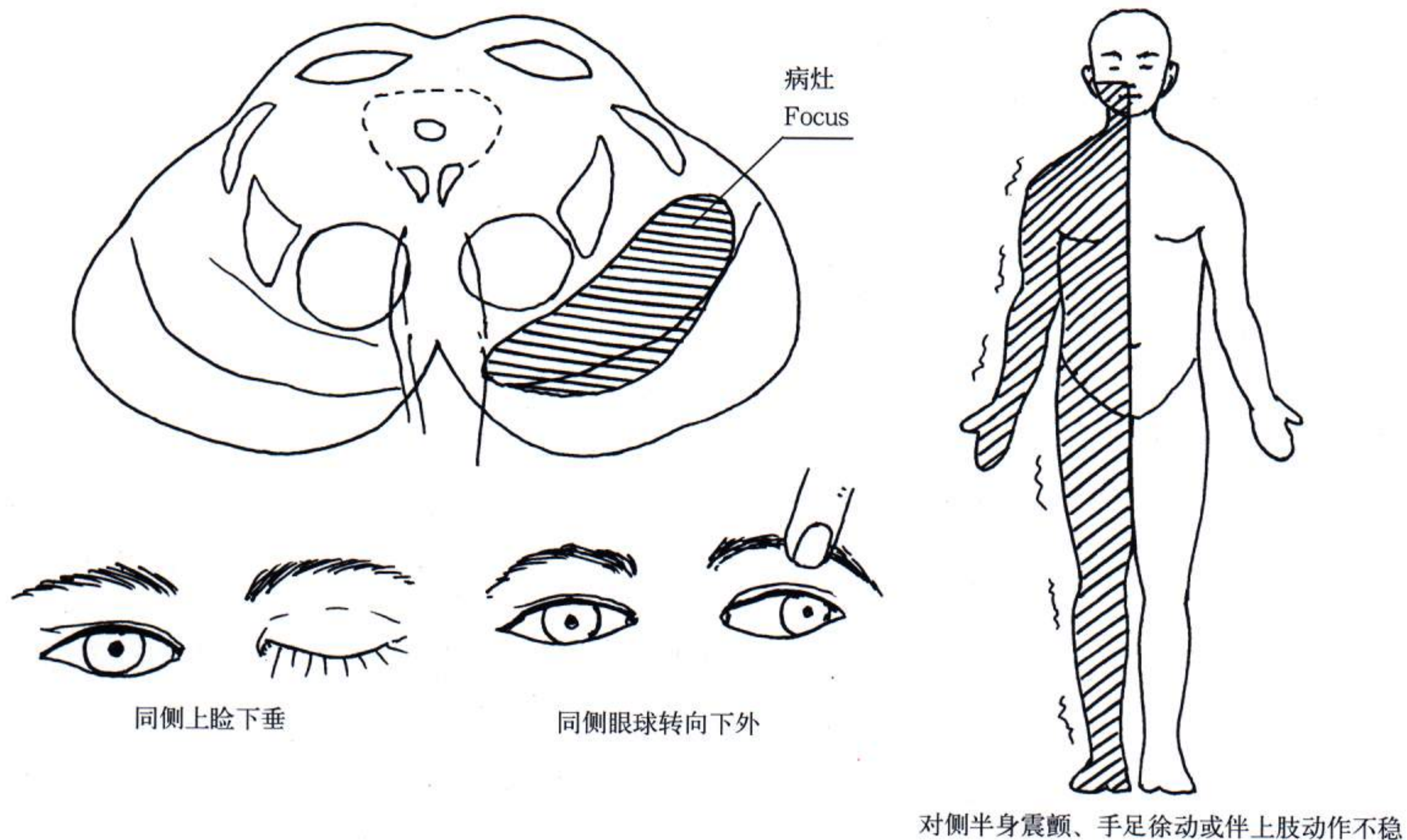


图 2-205 中脑 Benedict 综合征
Benedict's syndrome

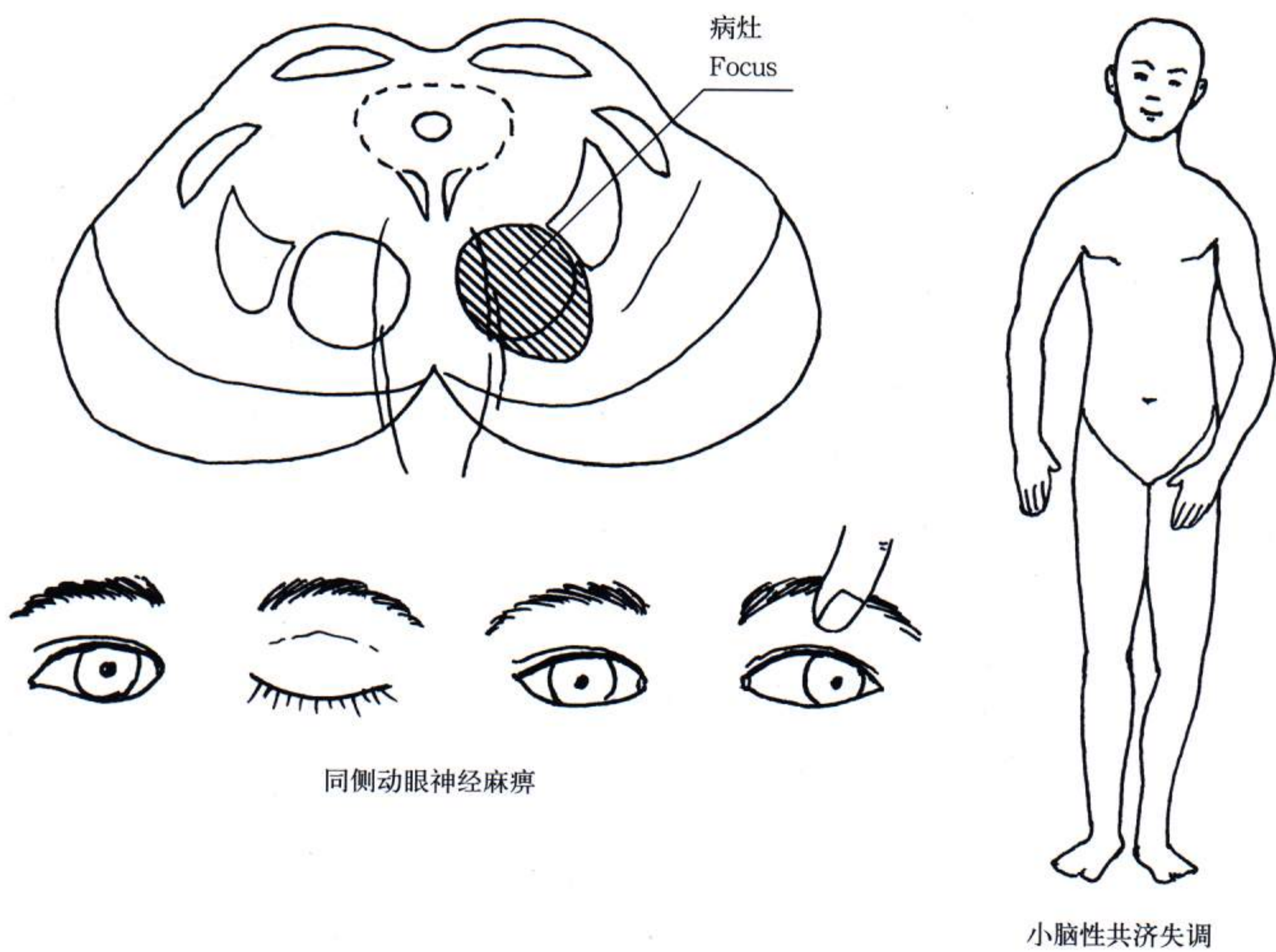


图 2-206 中脑 Claude 综合征
Claude syndrome

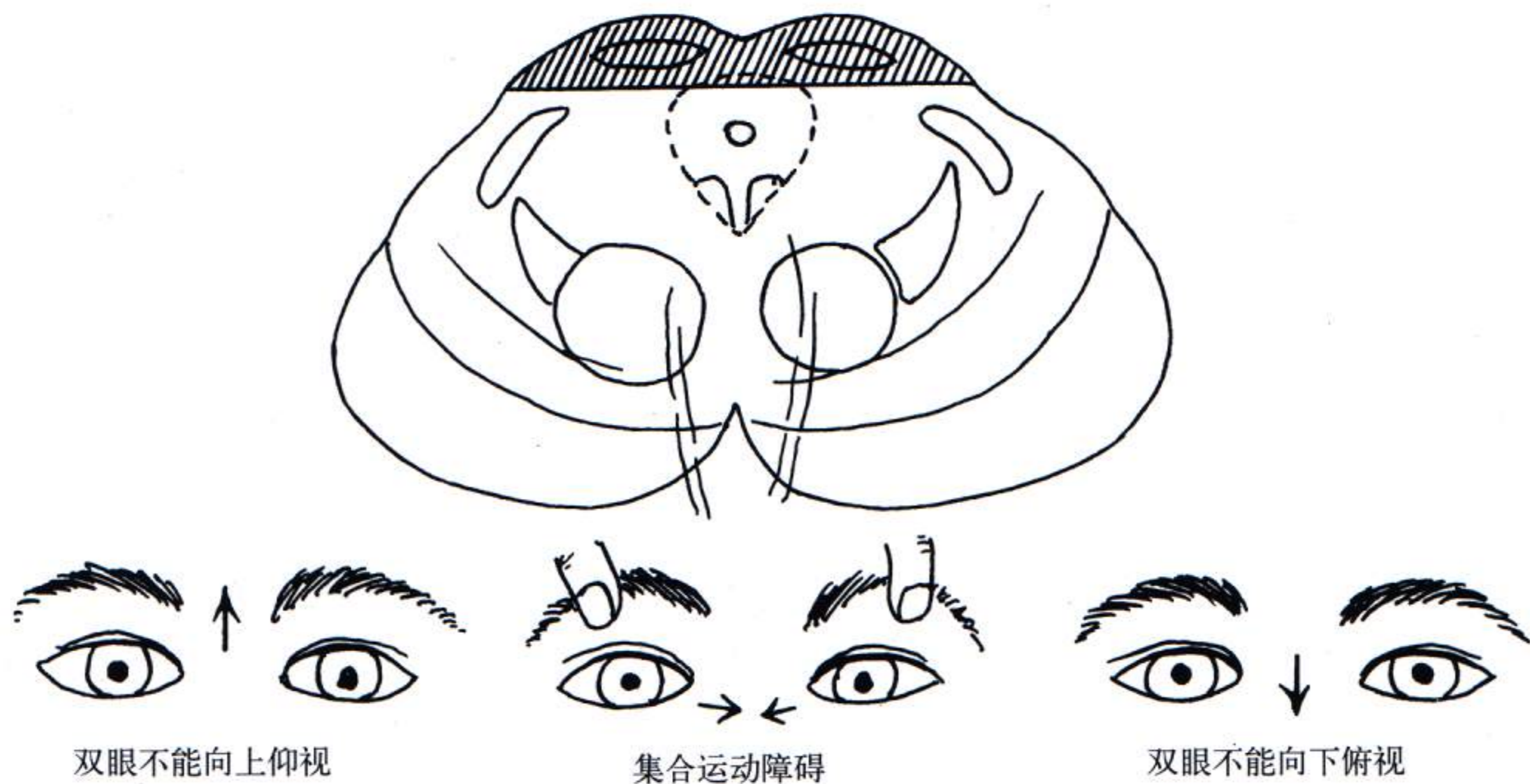


图2-207 四叠体综合征
Perinaud syndrome

2.4.14 脑桥

脑桥由基底动脉发出的三组脑桥动脉和小脑上动脉、小脑下前动脉供应血液。

1. 脑桥旁正中动脉 (Paramedian arteries) 有十余支, 从基底沟两岸进入脑桥, 供应脑桥基底部的脑桥核、皮质脊髓束、皮质核束和皮质脑桥束, 有些长支可伸入被盖部, 供应内侧丘系和网状结构。

2. 脑桥短回旋动脉 (Short circumferential arteries) 供应脑桥基部外侧, 包括皮质脊髓束、脑桥小脑纤维、内侧丘系、外侧丘系、三叉神经脊束核及运动核、面神经核及其根。

3. 脑桥长回旋动脉 (Long circumferential arteries) 和小脑上动脉、小脑下前动脉一同供应脑桥被盖部, 包括三叉神经核, 展神经核、面神经核、蜗神经核、内侧丘系和斜方体、外侧丘系、脊髓丘系、三叉丘系、脑桥网状结构等。

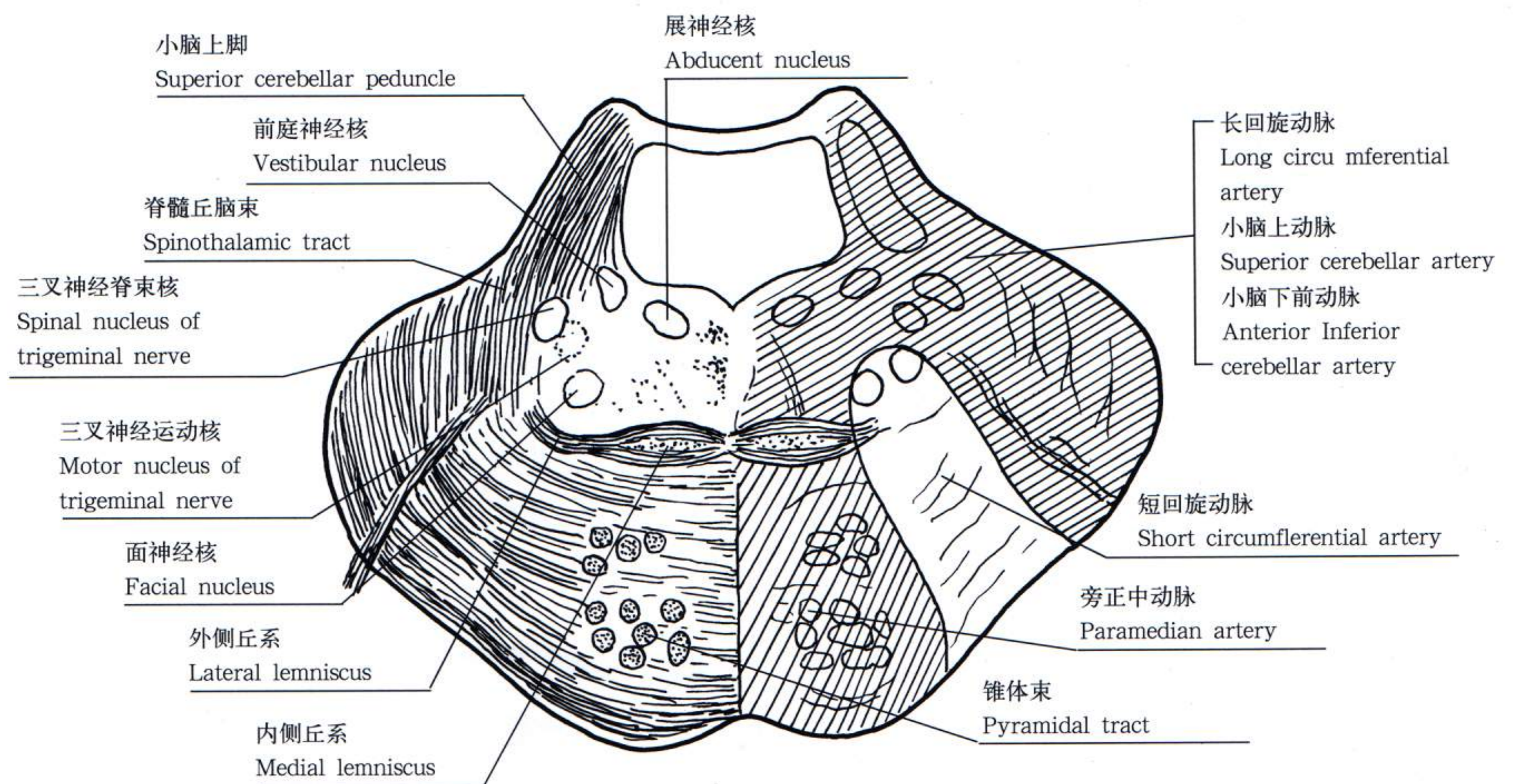


图2-208 脑桥中部平面血供区
Blood supply area of the pons at mid-level

脑桥的血管阻塞可产生如下综合征：

(1) 脑桥基底外侧综合征 (Millard-Gubler syndrome) 或展神经、面神经交叉性偏瘫，这是脑桥病变较常见的一种综合征。可出现：

1) 同侧展神经麻痹 (眼球不能外展)，面神经核下瘫 (同侧眼睑不能闭合，不能皱眉，鼻唇沟消失，口角歪向对侧) (损伤面神经核及脑内根、展神经根丝)。

2) 对侧中枢性偏瘫 (锥体束受累)。

3) 有时出现同侧共济失调 (脑桥小脑束和小脑中脚受累)。

4) Horner 征 (脑桥的交感纤维受累)。

5) 对侧偏身感觉障碍 (内侧丘系受累。由于此区血供有重叠，所以，常不出现此症状，出现时也较轻)。

(2) 脑桥基底内侧综合征 (Foville syndrome) 或展神经交叉性偏瘫，多因旁正中动脉阻塞所致。

1) 交叉瘫，即患侧展神经麻痹，对侧肢体偏瘫 (皮质脊髓束、皮质核束和展神经根受累)。

2) 两眼不能同时向患侧注视而向健侧注视，即侧向联合运动麻痹。这是由于皮质核束受累，影响了皮质高位中枢 (额中回后部的双眼协同运动中枢) 对皮质下中枢 (展神经核上端的双眼侧视运动中枢) 的调节。

3) 对侧偏身感觉障碍，出现时也较轻。

(3) 脑桥被盖综合征 (Raymond-Cestan 综合征)

1) 同侧小脑性共济失调 (累及小脑上脚)。

2) 对侧偏身浅、深感觉障碍 (累及内侧丘系及脊髓丘脑束和三叉丘束)。

3) 两眼向患侧注视麻痹 (累及内侧纵束、展神经核及附近的双眼侧视运动中枢)。

4) 如累及三叉神经及面神经时，可出现相应的脑神经麻痹。如累及脑桥上部网状激活系统时，可出现意识障碍。

(4) 小脑上动脉综合征：病变位于脑桥上部外侧，主要由小脑上动脉血栓形成引起。症状有：

1) 对侧面部痛、温觉消失 (累及三叉二级感觉纤维)。

2) 对侧半身痛、温觉消失 (脊髓丘脑束受累)。

3) 同侧 Horner 征：瞳孔缩小、睑裂变小、眼球内陷 (累及交感下降纤维)。

4) 小脑性共济失调，肌张力减退，运动性震颤 (小脑上脚受累)。

当脑桥病变由内向外扩展，可依次出现偏瘫、偏瘫伴有同向侧视麻痹、伴有面神经、展神经麻痹的交叉瘫、直到被盖综合征出现昏迷和小脑体征，由这些体征可判断脑桥动脉的阻塞情况。

脑桥为脑出血的好发部位之一，脑桥出血约占脑出血的 10%，多为旁正中动脉出血，轻者可出现脑桥基底内侧或基底外侧综合征。重者，一开始即昏迷 (累及网状激活系统) 和肢体瘫痪 (一侧或两侧锥体束受累)、双侧瞳孔缩小和中枢性高热 (累及发自下丘脑的下行交感纤维)。

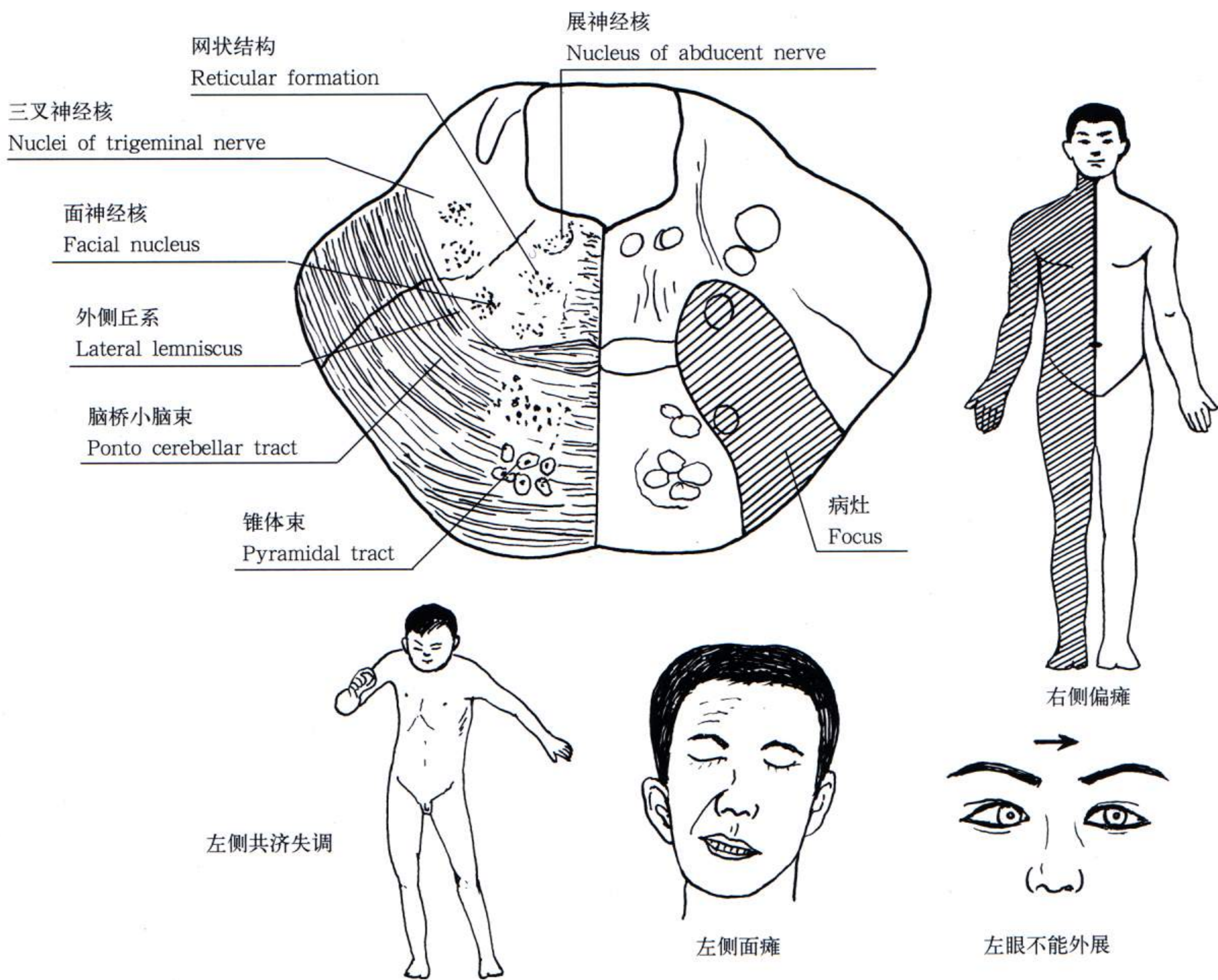


图2-209 脑桥基底外侧综合征
Millard-Gubler syndrome

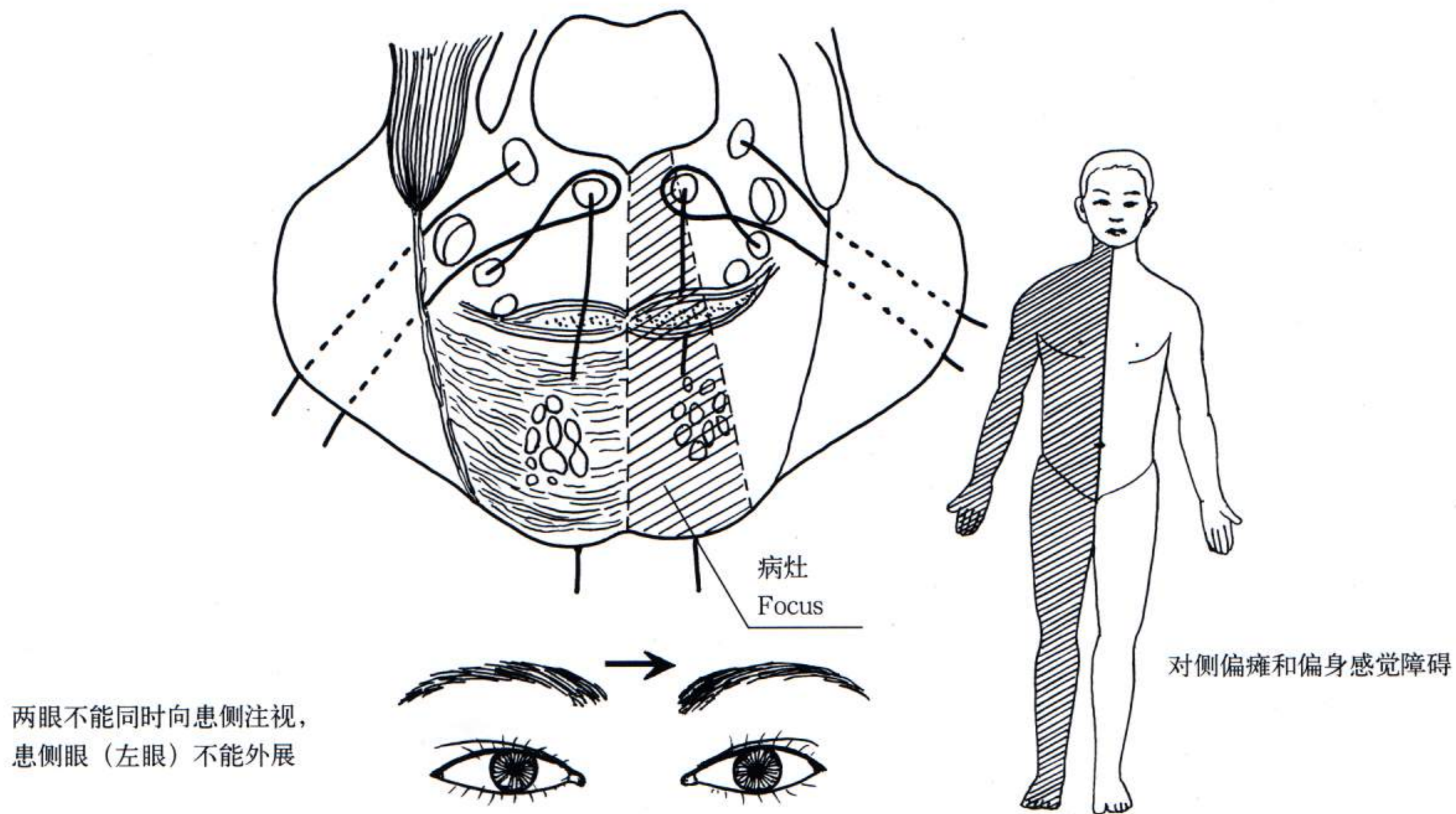


图2-210 脑桥基底内侧综合征
Foville syndrome

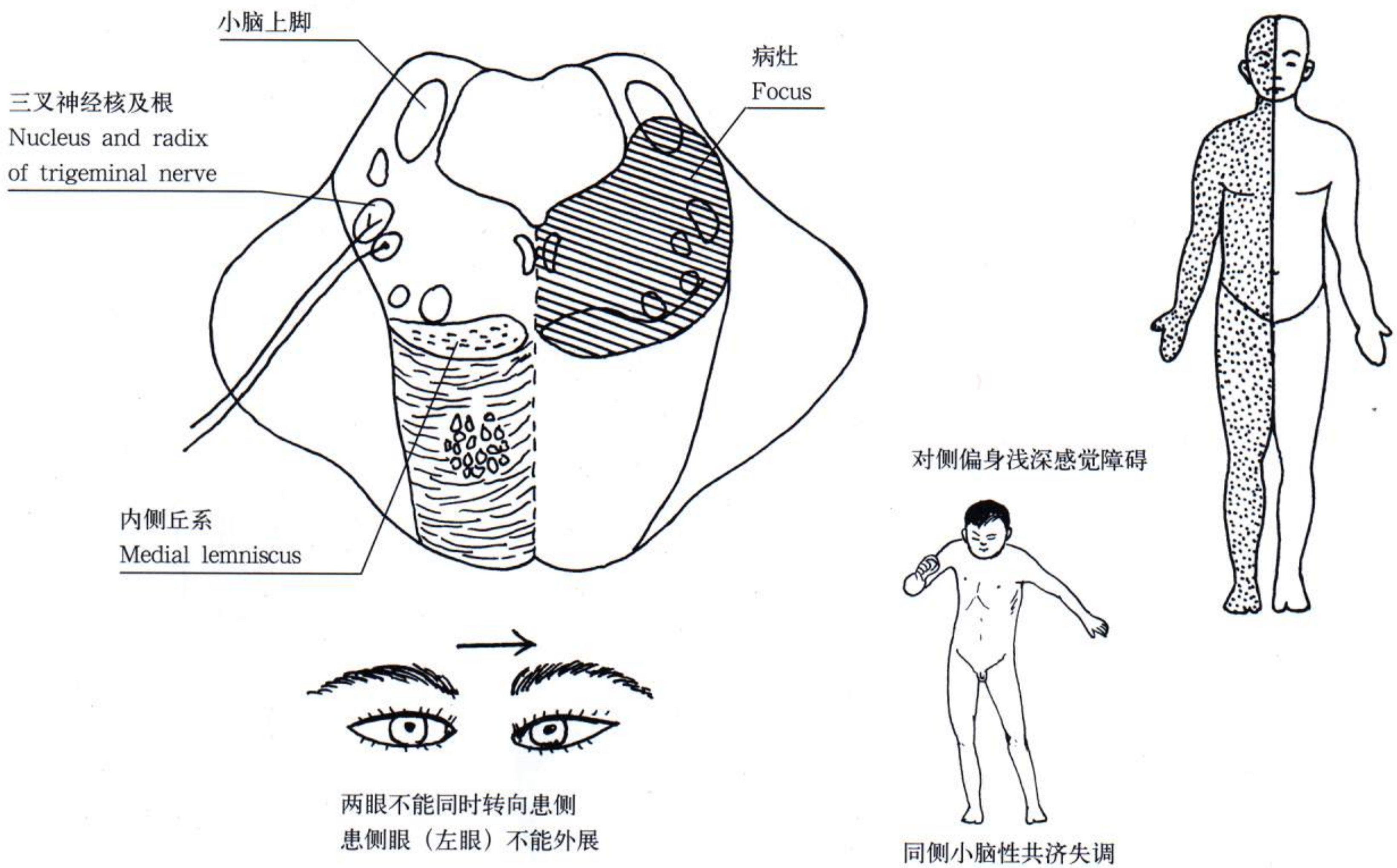


图 2-211 脑桥被盖综合征
Raymond-Cestan syndrome

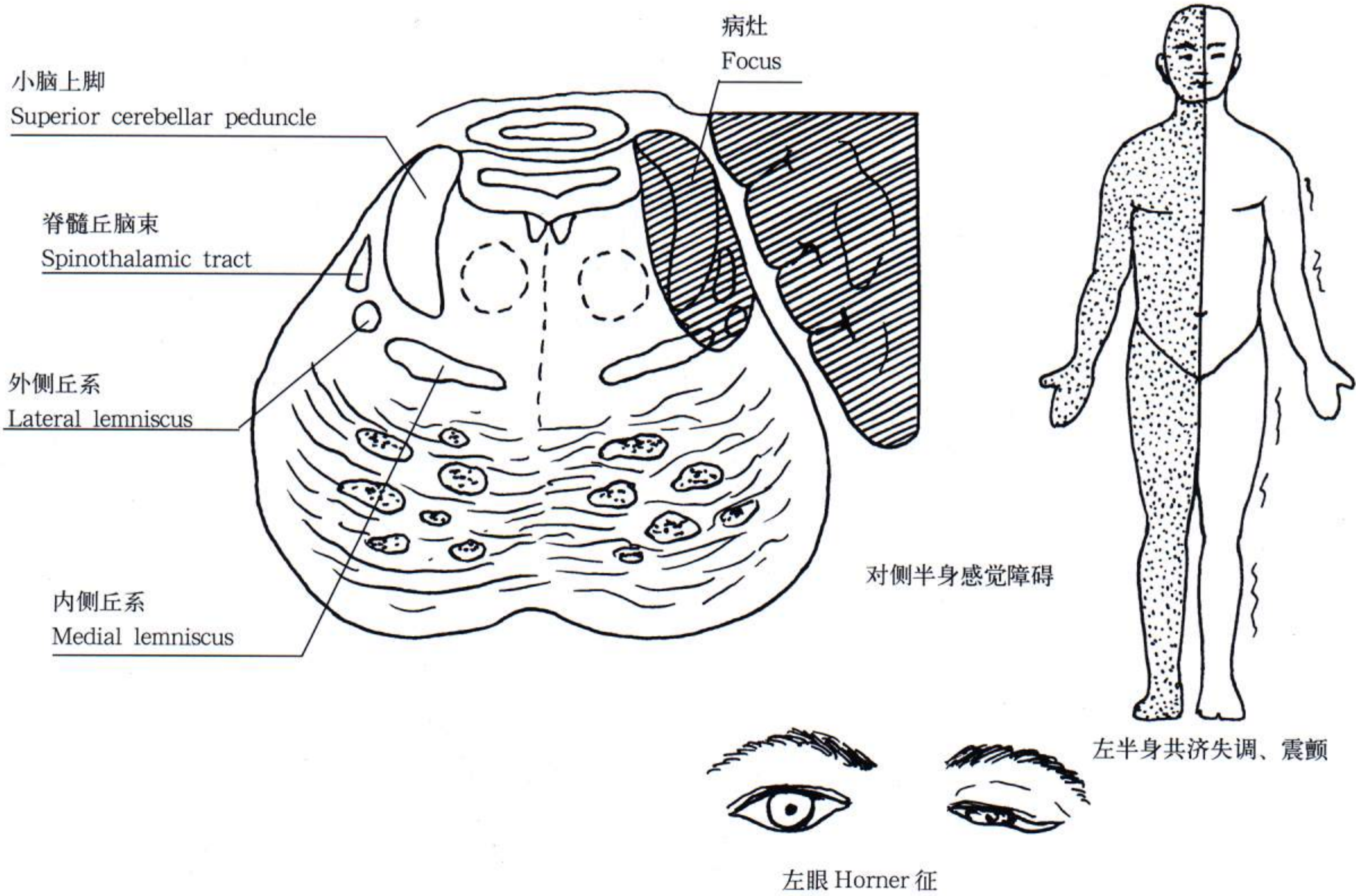


图 2-212 小脑上动脉综合征
Syndrome of the superior cerebellar artery

2.4.15 延髓

表2-11 延髓的血液供应

部位	脊髓前动脉	椎动脉延髓支	小脑下后动脉	脊髓后动脉
下段	锥体、网状结构内侧部、舌下神经核、丘系交叉	锥体和薄、楔束核之间的延髓外侧区		薄束和核、楔束和核、小脑下脚下端
上段	锥体束、下橄榄核内侧部、内侧丘系、顶盖脊髓束、内侧纵束、舌下神经核	下橄榄核大部、橄榄小脑束、迷走神经背核、孤束及核一部	疑核、迷走神经背核、孤束及核、前庭神经核、三叉神经脊髓束、脊髓小脑束、红核脊髓束、小脑下脚、网状结构外侧部	小脑下脚、前庭核

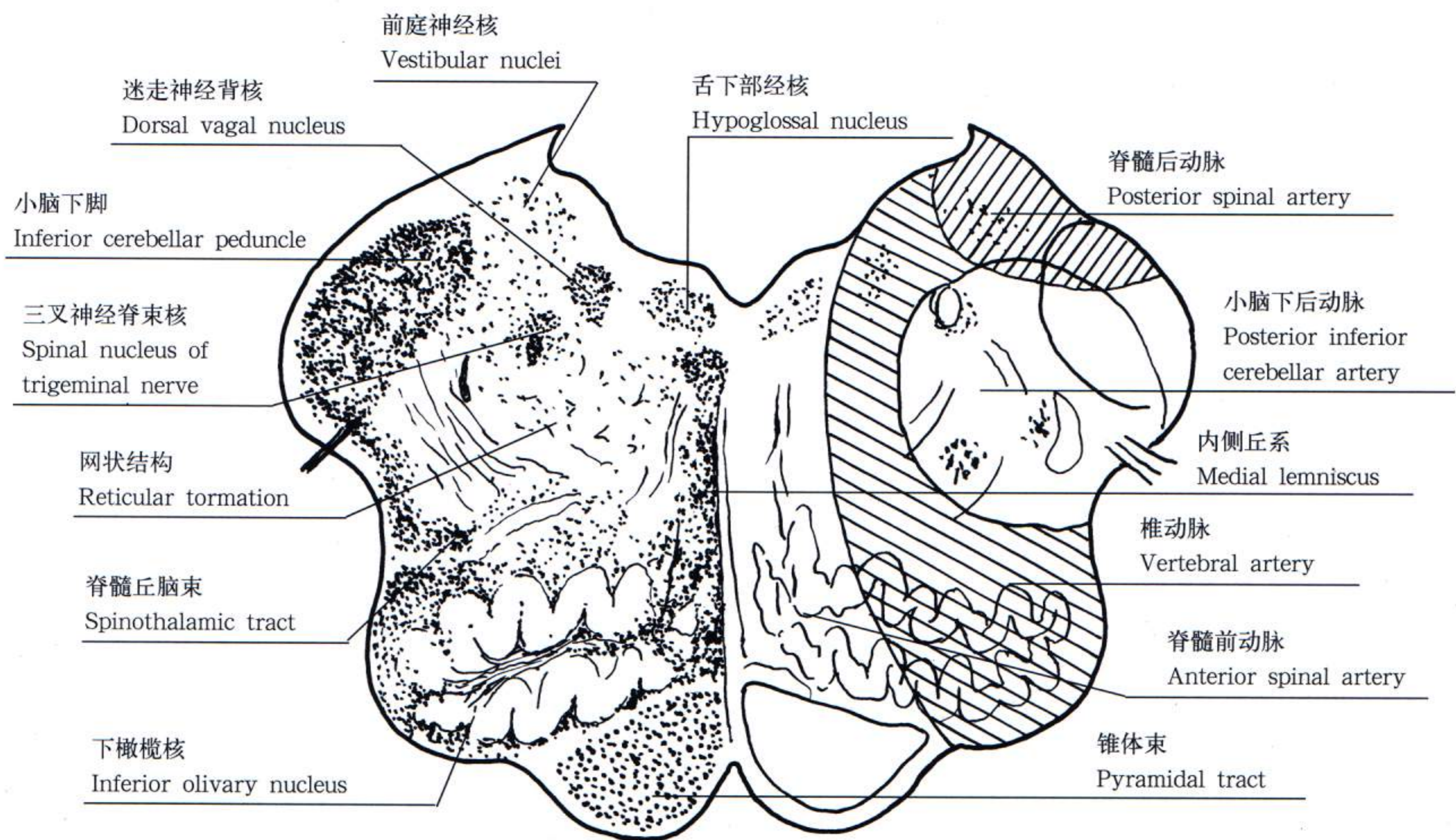


图2-213 延髓橄榄中高平面供血区
Blood supply area of the medulla oblongata at mid-olivary level

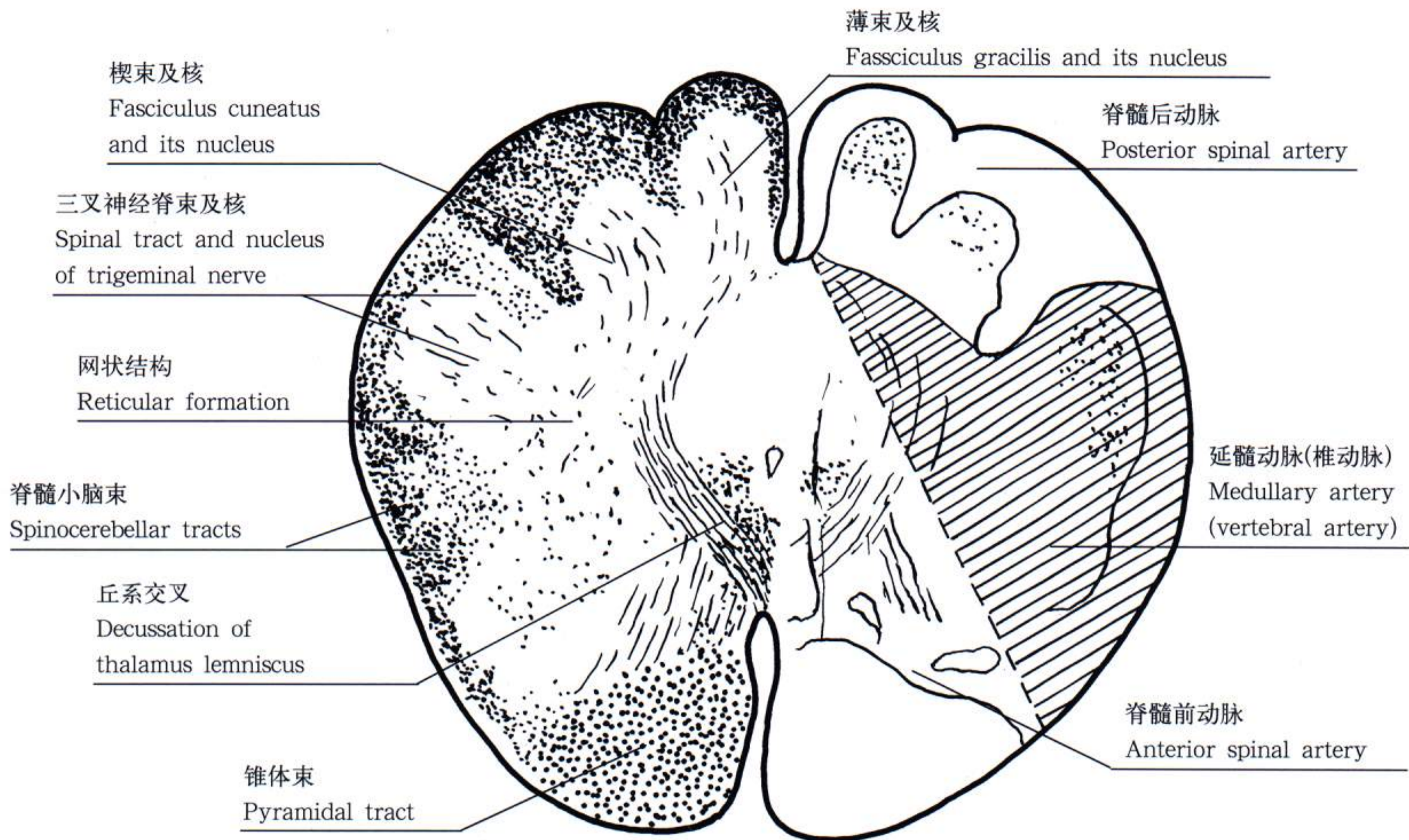


图2-214 延髓丘系交叉平面供血区

Blood supply area of the medulla oblongata at level of decussation lemniscus

延髓区血管病变可产生如下综合征：

1. 延髓前部综合征（橄榄前综合征）由脊髓前动脉栓塞引起，临床表现为同侧舌肌麻痹，伸舌偏向患侧，对侧身体偏瘫，同时伴有深感觉障碍。因脊髓前动脉、脊髓后动脉和椎动脉的延髓动脉有吻合，所以，延髓前部综合征较少见。

2. 延髓外侧部综合征（Wallenberg syndrome）为延髓病变中最常见的一种，几乎全由血管病变引起。主要因椎动脉（较少因小脑后下动脉）栓塞造成延髓后上外侧部一个三角形软化区，相当于橄榄中1/3平面。主要症状有：

(1) 交叉性偏身浅感觉障碍，即同侧面面部痛温觉障碍（累及三叉神经脊束核）和对侧半身痛温觉障碍（累及来自对侧的脊髓丘脑束）。

(2) 患侧软腭肌、咽喉肌及声带肌麻痹，吞咽困难，声音嘶哑，咽反射消失（累及舌咽神经、迷走神经、疑核）。

(3) 眩晕、呕吐、眼球震颤（前庭下核及纤维受损）。

(4) 同侧共济失调（脊髓小脑束受损）。

(5) 同侧 Horner 综合征（上睑下垂、瞳孔缩小、眼球内陷）（累及交感下行纤维）。

本综合征轻型者只损害疑核、三叉神经脊束核和脊髓小脑束。重症者，可向上下扩展而累及面神经、前庭蜗神经和舌咽神经，向内侧可累及锥体束。

3. 延髓后部综合征（Avellis syndrome）较少见。病变位于延髓后部一侧近中线处，靠近第四脑室底，为后四对脑神经核所在区域，因此，可发生这四对或其中部分脑神经的麻痹，其原因可由短回旋动脉闭塞或肿瘤所引起。

症状为：

(1) 同侧软腭麻痹，舌根味觉、痛触觉减退（累及疑核孤束核及舌咽神经根）。

(2) 同侧喉肌麻痹（累及迷走神经背核及根）。

(3) 同侧胸锁乳突肌和斜方肌麻痹（累及副神经核）。

- (4) 同侧舌肌麻痹 (累及舌下神经核)。
- (5) 对侧偏身浅感觉障碍 (累及脊髓丘脑束)。

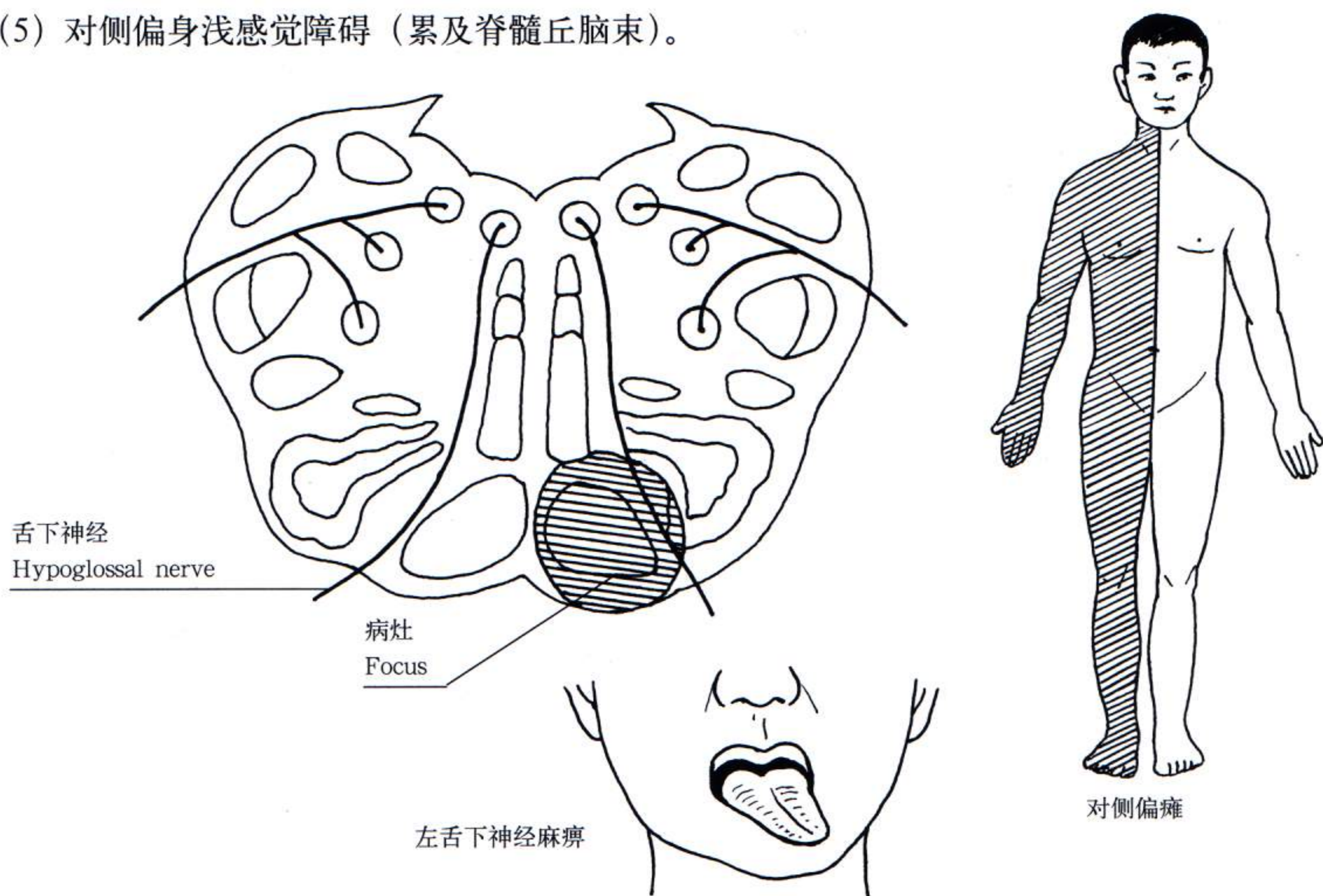


图 2-215 延髓前部综合征 (Jackson 综合征)
Syndrome of the anterior medullary part (Jackson syndrome)

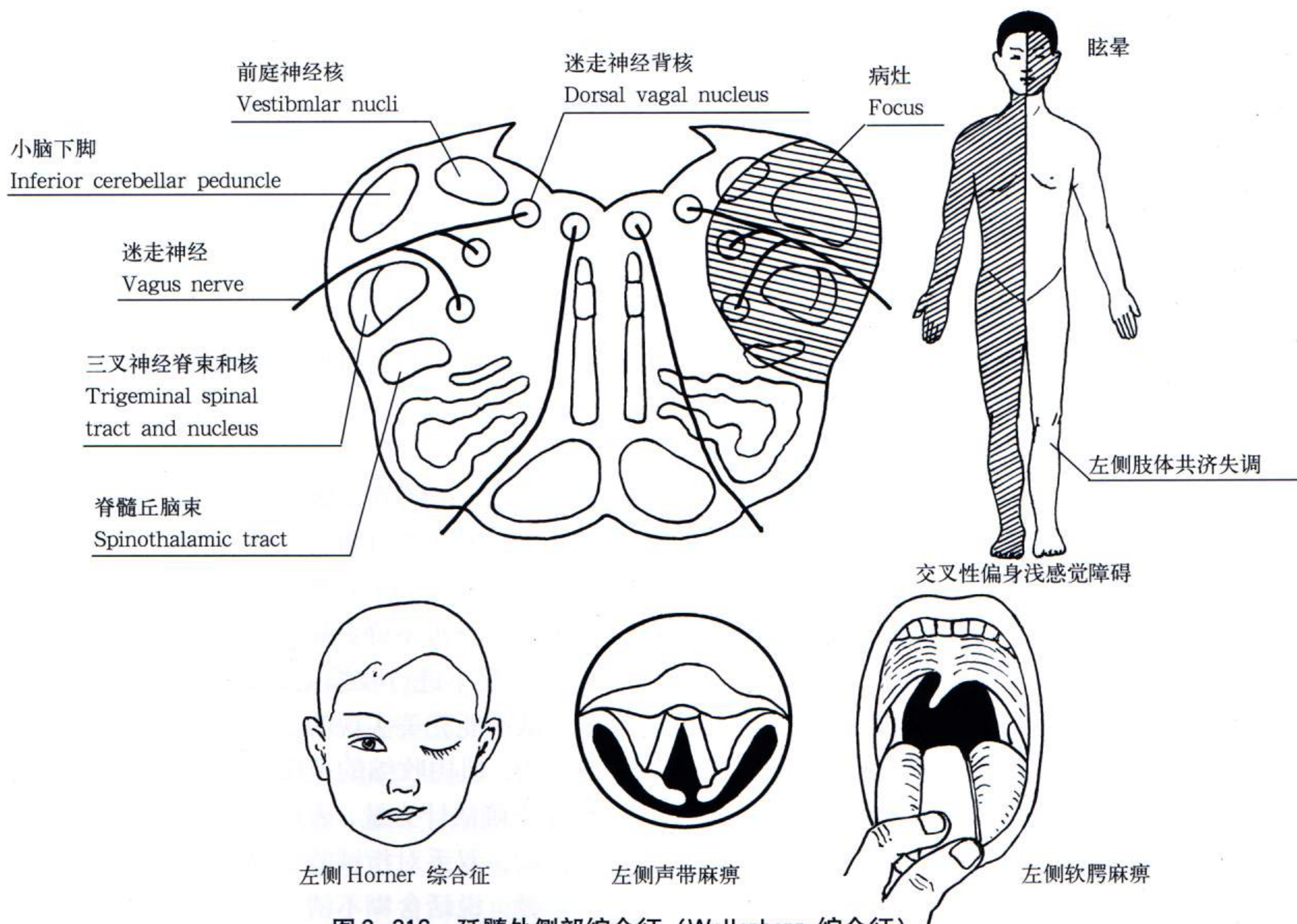


图 2-216 延髓外侧部综合征 (Wallenberg 综合征)
Syndrome of the lateral medullary part (Wallenberg syndrome)

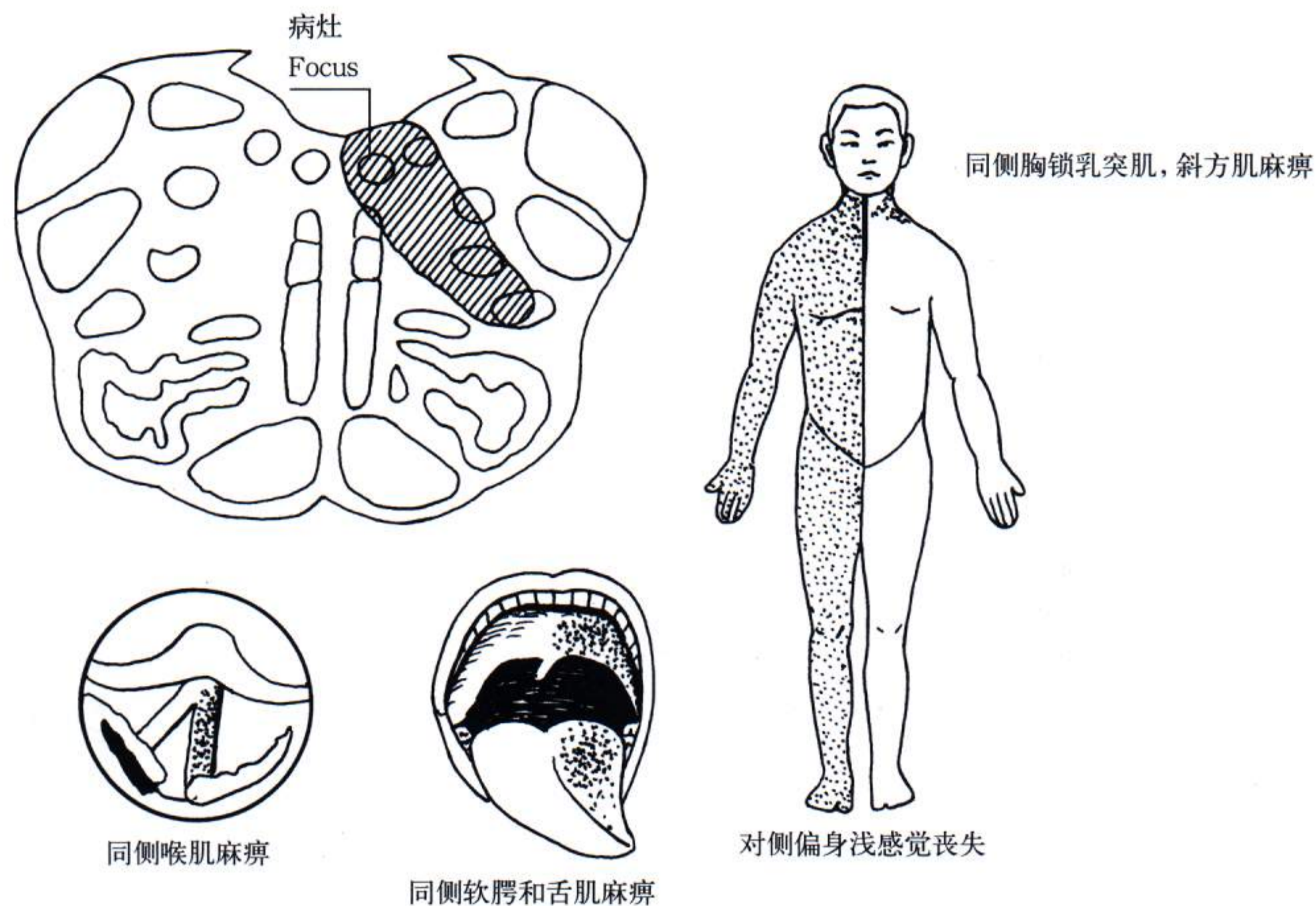


图2-217 延髓后部综合征 (Avellis syndrome)
Syndrome of posterior medullary part (Avellis syndrome)

2.4.16 小脑

小脑的分部：小脑按发生、联系和功能大致可分三部：

1. 古小脑或绒球小结叶 包括小结、绒球和顶核、是小脑的古老结构。它们接受来自前庭器官（内耳的球囊、椭圆囊和壶腹）和前庭神经核的传入纤维，在小脑中继后形成顶延髓束离开小脑到达前庭各核（尤其是前庭外侧核）和动眼、滑车、展神经核、副神经核和网状结构，这些核最终发出纤维至眼肌、颈肌和体壁诸肌，做出相应反应。古小脑及前庭神经受损后，可引起眼球震颤、姿势平衡障碍（如蹒跚步态，行路不稳）等。

2. 旧小脑 包括原裂以前的部分、蚓锥体、蚓垂和球状核、栓状核。它们主要接受脊髓小脑前、后束和楔束副核的纤维，经小脑下脚到达旧小脑的皮质和核。感受躯体的关节和肌肉的张力信息，在小脑中继后发出纤维经小脑上脚投射到红核，转而下行至网状结构及脊髓，最终将冲动传递至头颈及躯干的肌肉。此部小脑发出不是冲动引起躯体运动，主要调节肌肉的张力，当肌肉静止或活动时，使之处于最适宜的紧张状态，以维持身体的姿势与平衡。此部小脑与纤维受损后，可引起肌肉张力降低、小脑性共济失调等障碍，病变在同侧。

3. 新小脑 包括古、旧小脑以外的蚓部和半球及齿状核，是随着大脑新皮质发育而发展起来的新结构。新小脑主要接受大脑皮质经中脚发来的纤维以及橄榄小脑束的纤维，将大脑的冲动和经下橄榄核簇整合的冲动传递给新小脑的皮质和齿状核，齿状核发出纤维经上脚至对侧红核和丘脑外侧核，丘脑外侧核发出纤维投射到大脑皮质主要是4区和6区。红核则发出纤维下降到脑干和脊髓。

新小脑与随意运动密切相关。当某一肌群在大脑皮质支配下进行收缩完成某一动作时，需小脑的参与以使协同肌、拮抗肌和固定肌协调收缩，否则这个动作是不能完美实现的。小脑半球的损害则影响四肢独立的精细运动，表现严重的共济失调，即协调功能障碍。肌肉收缩的范围、方向和力量均不均称和谐，譬如不能正确估量距离（辨距不良），动幅过度；不能正确估计力量，表现过强或过弱；不能正确估计速度，呈现过快冲击或缓慢笨拙。临床检查时，指鼻试验、双手对指试验、取物试验、轮替试验、跟膝试验等皆失误。此外，运动还常出现粗大且不规则的震颤、说话含糊不清、写字字迹过大、行距不齐等。上述特点可与其他性质的共济失调相鉴别。

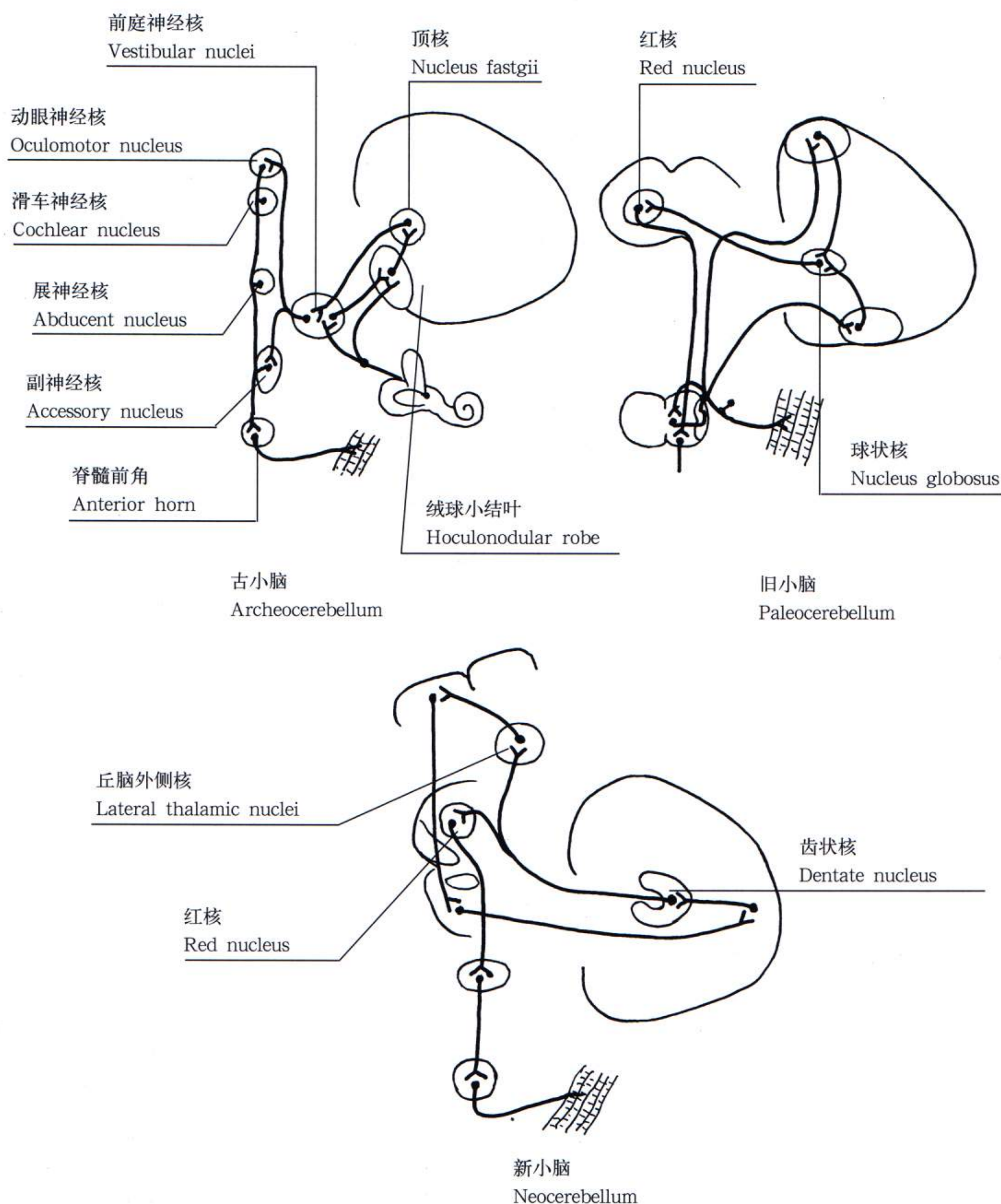


图2-218 小脑的主要纤维联系 (模式图)
Main fibrial connections of the cerebellum (Schematic diagram)

小脑的动脉

小脑血供来自椎-基底动脉系统, 即由成对的小脑上动脉、小脑下前动脉、小脑下后动脉6支供应。但它们的发出部位、支数、行程和分布都有较大变异。

1. 小脑上动脉 (Superior cerebellar artery) 多自基底动脉上端、贴近大脑后动脉下缘发出, 绕大脑脚后行。当动脉行于中脑与小脑之间的沟中时, 发出到下丘和前髓帆的小支。最终分为两个二级分支。

(1) 上蚓支 (内侧支): 为小脑上动脉终支, 行于结合臂上方、小脑幕游离缘下方, 于小脑山顶以近乎直角转向后下, 经山坡至蚓结节, 与小脑下后动脉的下蚓支吻合。途中发支分布上蚓及半球内侧部。

(2) 半球支 (外侧支): 行于三叉神经根背外侧, 越过小脑前上缘至小脑上面, 呈扇形向下分散, 分布方叶及上半月叶外侧部, 边缘支并与小脑下前、下后动脉吻合。

2. 小脑下前动脉 (Anterior inferior cerebellar artery) 多从基底动脉下1/3段发出 (73.92%), 行向外下, 一般经三叉神经下方并越过面神经和前庭蜗神经腹侧, 在距内耳门不远处常形成一环, 从环上发出迷路动脉, 最后发出二、三个至小脑的分支。

3. 小脑下后动脉 (Posterior inferior cerebellar artery) 多从椎动脉上端, 平橄榄中、下1/3平面发出 (74.04%), 走行变化最大, 常有二、三个弯曲。发出后先在延髓前外面行约2cm, 然后经后组脑神经向下达扁桃体下端, 继折向上, 在延髓后外面与小脑扁桃体之间达第四脑室外侧孔高度, 于此发出脉络丛支, 再弯向后下, 至扁桃体内侧分成两个二级终支。

(1) 下蚓支 (内侧支): 分布小脑下蚓。

(2) 半球支 (外侧支): 分三支, 供应小脑半球下面中后部, 并在边缘处与小脑下前动脉和小脑上动脉吻合。

表2-12 小脑各动脉的供血区

	小 脑	延 髓	脑 桥	中脑以上
小脑上动脉	上蚓 (山顶、山坡)、半球上面 (方叶、上半月叶)、髓质、齿状核、前髓帆		尾侧被盖外侧部 (内侧丘系、外侧丘系、三叉丘系、三叉神经脊束核和脊束)	小脑上脚、下丘、大脑脚、松果体
小脑下前动脉	小脑前下面 (小结、绒球、扁桃体、二腹叶、上半月叶)、齿状核	小脑下脚、第四脑室脉络丛外侧部	被盖尾侧部 (内侧丘系、脊髓丘系、三叉神经脊束和核)、VI、VII、VIII 脑神经、小脑中脚下部	
小脑下后动脉	下蚓 (小结、蚓垂、蚓锥体) 半球 (扁桃体、二腹叶、下半月叶)、齿状核、后髓帆、第四脑室脉络丛垂直部	疑核、迷走神经背核、孤束和核、三叉神经脊束和核、网状结构、脊髓小脑束、脊髓丘脑束、橄榄小脑束、小脑下脚、交感下行纤维、VII、VIII、XI、X 脑神经根		

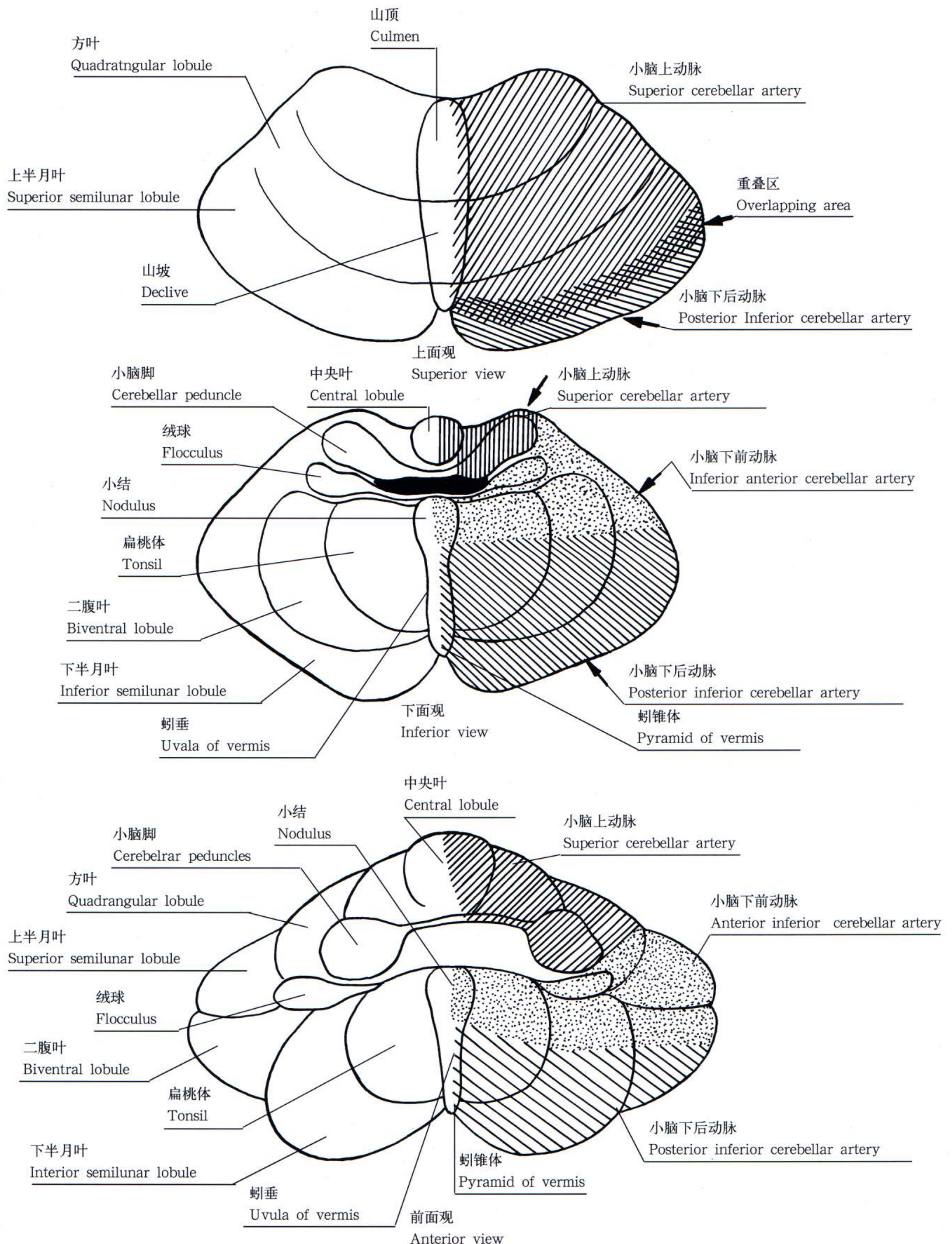


图2-219 小脑动脉分布区
Distributive regions of cerebellar artery

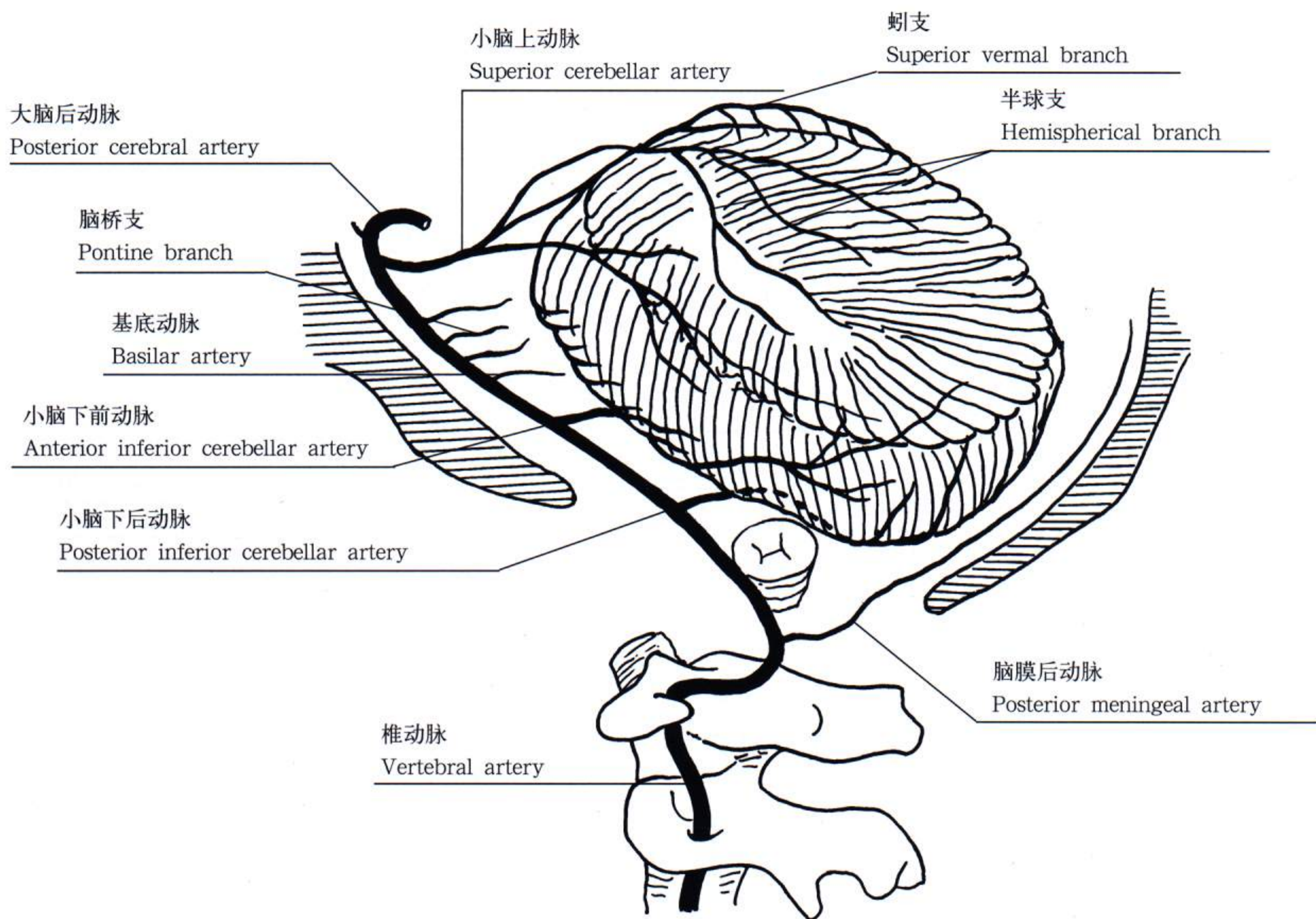


图 2-220 分布至颅后窝的动脉
Arteries distributing the posterior cranial fossa

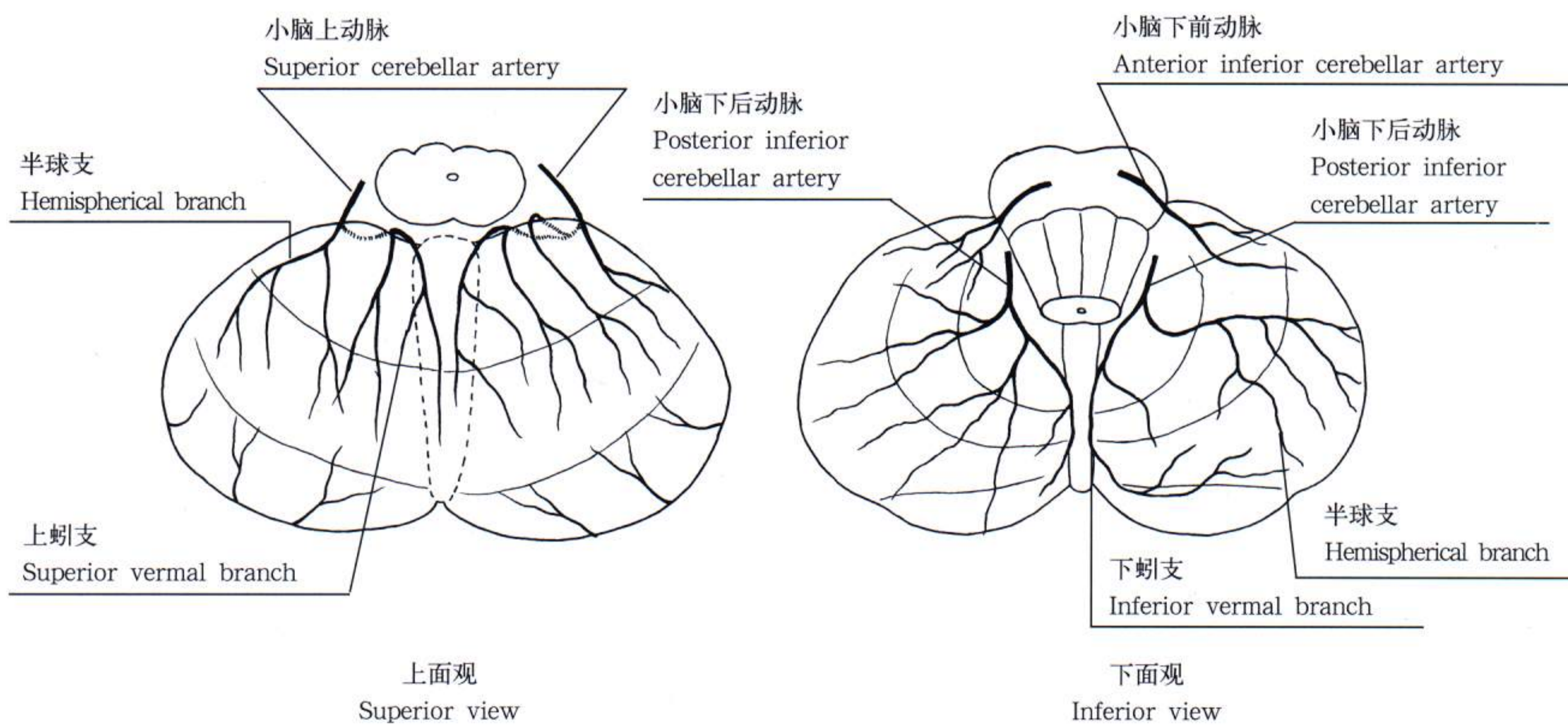


图 2-221 供应小脑的动脉
Arteries supplying the cerebellum

表2-13 小脑血管障碍的临床症状

小脑上动脉闭塞	临床较少见。阻塞后，可累及小脑并波及小脑中脚和脑桥颅侧、中脑尾侧的被盖，临床表现为同侧小脑共济失调，对侧偏身感觉障碍，同时可出现同侧面面部感觉障碍、展神经麻痹及 Horner 综合征
小脑下前动脉闭塞	较少见。阻塞后，临床表现为同侧小脑共济失调、同侧面肌瘫痪（核下瘫）、面部痛温觉消失及触觉减退、对侧身体痛温觉消失等（因累及脑桥被盖外侧部），同时伴有眩晕、呕吐及眼球震颤
小脑下后动脉闭塞	为脑血管梗死好发部位之一，可由动脉硬化或由颅后窝手术误扎此动脉引起。由于其小脑支和脉络丛支与邻近血管有着丰富吻合，对小脑影响不大，而延髓支通常被认为是功能性终动脉，因而影响较大，主要表现为延髓外侧部综合征（Wallenberg 综合征）
小脑出血	占高血压性脑出血的 10%，好发生于一侧小脑半球的齿状核部位。出血后易破入第四脑室和蛛网膜下腔。齿状核的血供有小脑上、小脑下前和小脑下后动脉的深支，一般认为小脑上动脉为其血供的主要来源。出血后，可引起脑膜刺激症状、脑干受压、脑脊液回流受阻及颅内压升高等，主要症状为突然发病、剧烈头痛、恶心呕吐、肌张力低下、瞳孔缩小或两侧不对称、眩晕、意识障碍，甚至昏迷、死亡

2.5 脑血管的侧支循环

脑动脉的侧支循环

脑血管疾病的各种临床表现是基于脑血循环障碍。急性脑血循环障碍即脑卒中，其临床特点为起病急，脑受损症状呈局灶性。目前认为，脑内各动脉并非终动脉，颈内动脉各分支之间，椎-基底动脉各分支之间皆有吻合存在。颅内外动脉之间也存在着系统间吻合。虽如此，当某支动脉闭塞后往往造成该动脉供应区的缺血和软化；较大动脉的闭塞或结扎可导致脑功能的严重紊乱，甚至死亡。由此看来，脑损伤的严重程度与脑血管侧支循环并不密切相关。实际上，脑病变的严重程度取决于：①血供障碍发生的速度与持续时间，发生越急，持续越久，病情越重；②受损区域的大小及其功能的重要性；③侧支循环建立的速度和程度；④脑血管的个体变异及机体当时的状态等。因此，应对脑血循环的生理、病理诸因素全面地予以分析和认识，才有利于对病人的处置。脑的侧支循环以大脑动脉环、软脑膜内动脉吻合及颈内、颈外分支间的吻合为主。

1. 脑底动脉环

(1) 大脑动脉环 (Willis circle): 两侧颈内动脉在脑底借前交通动脉相交通，两侧颈内动脉借后交通动脉与椎-基底动脉系相交通，共同形成大脑动脉环，此环在脑的侧支循环中起重要作用。但 Willis 环常出现畸形而不完整。尤其前、后交通动脉常出现狭窄或缺失，使代偿功能受限。

(2) 延髓动脉环: 左右椎动脉在脑桥下缘汇合成基底动脉，此前各发一支脊髓前动脉在脊髓中线会合，共同构成菱形的延髓动脉环。此环因脊髓前动脉细小，代偿功能不大。

2. 软脑膜内吻合 (Leptomeningeal anastomosis) 在大脑半球软膜内，大脑前、中、后动脉皮质支末梢存在着丰富的侧支吻合。它们随脑沟回的起伏而延伸，或居于脑的表面，或深入沟内。吻合动脉口径 200~600 μm ，平均 300 μm 。正常时闭锁，需要时开放，与动脉压差相关。吻合的形态、位置和数量有着个体差异，一般来说，吻合网常呈带状分布，位于三条大脑动脉供血的交错区，此带状区吻合血管丰富，而大脑前、中、后动脉本身分支间吻合甚少。在大脑表面，占优势的吻合是大脑前动脉与大脑中动脉分支间的吻合 (5~7 支) 及大脑中动脉与大脑后动脉分支间的吻合 (4~5 支)。而大脑前动脉与大脑后动脉分支间的吻合较少 (1~2 支) (图 2-229)。

在小脑表面，一侧小脑上动脉、小脑下前动脉和小脑下后动脉分支之间存在着广泛的吻合。两侧对应的小脑动脉之间也存在着丰富的吻合。每一小脑动脉相邻分支间的吻合远较大脑动脉相邻分支间的吻

合为多。小脑上动脉与大脑后动脉之间不存在明显吻合。此外，大脑前动脉的胼胝体动脉与大脑后动脉的胼胝体背侧动脉于胼胝体背侧实现吻合，称此为胼周吻合。

3. 脑内动脉吻合 (Anastomosis of intracerebral arteries) 大脑各动脉的中央支 (穿动脉) 从脑底进入脑实质后供应基底节、丘脑、内囊等部。各中央支之间存在着大量吻合，可以改善脑血循环，不应认为是终动脉，但这些吻合血管的口径一般不超过 $50\sim 60\ \mu\text{m}$ ，属于微动脉吻合和前毛细血管吻合，不足以建立起有效的侧支循环，临床上常因某中央支骤然阻塞而出现的组织软化和机能障碍即源于此。若阻塞形成缓慢，可有充分时间发展侧支循环，也有可能行使代偿功能。烟雾病 (Moyamoya) 的存在可在一定程度上证明穿动脉之间是存在着吻合的。

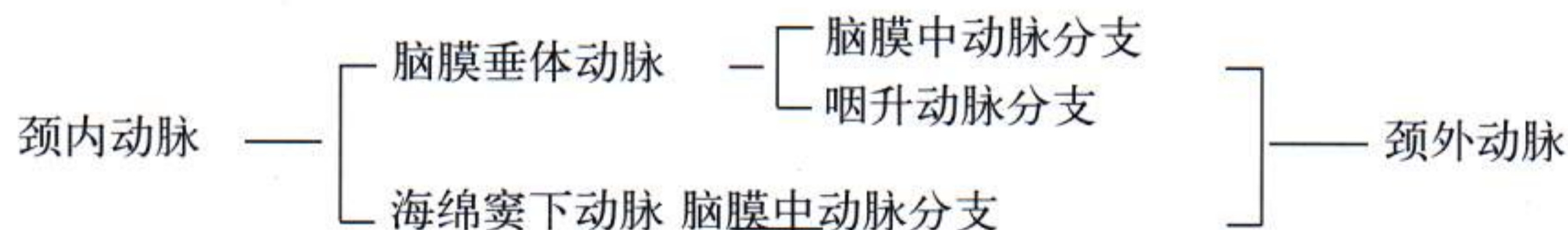
脉络膜前动脉、脉络膜后内侧动脉和脉络膜后外侧动脉之间的吻合可存在于侧脑室脉络丛、颞叶内面和膝状体等处。

4. 颈内动脉与颈外动脉分支间的吻合

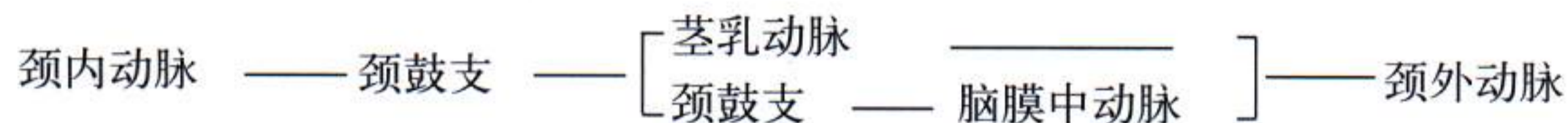
(1) 眼和眶腔为颅内、外循环的主要通道：



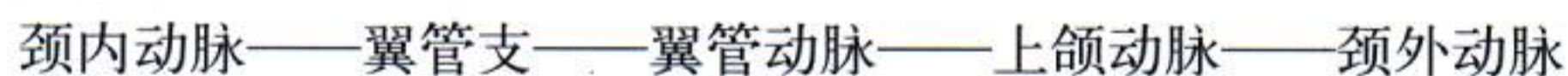
(2) 吻合发生于硬脑膜内：



(3) 吻合发生于耳区 (颞骨岩部)



(4) 其他



5. 颈内动脉与基底动脉间的胚胎遗留血管

大脑动脉环

大脑动脉环 (Cerebral arterial circle) 又称基底动脉环 (Basilar arterial circle) 或 Willis 环，位于脑底的视交叉、灰结节、乳头体和脚间窝的周围，居于脚间池的脑脊液中。环由成对的大脑后动脉交通前段、后交通动脉、颈内动脉、大脑前动脉交通前段和不成对的前交通动脉组成。大脑中动脉不参与此环的构成。

颈内动脉和椎动脉都从颅底入颅。左右颈内动脉入颅后分置两侧，左右椎动脉入颅后很快合成一条

基底动脉，这样，两系统之间和左、右侧之间便借前、后交通动脉连接起来形成了基底动脉环。供应脑的动脉几乎都由基底动脉环和椎-基底动脉干发出，它们或直接地呈直角穿入脑底（中央支或穿通支），供应丘脑、基底节、内囊、神经核及邻近皮质，或绕行不同距离至脑的各面（皮质支），滋养各部的皮质和髓质。动脉环的存在对脑血液供应的调节至关重要，它保证了脑左右两侧的血供基本平衡。颈内动脉系大体上供应脑的前3/5，椎-基底动脉系供应脑的后2/5。正常时，两系统动脉的压力相等，血液可以顺畅地分别到达所供应的脑组织。两系统血液不相混流，而且，环左右两侧的血流也不相混合，前、后交通动脉处于相对平衡状态。一旦环的某一动脉阻塞，前、后交通动脉和其他动脉便进行补充供应，因此，动脉环是一具有代偿潜能的侧支循环结构，由于构成环的各动脉干的管径变异极大，因之，它们的代偿功能也具有很大差别。其中变异最大的当属前、后交通动脉和大脑前、后动脉的交通前段。但是，无论上述动脉的变异有多大，而大脑前、后动脉的交通后段和大脑中动脉的口径是较为恒定的，且左右侧基本对称。基于各动脉口径大小和缺失与否以及进化、发生等因素，动脉环的组合分型颇为复杂，且各家分型标准不一，这里仅择其与临床关系密切者予以简要阐述。

(1) 典型的动脉环，可提供良好的侧支循环，各动脉口径大致为：颈内动脉约3.5mm，大脑后动脉约2.1mm，大脑前动脉约1.95mm，前交通动脉约1.4mm，后交通动脉约1.1mm。

(2) 一侧大脑前动脉交通前段发育不良（口径小于1mm），另一侧粗大，可供应两侧半球内侧面。当粗大侧的大脑前动脉近段阻塞，可引起两侧半球内侧面脑组织缺血软化。

(3) 一侧后交通动脉粗大，而该侧大脑后动脉交通前段细小（口径小于1mm）。交通后段宛如后交通动脉的直接延续。此种情况，加重了同侧颈内动脉的负荷，易引发动脉硬化。当同侧颈内动脉阻塞时，除其本来症状外，还可引起大脑后动脉的阻塞症状，如视觉障碍。

(4) 一侧后交通动脉缺如：当该侧颈内动脉阻塞时，则难以从基底动脉获血。

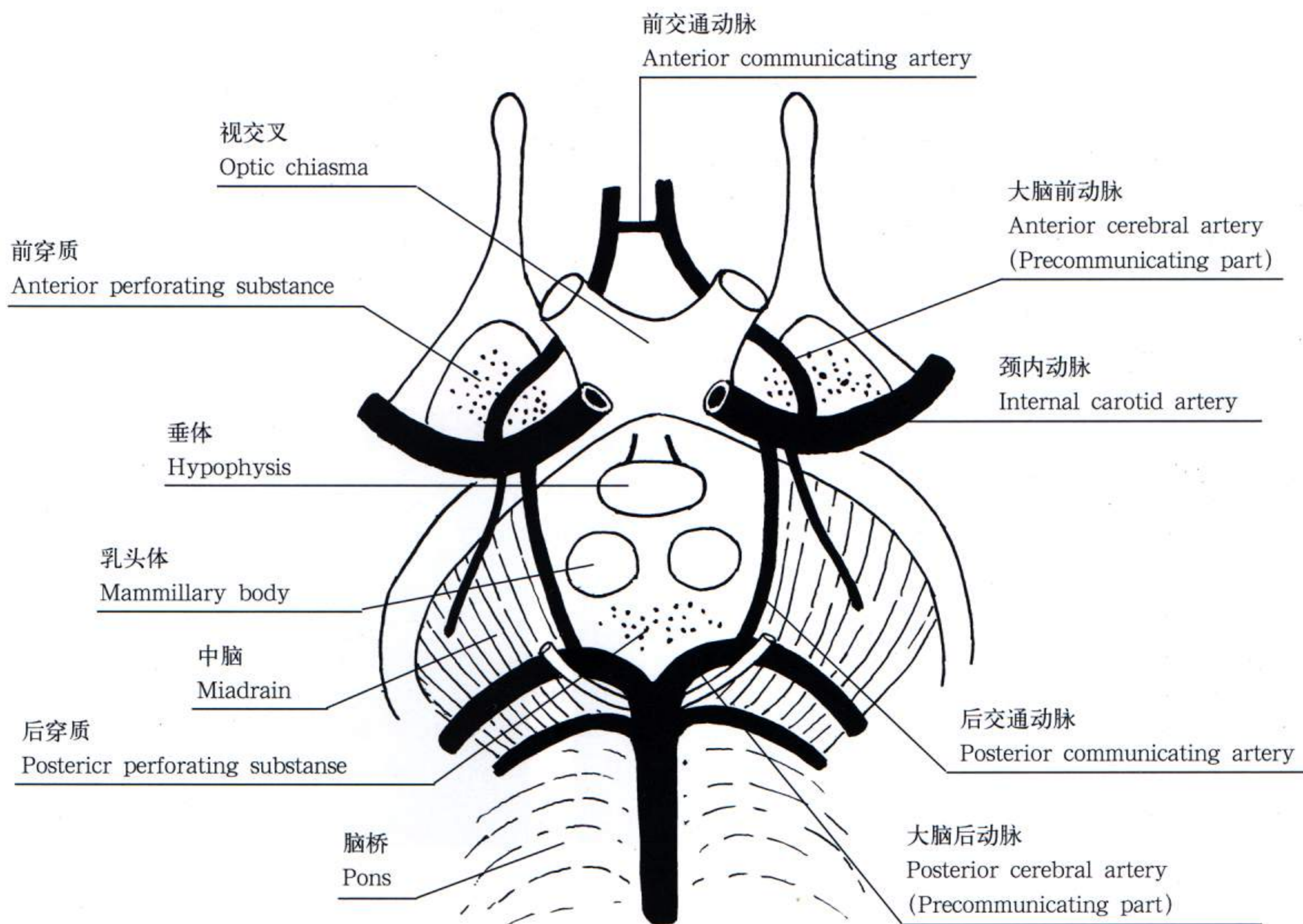


图2-222 典型的大脑动脉环
Typical cerebral arterial circle

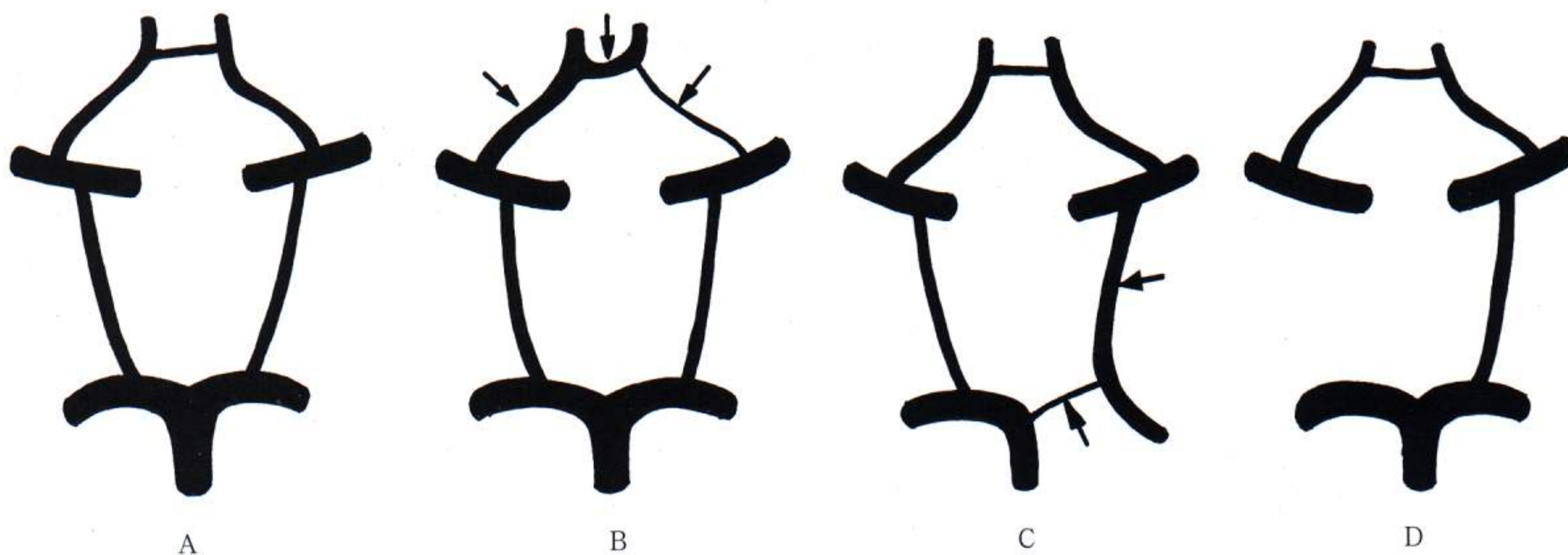


图2-223 大脑动脉环及其常见变异
Cerebral arterial circle and its common variants of



图2-224 大脑动脉环
Cerebral arterial circle (Willis circle)

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 视交叉
Optic chiasma | 5. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 9. 动眼神经
Oculomotor nerve |
| 2. 垂体柄
Hypophysial stalk | 6. 后交通动脉
Posterior communicating artery | 10. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |
| 3. 垂体
Hypophysis | 7. 颈内动脉
Internal carotid artery | 11. 基底动脉
Basilar artery |
| 4. 乳头体
Mammillary body | 8. 前交通动脉
Anterior communicating artery | |

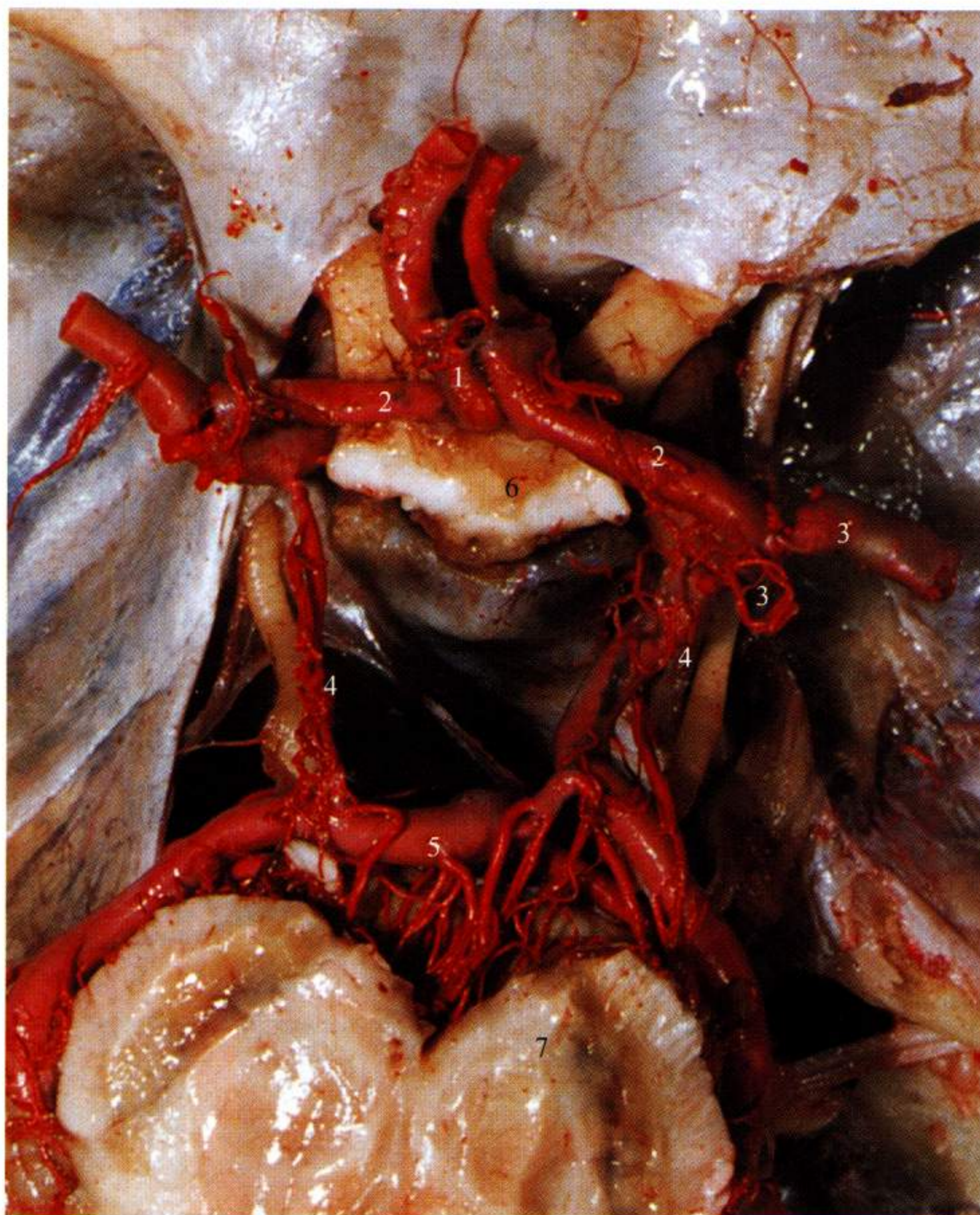


图2-225 大脑动脉环 (上面观)
Cerebral arterial circle (Superior view)

- | | | |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 前交通动脉
Anterior communicating artery | 4. 后交通动脉
Posterior communicating artery | 6. 视交叉
Optic chiasma |
| 2. 大脑前动脉 (A ₁)
Anterior cerebral artery | 5. 大脑后动脉 (P ₁)
Posterior cerebral artery | 7. 大脑脚
Cerebral peduncle |
| 3. 颈内动脉
Internal carotid artery | | |

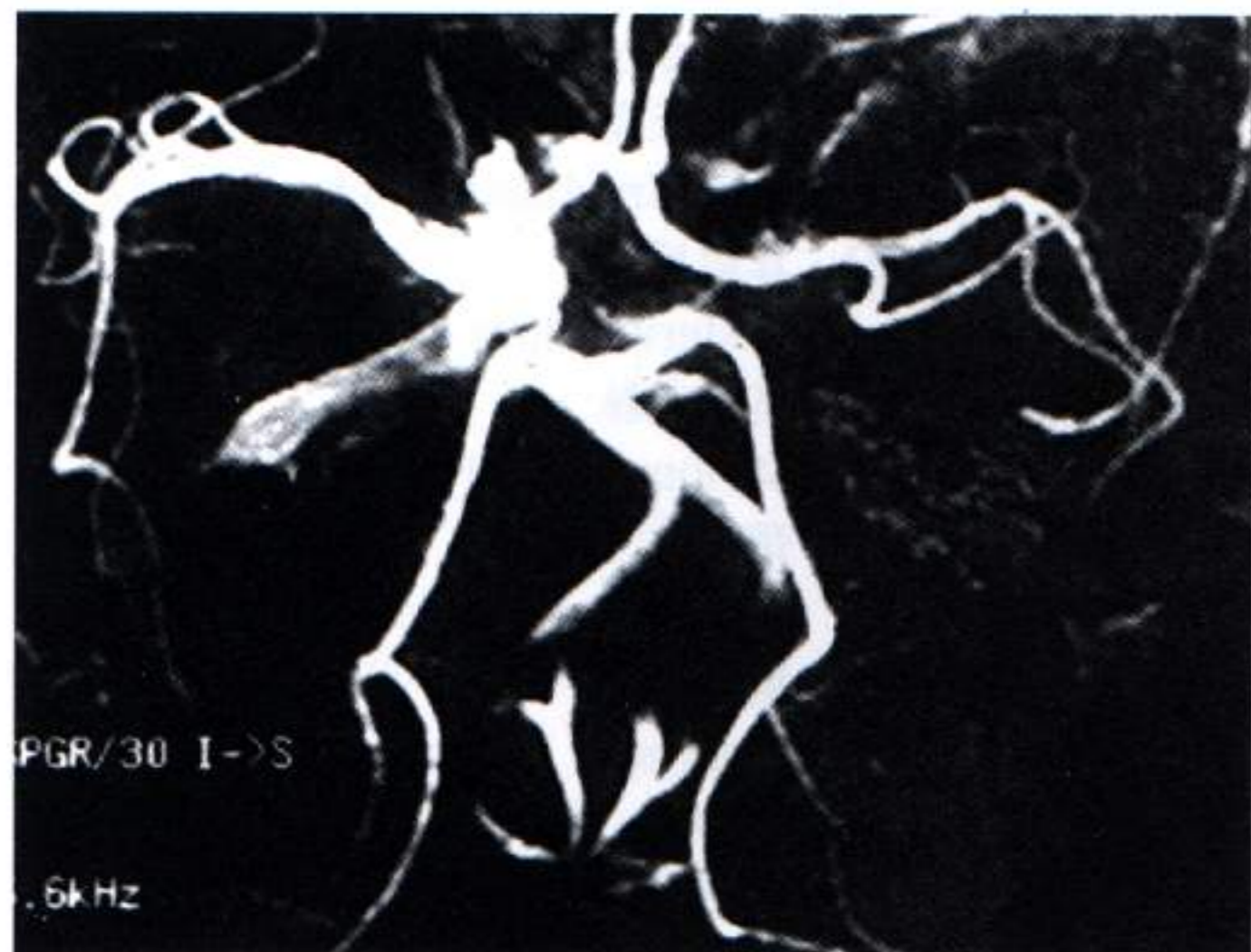


图2-226 右侧颈内动脉缺如
Defect of right internal carotid artery
左侧大脑前动脉和大脑中动脉借前交通动脉获得血液

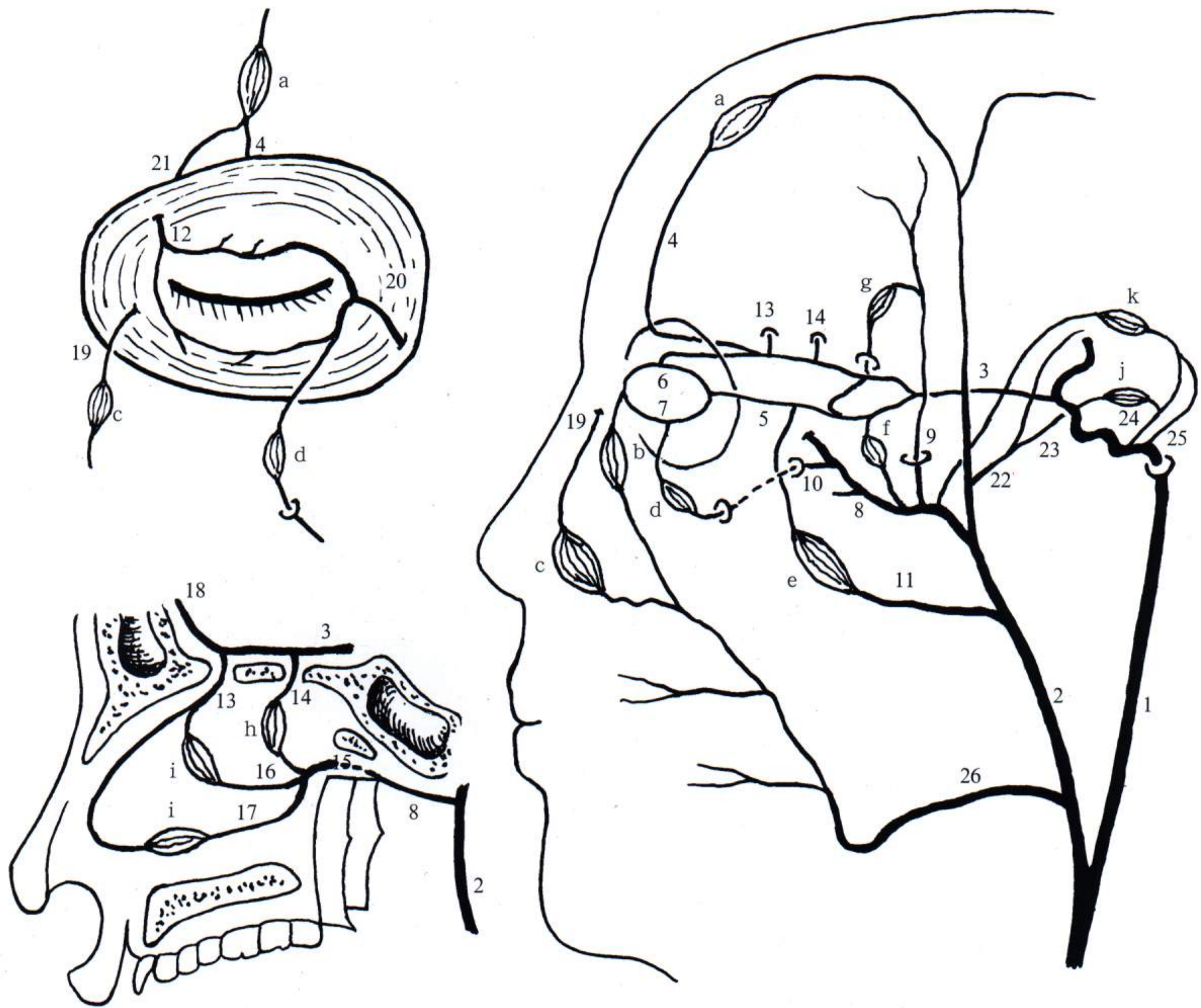
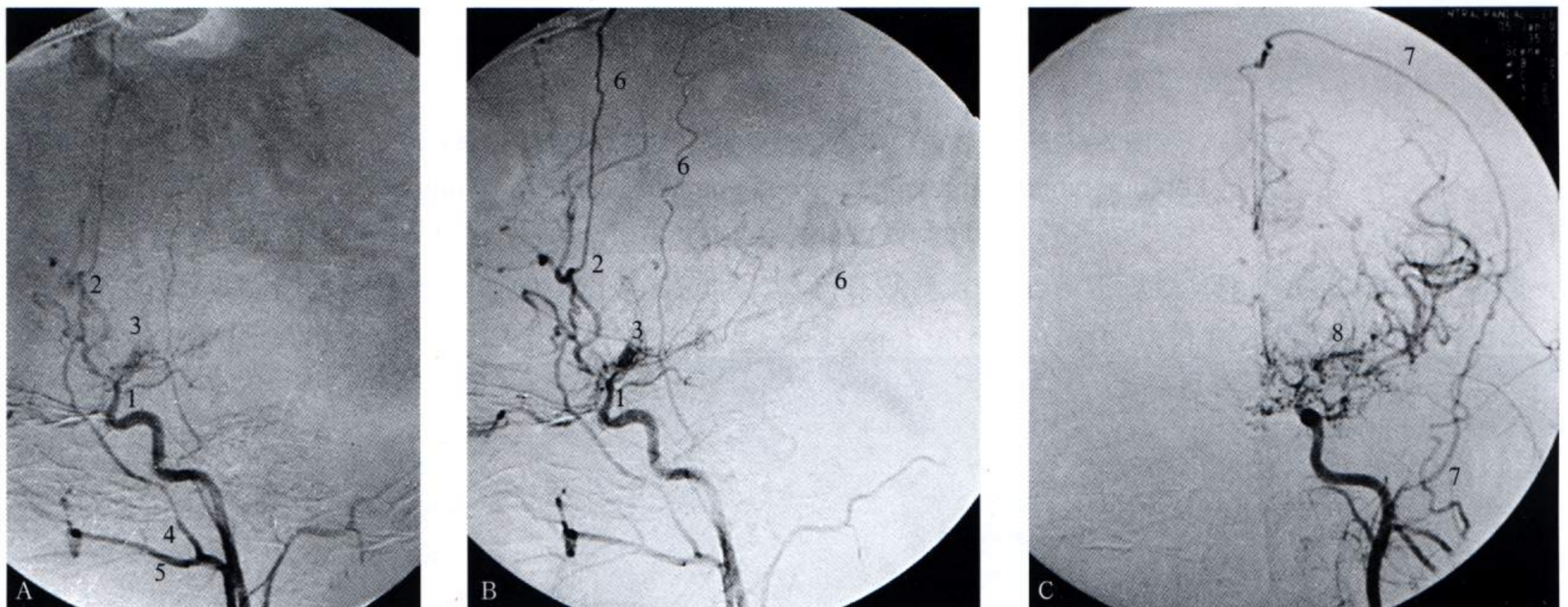


图2-227 颈内动脉分支与颈外动脉分支间的吻合
Anastomoses between the branches of internal and external carotid artery

- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. 颈内动脉
Internal carotid artery | 10. 眶下动脉
Infraorbital artery | 19. 鼻背动脉
Dorsal nasal artery |
| 2. 颈外动脉
External carotid artery | 11. 面横动脉
Transverse facial artery | 20. 睑外侧动脉
Lateral palpebral artery |
| 3. 眼动脉
Ophthalmic artery | 12. 睑内侧动脉
Medial palpebral artery | 21. 滑车上动脉
Supratrochlear artery |
| 4. 眶上动脉
Supraorbital artery | 13. 筛前动脉
Anterior ethmoidal artery | 22. 耳后后脉
Posterior auricular artery |
| 5. 泪腺动脉
Lacrimal artery | 14. 筛后动脉
Posterior ethmoidal artery | 23. 茎乳动脉
Stylomastoidal artery |
| 6. 上睑动脉弓
Superior palpebral arch | 15. 翼管动脉
Artery of pterygoid canal | 24. 颈鼓支
Caroticotympanic branch |
| 7. 下睑动脉弓
Inferior palpebral arch | 16. 蝶腭动脉
Sphenopalatine artery | 25. 翼管支
Pterygoid branch |
| 8. 上颌动脉
Maxillary artery | 17. 鼻后外侧动脉
Lateral posterior nasal artery | 26. 面动脉
Facial artery |
| 9. 脑膜中动脉
Middle meningeal artery | 18. 脑膜前动脉
Anterior meningeal artery | |

颈内动脉分支与颈外动脉分支间的吻合 (图 2-227)

- (1) 眼动脉的眶上动脉与颞浅动脉的额支吻合。
- (2) 眼动脉的睑内侧动脉与颈外动脉的面动脉终支吻合。
- (3) 眼动脉的鼻背动脉与面动脉的外鼻支吻合。
- (4) 眼动脉的睑外侧动脉和下睑动脉弓与上颌动脉的眶下动脉吻合。
- (5) 泪腺动脉的颧面支在颊区与颈外动脉的面横动脉吻合。
- (6) 泪腺动脉的颧颞支在颞窝与上颌动脉的颞深动脉吻合。
- (7) 泪腺动脉的脑膜返支经眶上裂外侧部入颅, 与脑膜中动脉的分支吻合, 有时此脑膜返支膨大, 可代替泪腺动脉而成为泪腺的另一血供来源。
- (8) 眼动脉的筛后动脉经筛后孔入筛小房和颅腔, 并经筛板筛孔入鼻腔与上颌动脉的蝶腭动脉分支吻合。
- (9) 眼动脉的筛前动脉经筛前孔入筛小房和颅腔, 并发鼻支经筛板筛孔下降至鼻腔外侧壁入鼻中隔, 与上颌动脉的蝶腭动脉发出的鼻后外侧动脉和鼻中隔后动脉在鼻腔外侧壁和鼻中隔有吻合。
- (10) 颈内动脉于颈动脉管发出的颈鼓支与颈外动脉的茎乳动脉和脑膜中动脉鼓支吻合。
- (11) 颈内动脉的翼管支与颈外动脉的上颌动脉发出的翼管动脉吻合。



A. 颈内动脉(C₁)严重闭塞, 大脑前、中动脉显影微弱, 只见豆纹动脉粗大

B. 大脑中动脉与豆纹动脉已开始形成侧支循环

C. 大脑中动脉借脑膜动脉已建立较茂密的云雾状血管

图 2-228 颈内动脉闭塞后侧支循环的建立

Establishment of collateral circulations in internal carotid artery blocking

- | | | |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 颈内动脉 C ₁
Internal carotid artery C ₁ | 4. 脑膜中动脉
Middle meningeal artery | 7. 脑膜动脉
Meningeal artery |
| 2. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 5. 上颌动脉
Maxillary artery | 8. 云雾状血管
Nebulous artery |
| 3. 豆纹动脉
lenticulostriate artery | 6. 侧支吻合血管
Collateral anastomotic arteries | |

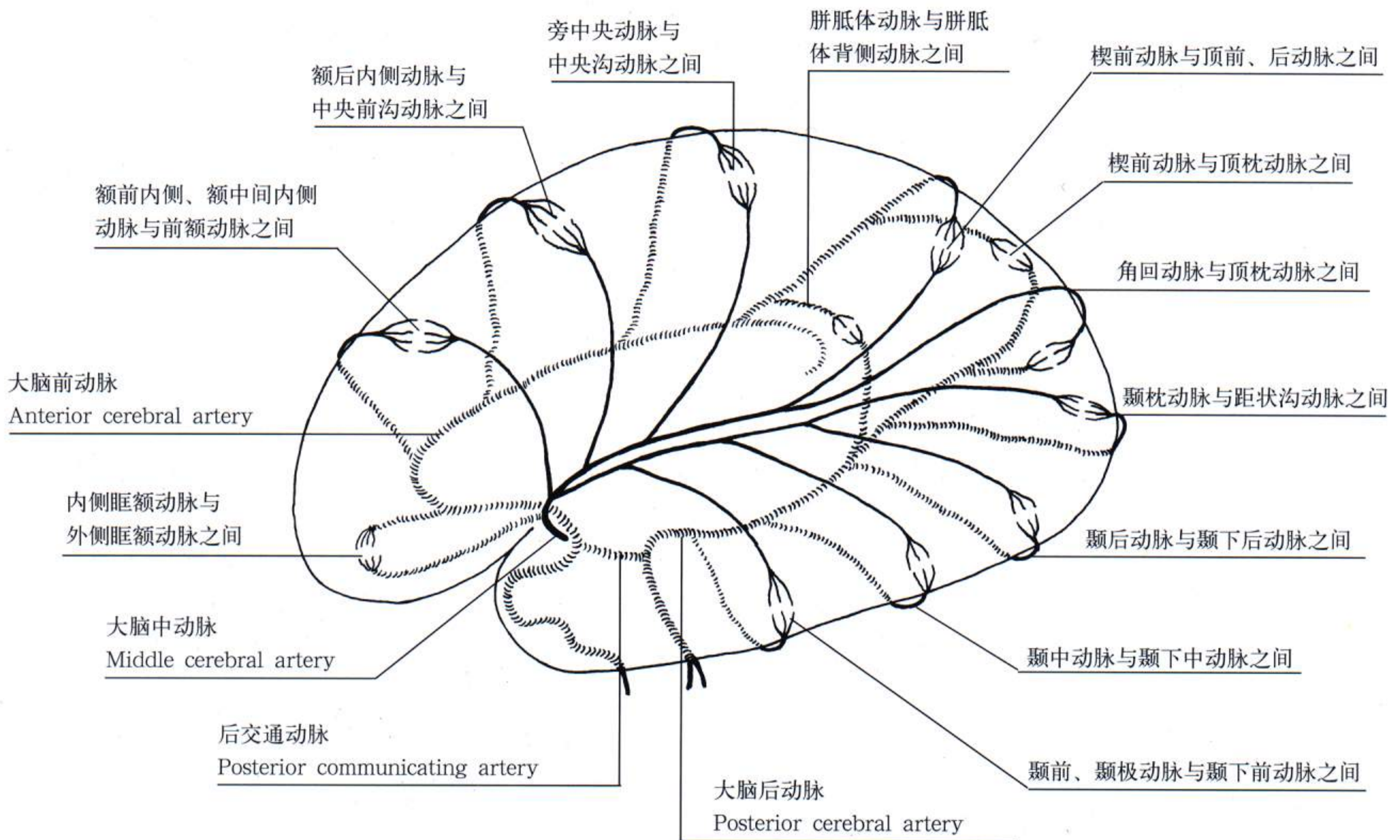


图 2-229 大脑前、中、后动脉分支间在软脑膜上的吻合
Leptomeningeal anastomoses between the branches of anterior, middle and posterior cerebral arteries

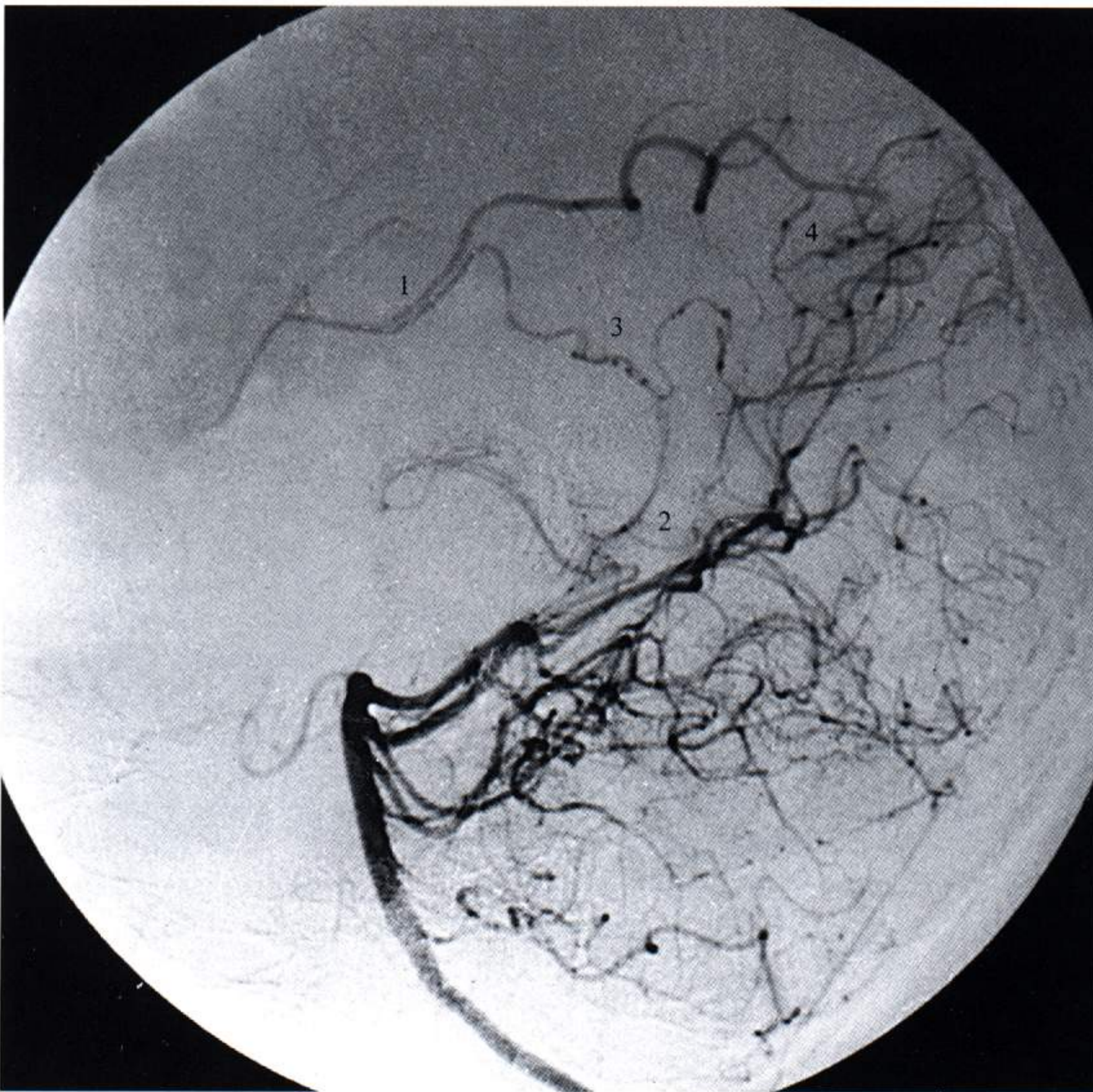


图 2-230 大脑前、后动脉分支间的软脑膜吻合
Leptomeningeal anastomoses between the branches of anterior and posterior cerebral artery

1. 胼周动脉
Pericallosal artery
2. 胼胝体背侧动脉
Dorsal callosal artery
3. 大脑前动脉的胼胝体动脉与大脑后动脉的胼胝体背侧动脉间的吻合
Anastomosis between callosal artery and dorsal callosal artery
4. 大脑前动脉的楔前动脉与大脑后动脉的顶前、后动脉之间的吻合
Anastomosis between precuneal artery and anterior, posterior parietal artery

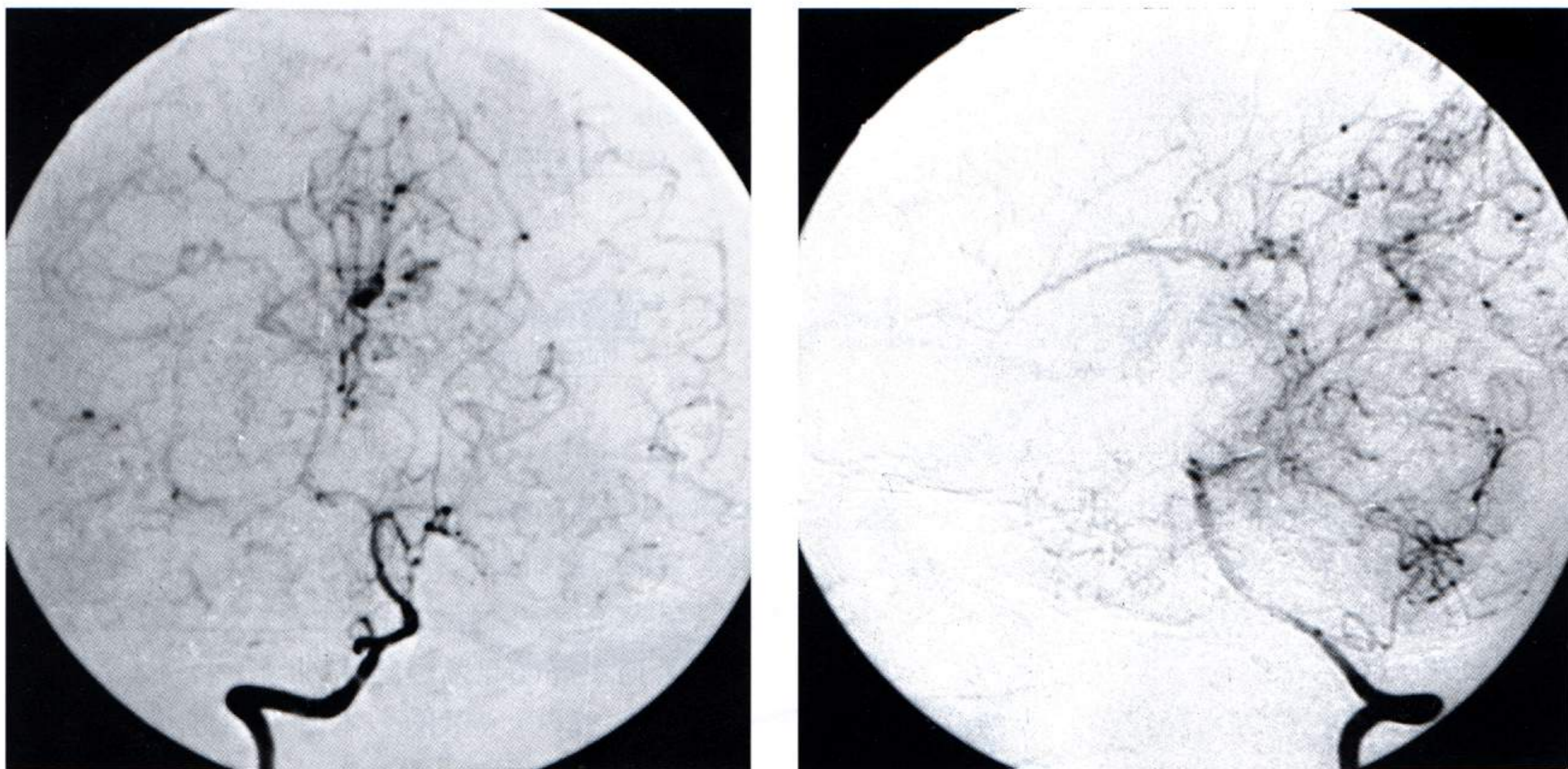


图 2-231 椎-基底动脉系烟雾病产生的侧支循环

Collateral circulation induced by moyamoya disease of the vertebro-basilar system

椎-基底动脉系烟雾病通过大脑中动脉的颞前、颞中、颞后动脉向大脑后动脉的颞下前、颞下中、颞下后动脉供血；通过大脑前动脉的胼胝体动脉和楔前动脉向大脑后动脉的胼胝体背侧动脉和顶枕动脉供血，从而建立起侧支循环。

颈内动脉与基底动脉间的胚胎遗留血管

在人胚早期，有几条重要血管（原始三叉动脉、原始耳动脉和原始舌下动脉）连于颈内动脉系与椎-基底动脉系之间，总称原始节段前动脉（Primitive presegmental arteries）。这几条动脉一般在胚长14~15mm时消失，偶尔保留到生后，即形成颈内-椎基底动脉的侧副通道。

1. 原始三叉动脉（Primitive trigeminal artery）位于三叉神经节附近。是颈内动脉海绵窦段与基底动脉上1/3段之间的交通动脉。在胚早期，原始三叉动脉连于原始颈内动脉与纵长神经动脉（Longitudinal neural artery）之间。其后，两侧纵长神经动脉融合为一条基底动脉，原始三叉动脉自然消失。其功能为后交通动脉所代替。

原始三叉动脉生后的发生率约为0.1%~1.5%。此时，原始三叉动脉以近乎90°角从颈内动脉海绵窦段发出，位于脑膜垂体动脉起点近端，由前向后走行于展神经下外方及三叉神经第一支内侧。在海绵窦后部，该动脉居展神经上方，经过鞍背至斜坡上部，穿过硬脑膜。约在小脑上动脉和小脑下前动脉起点之间连于基底动脉，从而构成颈内-基底动脉吻合。

通常原始三叉动脉的血流是从颈内动脉流向基底动脉。颈内动脉造影时，显示原始三叉动脉存在的一个重要标志是颈内动脉血分流至基底动脉，分流量多少，取决于该动脉口径的大小。原始三叉动脉可有结构缺陷，容易发生动脉瘤及破裂。若破裂靠近颈内动脉海绵窦段，则可形成颈内动脉海绵窦瘘。

2. 原始耳动脉（Primitive otic artery）较少见，偶尔保留于颈内动脉岩段和基底动脉下1/3段（小脑下前动脉和小脑下后动脉起点之间）之间，构成颈内-基底动脉吻合。

3. 原始舌下动脉（Primitive hypoglossal artery）极少，若生后存在，可见于颈内动脉与椎动脉之间，从颈内动脉颈段发出，经舌下神经管入颅后窝至椎动脉，为颈内-椎动脉间的吻合。

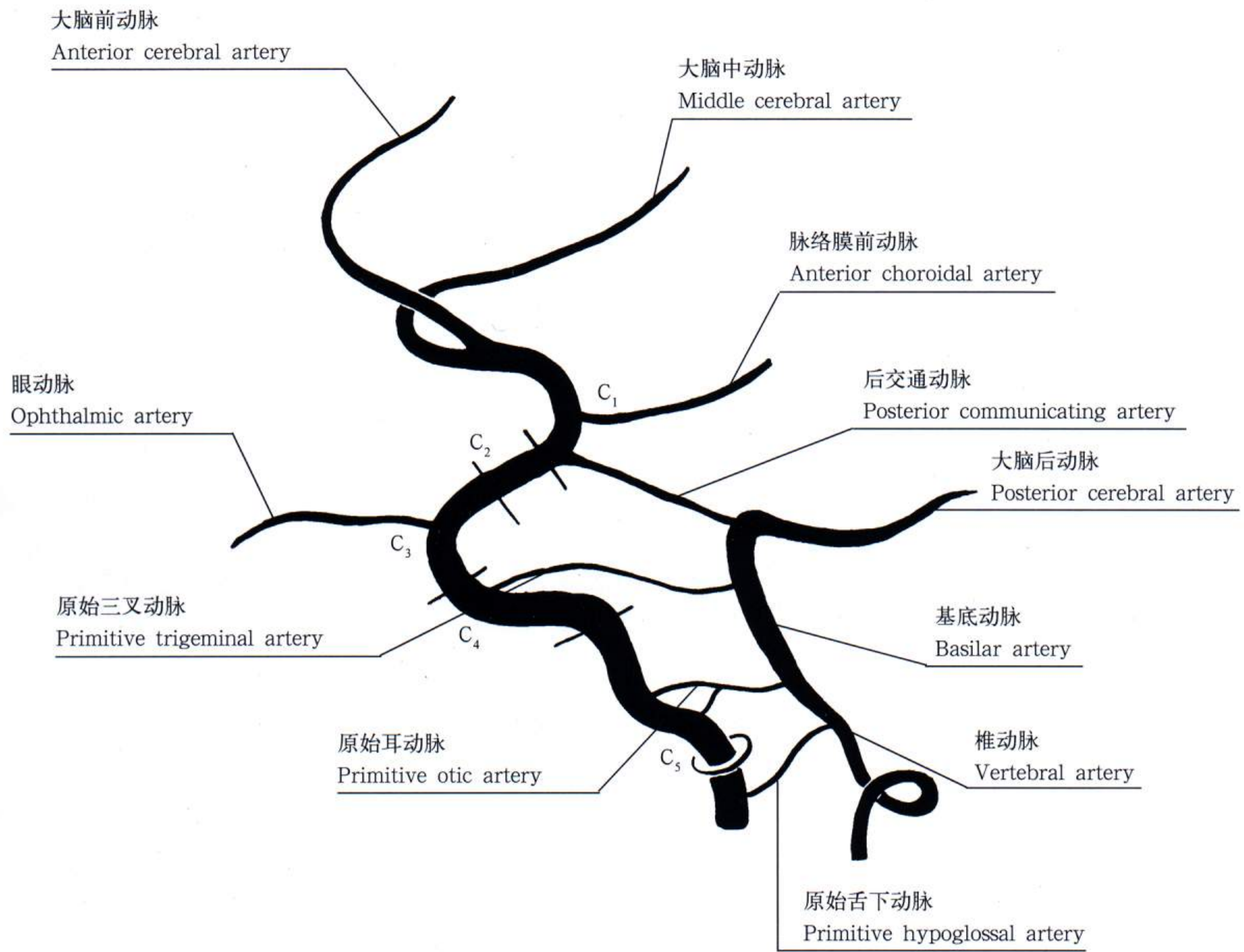


图 2-232 原始节段前动脉
Primitive presegmental arteries

第3章 脑静脉系

本章包括大脑浅静脉、大脑深静脉、脑干、间脑和小脑的静脉、静脉窦等内容。

1. 大脑浅静脉分布于大脑背外侧面、内侧面和底面，有多支，收纳大脑皮层的静脉血，上行汇入上矢状窦，下行汇入大脑中浅静脉、蝶顶窦、横窦等处。其中 Labbe 静脉较大，收纳顶枕叶背外侧面静脉血后下行入横窦。大脑浅静脉汇入静脉窦前的硬膜周围段（桥静脉），沿硬膜内板走行1~3cm，手术中宜注意。

2. 大脑深静脉收集脑髓深部的静脉血，主要有三个大干，即大脑内静脉、基底静脉和大脑大静脉。大脑内静脉收纳胼胝体、透明隔、基底神经节、丘脑、内囊及侧脑室和第三脑室脉络丛的静脉血，由透明隔静脉和丘脑纹状体静脉于室间孔处合成，沿第三脑室顶后行，在胼胝体压部下方两侧汇合后形成大脑大静脉。基底静脉由大脑前静脉和大脑中深静脉于前穿质外侧会合形成，绕大脑脚后行，于四叠体背侧注入大脑大静脉。收纳额叶底面、视交叉、视束、岛叶、脑干、海马旁回、钩、海马、侧脑室下角脉络丛、豆纹区、丘脑、上丘脑、丘脑枕等部静脉血。全程可分三段，走行及汇入部位多有变异。大脑大静脉由两侧大脑内静脉汇合形成，长1~2cm，位于胼胝体压部下后方的大脑大静脉池中，形成后收纳两侧基底静脉，其后于大脑镰和小脑幕在中线交界处前缘以锐角汇直窦。入直窦前还收纳枕内侧静脉、小脑正中前静脉等小脑静脉以及中脑、间脑等部位静脉血。前两条静脉的位置走行常有变异，手术时宜注意。应能够从脑血管静脉相造影中辨识它们。这些静脉的变化提示周围存在着病变，宜多加分析。

3. 大脑浅、深静脉在大脑髓质浅、深层境界处具有细小的吻合，同时还有脑贯穿静脉（Transcerebral vein）连接。大脑浅静脉收集皮质和髓质浅层的静脉血，大脑深静脉收集髓质深层、基底节、间脑和脑室脉络丛的静脉血，经髓质深静脉、尾状核静脉、丘脑纹状体静脉等汇入大脑内静脉、基底静脉和大脑大静脉，最后由颈内静脉出颅。一旦某静脉回流障碍，这些吻合可进行部分代偿。

4. 本章描绘了脑干、间脑和小脑的静脉分布。血管很多，可大致了解各部静脉的流向。延髓的静脉向下与脊髓、向上与脑桥的静脉相连，两侧经延髓外侧静脉和第四脑室外侧隐窝静脉等经脑桥外侧静脉注入岩静脉和岩上窦，或向下注入椎静脉。脑桥的静脉向下与延髓、向上与中脑的静脉相通，两侧的可注入岩静脉和岩上窦。中脑的静脉向下与脑桥，向上与间脑的静脉相通，或经间脑背侧的静脉注入大脑大静脉，或经中脑外侧静脉注入基底静脉。间脑的静脉背侧者注入大脑大静脉，两侧者注入基底静脉。小脑的静脉前部的可注入大脑大静脉，后部的可注入横窦，两侧的静脉可注入岩静脉和岩上窦。

脑动静脉畸形（Cerebral arteriovenous malformation, AVM）即脑动静脉间的短路，在国内发病率较高，接近于脑动脉瘤，本章展示了发生于大脑血管的七种畸形和小脑血管的五种畸形，应予以关注。

5. 静脉窦是颅内静脉的特殊结构，由硬膜纤维板内衬内皮组成，多位于硬脑膜交会处，并与颅骨内膜相贴。静脉窦收纳脑髓的静脉血，最终经颈内静脉回流至心脏，并借各部的导血管和板障静脉与板外静脉相交通。眼上、下静脉与内眦静脉是颅内静脉与颅外静脉的重要通道，面部炎症可经此通道感染至颅内。海绵窦可经卵圆孔、圆孔和破裂孔导静脉与颞下窝的翼丛相交通，枕大孔周围和斜坡处的静脉丛亦与椎静脉丛相交通。本章描绘了上矢状窦、下矢状窦、直窦、横窦、乙状窦、窦汇、蝶顶窦、海绵窦、岩上窦、岩下窦、枕窦等的形态、位置、收纳血管及变异等情况。其中海绵窦结构较为复杂，颈内动脉通行其中间，并有第Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ对脑神经与其相关，海绵窦围绕着垂体，窦内有时发生颈内动脉海绵窦瘘。行海绵窦及窦周围手术时宜多加注意。本章还描绘了乙状窦、横窦、面神经管、外半规管和鼓窦等于颞骨乳突区的投影和距离，供相关手术时参考。

3.1 头颈部静脉

表 3-1 头颈部静脉

名称	分布、走行及注入
头臂静脉 Brachiocephalic vein	由颈内静脉和锁骨下静脉于胸锁关节后方汇合而成, 右头臂静脉长 2~3cm, 垂直下行, 左头臂静脉长 6cm, 斜向右下, 至右第一胸肋软骨结合后方合成上腔静脉
1. 椎静脉 Vertebral vein	由椎内静脉丛小支和颈深部小静脉汇合而成, 进入寰椎横突孔, 围绕椎动脉形成丛, 向下逐渐合成单一的椎静脉, 出第六颈椎横突孔, 经锁骨下动脉前方注入头臂静脉
2. 颈深静脉 Deep cervical vein	由枕静脉和椎外静脉丛合成, 向下经头半棘肌和项半棘肌之间, 沿颈椎横突下降, 收集颈深肌群的静脉血。单独或与椎静脉结合注入头臂静脉
3. 甲状腺下静脉 Inferior thyroid vein	由甲状腺表面静脉丛和喉下静脉汇合而成, 不与同名动脉伴行, 右侧支注入右头臂静脉, 左侧支斜过气管前方, 注入左头臂静脉
颈内静脉 Internal jugular vein	收集脑、面、颈部血液, 自颅底颈静脉孔后部的颈内静脉上球 (Superior bulb of internal jugular vein) 起, 相继与颈内动脉、颈总动脉和迷走神经伴行, 行于颈动脉鞘内, 降至锁骨胸骨端后方与锁骨下静脉汇合成头臂静脉, 汇合处名颈静脉角。末端亦形成梭形膨大, 名颈内静脉下球 (Inferior bulb of internal jugular vein), 其内腔上部有 1~2 个瓣膜, 下部也有一个瓣膜, 防止血液逆流
颈静脉球 (鼓室体) Jugular glomus (tympanic body)	位颈静脉上球上部外膜内, 是一个 0.5mm × 0.25mm 的卵圆形小体, 构造与颈动脉体相似, 有舌咽神经的鼓室神经和迷走神经耳支分布。该小体若发生肿瘤可出现相应脑神经症状和中耳受累
1. 面静脉 (面前静脉) Facial vein (anterior facial vein)	起自眼内角的内眦静脉, 走向下外, 居面动脉后外侧, 经颧肌和笑肌深面, 至咬肌前缘, 在此居面动脉后方, 至颈部下颌下三角, 在舌骨上缘与面后静脉前根结合形成面总静脉, 最后汇入颈内静脉
(1) 内眦静脉 Angular vein	由滑车上静脉和眶上静脉在眼内角处合成, 沿眶内缘与同名动脉伴行。向后与眼静脉交通。因内眦静脉、面静脉和眼静脉都无瓣膜, 故颈内静脉血可经眼静脉流入面静脉, 面静脉的血也可经眼静脉流入海绵窦
1) 滑车上静脉 (额静脉) Supratrochlear vein (frontal vein)	起自冠状缝处的静脉丛, 向后与颞浅静脉属支相连, 向下汇成一支, 沿额鳞表面下降, 与滑车上神经伴行, 至眉内侧终于内眦静脉
2) 眶上静脉 Supraorbital vein	起自额结节, 向后与颞浅静脉、颞中静脉属支交通, 在前方斜向内下, 与滑车上静脉合成内眦静脉。眶上静脉与眼静脉交通, 额板障静脉穿出后注入眶上静脉
3) 上睑静脉 Superior palpebral vein	起于上睑, 向外与颞中静脉交通, 向内注入内眦静脉
4) 下睑静脉 Inferior palpebral vein	起于下睑, 与眶下静脉交通, 向内向下汇入内眦静脉和面静脉
(2) 面深静脉 Deep facial vein	起自颞下窝的翼丛, 向前经咬肌深面达颧弓下方, 注入面静脉, 是翼丛与面静脉的交通支, 每侧有 3~4 支, 上部注入内眦静脉, 下部注入面静脉

续表

名称	分布、走行及注入
(3) 鼻外静脉 External nasal vein	
(4) 上唇静脉和下唇静脉 Superior & inferior labial vein	起自上、下唇静脉丛, 向外汇入面静脉。上唇静脉与眶下静脉交通, 下唇静脉与颏下静脉交通, 二者又与对侧同名静脉相连
(5) 咬肌静脉 Masseteric vein	收集咬肌静脉血汇入面静脉
(6) 腮前静脉 Anterior parotid vein	收集颊部及腮腺静脉血汇入面静脉
(7) 颏下静脉 Submental vein	收集口腔底诸器官静脉血与同名动脉伴行, 向后至下颌舌骨肌三角, 注入面静脉
(8) 腭静脉 Palatine vein	收集软腭及扁桃体静脉血, 与扁桃体动脉伴行, 在下颌骨后方注入面静脉
2. 面后静脉(下颌后静脉) (retromandibular vein) Posterior facial vein	为颞浅静脉的延续, 向下行于下颌支后方, 耳郭前方, 穿腮腺实质, 居颞浅动脉和颈外动脉外侧, 至下颌角处分成前后二根。前根于二腹肌后腹深面与面静脉汇合成面总静脉, 后根参与形成颈外静脉。属支有颞浅静脉、面横静脉、下颌关节静脉、腮后静脉、耳前静脉、茎乳静脉及上颌静脉
(1) 颞浅静脉 Superficial temporal vein	收集颅顶头皮静脉血, 在颞筋膜表面, 颞弓上方, 由前后支组成, 前支与滑车上静脉和眶上静脉交通, 后支与枕静脉、耳后静脉及对侧同名静脉吻合, 并与顶导血管交通, 末端注入面后静脉
颞中静脉 Middle temporal vein	收集外眦部血液, 居颞筋膜与颞肌之间, 后行, 注入颞浅静脉。向前与眼静脉、外眦静脉及眶下静脉交通, 并与颞深静脉吻合, 借此与翼丛相连
(2) 面横静脉 Transverse facial vein	与同名动脉伴行于咬肌表面、颞弓与腮腺管之间, 向前与面静脉交通, 向后注入面后静脉
(3) 颞下颌关节静脉 Temporomandibular articular vein	起自颞下颌关节周围静脉丛, 并接受由岩鼓裂穿出的鼓室静脉, 注入颞浅静脉或翼丛
(4) 腮后静脉 Posterior parotid vein	由腮腺实质穿出, 注入颞浅静脉
(5) 耳前静脉 Anterior auricular vein	收集耳部及外耳道前面的静脉血
(6) 茎乳静脉 Stylomastoid vein	起自乳突和鼓室, 经面神经管出茎乳孔注入颞浅静脉
(7) 上颌静脉 Maxillary vein	起自翼丛, 伴上颌动脉第一段呈单干或双干向后, 经茎突下颌韧带和下颌颈之间注入面后静脉, 有瓣膜, 为面后静脉的最大属支
3. 翼丛 Pterygoid plexus	位于上颌动脉周围, 包绕部分翼外肌, 一部分伸展到翼内肌内侧面, 借静脉与海绵窦相通, 并收集下列静脉
(1) 颞深静脉 Deep temporal vein	起自颞肌深侧, 与颞深动脉伴行, 注入翼丛
(2) 脑膜中静脉 Middle meningeal vein	起自硬脑膜静脉丛, 与上矢状窦的外侧陷窝、板障静脉及其他硬膜窦相通, 通常有2条, 穿出棘孔注入翼丛
(3) 蝶腭静脉 Sphenopalatine vein	收集鼻腔侧壁及鼻中隔的静脉血, 成丛状包绕同名动脉, 经蝶腭孔入翼丛
(4) 翼肌静脉和颊肌静脉 Pterygoid and buccinatoric vein	收集同名肌肉的静脉血入翼丛
(5) 咬肌静脉 Masseteric vein	收集下牙槽的血液, 伴随同名动脉入翼丛
(6) 下牙槽静脉 Inferior alveolar vein	连于海绵窦和翼丛之间
(7) 卵圆孔导血管和破裂孔导血管 Emissaria of foramen ovale and foramen lacerum	
(8) 眼下静脉 Inferior orbital vein	连于面静脉与翼丛之间
4. 面总静脉 Common facial vein	由面静脉和面后静脉前支在下颌角后方合成, 是颈内静脉最粗的属支。位于颈动脉三角内, 仅被颈阔肌及固有筋膜遮掩, 平舌骨高度注入颈内静脉

续表

名称	分布、走行及注入
5. 颈外静脉 External jugular vein	常由面后静脉后根与耳后静脉和枕静脉组成,为颈部浅静脉中最大的一支。两支在胸锁乳突肌前缘、平对下颌角处结合,越过胸锁乳突肌表面斜向后下,至锁骨中点上方穿入固有筋膜注入锁骨下静脉或静脉角。颈外静脉有两对瓣膜,一对位于颈外静脉末端,另一对位于锁骨中点上方2.5~5cm处。颈外静脉有下列属支
(1) 耳后静脉 Posterior auricular vein	起自顶骨后部静脉丛,前与颞浅动脉后支吻合,后与乳突导血管相连,并与对侧同名静脉相通,向下行于耳廓后方,常与枕静脉组成一干,再与面后静脉后根合成颈外静脉
(2) 枕静脉 Occipital vein	起自枕部静脉丛,前与颞浅静脉后支吻合,下行穿过斜方肌在枕骨的附着点至枕下三角,与颈深静脉和椎静脉相连。一般与耳后静脉汇合后注入颈外静脉。枕静脉分别借顶导血管和乳突导血管与上矢状窦和横窦相通。枕板障静脉有时与枕静脉交通
(3) 颈前静脉 Anterior jugular vein	起自颈下部浅静脉,沿下颌舌骨肌和胸骨舌骨肌表面下降,至锁骨上方转向外,穿过筋膜注入颈外静脉末端或锁骨下静脉
(4) 颈静脉弓 Jugular venous arch	为左、右颈前静脉在锁骨上间隙的交通支
6. 舌静脉 Lingual vein	与同名动脉伴行,行于舌骨舌肌和颏舌肌之间,至舌骨大角处注入颈内静脉
(1) 舌背静脉 Dorsal lingual vein	收集舌背和舌两侧的静脉血,汇入舌静脉
(2) 舌深静脉 Deep lingual vein	自舌尖向后行于舌下面黏膜深面至舌骨舌肌前缘与舌下静脉汇合成舌下神经伴行静脉(Vena comitans hypoglossi),注入面静脉或舌静脉
7. 胸锁乳突肌静脉 Sternocleidomastoid vein	容纳该肌的血液注入颈内静脉
8. 甲状腺上静脉 Superior thyroid vein	起自甲状腺实质内的静脉丛,向上穿出该腺越过颈总动脉前方,注入颈内静脉或面总静脉末端,沿途收纳喉上静脉的血液
9. 甲状腺中静脉 Middle thyroid vein	收集甲状腺下部的血液,并收纳喉和气管的部分血液,经颈总动脉前方,注入颈内静脉下端
10. 咽静脉 Pharyngeal vein	起自咽外侧面的咽丛(Pharyngeal plexus),接受脑膜静脉和翼管静脉后终于颈内静脉

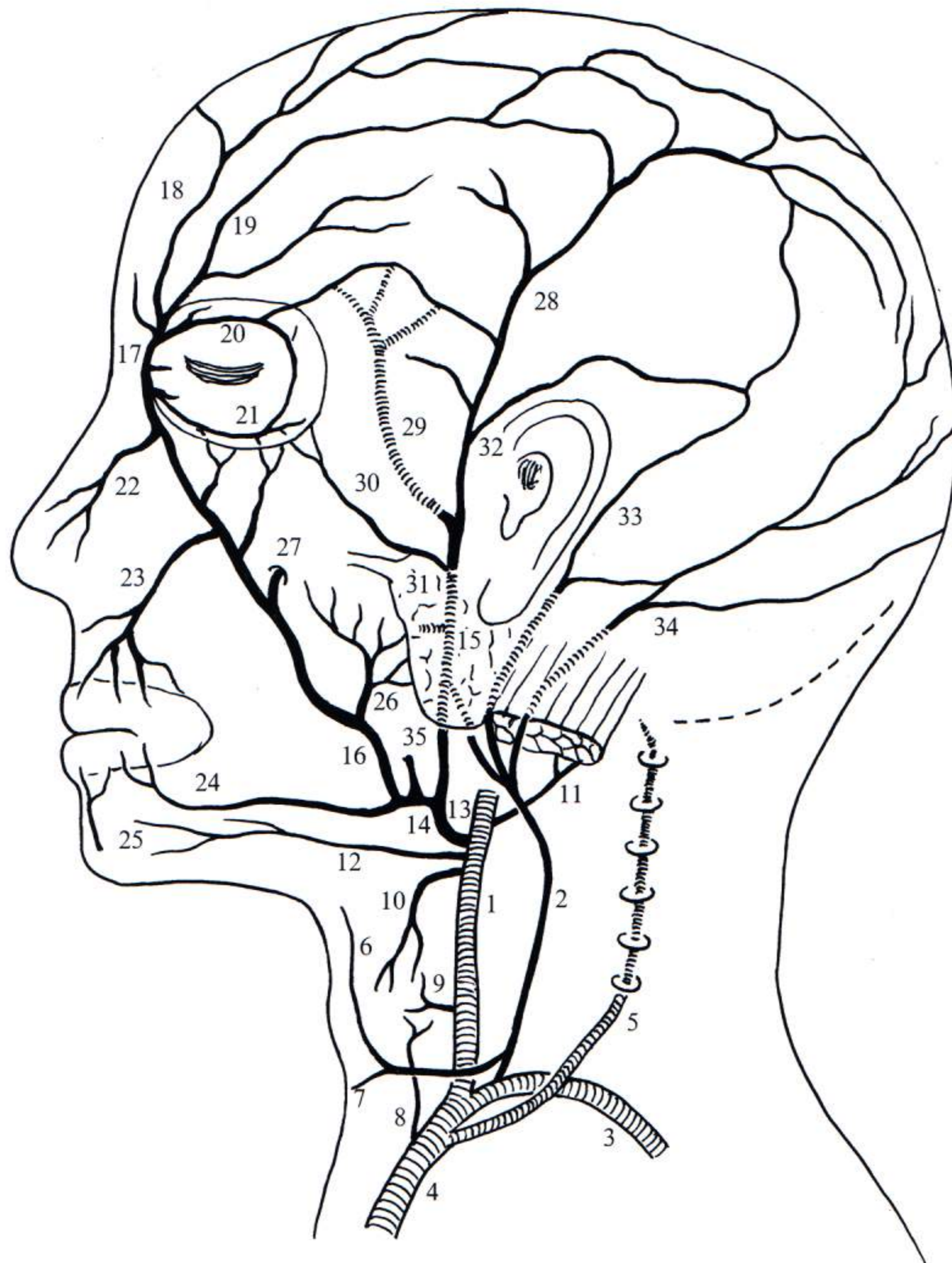


图3-1 头颈部浅静脉（模式图）

The superficial veins of the region of head and neck (Diagram)

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. 颈内静脉
Internal jugular vein | 11. 胸锁乳突肌静脉
Sternocleidomastoid vein | 19. 眶上静脉
Supraorbital vein | 29. 颞中动脉
Middle temporal vein |
| 2. 颈外静脉
External jugular vein | 12. 舌静脉
Lingual vein | 20. 上睑静脉
Superior palpebral vein | 30. 面横动脉
Transverse facial vein |
| 3. 锁骨下静脉
Subclavian vein | 13. 咽静脉
Pharyngeal vein | 21. 下睑静脉
Inferior palpebral vein | 31. 上颌静脉
Maxillary vein |
| 4. 头臂静脉
Brachiocephalic vein | 14. 面总静脉
Common facial vein | 22. 鼻外静脉
External nasal vein | 32. 耳前静脉
Anterior auricular vein |
| 5. 椎静脉
Vertebral vein | 15. 面后静脉（下颌后静脉）
Posterior fascial vein
(Retromandibular vein) | 23. 上唇静脉
Vein of upper lip | 33. 耳后静脉
Posterior auricular vein |
| 6. 颈前静脉
Anterior jugular vein | 16. 面静脉（面前静脉）
Facial vein
(Anterior facial vein) | 24. 下唇静脉
Vein of lower lip | 34. 枕静脉
Occipital vein |
| 7. 颈静脉弓
Jugular venous arch | 17. 内眦静脉
Angular vein | 25. 颌下静脉
Submental vein | 35. 硬腭外静脉
External hard palate vein |
| 8. 甲状腺下静脉
Inferior thyroid vein | 18. 滑车上静脉（额静脉）
Supratrochlear (Frontal)
vein | 26. 腮前静脉
Anterior parotid vein | |
| 9. 甲状腺中静脉
Middle thyroid vein | | 27. 面深静脉
Deep facial vein | |
| 10. 甲状腺上静脉
Superior thyroid vein | | 28. 颞浅动脉
Superior temporal vein | |

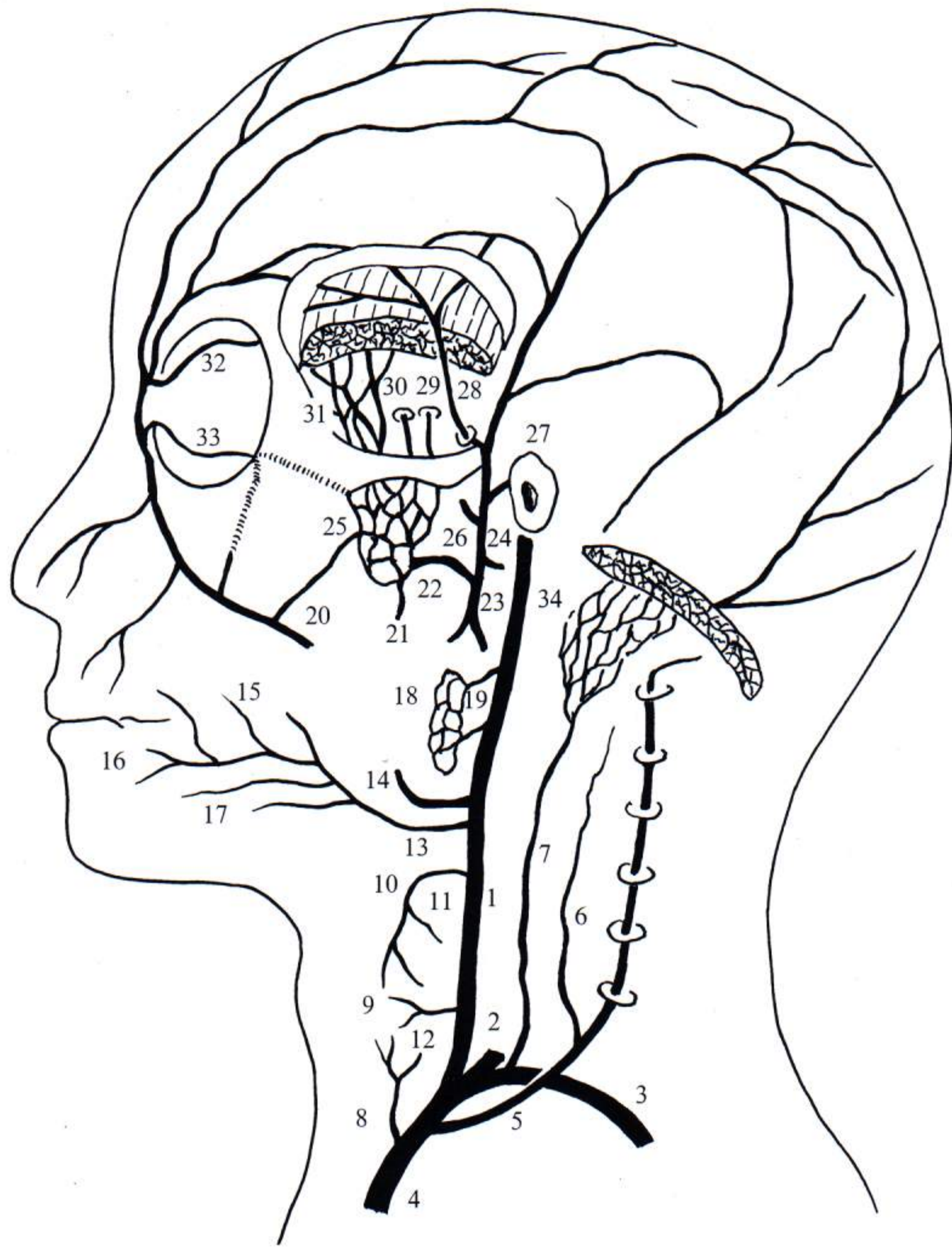


图 3-2 头颈部深静脉 (模式图)

The deep veins of the region of head and neck (Diagram)

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 颈内静脉
Internal jugular vein | 10. 甲状腺上静脉
Superior thyroid vein | 19. 咽静脉
Pharyngeal vein | 27. 耳前静脉
Anterior auricular vein |
| 2. 颈外静脉
Internal jugular vein | 11. 喉上静脉
Superior laryngeal vein | 20. 面深静脉
Deep facial vein | 28. 颞中静脉
Middle temporal vein |
| 3. 锁骨下静脉
Subclavian vein | 12. 喉下静脉
Inferior laryngeal vein | 21. 下牙槽静脉
Inferior alveolar vein | 29. 翼管静脉
Vein of pterygoid canal |
| 4. 头臂静脉
Brachiocephalic vein | 13. 舌静脉
Lingual vein | 22. 上颌静脉
Maxillary vein | 30. 脑膜中静脉
Middle meningeal vein |
| 5. 椎静脉
Vertebral vein | 14. 面总静脉
Common facial vein | 23. 面后静脉 (下颌后静脉)
(Retromandibular vein) | 31. 颞深静脉
Deep temporal vein |
| 6. 椎前静脉
Anterior vertebral vein | 15. 舌背静脉
Dorsal lingual vein | 24. 腮后静脉
Posterior parotid vein | 32. 眼上静脉
Superior ophthalmic vein |
| 7. 颈深静脉
Deep cervical vein | 16. 舌深静脉
Deep lingual vein | 25. 翼丛
Pterygoid plexus | 33. 眼下静脉
Inferior ophthalmic vein |
| 8. 甲状腺下静脉
Inferior thyroid vein | 17. 舌下静脉
Sublingual vein | 26. 茎乳静脉
Stylomastoid vein | 34. 枕下静脉丛
Suboccipital venous plexus |
| 9. 甲状腺中静脉
Middle thyroid vein | 18. 咽静脉丛
Pharyngeal plexus | | |

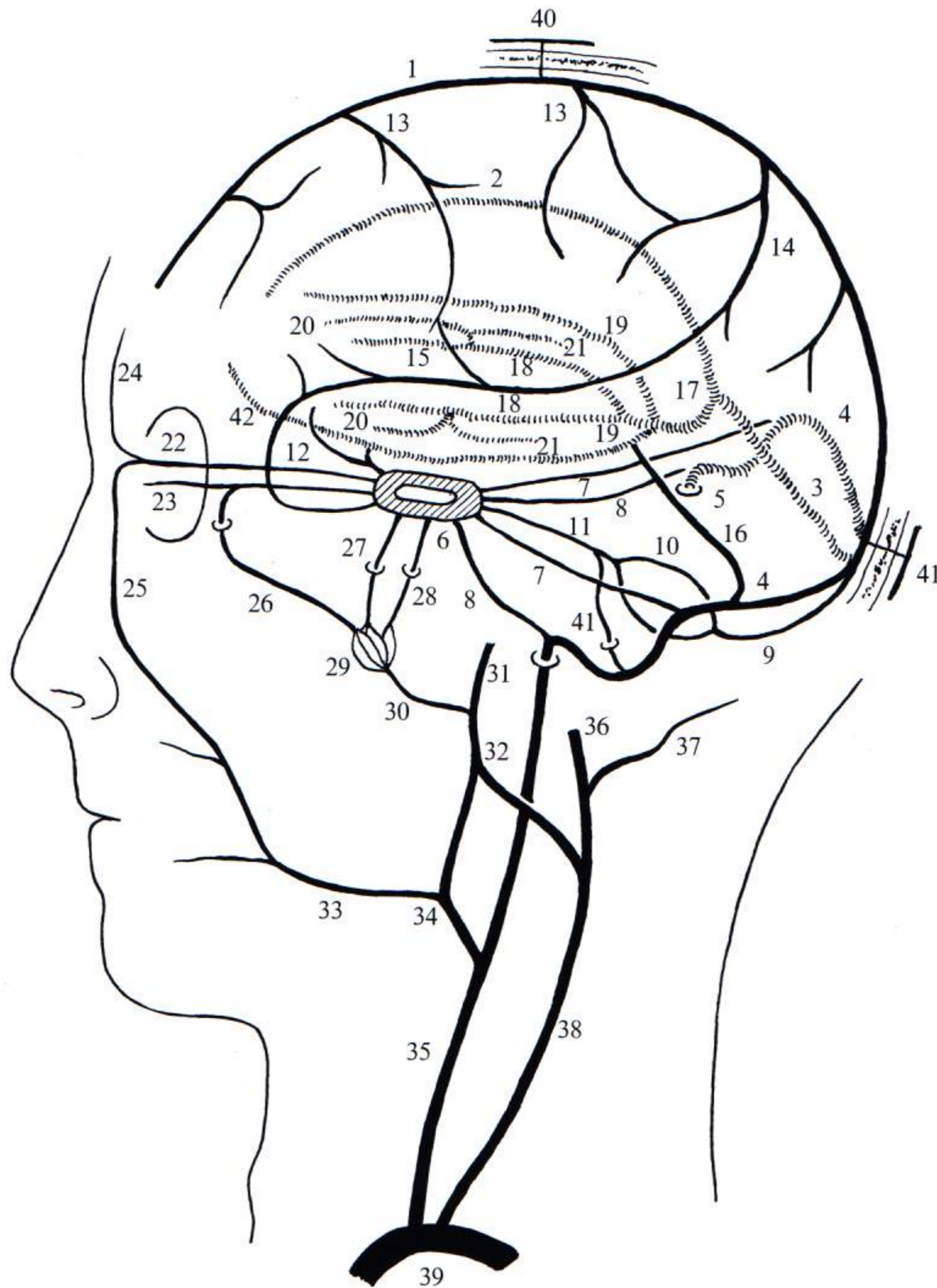


图 3-3 脑静脉系及颅内外静脉的吻合 (模式图)

Venous system of brain and anastomoses of veins between intra and extracranium (Diagram)

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus | 12. 蝶顶窦
Sphenoparietal sinus | 22. 眼上静脉
Superior ophthalmic vein | 32. 下颌后静脉
Retromandibular vein |
| 2. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus | 13. 大脑上静脉
Superior cerebral vein | 23. 眼下静脉
Inferior ophthalmic vein | 33. 面静脉
Facial vein |
| 3. 直窦
Straight sinus | 14. 上吻合静脉(Trolard)
Superior anastomotic vein | 24. 额静脉
Frontal vein | 34. 面总静脉
Common facial vein |
| 4. 横窦
Transverse sinus | 15. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein | 25. 内眦静脉
Angular vein | 35. 颈内静脉
Internal jugular vein |
| 5. 乙状窦
Sigmoid sinus | 16. 下吻合静脉 (Labbe)
Inferior anastomotic vein | 26. 眶下静脉
Infraorbital vein | 36. 耳后静脉
Posterior auricular vein |
| 6. 海绵窦
Cavernous sinus | 17. 大脑大静脉 (Galen)
Great cerebral vein | 27. 卵圆孔静脉丛
Venous plexus in oval foramen | 37. 枕静脉
Occipital vein |
| 7. 岩上窦
Superior petrosal sinus | 18. 大脑内静脉
Internal cerebral vein | 28. 脑膜中静脉和棘孔
Middle meningeal vein and spinous foramen | 38. 颈外静脉
External jugular vein |
| 8. 岩下窦
Inferior petrosal sinus | 19. 基底静脉
Basilar vein | 29. 翼丛
Pterygoid plexus | 39. 锁骨下静脉
Subclavia vein |
| 9. 枕窦
Occipital sinus | 20. 透明隔静脉
Vein of septum pellucidum | 30. 上颌静脉
Maxillary vein | 40. 顶导血管
Parietal emissary vein |
| 10. 环窦
Circular sinus | 21. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein | 31. 颞浅静脉
Superficial temporal vein | 41. 枕导血管
Occipital emissary vein |
| 11. 基底静脉丛
Basilar plexus | | | 42. 大脑前静脉
Anterior cerebral vein |

3.2 大脑浅静脉

大脑浅静脉收集大脑皮质及髓质浅层的静脉血。髓质和皮质的毛细血管合成许多细小静脉，在脑沟和脑回表面软膜下方形成，进入软膜静脉丛。软膜静脉丛合成粗大静脉，穿过软膜进入蛛网膜下腔，行于脑脊液中，此段静脉叫蛛网膜下腔段，它们没有属支。然后穿过蛛网膜行于硬膜窦周围的硬膜下腔中，此段称“桥静脉”，如同架于蛛网膜和硬膜之间的“桥梁”。桥静脉与周围游离，具有活动性，且没有属支。其长度在额部平均为1.0~1.5cm，顶部为2.0~2.5cm，枕部为0.8cm，这样可保证脑在颅内可稍许移位而不致使桥静脉从硬膜处撕裂。如果脑移动范围过大，则桥静脉将被撕裂而造成硬膜下血肿。桥静脉被纤维包绕沿硬膜内板走行1~3cm，开口于硬膜窦或静脉陷窝。因此，硬膜段可分硬膜周围段和硬膜内段。硬膜周围段在手术中容易损伤，除非随同脑组织一并切除或为了暴露深部结构而结扎桥静脉外，不应过多地损伤它们，以免造成邻近脑组织继发性水肿或梗死。

大脑半球上外侧面的浅静脉有上、中、下之分。大脑上静脉有6~16条，引流半球背外侧面上部的血液入上矢状窦。其中以中央沟静脉（Rolando静脉）和上吻合静脉（Trolard静脉）较为粗大。这些静脉注入上矢状窦的方向不同，在额部呈直角，在顶枕部，浅静脉先在窦旁硬膜内前行一段再呈锐角注入。这种注入方式是因大脑在发育中向后发展所致。其生理意义可能防止静脉壁塌陷以保持血液在颅内的正常还流。大脑中静脉与大脑中动脉伴行，有浅、深之分。大脑中浅静脉引流外侧裂附近脑组织的静脉血，经蝶顶窦注入海绵窦。还借上吻合静脉（Trolard静脉）汇入上矢状窦，借一些吻合支与大脑下静脉相连，大脑下静脉有1~7条，引流半球上外侧面、内侧面和下面的血液，分别汇入横窦、海绵窦、岩上窦和基底静脉。

表 3-2 大脑浅静脉

名 称	收纳区域和注入血管
1. 大脑上静脉 Superior cerebral vein	收纳半球上外侧面外侧裂以上区域、半球内侧面胼胝体以上区域的静脉血，大都汇入上矢状窦
(1) 外侧群	
1) 额前静脉 (1~3) Prefrontal vein	收纳半球上外侧面额叶以前包括额极、额叶中后部的静脉血
2) 中央沟静脉 (Rolando 静脉) Central sulcus vein	行于中央沟中，收纳中央前、后回的静脉血
3) 顶静脉 (1~3) Parietal vein	收纳半球上外侧面顶叶的静脉血
4) 枕静脉 (1~2) Occipital vein	收纳半球上外侧面枕叶的静脉血
(2) 内侧群	
1) 额内侧静脉 (1~3) Internal frontal vein	收纳额叶内侧面的静脉血
2) 中央内侧静脉 (1~2) Internal central vein	收纳旁中央小叶的静脉血
3) 顶内侧静脉 (1~2) Internal parietal vein	收纳楔前叶的静脉血
4) 顶枕内侧静脉 (1~2) Internal parietooccipital vein	收纳顶枕沟两岸的静脉血
5) 枕内侧静脉 Internal occipital vein	收纳枕叶内侧面距状沟两岸皮质的静脉血，汇入大脑大静脉
6) 大脑前静脉 Anterior cerebral vein	收纳额叶眶面、胼胝体前部、扣带回前部的静脉血，汇入基底静脉
2. 大脑中浅静脉 (Sylvius 浅静脉) (1~3) Superficial middle cerebral vein	是大脑静脉中惟一与动脉伴行的静脉，收纳大脑外侧裂两岸的额、顶、颞叶岛盖部及部分岛叶的血液，行向前下，绕过侧裂窝至大脑下面，汇入蝶顶窦或海绵窦

续表

名 称	收纳区域和注入血管
3. 大脑下静脉 (1~7) Inferior cerebral vein	居大脑外侧裂下方的颞叶、枕叶上外侧面和额、颞、枕叶下面
(1) 额下静脉 Inferior frontal vein	收纳额极和额叶底面的静脉血, 汇入上矢状窦、海绵窦、蝶顶窦或基底静脉
(2) 颞下静脉 Inferior temporal vein	收纳颞叶下面的静脉血, 汇入横窦、岩上窦或基底静脉
(3) 枕下静脉 Inferior occipital vein	收纳枕叶底面、枕叶纹状区的静脉血, 汇入大脑下静脉或横窦
4. 上吻合静脉 (Trolard 吻合) Superior anastomotic vein	为大脑上静脉与大脑中浅静脉之间的吻合, 是连接上矢状窦与颅底静脉窦的通道
5. 大脑中浅静脉与大脑下静脉间的吻合	Trolard (1870) 将沿大脑外侧裂后支向后上走行汇入上矢状窦后1/3处的 Trolard 吻合, 称为 Trolard 静脉, 其余前部的此等吻合则称 Trolard 吻合
6. 下吻合静脉 (Labbe 吻合) Inferior anastomotic vein	是大脑上静脉与大脑下静脉间的吻合通道。Labbe (1780) 将位于枕叶上外侧连接上矢状窦与横窦的静脉称 Labbe 吻合。而自 Trolard 静脉向后下斜行、汇入横窦的吻合, 则称 Labbe 静脉, 这样, Labbe 静脉即将大脑上静脉、大脑中浅静脉和大脑下静脉三者连接起来

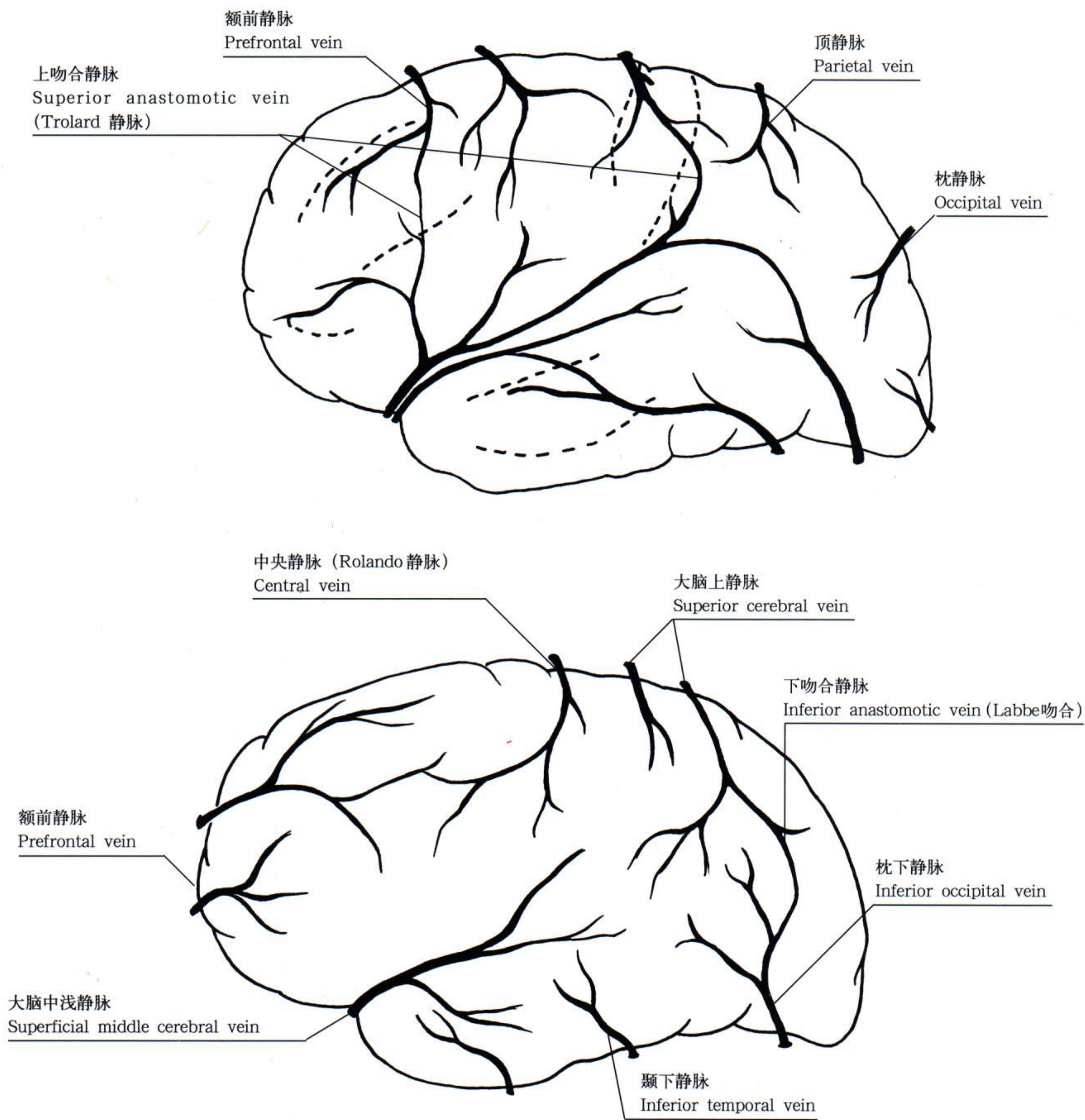


图 3-4 大脑背上外侧面的浅静脉
Superficial veins in the superolateral surface of the cerebrum

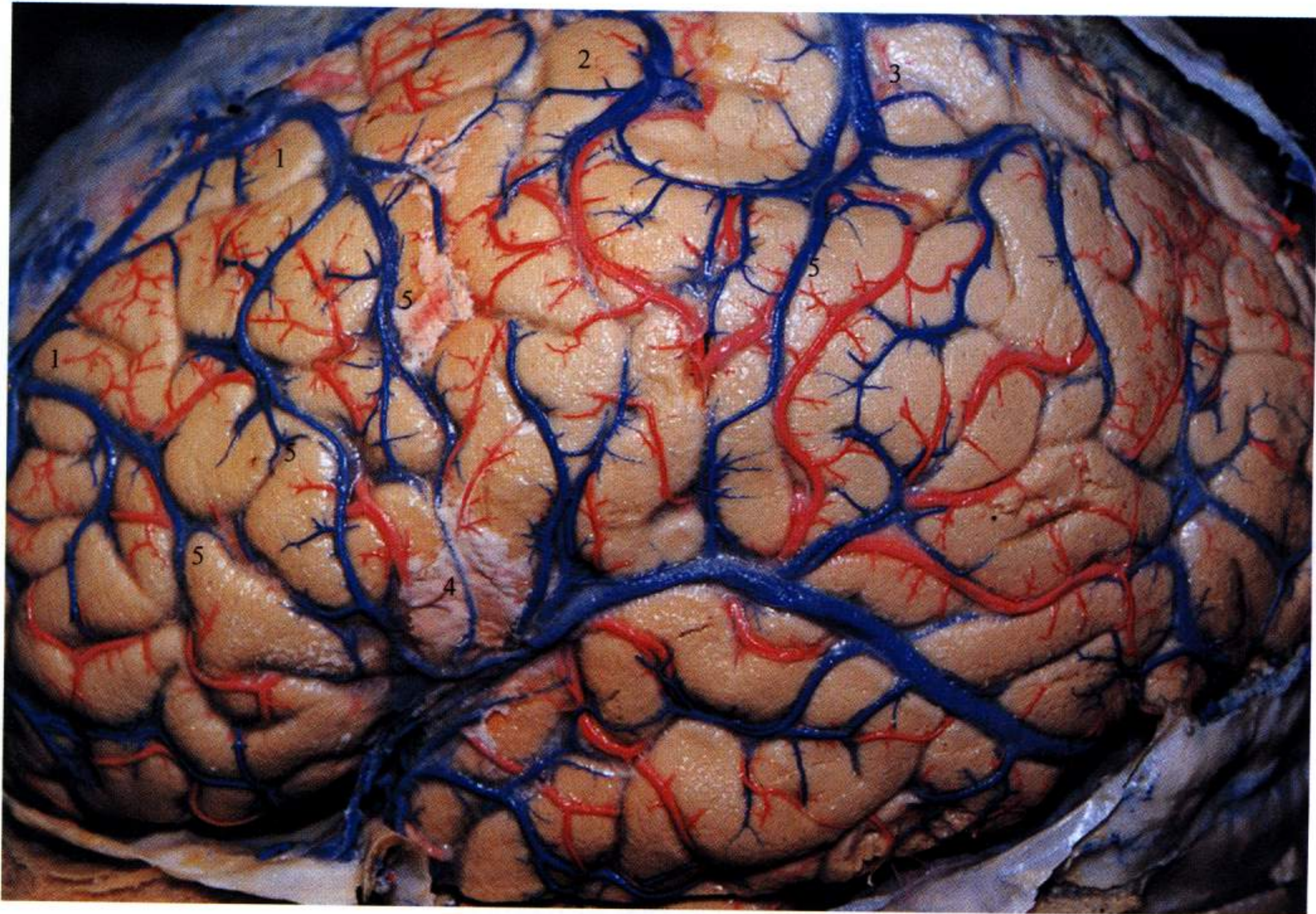


图 3-5 半球上外侧面的静脉
Veins in the supersolateral surface of the hemisphere

- | | | |
|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. 额前静脉
Prefrontal vein | 3. 顶静脉
Parietal vein | 5. 上吻合静脉 (Trolard)
Superior anastomotic vein (Trolard) |
| 2. 中央沟静脉
Central sulcus vein | 4. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral veins | |

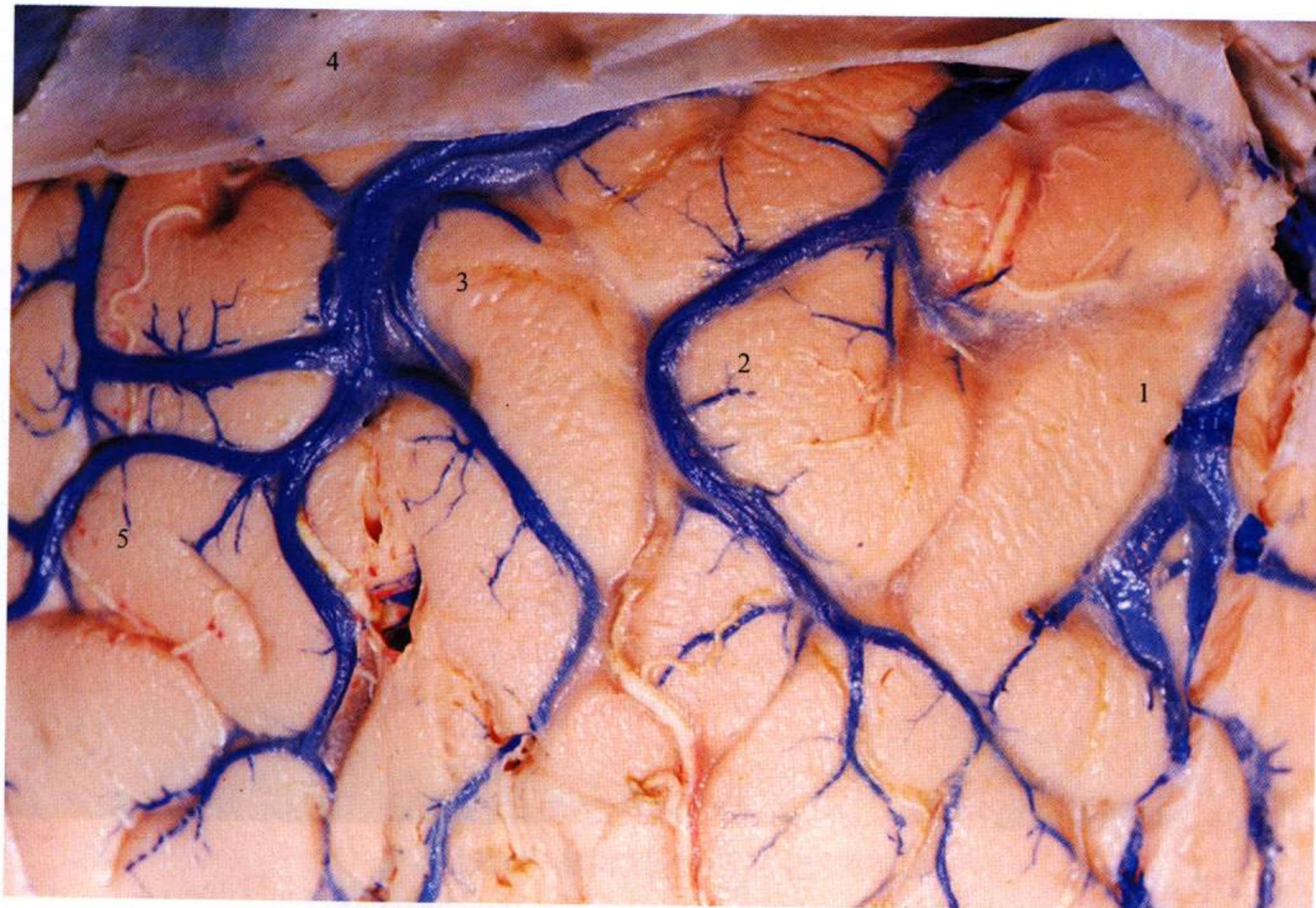


图 3-6 注入上矢状窦的大脑上静脉
The superior cerebral veins draining into the superior sagittal sinus

额前静脉 (Prefrontal vein) (1)、中央沟静脉 (Central sulcus vein) (2)、顶静脉 (Parietal vein) (3) 走向前上方汇入上矢状窦 (Superior sagittal sinus) (4)。Trolard 上吻合静脉 (Superior anastomotic vein, Trolard) (5) 与大脑中浅静脉连接。

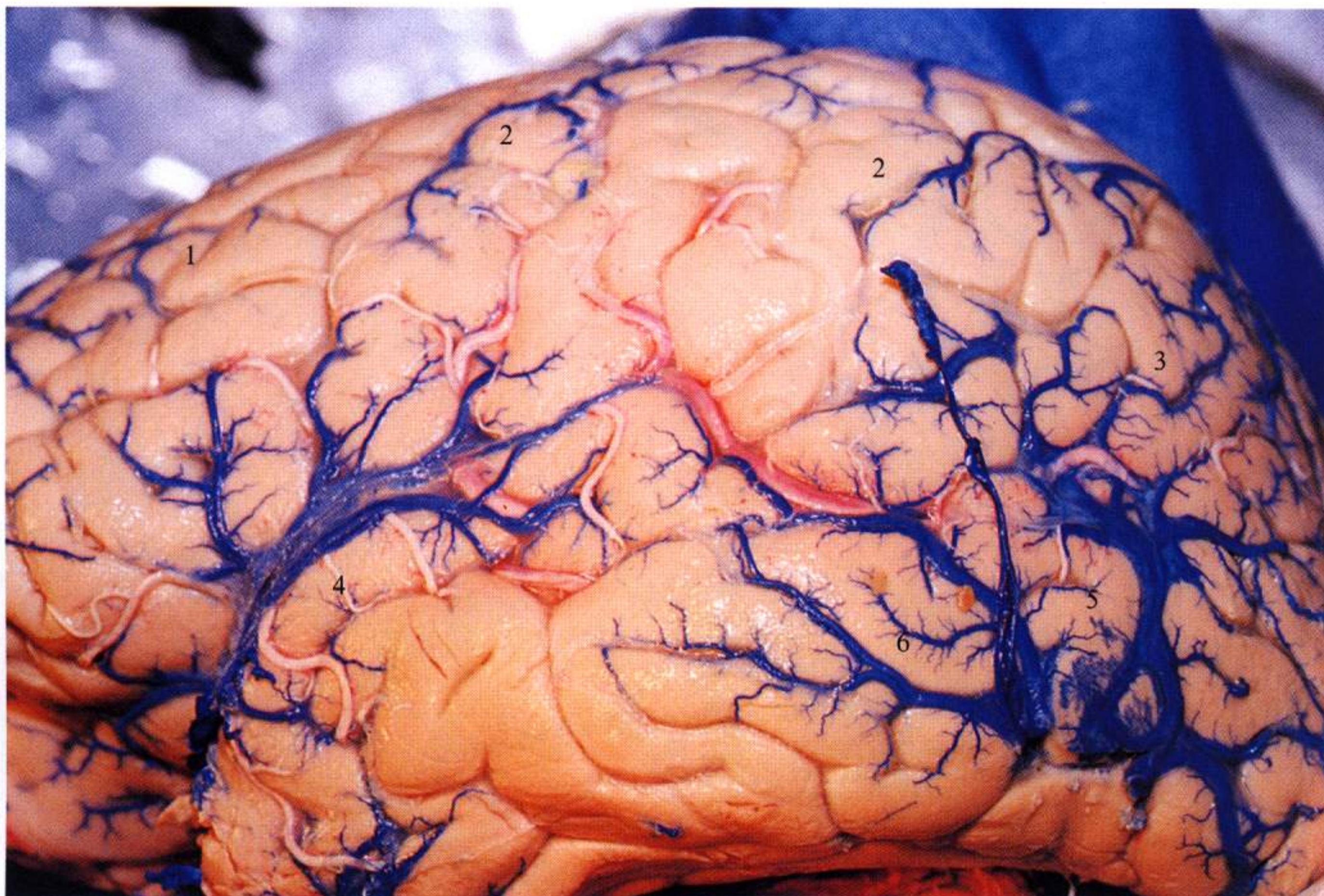


图 3-7 大脑背外侧面的浅静脉

Superficial veins in the dorsolateral surface of the cerebrum

额静脉 (Frontal vein) (1)、顶静脉 (Parietal vein) (2)、枕静脉 (Occipital vein) (3) 汇入上矢状窦。大脑中浅静脉 (Superficial middle cerebral veins) (4) 收集外侧裂两岸的静脉血, 与大脑中动脉伴行, 汇入蝶顶窦和海绵窦。Labbe 下吻合静脉 (Inferior anastomotic vein, Labbe) (5) 和颞下静脉 (Inferior temporal vein) (6) 向后外汇入横窦。

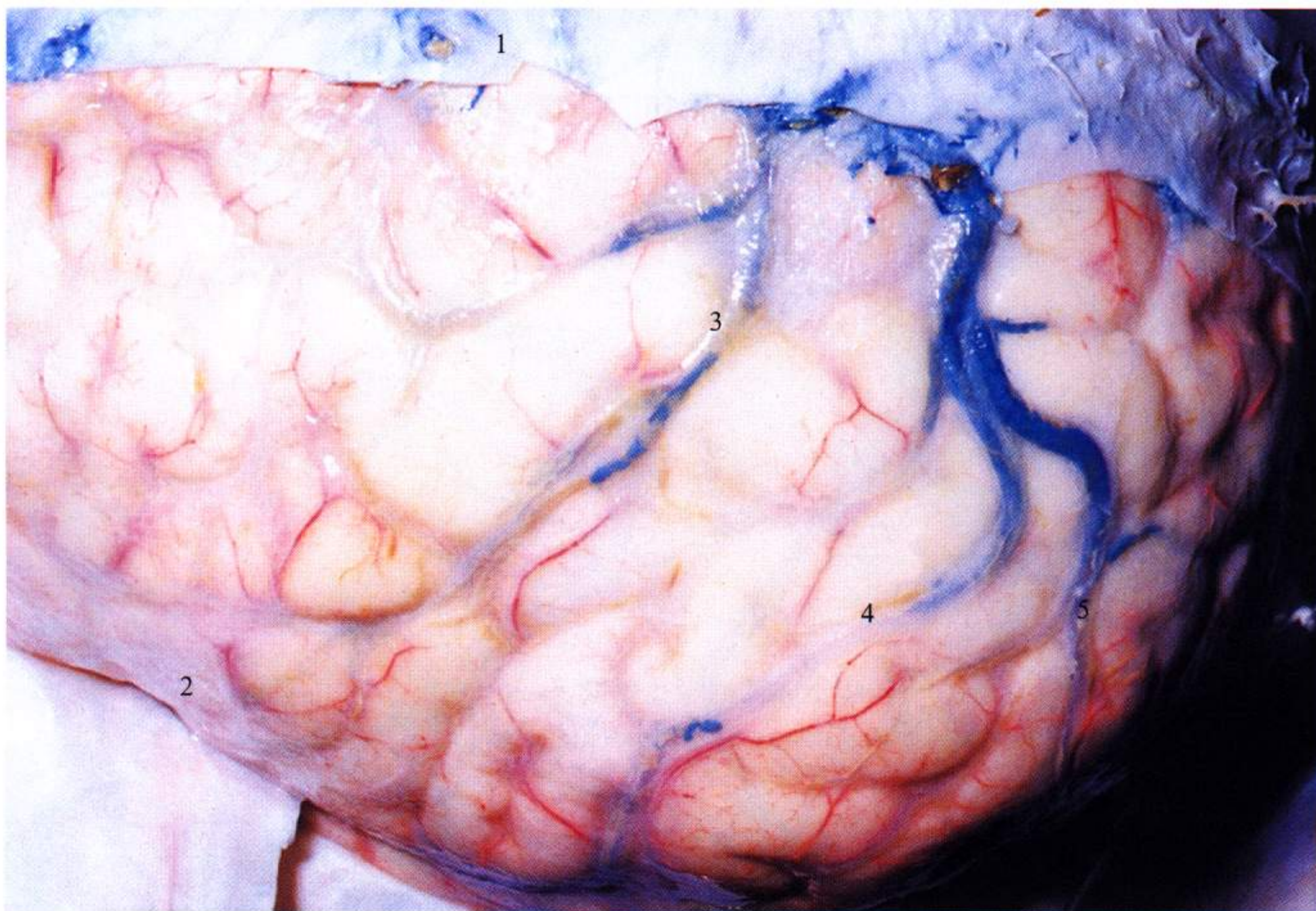


图 3-8 上、下吻合静脉

The superior and inferior anastomotic veins

在半球上外侧面上, 可见上方的上矢状窦 (Superior sagittal sinus) (1)、下方的大脑中浅静脉 (Superficial middle cerebral veins) (2) 和中间的中央沟静脉 (Central sulcus vein) (3)。Trolard 上吻合静脉 (Superior anastomotic vein, Trolard) (4) 连接着上矢状窦与大脑中浅静脉的后部, 它后面的是 Labbe 下吻合静脉 (Inferior anastomotic vein, Labbe) (5), 向下注入横窦, 将上矢状窦与横窦连接起来。

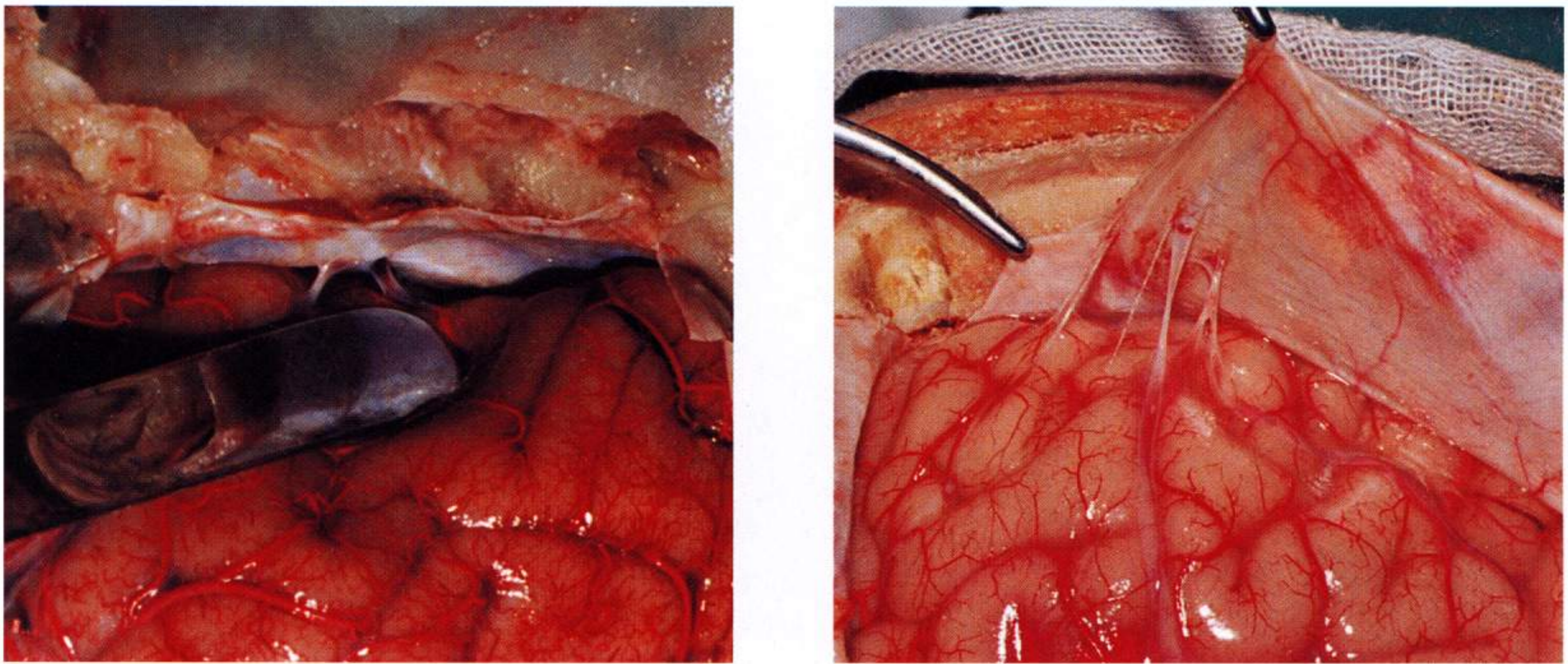


图 3-9 汇入上矢状窦的大脑上静脉的“桥静脉”

“Bridge veins” of the superior cerebral veins draining into the superior sagittal sinus

左图为汇入上矢状窦的左顶静脉的“桥静脉”，右图为汇入上矢状窦的右额前静脉的“桥静脉”。

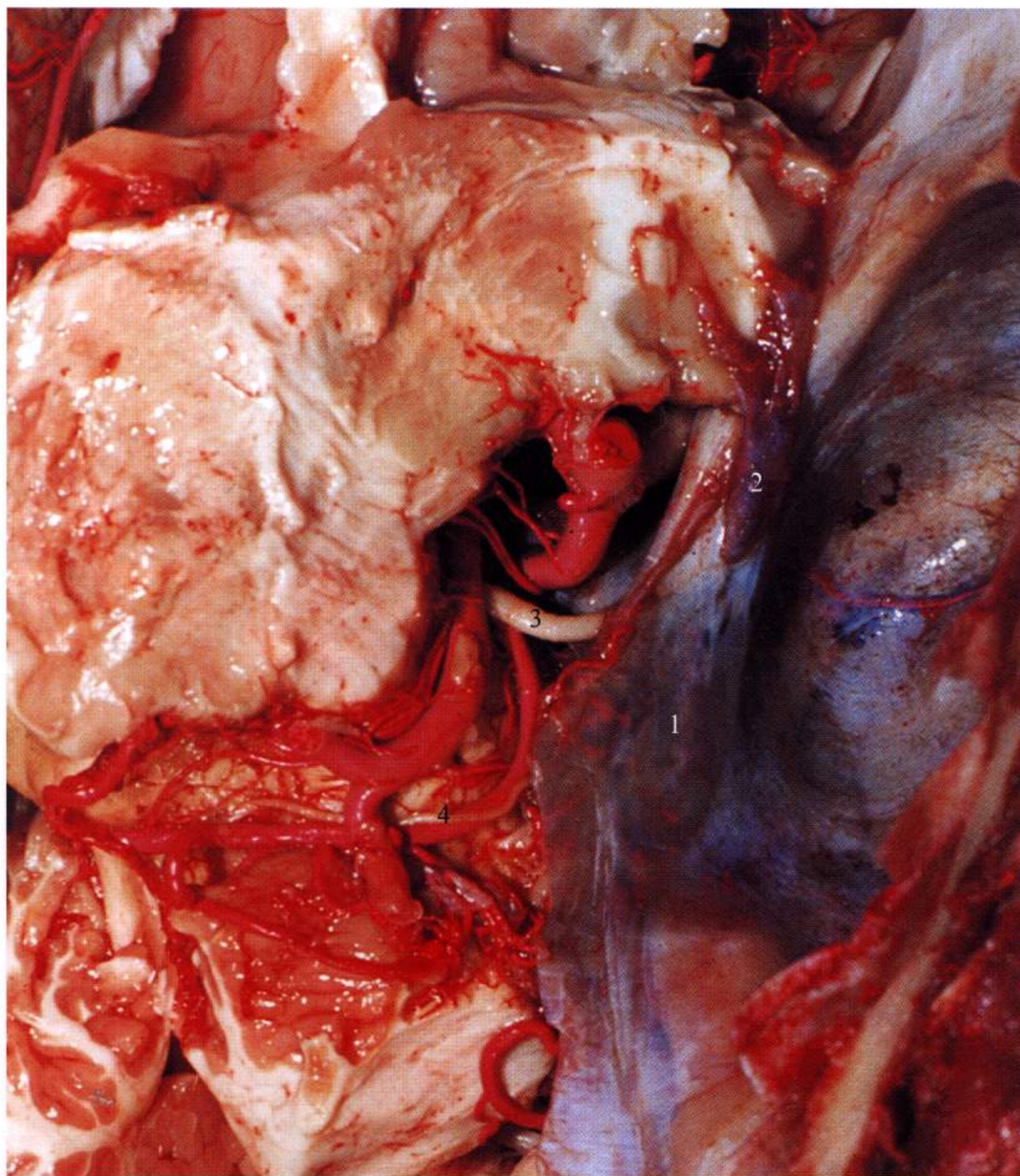


图 3-10 大脑中浅静脉汇入海绵窦前部

The superficial middle cerebral vein drains into the anterior part of the cavernous sinus

- | | |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 海绵窦
Cavernous sinus | 3. 动眼神经
Oculomotor nerve |
| 2. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral veins | 4. 滑车神经
Trochlear nerve |

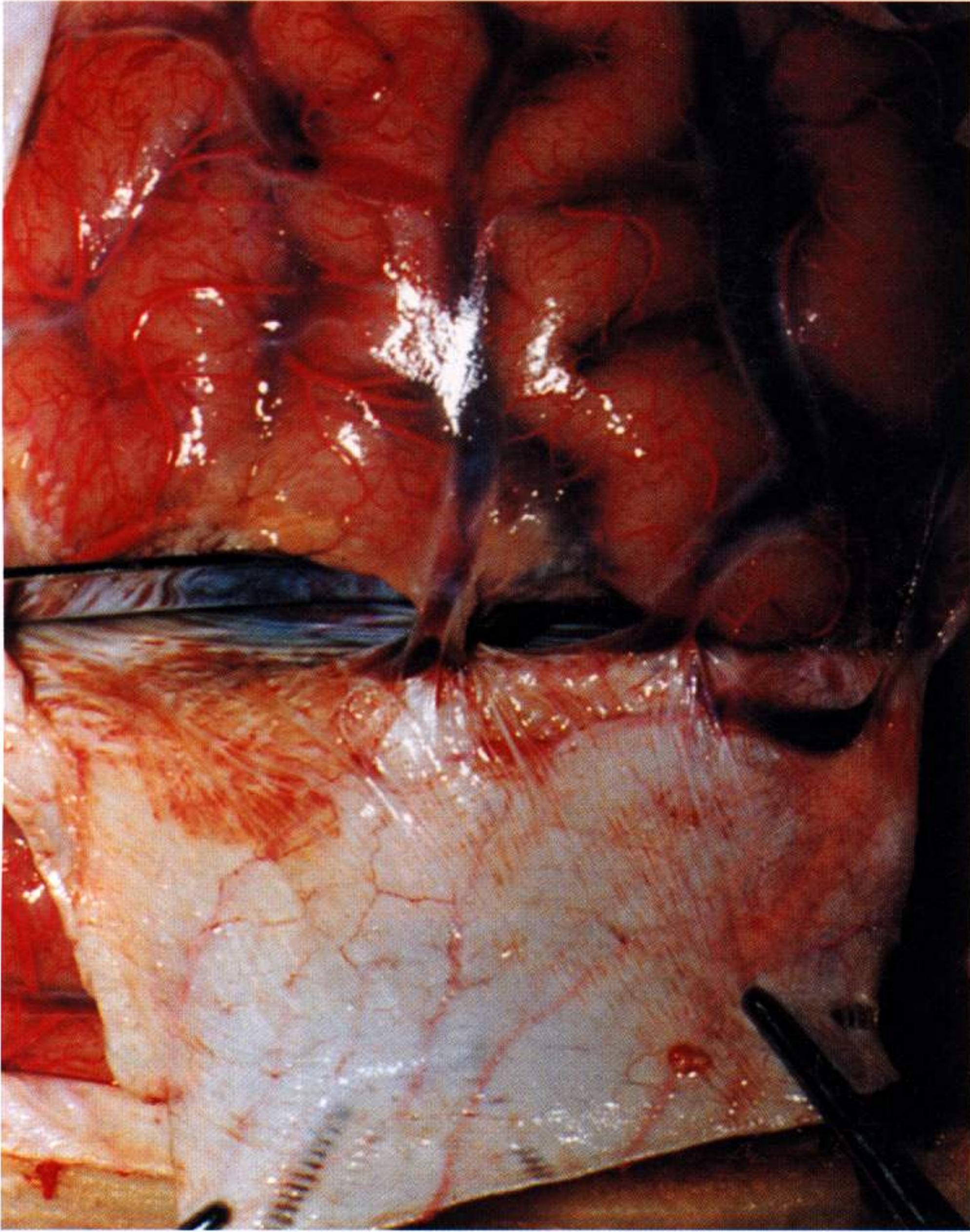


图 3-11 枕叶的浅静脉汇入横窦
Superficial vein of the occipital lobe drains into the transverse sinus



图 3-12 大脑下静脉和下吻合静脉
The inferior cerebral veins and the inferior anastomotic vein

1. 大脑下静脉
Inferior cerebral vein

2. 下吻合静脉 (Labbe)
Inferior anastomotic vein

3. 横窦
Transverse sinus

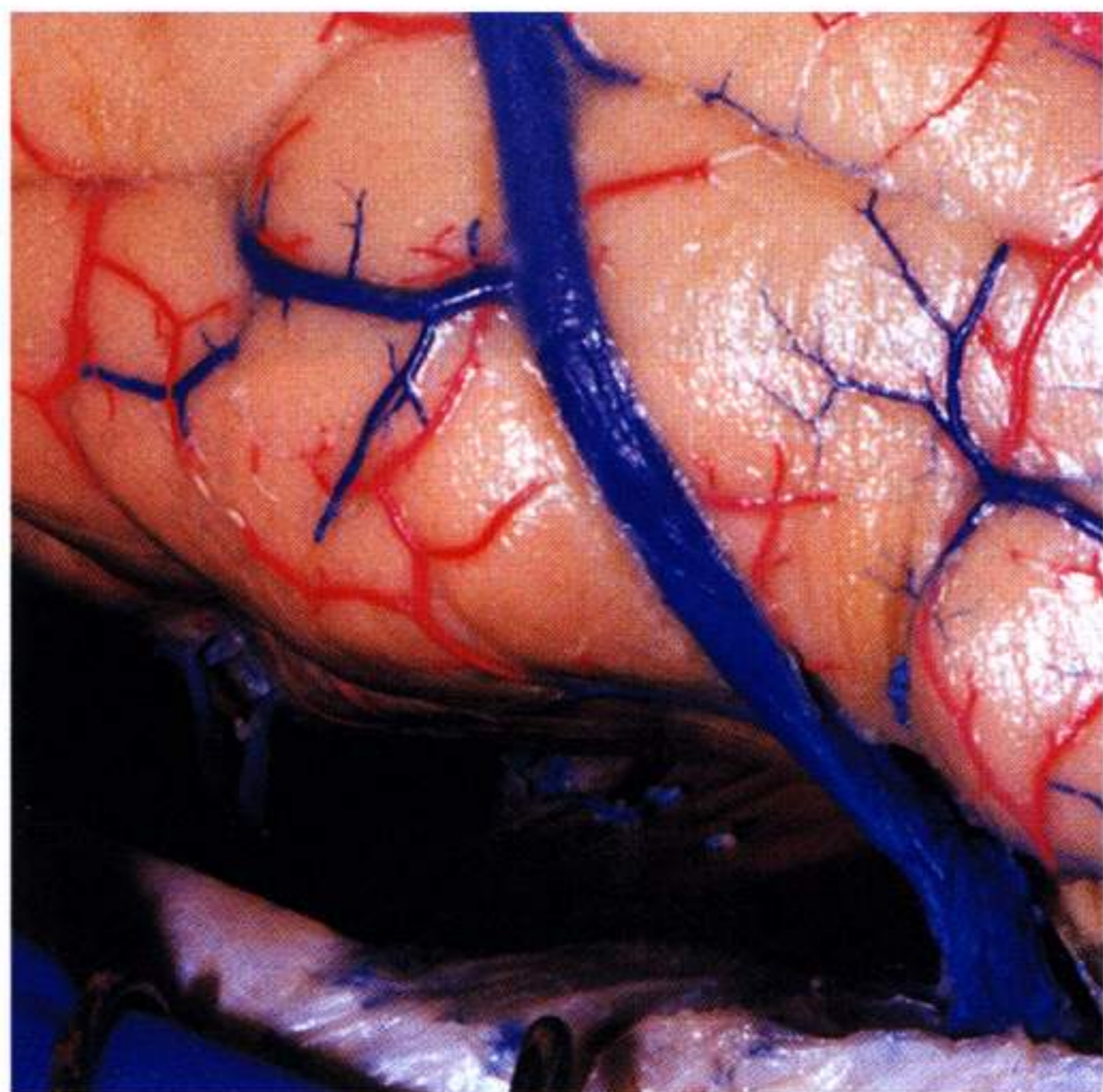
Labbe 静脉

Labbe 静脉的概念虽有不同看法,实际上就是一条或一组静脉在大脑中浅静脉和横窦之间形成的吻合,一般分布于颞叶后方。我们经 20 例研究发现,Labbe 静脉有四种形态:①单干型(包括 Y、V 型)占 35%,②双干型(包括 H 型)占 30%,蜡台型占 10%,静脉窦型或多干型占 5%。其注入横窦上壁者占 65%,注入横窦外侧壁者占 25%,注入横窦内侧壁者为 10%。Labbe 静脉注入横窦的位置与横窦乙状窦交汇点的距离左侧 2.6cm (0.8~3.6),右侧 2.2cm (0.6~3.0)。多干型的最远支距离横窦乙状窦交汇点左侧 3.1cm (1.8~4.2),右侧 3.8cm (1.8~5.2)。

Labbe 静脉从大脑中浅静脉发出后,有一段被颞叶蛛网膜包绕,相对稳定。在到达横窦前有一段游离,其长度左侧为 0.7cm (0.4~1.1),右侧 1.0cm (0.8~1.3)。

Labbe 静脉与横窦的交角呈锐角(占 50%)、直角(占 30%)或钝角(占 20%)。

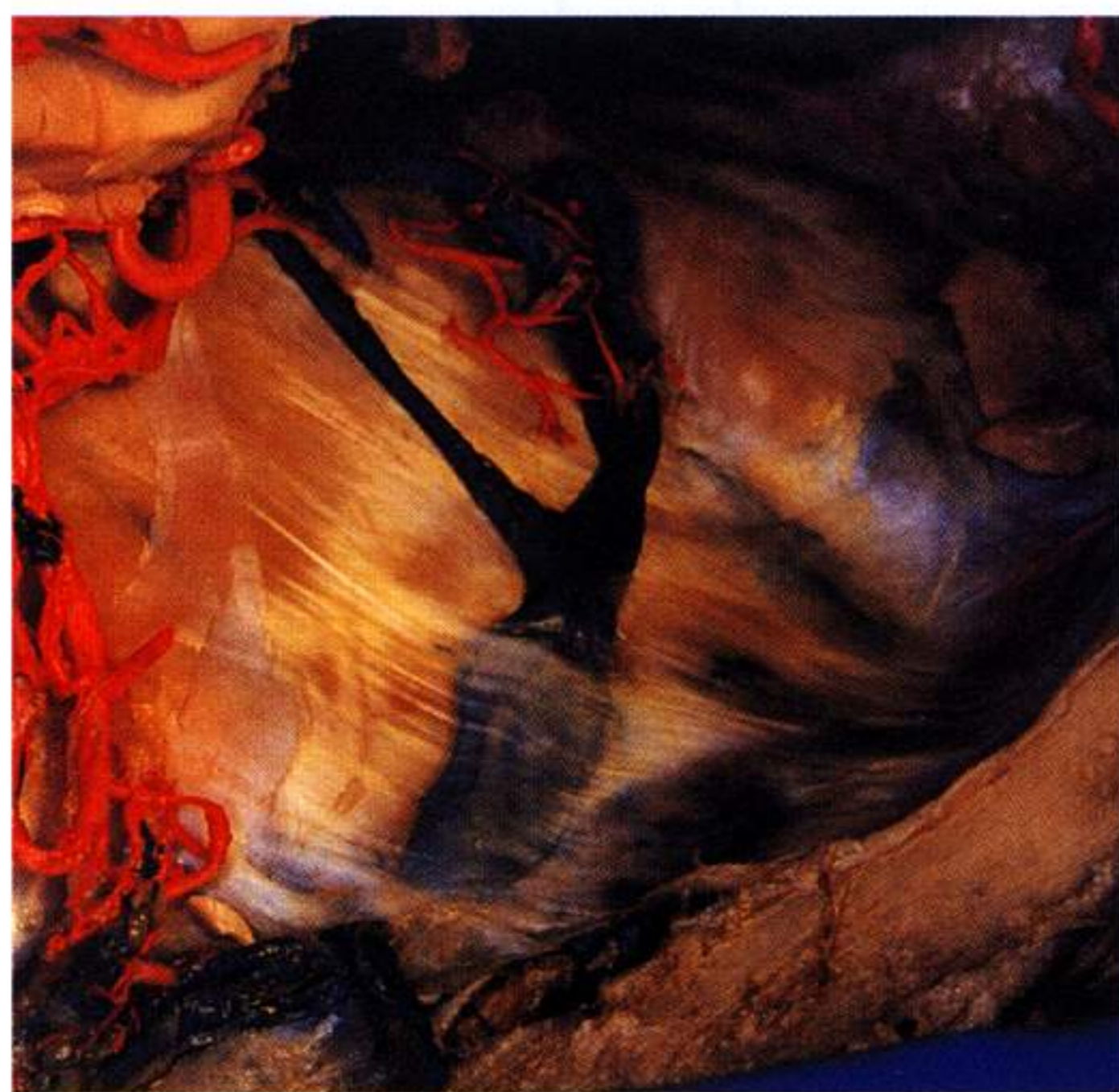
在乙状窦前小脑幕上下联合入路中,Labbe 静脉常被涉及,切除小脑幕时,应尽量保护避免受到损伤,否则可招致静脉梗死及失语等症状。



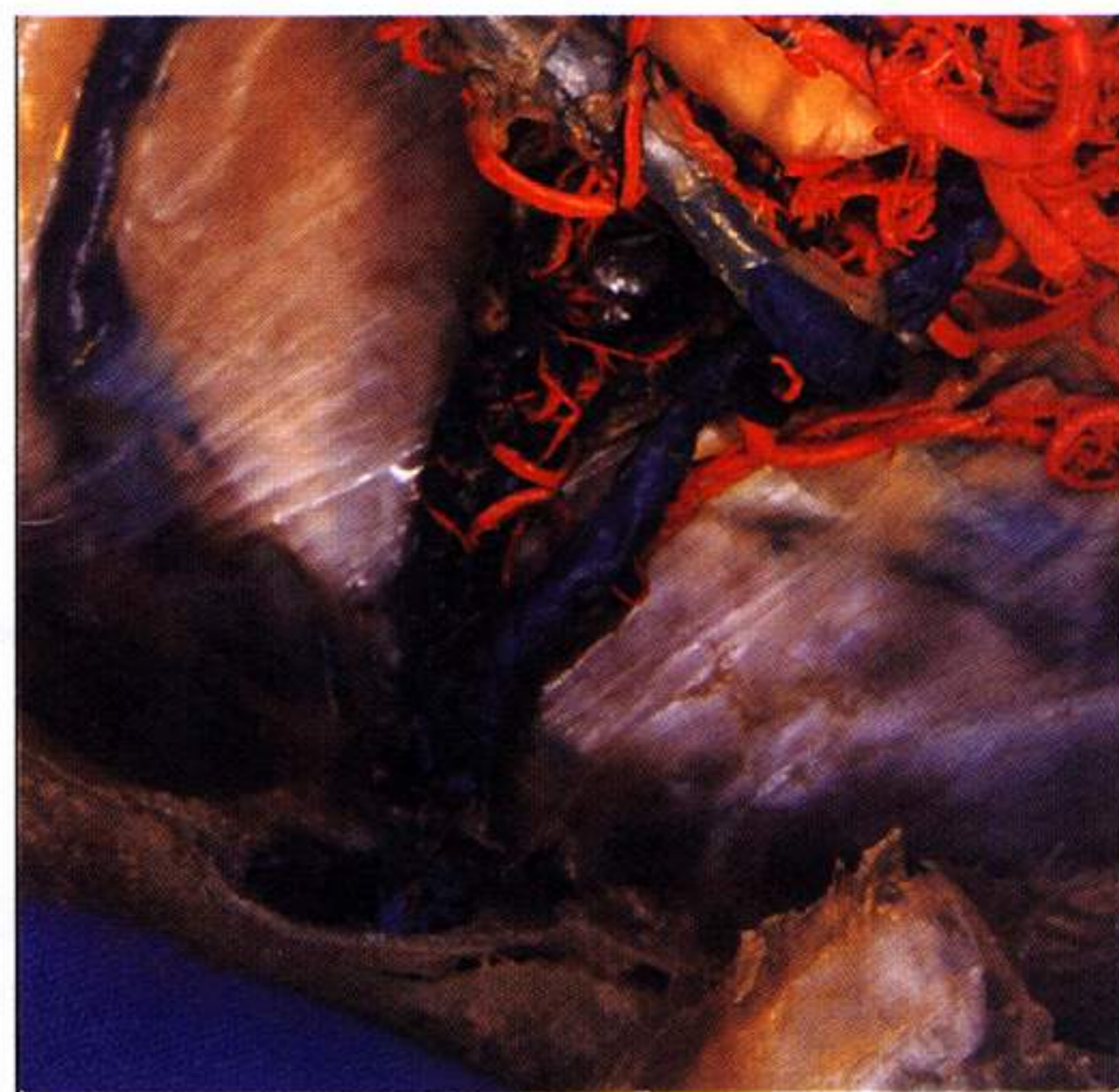
A. 单干型 Single trunk type



B. 双干型 Double trunk type



C. 静脉窦型 Venous sinus type



D. 烛台型 Candlestick type

图 3-13 Labbe 静脉的四种类型
Four types of the Labbe's vein



图 3-14 Labbe 静脉注入横窦的位置

Site where the Labbe's vein drains into the transverse sinus

- 1. 岩上窦
Superior petrosal sinus
- 2. 乙状窦
Sigmoid sinus

- 3. Labbe 静脉
Labbe veins
- 4. 横窦
Transverse sinus

- 5. 小脑幕
Tentorium cerebelli
- 6. 小脑幕静脉窦
Tentorial sinus

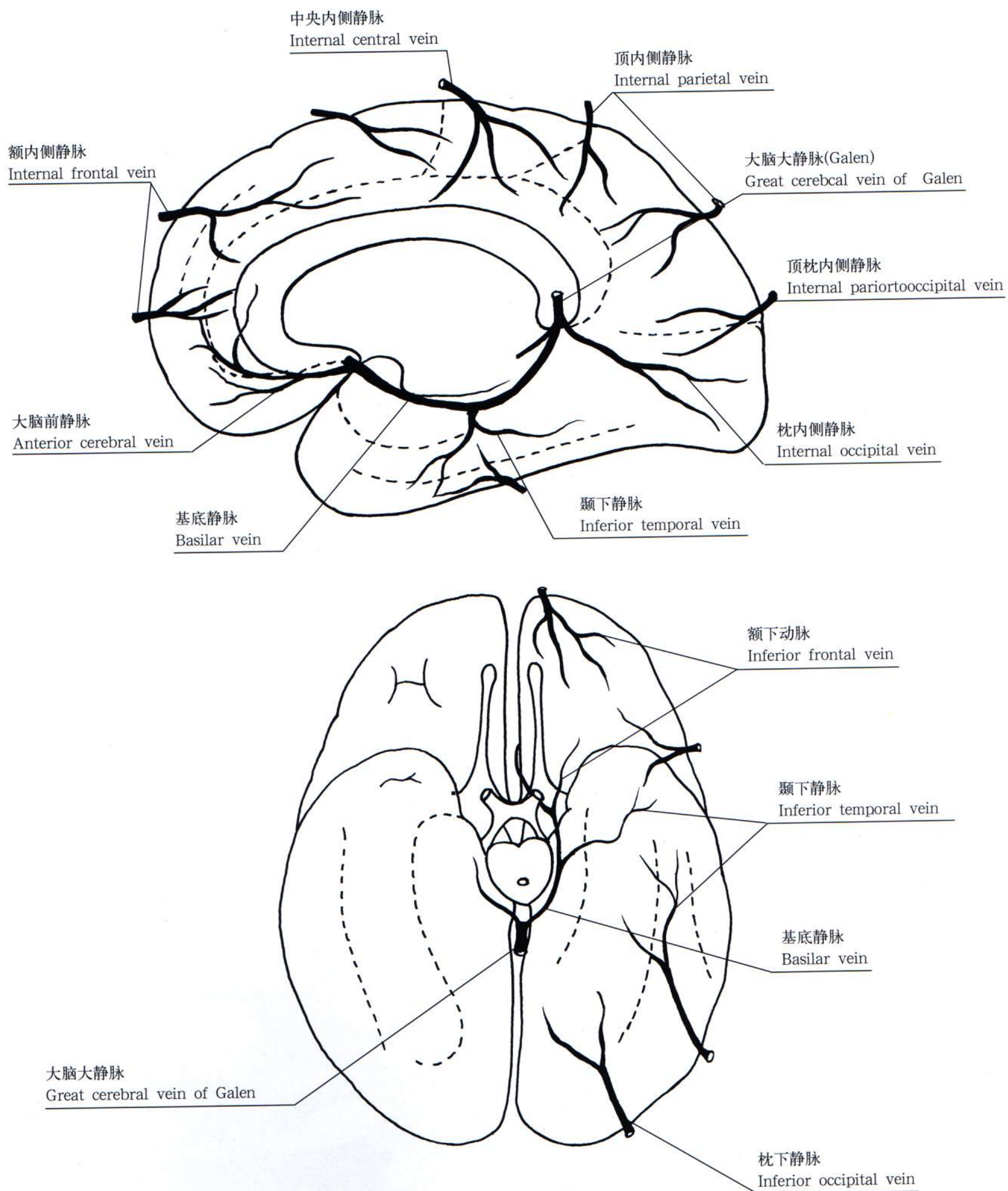


图3-15 大脑内侧面和下面的浅静脉
Superficial veins in the medial and inferior surfaces of the cerebrum

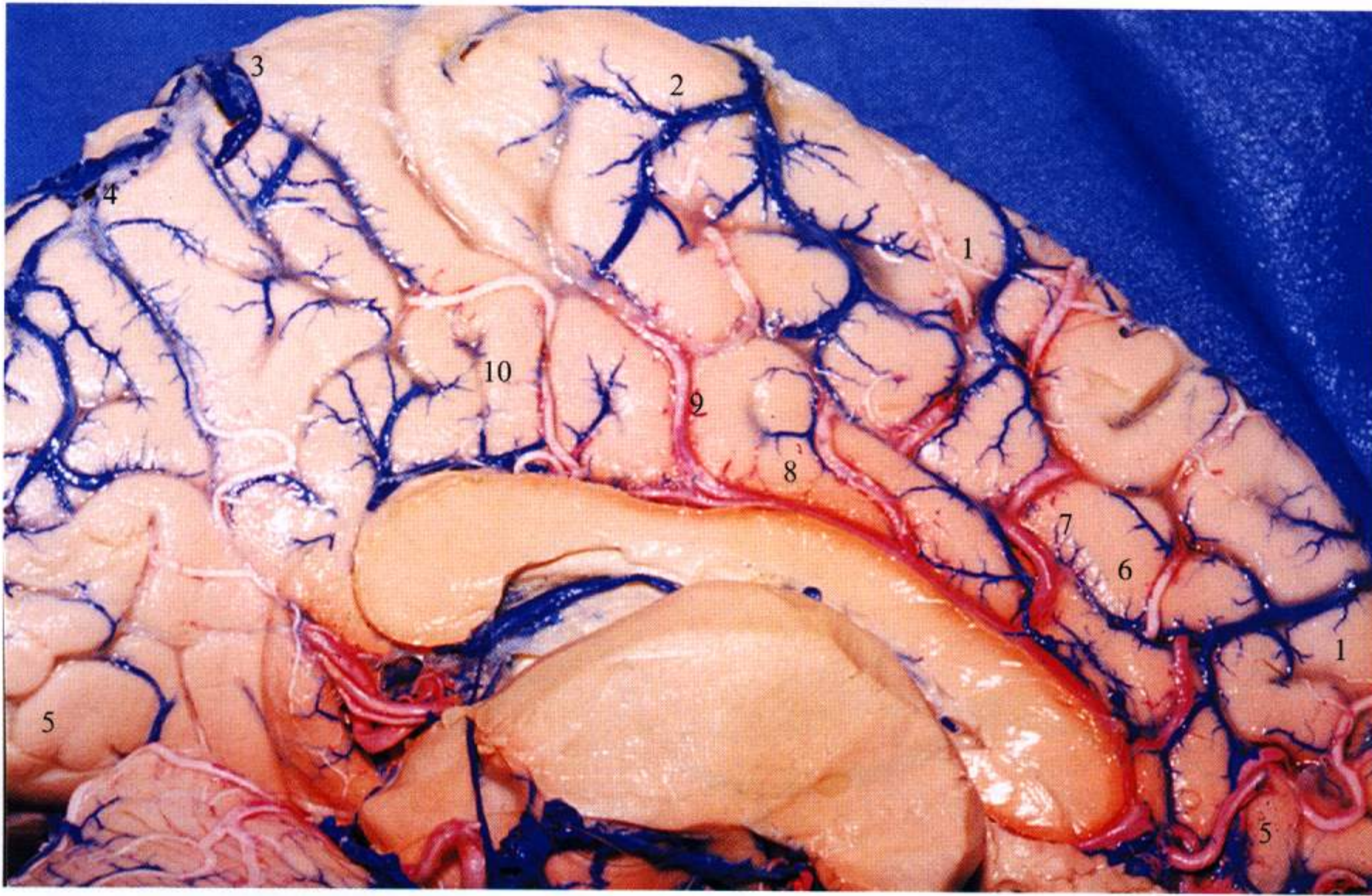


图 3-16 半球内侧面的大脑上静脉

The superior cerebral veins in the medial aspect of the hemisphere

- | | | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. 额内侧静脉
Internal frontal vein | 5. 额极动脉
Frontal polar artery | 9. 旁中央动脉
Paracentral artery |
| 2. 中央内侧静脉
Internal central vein | 6. 额前内侧动脉
Anterior internal frontal artery | 10. 楔前动脉
Precuneate artery |
| 3. 顶内侧静脉
Internal parietal vein | 7. 额中间内侧动脉
Internal middle frontal artery | |
| 4. 顶枕内侧静脉
Internal parietooccipital vein | 8. 额后内侧动脉
Internal posterior frontal artery | |

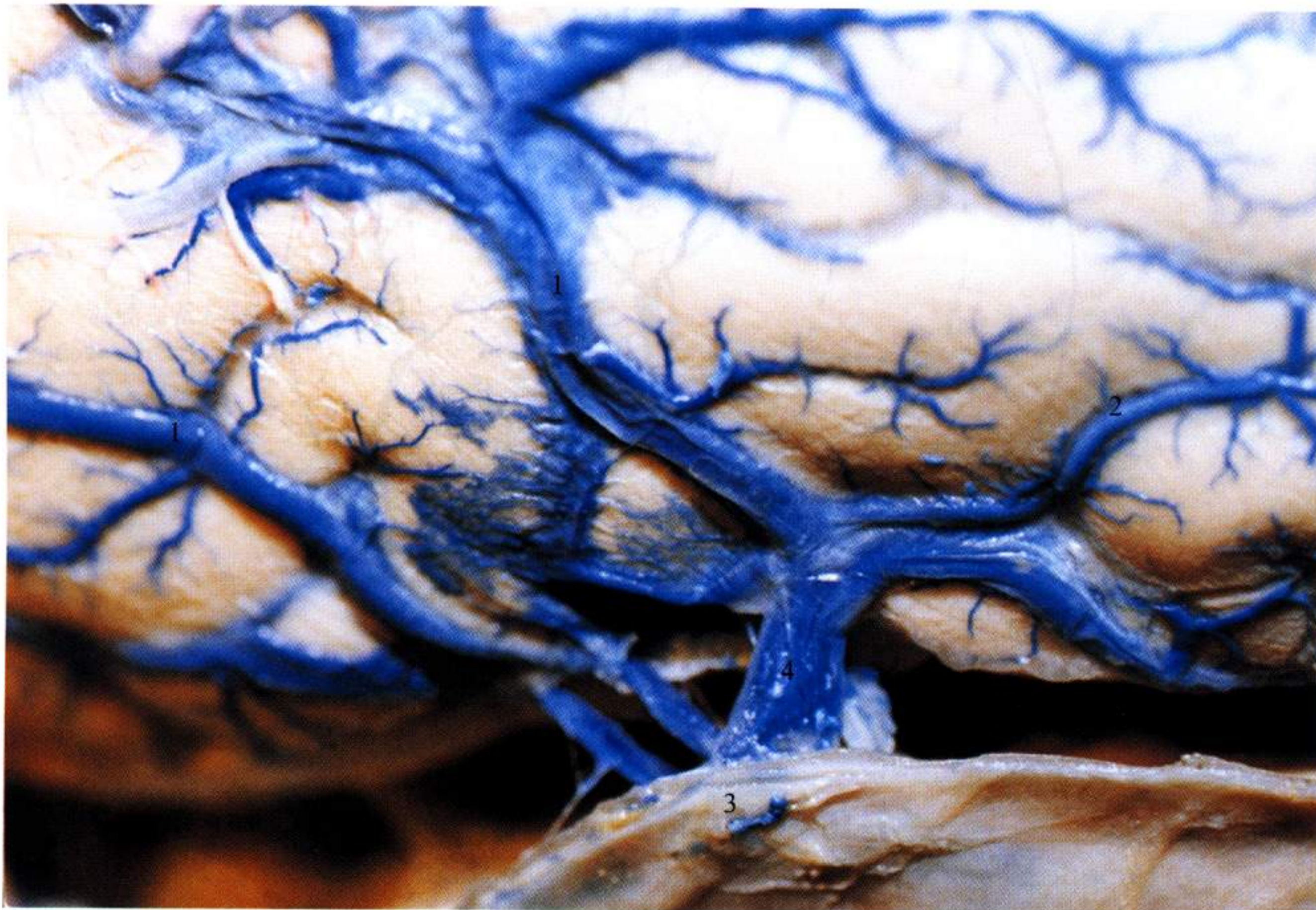


图 3-17 大脑下静脉和 Labbe 静脉汇入横窦

The inferior cerebral vein and the Labbe's vein drain into the transverse sinus

- | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1. 颞下静脉
Inferior temporal vein | 2. 枕下静脉
Inferior occipital vein | 3. 横窦
Transverse sinus | 4. Labbe 静脉
Labbe veins |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|

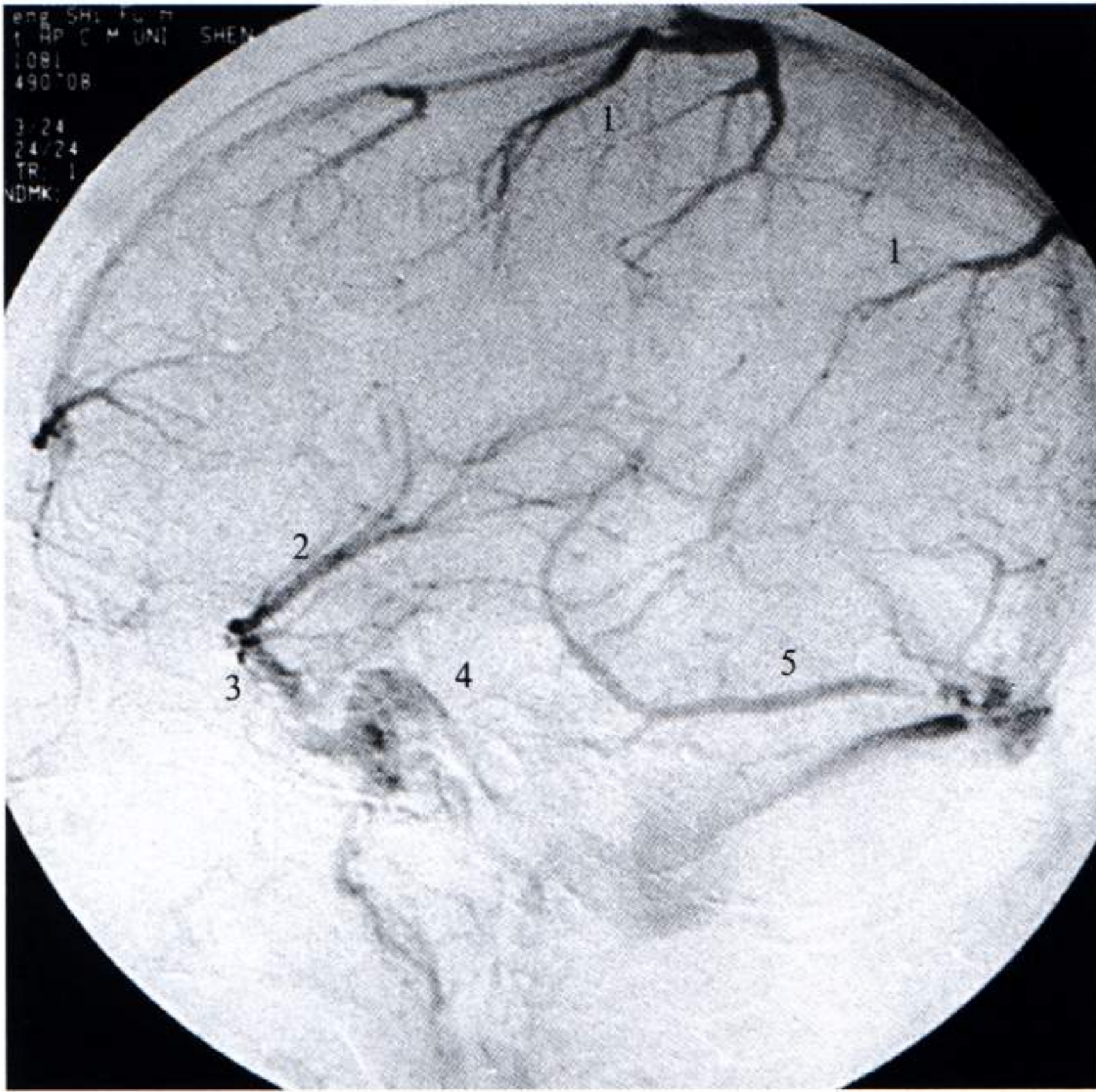


图 3-18 血管造影示大脑浅静脉 (侧位)
Angiogram showing the superficial cerebral veins (Lateral)

1. 大脑上静脉
Superior cerebral veins
2. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral veins
3. 蝶顶窦
Sphenoparietal sinus
4. 海绵窦
Cavernous sinus
5. 颞下静脉
Inferiortemporal vein

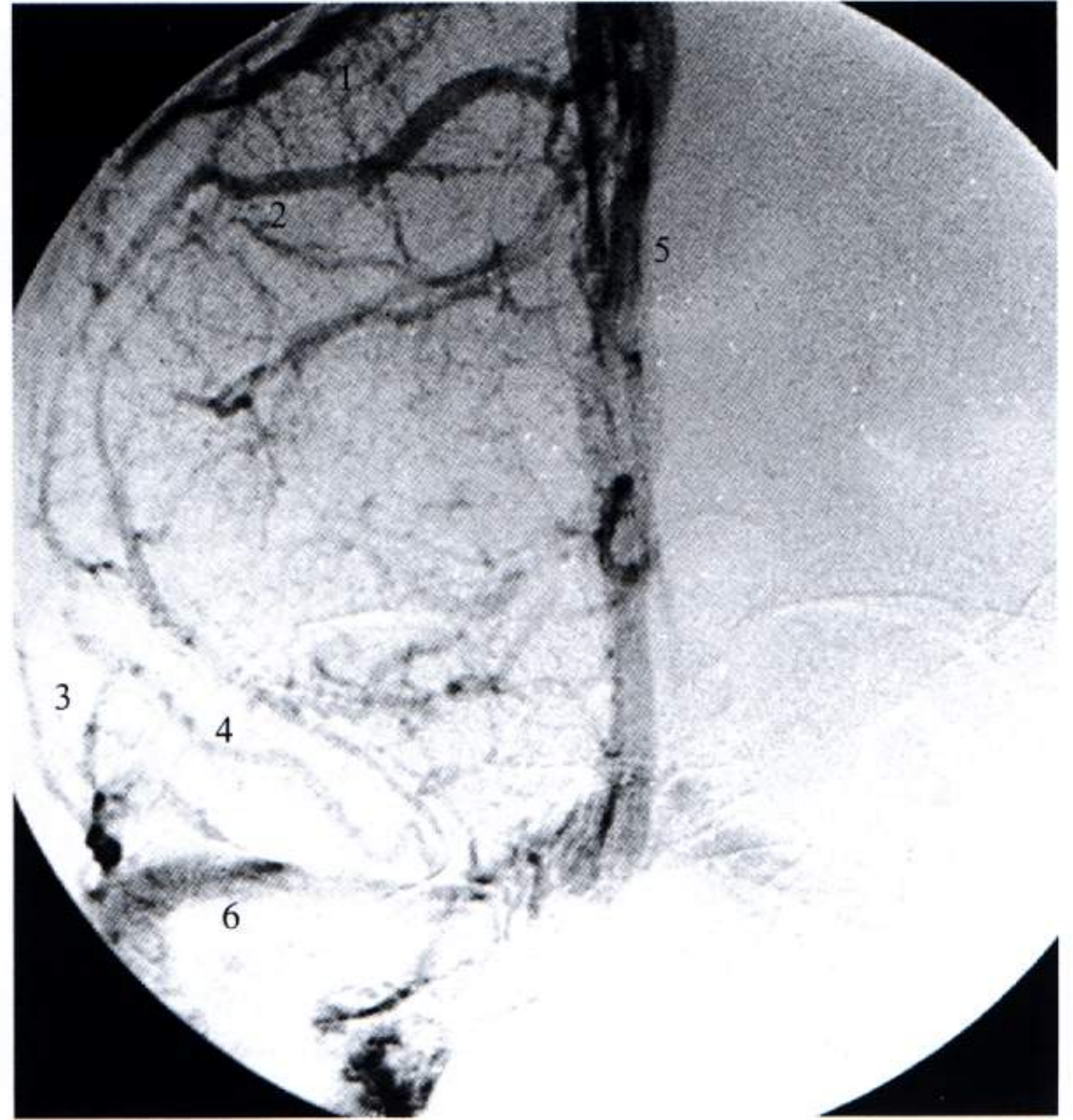


图 3-19 血管造影示大脑浅静脉 (前后位)
Angiogram demonstrating the superficial cerebral veins (AP view)

1. 大脑上静脉
Superior cerebral veins
2. Trolard 静脉
Trolard anastomotic vein
3. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral veins
4. Labbe 静脉
Labbe's vein
5. 上矢状窦
Superior sagittal sinus
6. 横窦
Transverse sinus

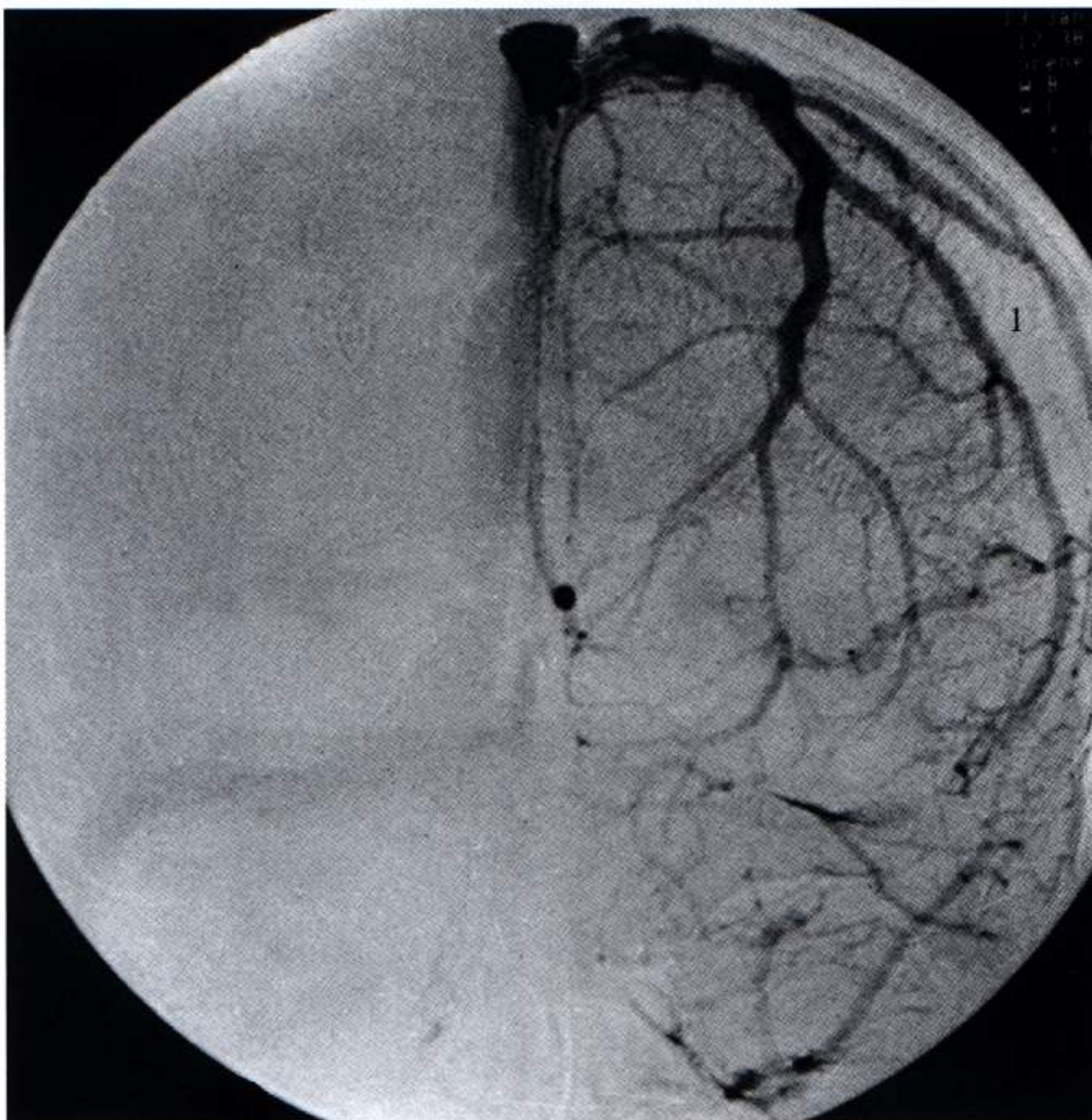


图 3-20 优势的大脑上静脉
Prominent superior cerebral veins

1. Trolard 静脉



图 3-21 大脑中浅静脉
The superficial middle cerebral vein

- 1. 大脑上静脉
Superior cerebral veins
- 2. 大脑下静脉
Inferior cerebral veins
- 3. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral veins

图 3-22 大脑浅、深静脉
The superficial and deep cerebral veins

- 1. 大脑上静脉
Superior cerebral vein
- 2. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein
- 3. 蝶顶窦
Sphenoparietal sinus
- 4. 大脑大静脉
Great cerebral vein of galen
- 5. 大脑内静脉
Inferior cerebral vein
- 6. 静脉角
venous angle
- 7. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein
- 8. 终纹前静脉
Anterior terminal vein
- 9. 终纹后静脉
Posterior terminal vein
- 10. 基底静脉
Basilar vein
- 11. Labbe 静脉
Labbe's veins





图3-23 大脑浅静脉血管造影(侧位)
Angiogram of the superficial cerebral veins (Lateral view)

1. 上矢状窦
Superior sigattal sinus
2. 大脑上静脉
Superior cerebral vein
3. 上吻合静脉
Superior anastomotie vein
4. 下矢状窦
Inferior sigattal sinus
5. 多条大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral veins
6. 蝶顶窦
Sphenoparietal sinus
7. 海绵窦
Cavernous sinus

3.3 大脑深静脉

表3-3 大脑深静脉——大脑大静脉系

名称	收纳区域和注入血管
大脑大静脉 Great cerebral vein of Galen	是接受大脑深静脉的主干。短粗，壁薄，在胼胝体压部下方由左右大脑内静脉汇合而成，随后接受左右基底静脉，急转向上，绕过胼胝体压部，约在大脑镰与小脑幕连接处前缘以锐角汇入直窦，或与下矢状窦汇合后，延续为直窦。此外，它还收纳枕内侧静脉、大脑后静脉、小脑中央前静脉、蚓上静脉等属支
1. 大脑内静脉 Internal cerebral vein	是导出大脑半球血液的主干。由透明隔静脉和丘脑纹状体静脉(有时有脉络膜上静脉)在室间孔后缘室管膜下汇合而成(80.00%)。两侧大脑内静脉沿第三脑室顶由前向后而行，两者各距中线2mm，至胼胝体压部前下方合成一条大脑大静脉。它收集胼胝体、透明隔、尾状核、豆状核、丘脑、侧脑室和第三脑室脉络丛的血液
(1) 透明隔静脉(侧室前静脉) Vein of septum pellucidum (anterior atrial vein)	收集透明隔、胼胝体膝、嘴及额叶深部的静脉血。主干位于透明隔两侧、侧脑室前角内侧壁上，经室间孔上壁至其后上缘，与丘脑纹状体静脉汇合成大脑内静脉(50.00%)，有时直接汇入大脑内静脉的前、中、后部(42.00%)

名称	收纳区域和注入血管
(2) 丘脑纹状体静脉 Thalamostriate vein	<p>收集丘脑、纹状体、额叶后部、顶叶前部的静脉血。由前、后两支合成，前支名终纹前静脉，后支名终纹后静脉[二者因行于尾状核与丘脑之间的终纹(Terminal stria)内，故名]，合成后，向前行约2cm，至室间孔后缘弯向后内下方，并与透明隔静脉合成大脑内静脉。合成前，它绕行丘脑前极形成一个前凸。在脑血管造影时，显示一个静脉角。临床上常以静脉角的顶点作为室间孔的定位标志</p>
1) 终纹前静脉(尾状核前静脉) Anterior terminal vein (anterior caudate vein)	<p>收集额叶前部髓质和尾状核头的静脉血，有尾状核头静脉和尾状核横静脉等汇入其中，该静脉在室管膜下方由前外向后内越过尾状核头，与终纹后静脉吻合</p>
2) 终纹后静脉 Posterior terminal vein	<p>收集额叶后部、顶叶前部和纹状体的静脉血，由尾状核纵静脉和尾状核横静脉等汇合而成</p>
a. 尾状核横静脉 Transverse caudate vein	<p>为多条横越尾状核的静脉，其远端没入侧脑室外侧壁的白质，并与尾状核纵静脉相连，近端注入终纹前、后静脉，从而把尾状核纵静脉的血液引入终纹前、后静脉</p>
b. 尾状核纵静脉 Longitudinal caudate vein	<p>行于尾状核背外面与内囊之间，前后纵行，接受周围白质来的属支及来自豆状核的豆状核上内侧和上外侧静脉的血液。主干与多条尾状核横静脉相连，并借横静脉将血液注入终纹前、后静脉</p>
c. 纹状体上静脉 Superior striate vein	<p>导出豆状核上内侧、上外侧静脉的静脉血，有数条，穿过内囊或沿尾状核而行，注入尾状核纵静脉和尾状核横静脉</p>
(3) 脉络膜上静脉 Superior choroidal vein	<p>主要接受脉络丛的血液。起于侧脑室中央部和三角部的脉络丛，沿其外缘迂曲前进。在室间孔后缘室管膜下方与透明隔静脉和丘脑纹状体静脉汇合成大脑内静脉(占52.00%)。其他情况可不达室间孔而汇入丘脑纹状体静脉或大脑内静脉前、中、后段，形式多样</p>
(4) 侧脑室内侧静脉 (侧脑室静脉或后角静脉) Medial atrial vein (lateral ventricular vein or posterior horn vein)	<p>收集顶叶后部和枕叶深部髓质的静脉血，有数支，在侧室后角室管膜下方前行，越过尾状核尾和丘脑枕背面，注入大脑内静脉近端(48.00%)，有时注入大脑大静脉起始部(4.00%)、基底静脉(2.00%)或大脑内静脉前部(2.00%)</p>
(5) 上丘脑静脉(松果体外侧静脉) Epithalamic vein (lateral epiphyseal vein)	<p>收集丘脑上部和内侧部的静脉血，由数小支汇合而成，位于丘脑上部三角处，继沿松果体两侧后行，在正中附近，注入大脑内静脉或大脑大静脉</p>
(6) 丘脑前静脉 Anterior thalamic vein	<p>由丘脑上面和内侧面前部的小支汇集而成，前行，于室间孔附近汇入大脑内静脉或透明隔静脉</p>
2. 基底静脉 Basilar vein (of Rosenthal)	<p>由大脑前静脉和大脑中深静脉合成，并接受丘脑纹状体下静脉、侧脑室下静脉、<u>大脑脚静脉</u>、中脑外侧静脉等属支。于前穿质或视交叉外侧1.5cm处起始(此点恰位于颈内动脉分歧为大脑前、中动脉的下方)，行向后内，经脚间窝外侧，在环池内，绕大脑脚向后上行，通过内、外侧膝状体之间，汇入大脑大静脉。基底静脉较粗，行程长，全程可分三段：由前穿质至大脑脚前面为第一段(前段)，绕大脑脚至中脑外侧沟为第二段(中段)，</p>

续表

名称	收纳区域和注入血管
(1) 大脑前静脉 Anterior cerebral vein	<p>由中脑外侧沟至注入大脑大静脉处为第三段(后段)。基底静脉三段间可不延续而彼此分隔,这样,前段可经蝶顶窦注入海绵窦,中段可经中脑外侧静脉注入岩上窦。基底静脉主要收集嗅区、眶面、视交叉、视束、岛叶、颞叶深部、豆纹区、丘脑、上丘脑、下丘脑视前区等部的静脉血</p> <p>收集胼胝体前部、扣带回前部、额叶眶面等部的静脉血,由一些小支合成,原很细小,行至视交叉上方时,借前交通静脉与对侧同名支相连,行至前穿质时,接纳嗅回静脉和眶额静脉,其后,迅即与大脑中深静脉合成基底静脉(68.00%),二静脉分别注入静脉窦者占30.00%</p>
1) 嗅回静脉 Olfactorial gyrus vein 2) 眶额静脉 Orbitofrontal vein	<p>沿嗅回后行,至前穿质汇入大脑前静脉</p> <p>收集眶回后部、嗅回、胼胝体膝附近及旁嗅区范围的静脉血,沿额叶眶面与 Heubner 返动脉交错而行,至前穿质汇入大脑前静脉或大脑中深静脉</p>
3) 前交通静脉 Anterior communicating vein	<p>连接两侧大脑前静脉,短小,位于交叉池底部,与终板相接触。变异较多,有时缺如</p>
(2) 大脑中深静脉 (Sylvius 深静脉) Deep middle cerebral vein	<p>位于大脑外侧裂深部,导出岛叶皮质及部分岛盖的血液,向下至前穿质附近接受丘脑纹状体下静脉后,与大脑前静脉合成基底静脉(68.00%)</p>
1) 岛叶后静脉 Posterior insular vein	<p>沿岛叶后界沟前下行,约居大脑内静脉中部平面,收集岛叶后部的静脉血</p>
2) 岛叶中央沟静脉 Central insular vein	<p>沿岛叶中央沟而行,收集岛叶中央沟附近的血液</p>
3) 岛叶前中央沟静脉 Precentral insular vein	<p>沿岛叶前中央沟而行,约对应室间孔平面。收集岛叶前中央沟附近的血液</p>
4) 岛叶前静脉 Anterior insular vein	<p>沿岛叶前界沟曲折而行,收集岛叶前部和额叶岛盖的血液,再返向后内,与其他岛叶静脉的集合干汇合</p>
5) 丘脑纹状体下静脉 (纹状体下静脉) Inferior thalamostriate vein (inferior striate vein)	<p>导出丘脑外侧面前部和豆状核下内侧和下外侧静脉的静脉血,几个短支呈扇形排列,或集成干穿出前穿质,立即汇入大脑中深静脉(82.00%)或基底静脉。穿前穿质时,与外侧豆纹动脉相交错</p>
(3) 脚间静脉 (大脑脚静脉) Interpeduncular vein (peduncular vein)	<p>居脚间窝,为脑桥中脑前静脉的上方延续,接受中脑内侧群的一些静脉并与中脑外侧静脉相连接,向前外行至视束前注入基底静脉中段</p>
(4) 海马旁回静脉 (颞皮质内侧静脉) Parahippocampal gyrus vein (medial temporal cortical vein)	<p>由海马旁回和钩前面的一些小支汇合而成,在大脑脚外侧注入基底静脉中段</p>
(5) 侧脑室下静脉 (下角静脉) Inferior ventricular vein (inferior horn vein)	<p>由侧脑室下角室管膜下方的几个小支汇合而成,导出颞叶深部的血液,下外行,穿出脉络裂(脉络裂为穹隆和丘脑之间的空隙,脉络丛由此间隙凸入侧脑室)至大脑脚外侧面,汇入基底静脉中段</p>
1) 海马前静脉 Anterior hippocampal vein	<p>收集海马前部的静脉血</p>
2) 海马纵静脉 Longitudinal hippocampal vein	<p>沿齿状回行向后上内</p>
3) 海马横静脉 Transverse hippocampal vein	<p>有多条,横行于海马室管膜下方,呈直角注入海马纵静脉</p>

名称	收纳区域和注入血管
4) 颞尖室管膜下静脉 Temporal tip subependymal vein	沿侧室下角顶室管膜下走行, 向下汇入侧脑室下静脉
5) 脉络膜下静脉 Inferior choroidal vein	居下角脉络丛内, 向前上汇入侧脑室下静脉或直接汇入基底静脉
(6) 大脑脚外侧静脉 Lateral peduncular vein	收集大脑脚外侧部的静脉血, 内与脚间静脉相连, 向外注入基底静脉后段
(7) 中脑外侧静脉 Lateral mesencephalic vein	收集中脑背外侧部的血液, 注入基底静脉后段
(8) 丘脑后静脉 Posterior thalamic vein	由丘脑外侧部和后部的一些小静脉汇合而成, 汇入基底静脉后段或中脑后静脉
3. 中脑后静脉 (副基底静脉) Posterior mesencephalic vein (accessory basilar vein)	从大脑脚外侧面起始, 较细小, 常与中脑外侧静脉相连, 伴随基底静脉沿大脑脚和丘脑枕后内行, 主要收集四叠体和膝状体静脉血, 注入大脑内静脉或大脑大静脉
4. 枕内侧静脉 Internal occipital vein	由楔叶和楔前叶的一些小静脉汇合而成, 向前汇入大脑大静脉或直窦
5. 胼胝体背侧静脉 (大脑后静脉) Dorsal callosal vein (posterior cerebral vein)	接受大脑内侧面的一些小支, 从胼胝体背侧开始, 向后绕过胼胝体压部, 汇入大脑大静脉
6. 松果体静脉 Epiphyseal vein	短而细小, 收纳松果体静脉血, 从前下方汇入大脑大静脉
7. 小脑中央前静脉 Precentral cerebellar vein	由小脑中央叶翼的两个小支合成, 上前行达第四脑室顶, 并接受四叠体静脉, 然后转向后上汇入大脑大静脉
8. 上蚓静脉 Superior vermal vein	由小脑上面前部的小支在原裂处会合而成, 沿山顶向上, 在小脑前中央静脉前面汇入大脑大静脉
9. 中脑背侧静脉 (后中央静脉) Dorsal mesencephalic vein (postcentral vein)	由左右小脑上脚静脉于下丘中线合成的一个短干, 向上注入大脑大静脉

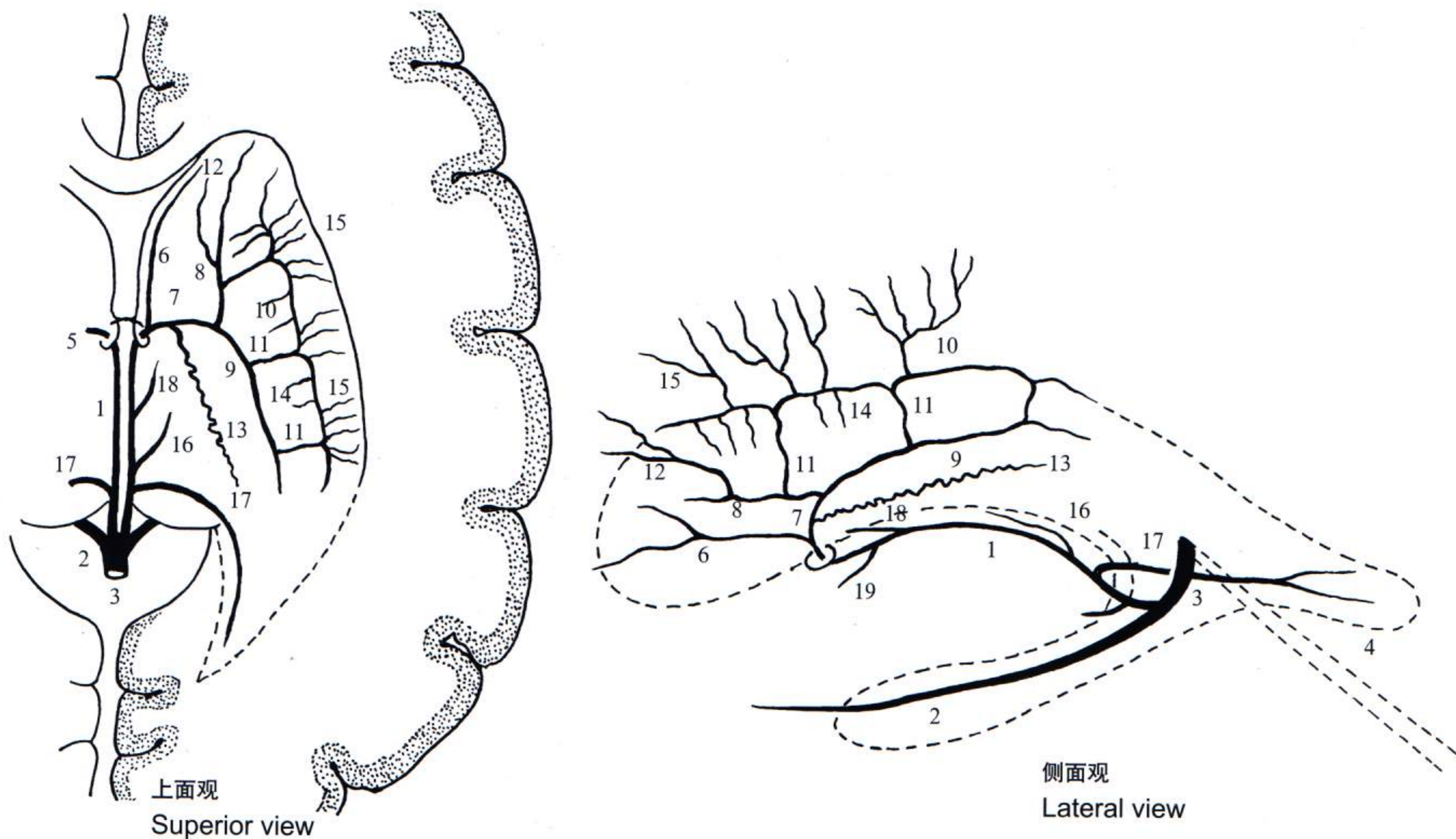


图 3-24 大脑内静脉及其属支
The internal cerebral vein and its tributaries

- | | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. 大脑内静脉
Internal cerebral vein | 8. 终纹前静脉
Anterior terminal vein | 15. 髓质深静脉
Deep medullary vein |
| 2. 基底静脉
Basilar vein | 9. 终纹后静脉
Posterior terminal vein | 16. 上丘脑静脉
Epithalamic vein |
| 3. 大脑大静脉
Great cerebral vein of Galen | 10. 尾状核纵静脉
Longitudinal caudate vein | 17. 侧脑室内侧静脉
Medial atrial vein |
| 4. 直窦
Straight sinus | 11. 尾状核横静脉
Transverse caudate vein | 18. 透明隔后静脉
Posterior vein of septum pellucidum |
| 5. 室间孔
Interventricular foramen | 12. 尾状核头静脉
Vein of head of caudate nucleus | 19. 丘脑前静脉
Anterior thalamic vein |
| 6. 透明隔静脉
Septal vein | 13. 脉络膜上静脉
Superior choroidal vein | |
| 7. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein | 14. 纹状体上静脉
Superior striate vein | |

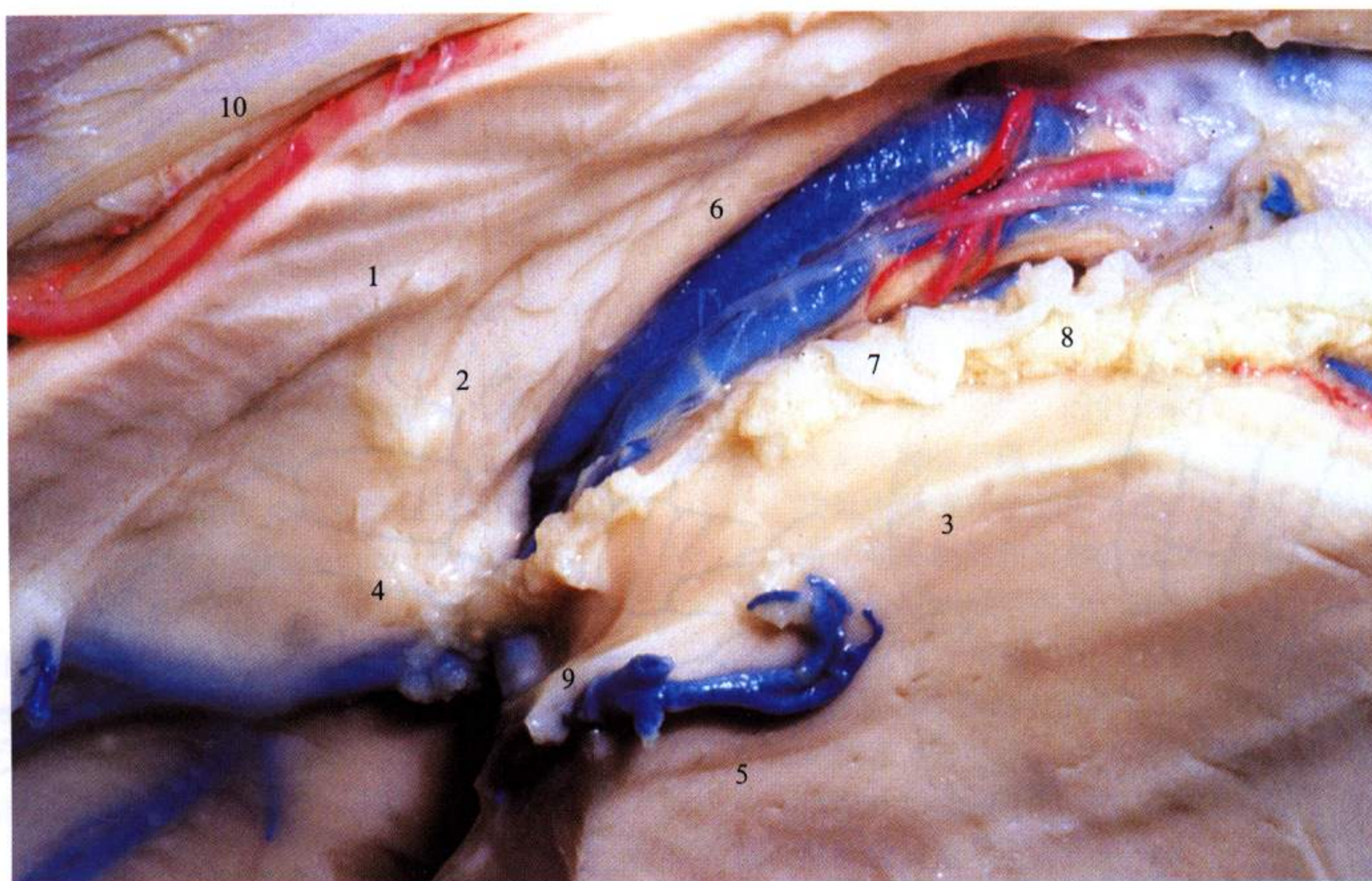


图 3-25 大脑内静脉于室间孔处的合成

Formation of the internal cerebral vein in the interventricular foramen

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. 胼胝体
Callosal collum
splenium | 5. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein | 8. 第三脑室脉络丛
Choroidal plexus of third ventricle |
| 2. 透明隔 (侧脑室)
Septum pellucidum | 6. 大脑内静脉
Internal cerebral vein | 9. 室间孔
Interventricular foramen |
| 3. 丘脑内面
Medial surface of thalamus | 7. 基底静脉
Basilar vein | 10. 胼周动脉
Pericallosal artery |
| 4. 透明隔静脉
Vein of septum pellucidum | | |



图 3-26 室间孔处的合成

Enlargement of area of the interventricular foramen

(图注同图 3-25)

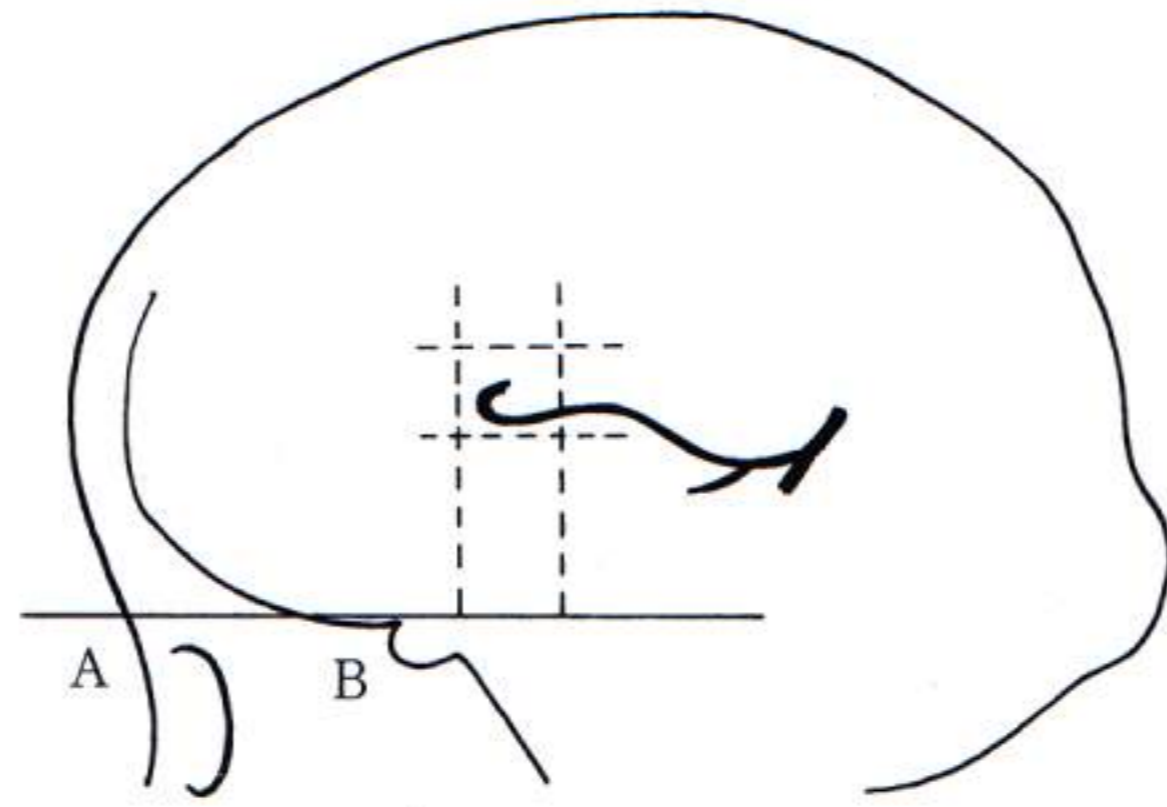


图3-27 静脉角的测量
Measurement of the venous angle

静脉角的测量

由后向前行的丘脑纹状体静脉在室间孔后缘急转向内，注入由前向后行的大脑内静脉，在两静脉连接处形成一个向后开放的锐角，在造影上称静脉角 (Venous angle)。静脉角的前端标志着室间孔的后界，位置比较恒定。其测量方法为：从鼻根 A 至鞍结节 B 做一基线 AB，自 AB 线做一垂线切过静脉角。静脉角坐落于基线上方 32~46mm、鞍结节后方 10~23mm 范围内 (王忠诚)。静脉角还有其他测量方法。

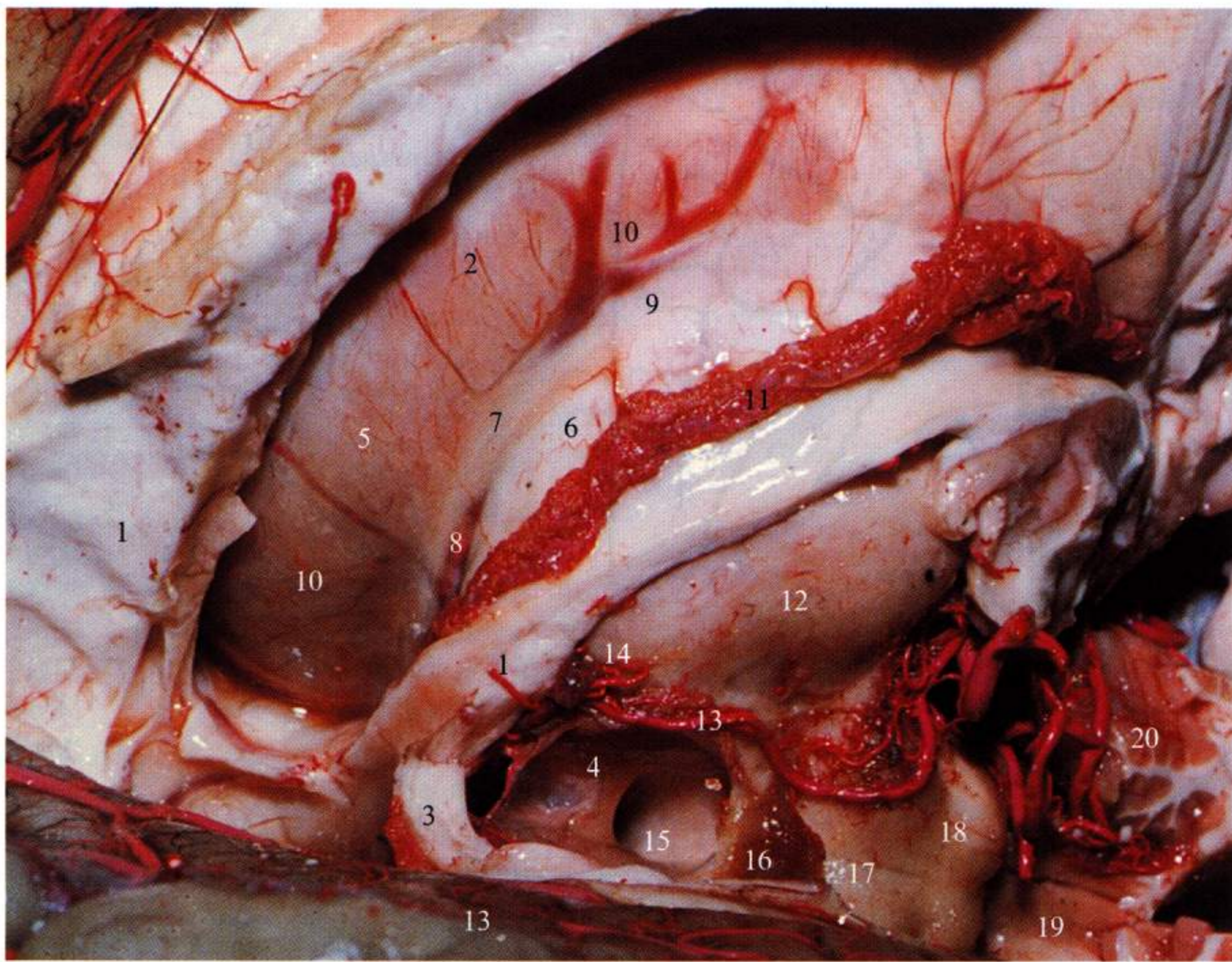


图3-28 侧脑室和第三脑室的血管
Vessels in the lateral and the third ventricles

切开透明隔 (Septum pellucidum) (1)，显露右半球侧脑室 (Lateral ventricles) (2)。分开两侧穹窿 (Fornix) (3)，显露第三脑室 (Third ventricle) (4)。侧脑室中可见尾状核 (Caudate nucleus) (5)、丘脑附着板 (即丘脑上面外侧部) (Lamina affixa of thalamus) (6)、终纹 (Stria terminalis) (7)、终纹前静脉 (Anterior terminal vein) (8)、终纹后静脉 (Posterior terminal vein) (9) 和尾状核横静脉 (Transverse veins of caudate nucleus) (10)。侧脑室脉络丛 (Choroidal plexus of lateral ventricles) (11) 伏于脉络带上，前达室间孔，与第三脑室脉络丛相续，向后延续为侧室下角脉络丛，丛中有侧脑室上静脉通行。第三脑室中可见丘脑上面内侧部 (Medial part of superior surface of thalamus) (12)、脉络膜后内侧动脉 (Medial posterior choroidal artery) (13) (右侧者稍移位) 和第三脑室脉络丛一部分 (Choroid plexus of third ventricle) (14)，此处正是帆间池所在。透过室管膜和蛛网膜可见丘脑间粘连 (Interthalamic adhesion) (15)。在后面，依次可见松果体 (Pineal body) (16)、上丘 (Superior colliculus) (17)、下丘 (Inferior colliculus) (18)、前髓帆 (Anterior medullary velum) (19) 和小脑 (Cerebellum) (20)。

丘脑、尾状核及大脑深静脉

图3-29中左半可见尾状核依附于丘脑背外面，二者之间的分界线为终纹，终纹是一束纤维，其上通行有终纹前、后静脉。穹窿伏于丘脑内侧面。穹窿与丘脑之间的裂隙，称脉络裂。该裂从室间孔沿穹窿及海马伞直达颞叶。侧脑室脉络丛由此裂突入侧室腔，从而将脉络裂封闭。扯去脉络丛后，在丘脑背面留下的扯缘名脉络带。此带将丘脑背面分成较大的内侧部和较小的外侧部。内侧部构成大脑横裂的底，外侧部称附着板，构成侧脑室底的一部。

图3-29中右半可见大脑内静脉及其属支，它们收集丘脑、纹状体、侧脑室脉络丛及髓质深部的静脉血，大脑内静脉于室间孔形成，经丘脑背内面向后汇入大脑大静脉。

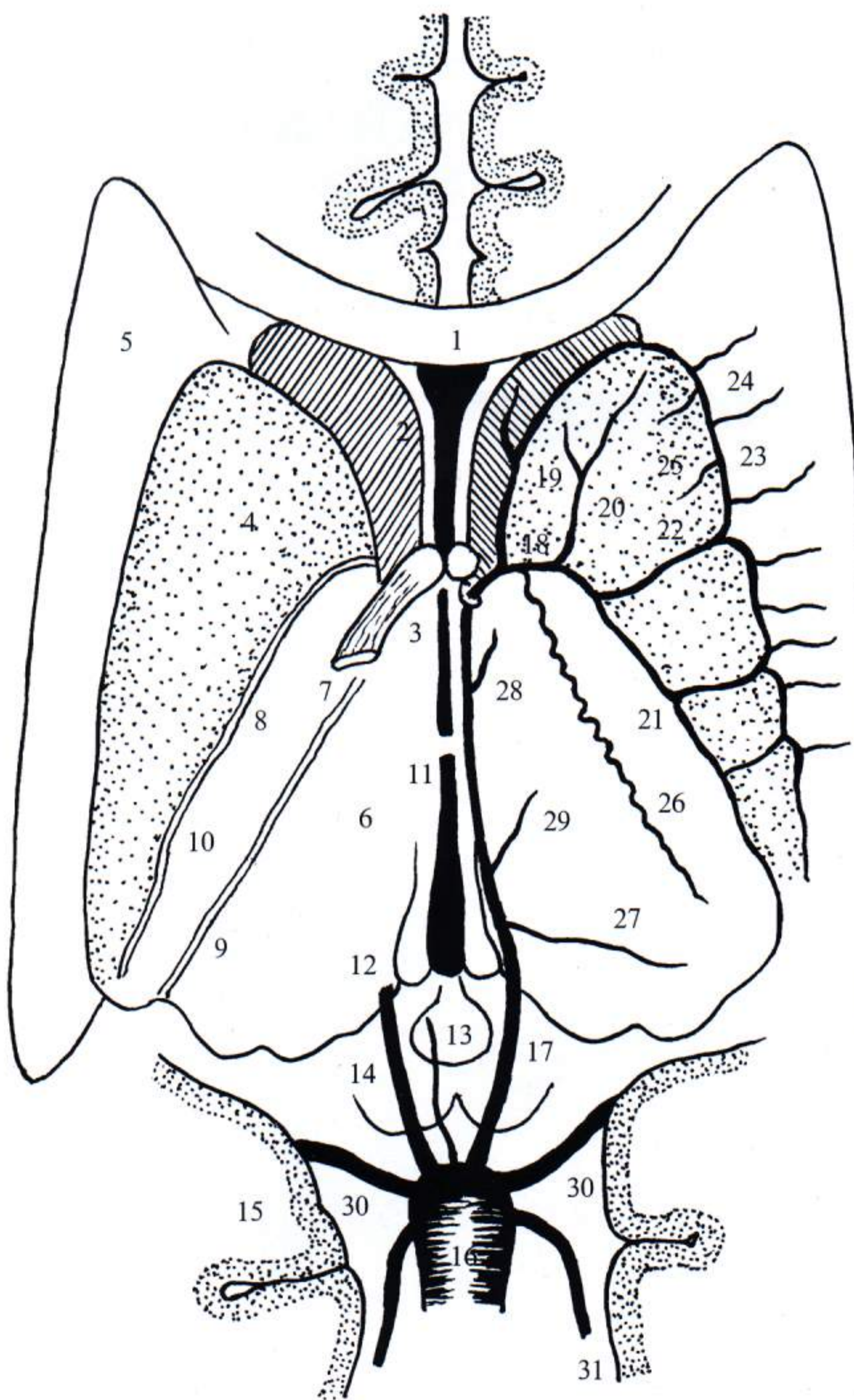


图3-29 丘脑、尾状核及大脑深静脉（后面观）
Thalamus, caudate nucleus and deep cerebral veins
(Posterior view)

- | | |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. 胼胝体膝
Genu of corpus callosum | 17. 大脑内静脉
Internal cerebral vein |
| 2. 透明隔
Septum pallucidum | 18. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein |
| 3. 穹窿
Fornix | 19. 透明隔静脉
Vein of septum pallucidum |
| 4. 尾状核
Caudate nucleus | 20. 终纹前静脉
Anterior terminal vein |
| 5. 侧脑室
Lateral ventricle | 21. 终纹后静脉
Posterior terminal vein |
| 6. 丘脑
Thalamus | 22. 尾状核横静脉
Transvers caudater vein |
| 7. 脉络裂
Choroid fissure | 23. 尾状核纵静脉
Longitudinal caudate vein |
| 8. 终纹
Terminal stria | 24. 髓质深静脉
Deep medullary vein |
| 9. 脉络带
Choroid taenia | 25. 纹状体上静脉
Superior striate vein |
| 10. 附着板
Lamina affixa | 26. 脉络膜上静脉
Superior choroidal vein |
| 11. 第三脑室
Third ventricle | 27. 侧脑室内侧静脉
Medial atrial vein |
| 12. 纒三角
Habenular trigone | 28. 透明隔后静脉
Posterior vein of septum pellucidum |
| 13. 松果体静脉
Epiphyseal vein | 29. 上丘脑静脉
Epithalamic vein |
| 14. 上丘
Superior colliculus | 30. 基底静脉
Basilar vein |
| 15. 枕叶
Occipital lobe | 31. 枕内侧静脉
Internal occipital vein |
| 16. 大脑大静脉
Great cerebral vein of Galen | |

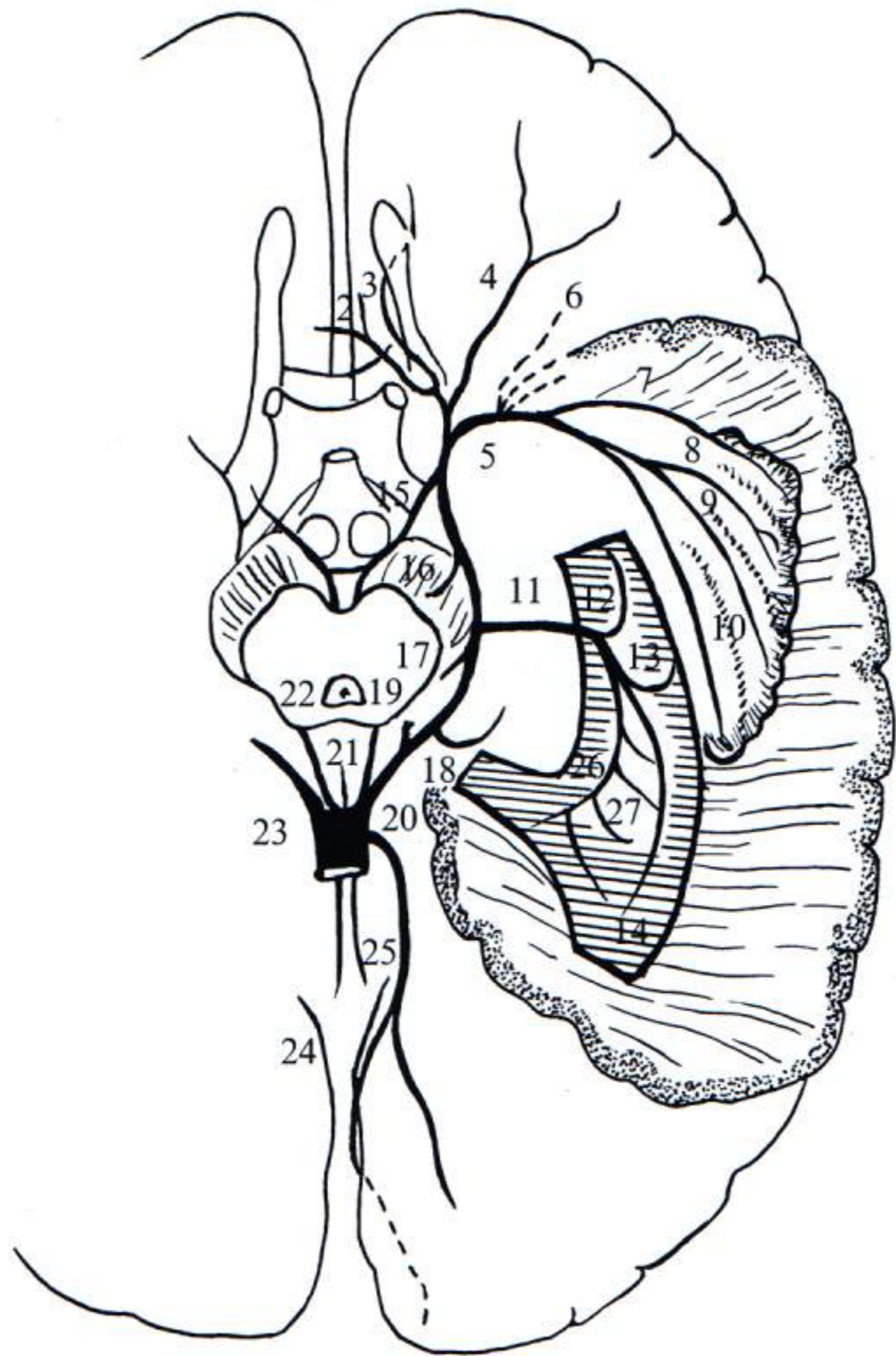


图3-30 基底静脉走行及其属支 (上面观)
Course of the basilar vein and its tributaries (Superior view)

1. 大脑前静脉
Anterior cerebral vein
2. 前交通静脉
Anterior communicating vein
3. 嗅回静脉
Olfactory gyrus vein
4. 眶额静脉
Orbitofrontal vein
5. 大脑中深静脉
Deep middle cerebral vein
6. 丘脑纹状体下静脉
Inferior thalamostriate vein
7. 岛叶前静脉
Anterior insular vein
8. 岛叶前中央沟静脉
Precentral sulcus insular vein
9. 岛叶中央沟静脉
Central sulcus insular vein
10. 岛叶后静脉
Posterior insular vein
11. 侧室下静脉
Inferior lateral ventricular vein

12. 海马前静脉
Anterior hippocampal vein
13. 颞尖室管膜下静脉
Temporal tip subependymal vein
14. 脉络膜下静脉
Inferior choroidal vein
15. 脚间静脉
Interpeduncular vein
16. 大脑脚外侧静脉
Lateral peduncular vein
17. 大脑中脑外侧静脉
Lateral mesencephalic vein

18. 海马回静脉
Hippocampal gyrus vein
19. 中脑后静脉
Posterior mesencephalic vein
20. 枕内侧静脉
Internal occipital vein
21. 松果体静脉
Epiphyseal vein
22. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
23. 大脑大静脉
Great cerebral vein of Galen

24. 小脑中央前静脉
Precentral cerebellar vein
25. 上蚓静脉
Vermal Superior vein
26. 海马纵静脉
Longitudinal hippocampal vein
27. 海马横静脉
Transverse hippocampal vein

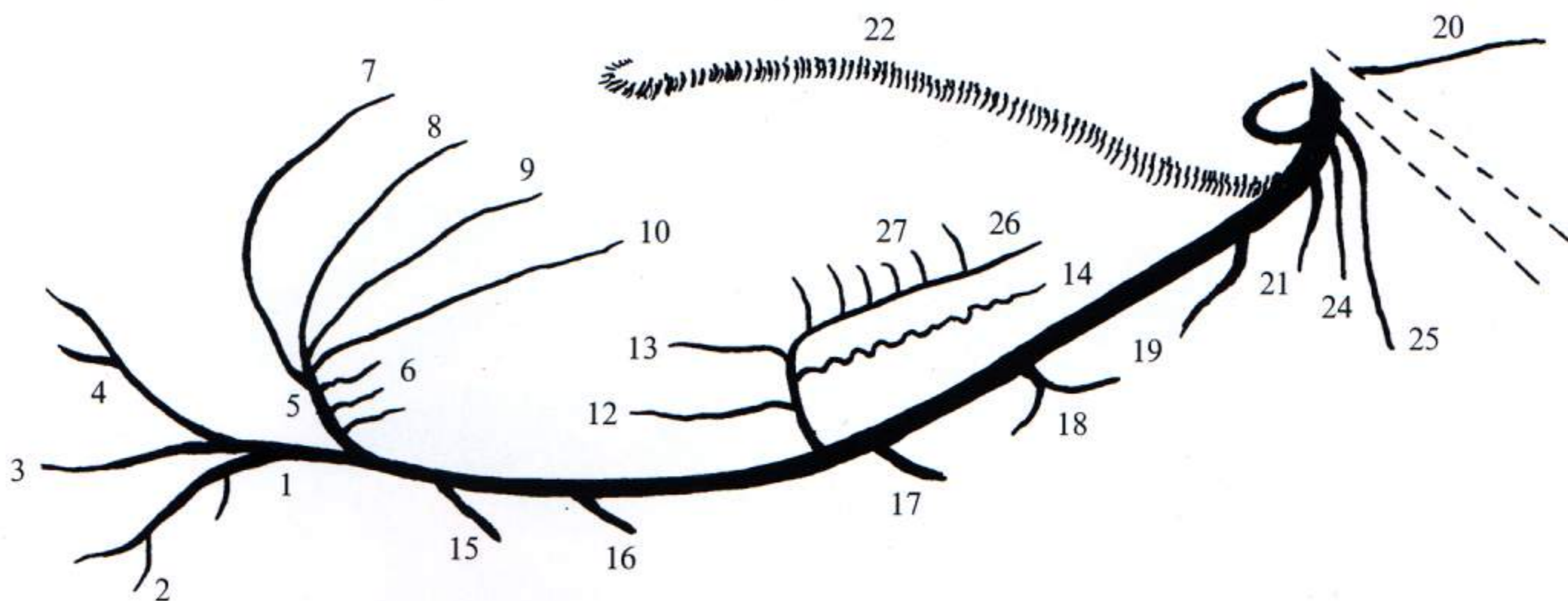


图3-31 基底静脉走行及其属支 (侧面观)
Course of the basilar vein and its tributaries (Lateral view)
(图注同图3-30)

图 3-32 大脑大静脉及其属支
(一)

The great cerebral vein and its
tributaries (1)

- | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. 胼胝体压部
Splenium of corpus callosum | 7. 基底静脉
Basilar vein (of Rosenthal) |
| 2. 小脑幕游离缘
Tentorial edge | 8. 大脑内静脉
Internal cerebral vein |
| 3. 丘脑枕
Pulinar | 9. 中脑背侧静脉
Dorsal mesencephalic vein |
| 4. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus | 10. 小脑中央前静脉
Precentral cerebellar vein |
| 5. 直窦
Straight sinus | 11. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery |
| 6. 大脑大静脉
Great vein of Galen | 12. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery |
| | 13. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery |
| | 14. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery |

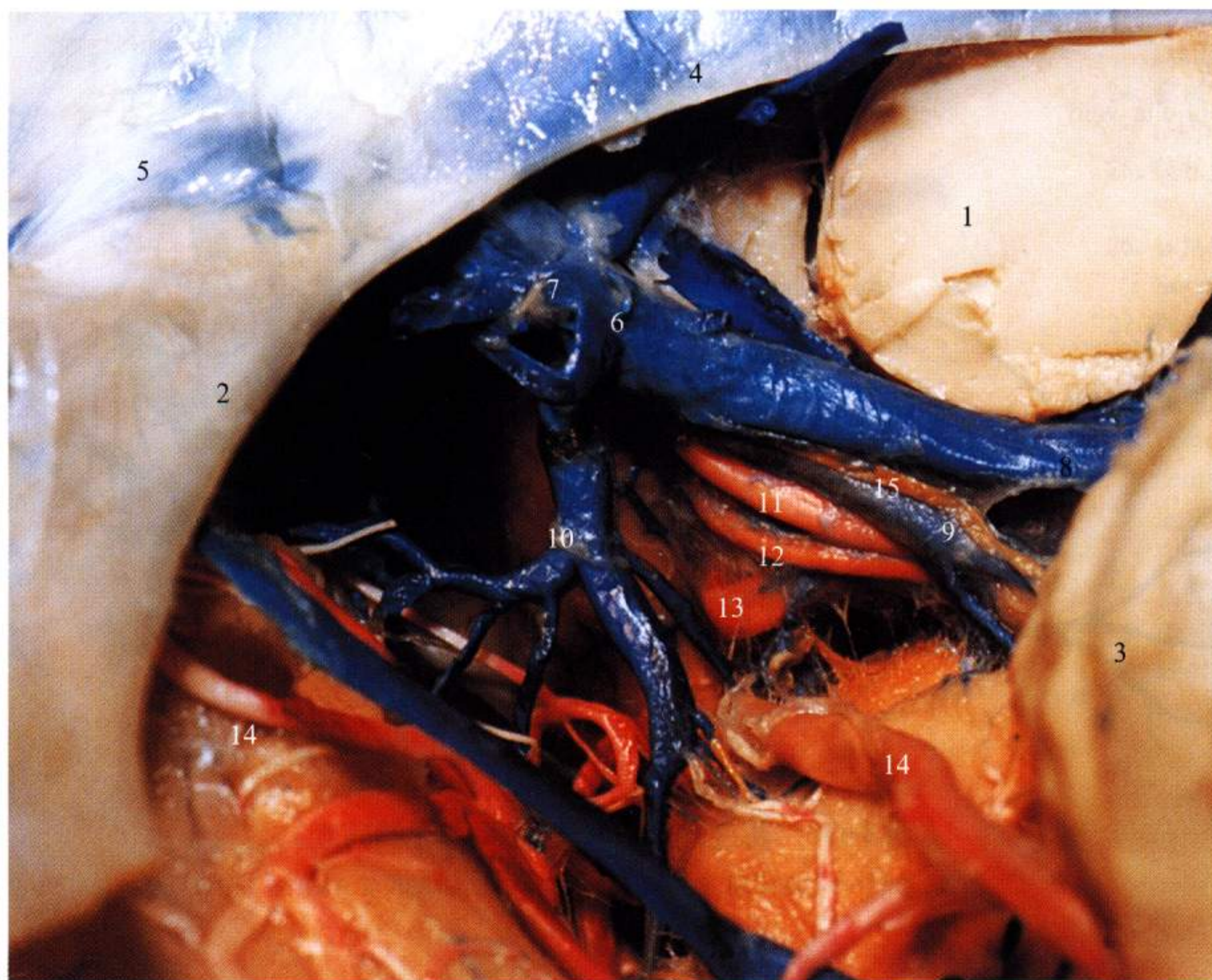


图 3-33 大脑大静脉及其属支 (二)

The great cerebral vein and its tributaries (2)

(图注 1~14 同图 3-32, 15. 滑车神经 Trochlear nerve)

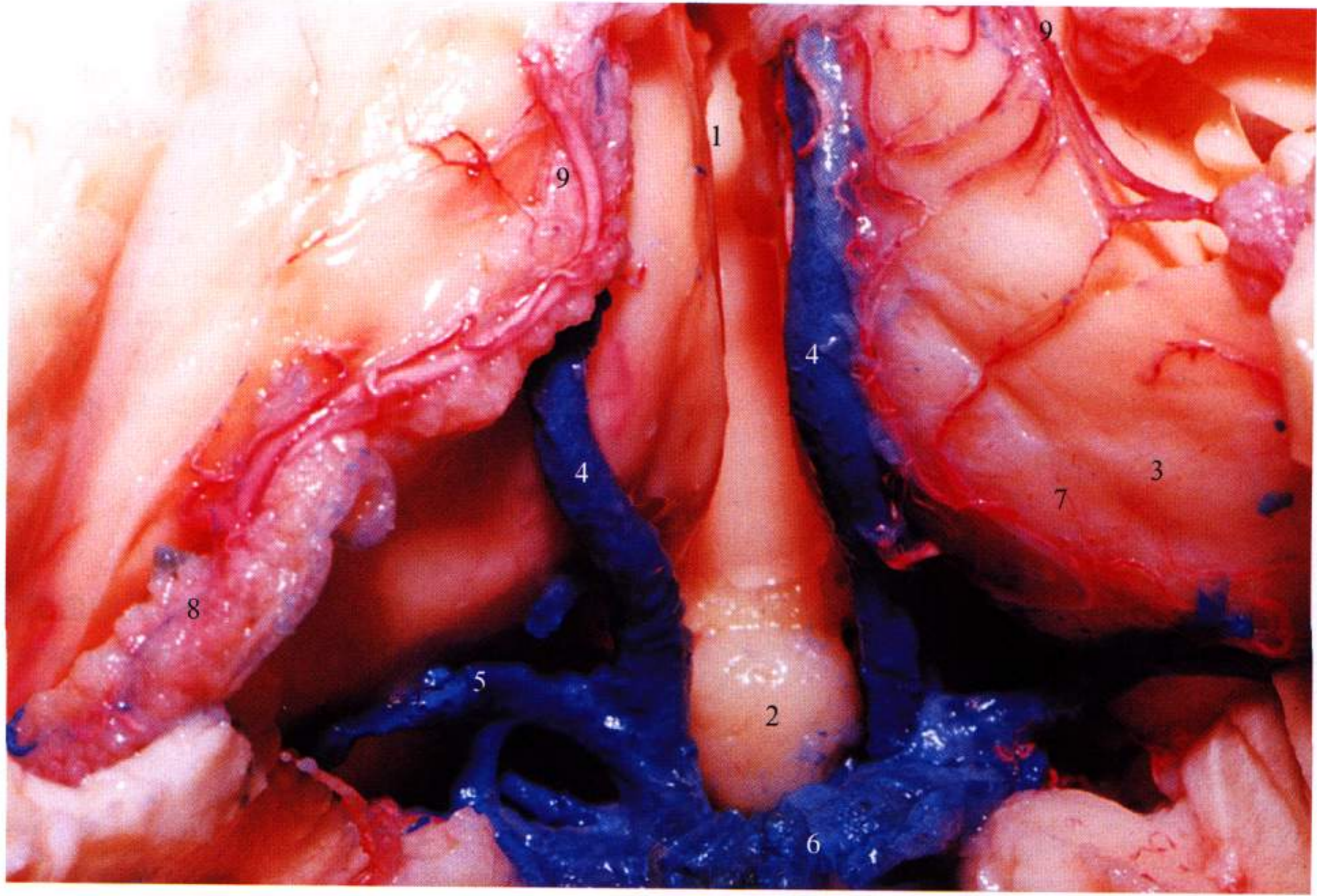


图3-34 松果体区的血管（上面观）
Vessels in the region of the pineal body (Superior view)

第三脑室 (Third ventricle) (1) 和松果体 (Pineal body) (2) 居中，两侧为丘脑枕 (Pulvinar) (3)。大脑内静脉 (Internal cerebral vein) (4) 沿第三脑室顶中线两侧后行，与基底静脉 (Basilar vein) (5) 汇入大脑大静脉 (Great cerebral vein of Galen) (6)。脉络膜后内侧动脉 (Posterior medial choroidal artery) (7) 绕丘脑枕向内前行，参与组成第三脑室脉络丛。左侧可见翻起的侧脑室脉络丛 (Choroid plexus of lateral ventricle) (8) 和脉络膜上静脉 (Superior choroidal vein) (9)。

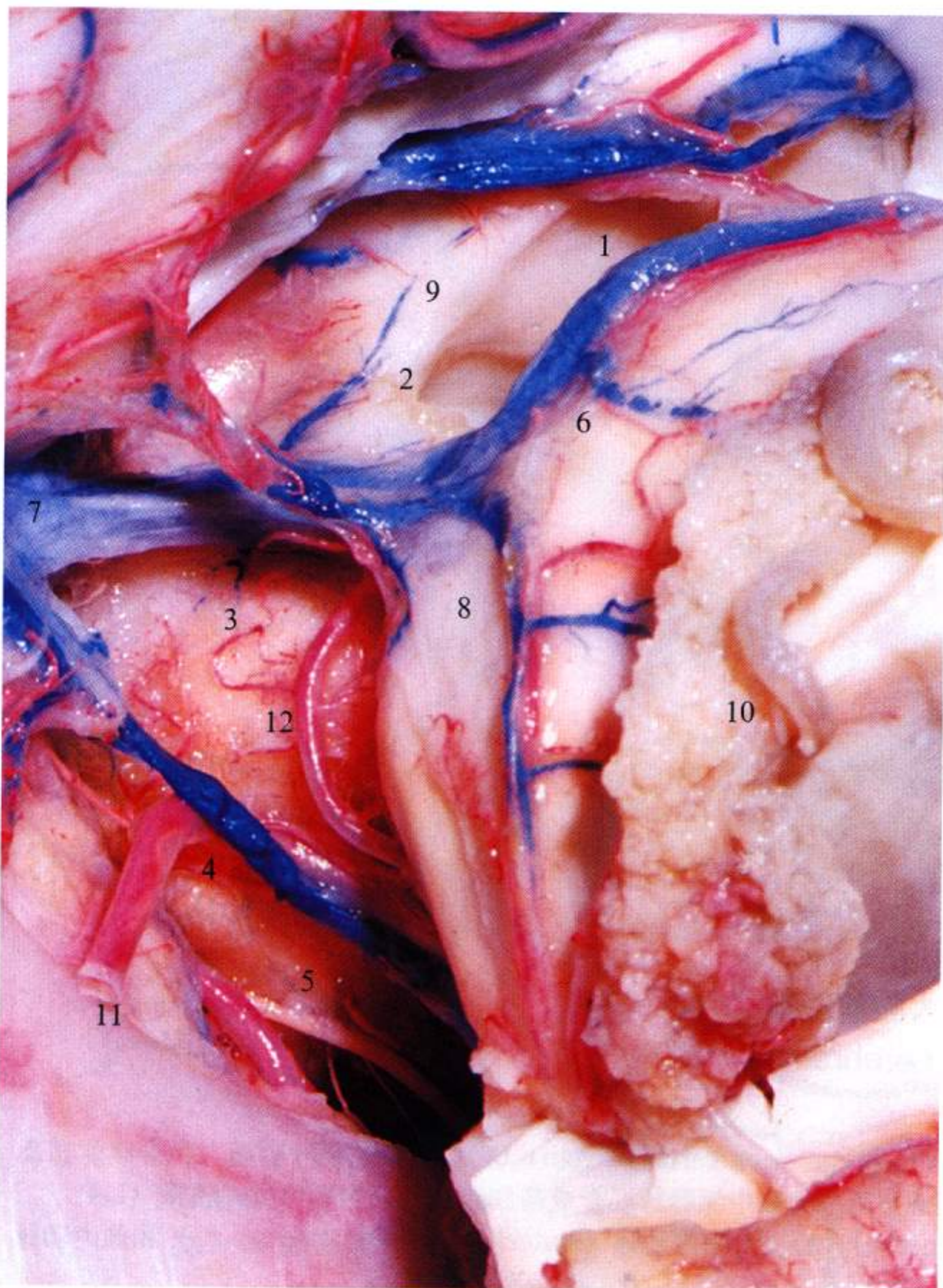


图3-35 松果体区的血管（一）（后外面观）
Vessels in the region of the pineal body
(Posterolateral view)

第三脑室 (Third ventricle) (1)、松果体 (Pineal body) (2)、上丘 (Superior colliculus) (3)、下丘 (Inferior colliculus) (4) 和滑车神经 (Trochlear nerve) (5) 位于中间，大脑内静脉 (Internal cerebral vein) (6) 后行汇入大脑大静脉 (Great cerebral vein of Galen) (7)，途中接受侧脑室内侧静脉 (Medial atrial vein) (8) 和上丘脑静脉 (Epithalamic vein) (9) 等属支。图中还可见侧脑室脉络丛 (Choroid plexus of lateral ventricle) (10)、小脑幕游离缘 (Free edge of tentorium) (11) 和脉络膜后内侧动脉 (Posterior medial choroidal artery) (12)。



图 3-36 松果体区的血管 (二)
Vessels in the region of the pineal body (2)

1. 上丘
Superior colliculus
2. 下丘
Inferior colliculus
3. 滑车神经
Trochlear nerve
4. 第三脑室
Third ventricle
5. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
6. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery
7. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery

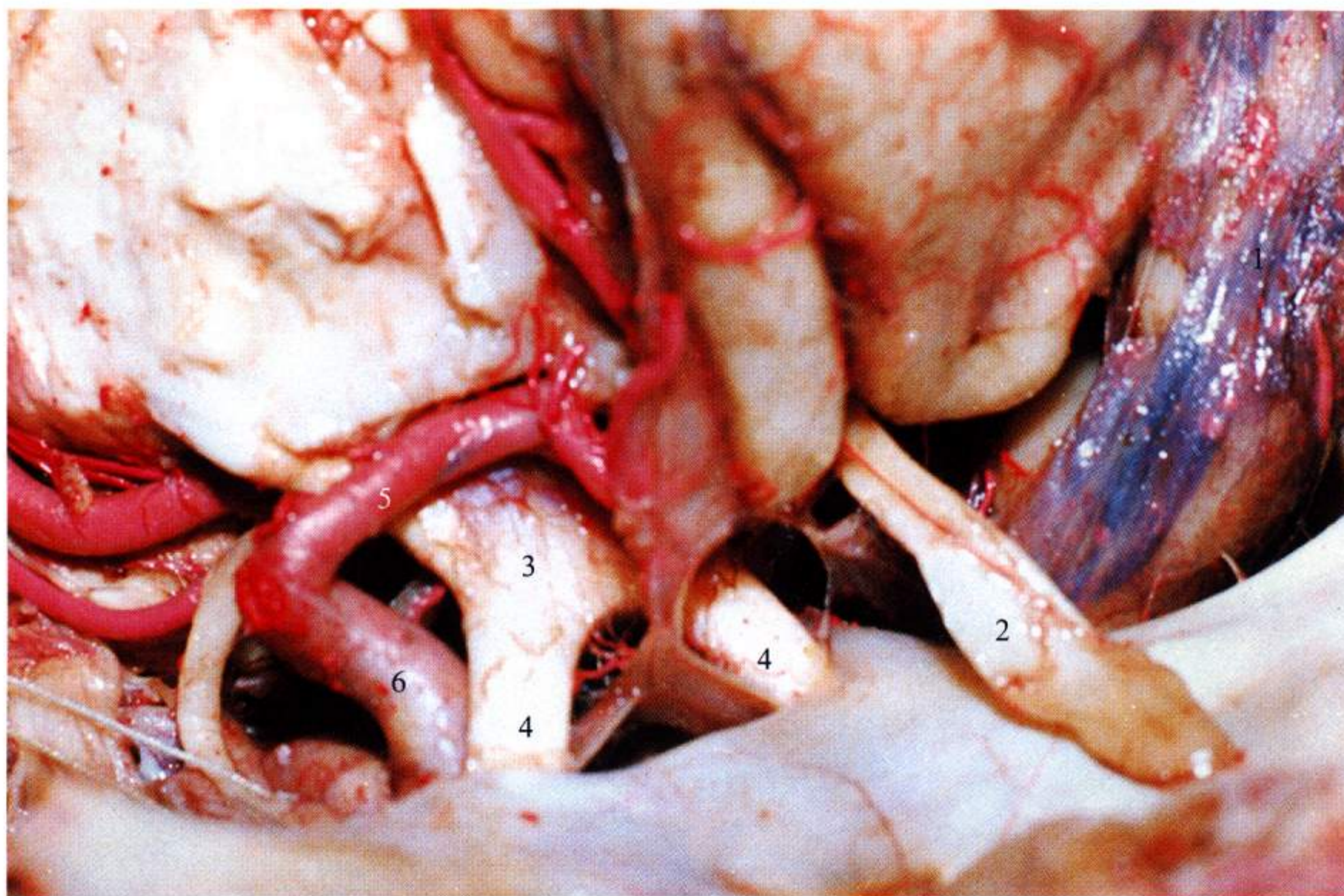


图 3-37 大脑前静脉
The anterior cerebral vein

右额叶大部及右嗅束已切除，左额叶牵向上，显露左侧大脑前静脉 (Left anterior cerebral vein) (1)。它收集额叶眶面、扣带回前部及胼胝体前部的静脉血并收纳眶额静脉、嗅回静脉及前交通静脉，后行至前穿质与大脑中深静脉汇合成基底静脉。图中还可见左嗅束 (Left olfactory tract) (2)、视交叉 (Optic chiasma) (3)、视神经 (Optic nerve) (4)、大脑前动脉 (Anterior cerebral artery) (5) 和颈内动脉 (Internal carotid artery) (6)。

图3-38 下矢状窦和大脑大静脉
The inferior sagittal sinus and the great cerebral vein of Galen

中为脑干断面 (Sagittal section of brainstem) (1), 后上方为胼胝体压部 (Splenum of corpus callosum) (2)。下矢状窦 (Inferior sagittal sinus) (3) 行于大脑镰下缘, 脑干外侧为基底静脉 (Basilar vein) (4), 向后行注入大脑大静脉 (Great cerebral vein) (5)。后方为小脑幕游离缘 (Free edge of tentorium) (6)。

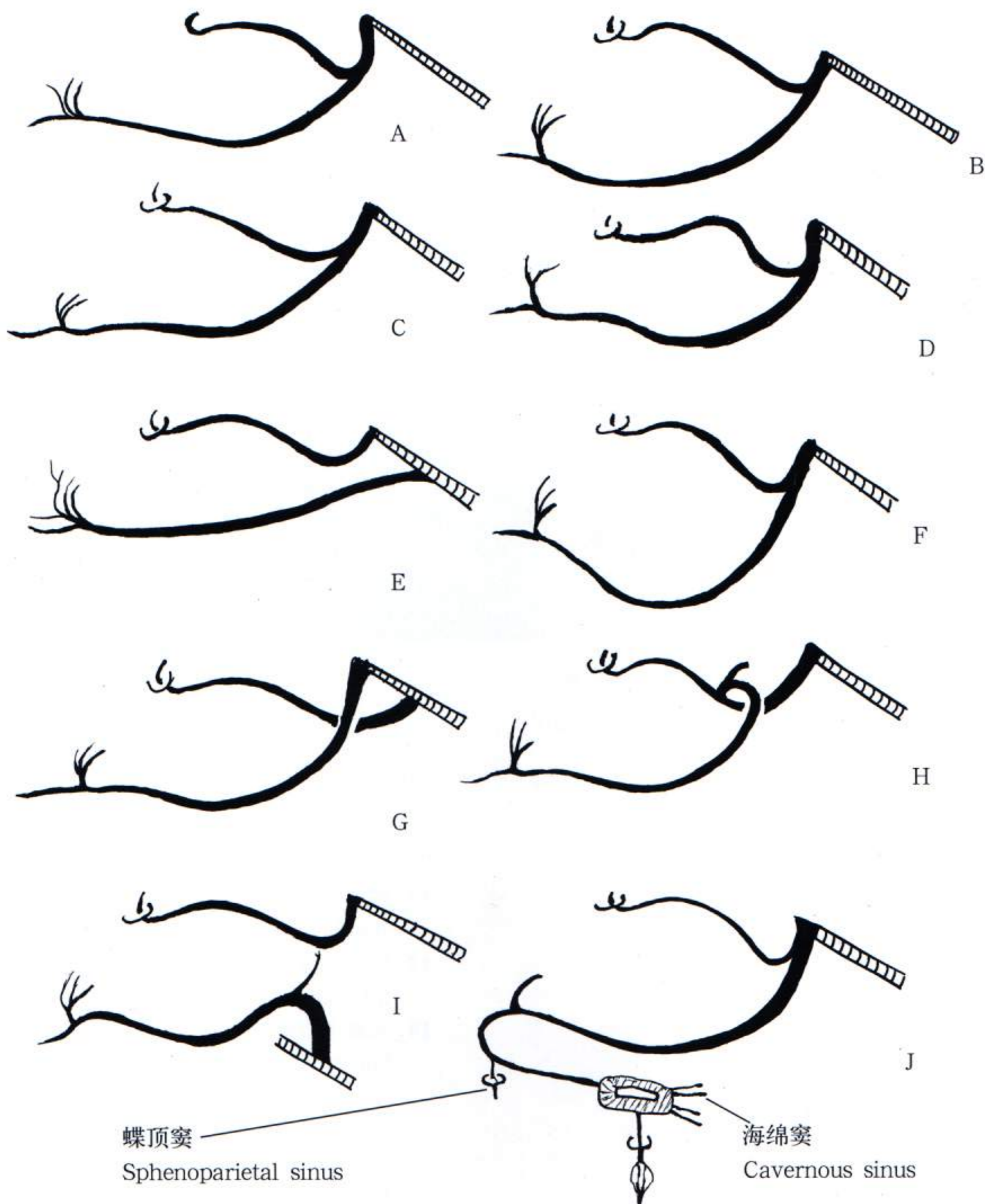


图3-39 大脑内静脉和基底静脉行程和注入的常见变异
Common variants of course and draining of the internal cerebral and basilar veins

A. 丘脑纹状体静脉在室间孔后方合成大脑内静脉; B. 高弓状的大脑内静脉; C. 丘脑纹状体静脉在室间孔前方合成大脑内静脉; D. 大脑内静脉中部呈角状行程; E. 大脑内静脉注入大脑大静脉, 平直的基底静脉注入直窦; F. 基底静脉呈低位钩状行程; G. 大脑内静脉于大脑大静脉后方注入直窦; H. 基底静脉借侧脑室内侧静脉注入大脑内静脉; I. 基底静脉借中脑外侧静脉注入岩上窦; J. 基底静脉前端注入蝶顶窦和海绵窦。

不同部位占位性病变引起的大脑深静脉的移位

1. 额叶占位性病变 在侧位片上, 静脉角变尖, 稍向下后方移位, 大脑内静脉后移并缩短。正位片上, 大脑内静脉向对侧移位。
2. 顶叶占位性病变 侧位片上, 大脑内静脉弧度变平并向下移位。正位片上, 大脑内静脉向对侧移位。
3. 枕叶占位性病变 深静脉无明显改变。
4. 颞叶占位性病变 侧位片上, 丘脑纹状体静脉向上抬高, 大脑内静脉亦可偏高, 静脉角加大。正位片上, 大脑内静脉向对侧移位。室间孔阻塞时亦可出现上述移位。
5. 丘脑占位性病变 侧位片上, 丘脑纹状体静脉抬高, 静脉角增大, 大脑内静脉上移, 基底静脉下移。松果体肿瘤时, 大脑大静脉抬高, 大脑内静脉后端变平变长。
6. 小脑占位性病变 大脑大静脉抬高, 大脑内静脉后端变平。

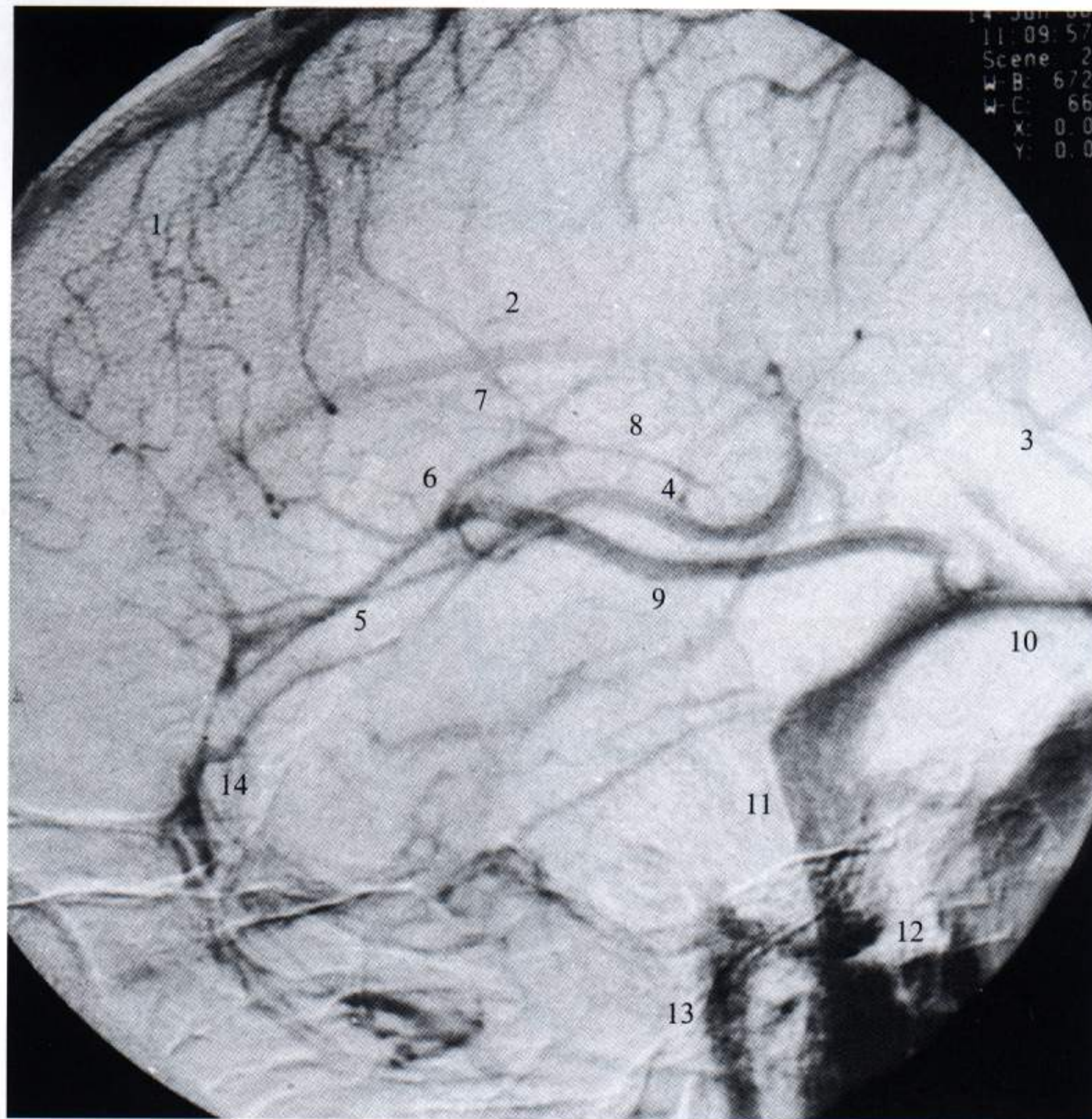


图 3-40 侧面静脉相血管造影
Lateral venous phase angiogram

左脑内静脉呈上凸行程, 注入大脑大静脉; 基底静脉亦呈平直稍上凸行程, 向后注入横窦。

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus | 6. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein | 11. 乙状窦
Sigmoid sinus |
| 2. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus | 7. 终纹前静脉
Anterior terminal vein | 12. 颈静脉球
Jugular bulb |
| 3. 直窦
Straight sinus | 8. 终纹后静脉
Posterior terminal vein | 13. 颈内静脉
Internal jugular vein |
| 4. 大脑内静脉
Internal cerebral vein | 9. 基底静脉
basilar vein | 14. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein |
| 5. 透明隔静脉
Vein of septum pellucidum | 10. 横窦
Transverse sinus | |

图 3-41 后前位静脉相血管造影图
Posterior-anterior venous phase
angiogram

1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus
2. 大脑上静脉
Superior cerebral vein
3. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein
4. 窦汇
Confluence of sinus
5. 横窦
Transverse sinus
6. 乙状窦
Sigmoid sinus
7. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein
8. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
9. 侧脑室内侧静脉
Medial vein of lateral ventricle
10. 岩下窦
Inferior petrosal sinus
11. 枕内侧静脉
Internal occipital vein

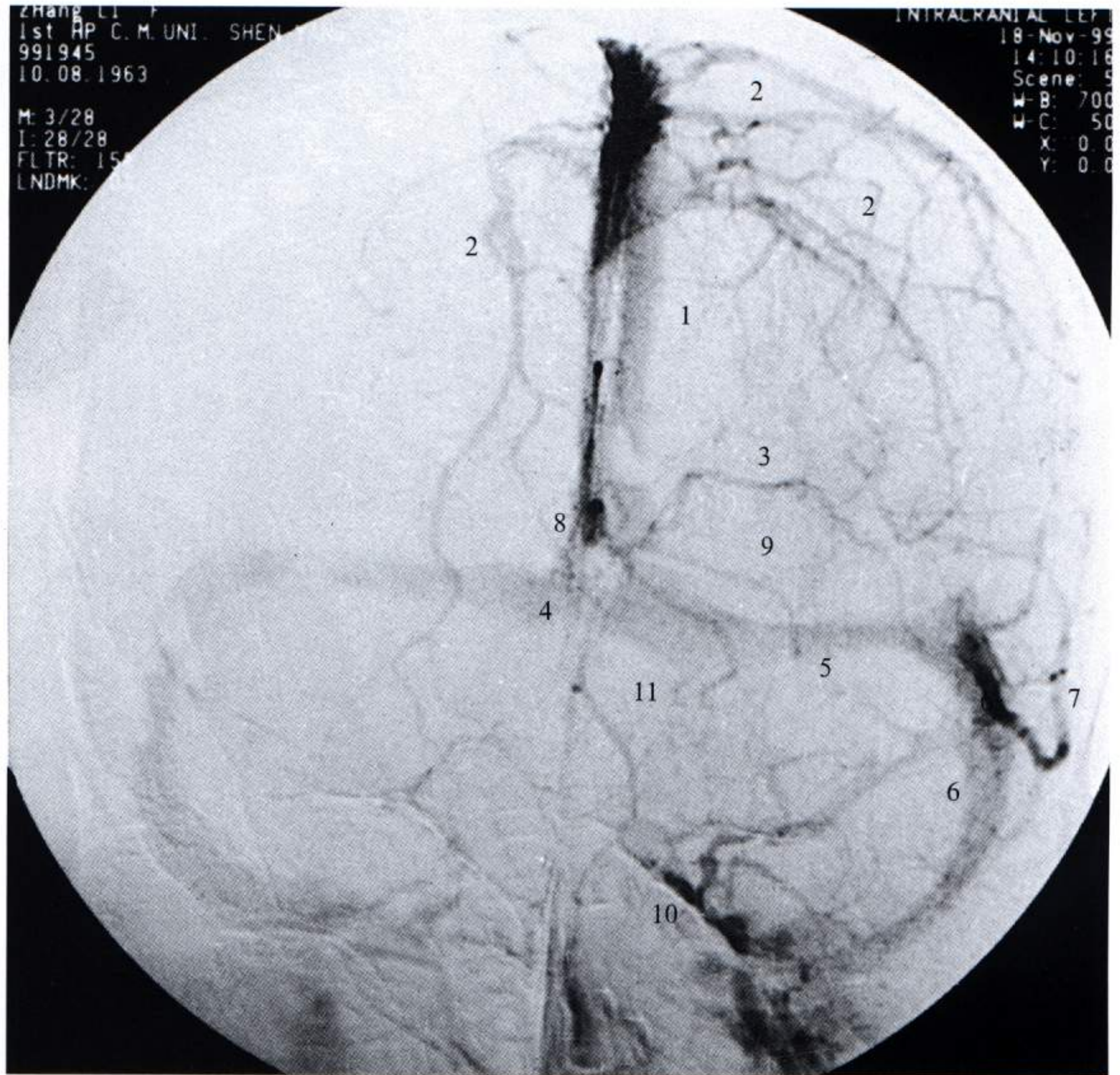


图 3-42 侧位静脉相脑血管造影
Lateral venous phase angiogram

1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus
2. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus
3. 大脑上静脉
Superior cerebral vein
4. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
5. 大脑大静脉
Great cerebral vein
6. 直窦
Straight sinus
7. 透明隔静脉
Vein of septum pellucidum
8. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein
9. Labbe 静脉
Labbe's vein
10. 乙状窦
Sigmoid sinus
11. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein
12. 基底静脉
Basilar vein
13. 静脉角
Venous angle
14. 海绵窦
Cavernous sinus
15. 翼丛
Pterygoid plexus

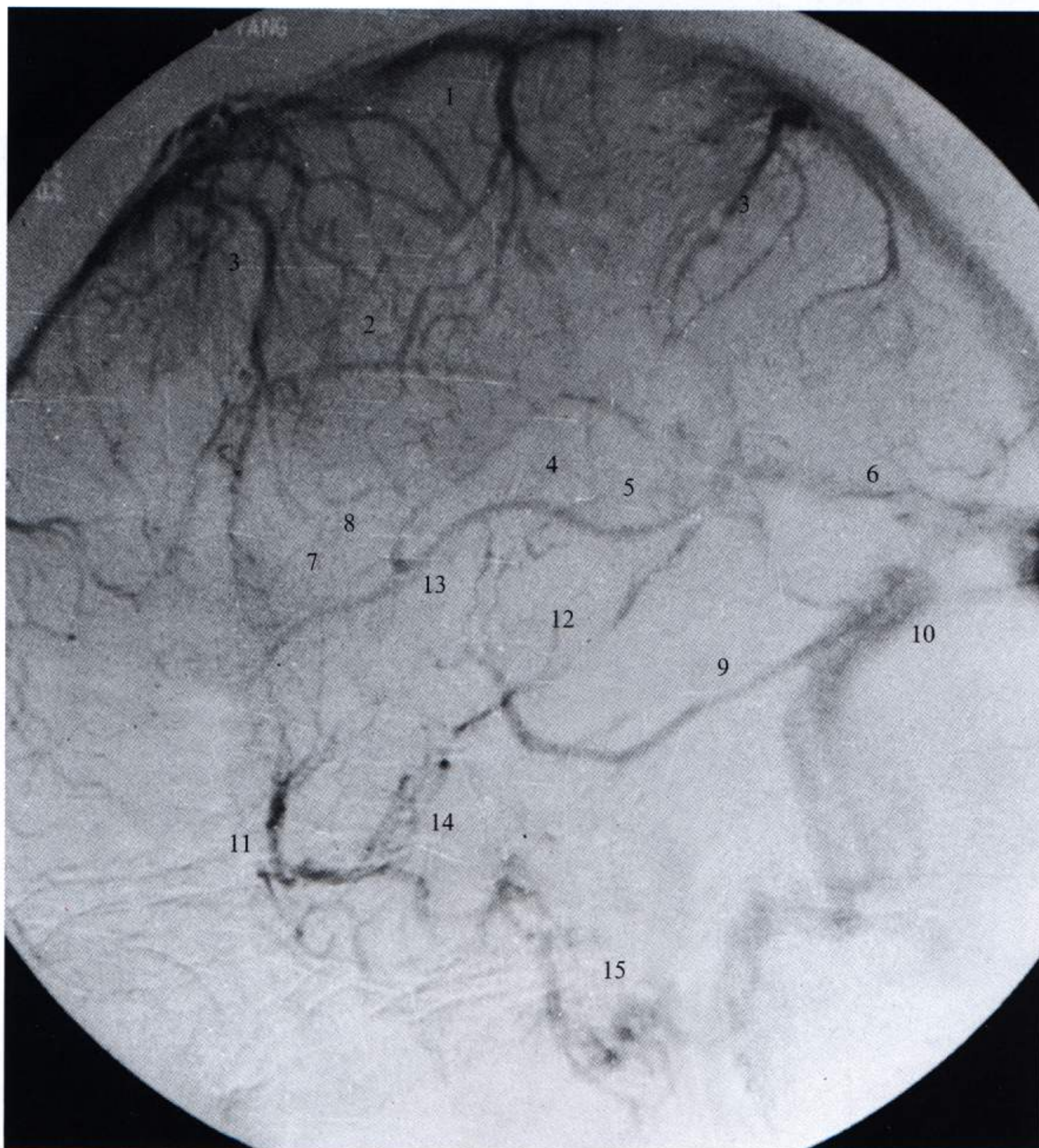
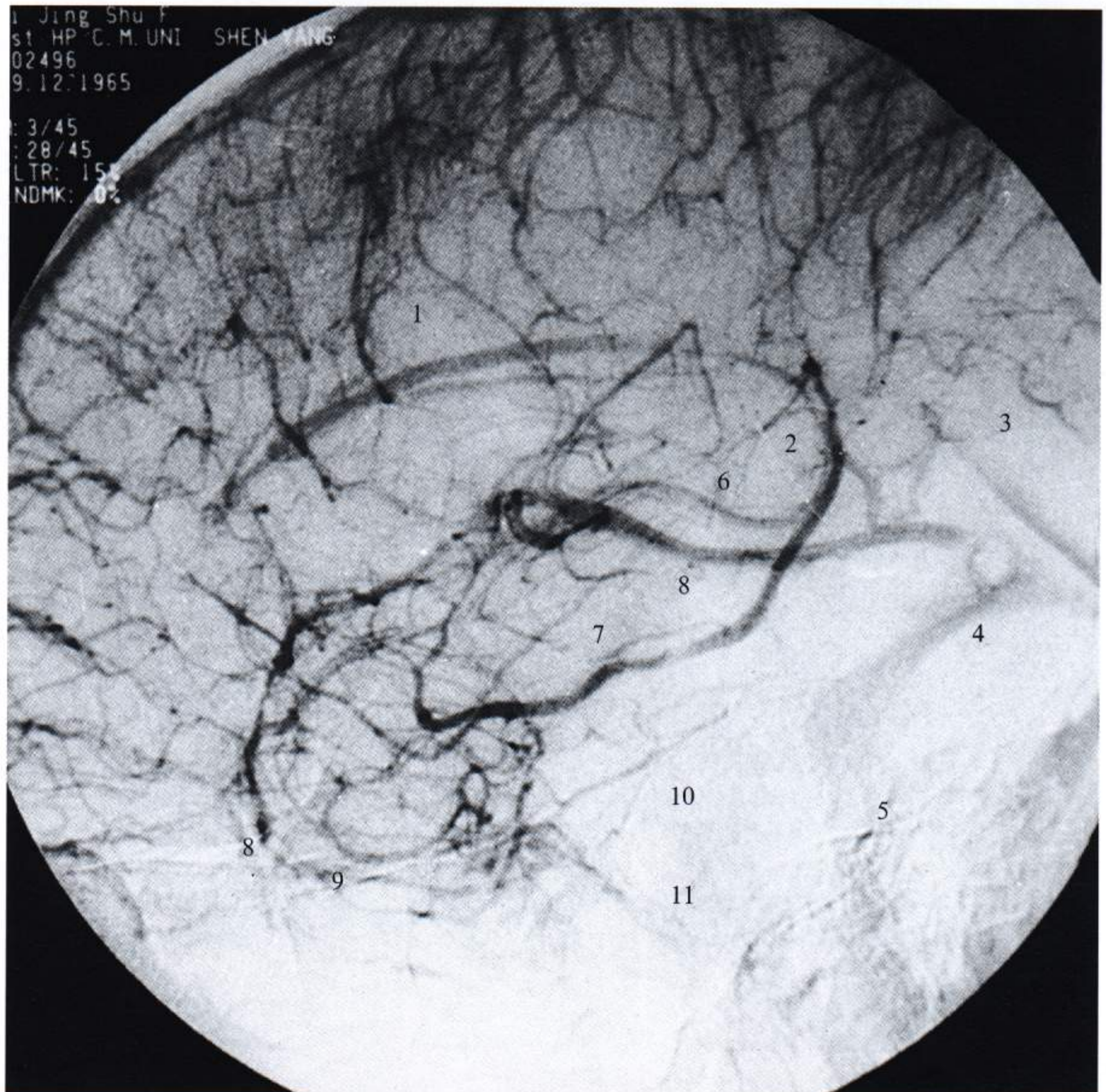




图 3-43 侧位静脉相脑血管造影
Lateral venous phase angiogram

1. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus
2. 直窦
Straight sinus
3. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
4. 基底静脉
Basilar vein
5. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein
6. 静脉角
Venous angle
7. 大脑大静脉
Great cerebral vein
8. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein
9. 蝶顶窦
Sphenoparietal sinus
10. 海绵窦
Cavernous sinus
11. 岩下窦
Inferior petrosal sinus
12. 乙状窦
Sigmoidal sinus
13. Labbe 静脉
Labbe's veins
14. 小脑中央前静脉
Precentral cerebellar vein

图 3-44 左颈内动脉血管造影
(静脉相, 侧面观)
Left internal carotid angiogram
(Venous phase, lateral view)



1. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus
2. 大脑大静脉
Great cerebral vein of Galen
3. 直窦
Straight sinus
4. 横窦
Transverse sinus
5. 乙状窦
Sigmoid sinus
6. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
7. 基底静脉
Basilar vein
8. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein
9. 海绵窦
Cavernous sinus
10. 岩上窦
Superior petrosal sinus
11. 岩下窦
Inferior petrosal sinus

图3-45 左颈内动脉血管造影
(静脉相,侧面观)

Left internal carotid angiogram
(Venous phase,lateral view)

1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus
2. 大脑上静脉
Superior cerebral vein
3. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein
4. 终纹前静脉
Anterior terminal vein
5. 终纹后静脉
Posterior terminal vein
6. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
7. 基底静脉
Basilar vein
8. 横窦
Transverse sinus
9. 乙状窦
Sigmoid sinus
10. 窦汇
Confluence of sinus
11. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein
12. 颈内静脉
Internal jugular vein

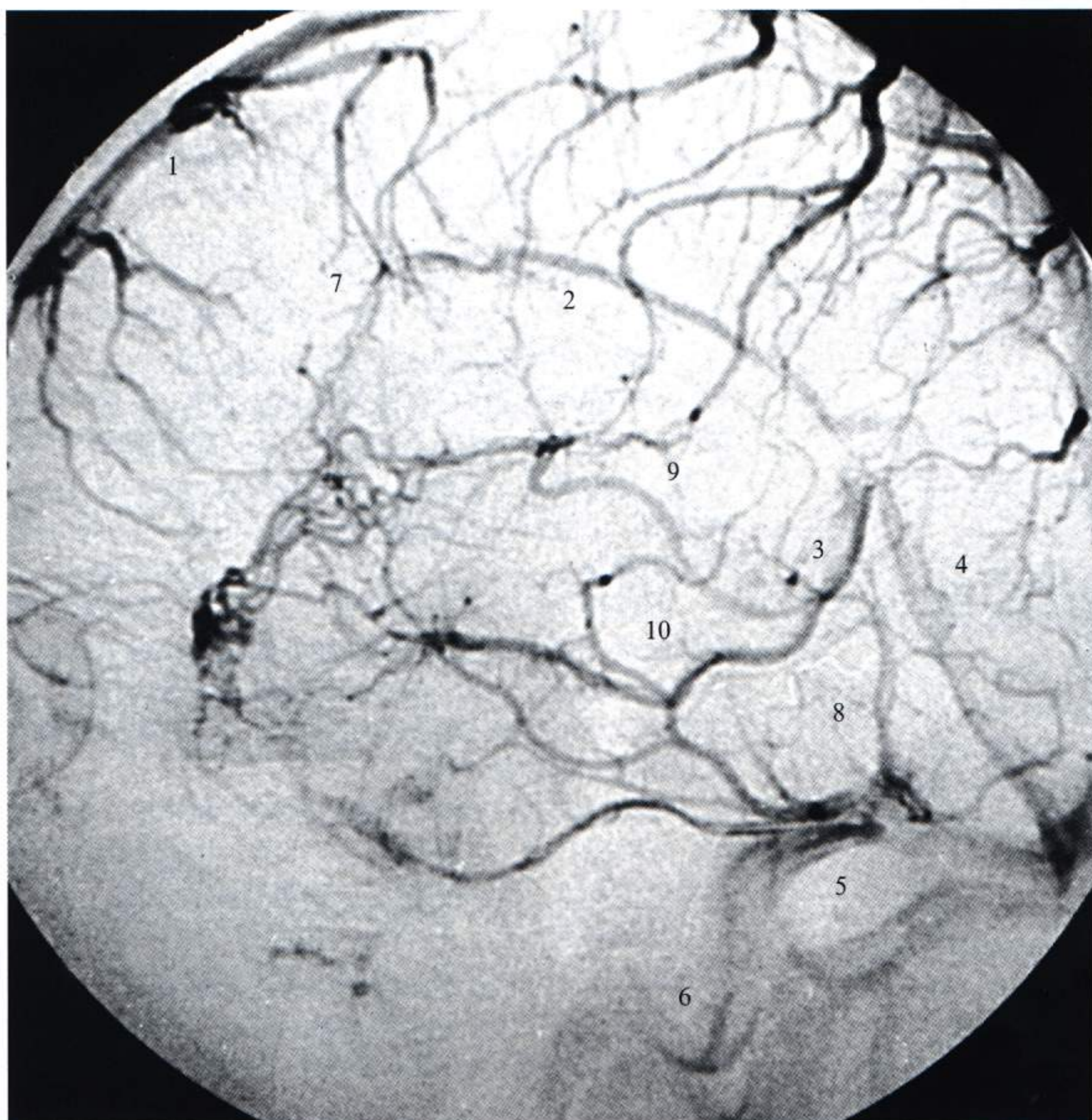
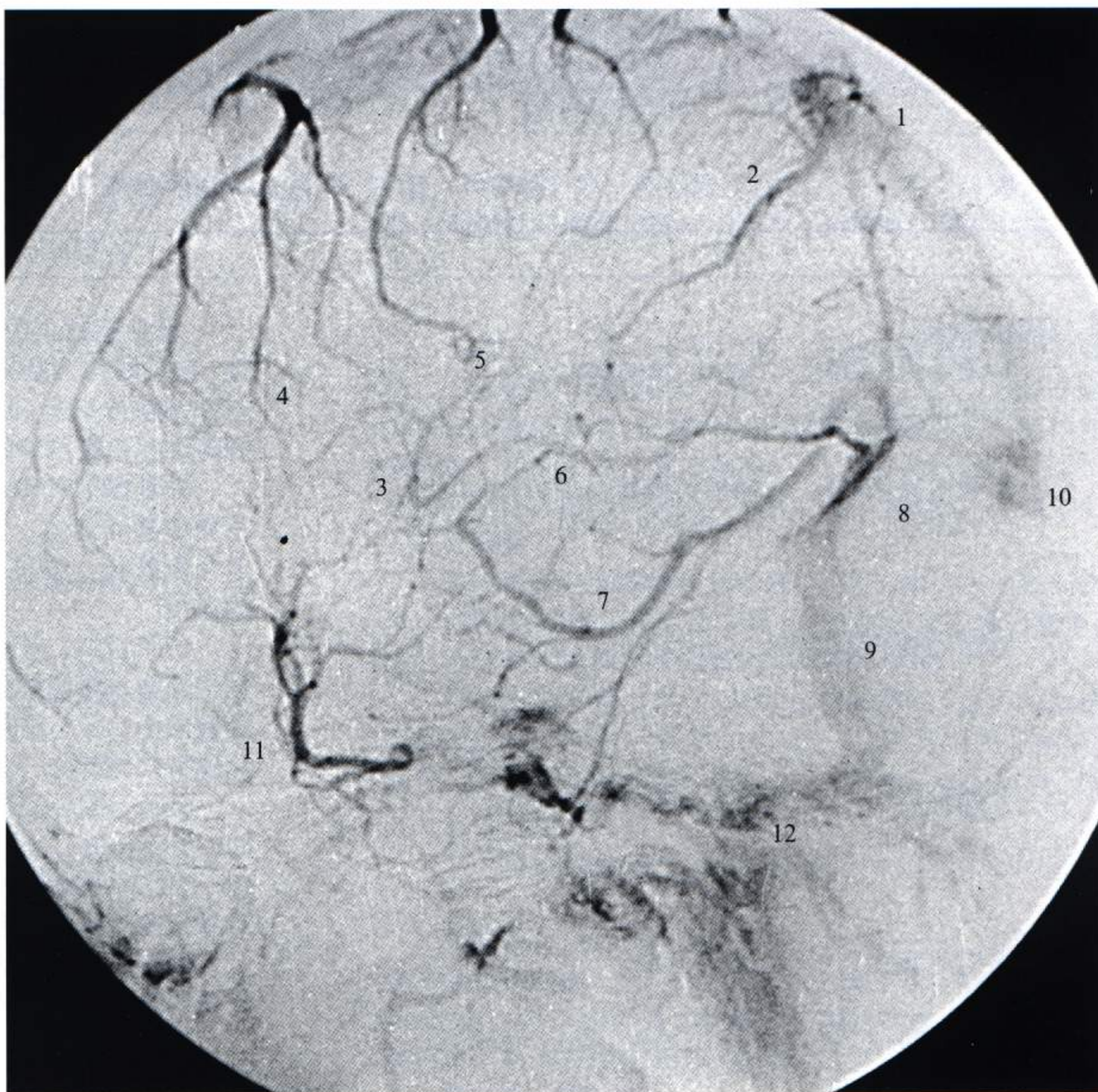


图3-46 左颈内动脉血管造影
(静脉相,侧面观)

Left internal carotid angiogram
(Venous phase,lateral view)

1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus
2. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus
3. 大脑大静脉
Great cerebral vein of Galen
4. 直窦
Straight sinus
5. 横窦
Transverse sinus
6. 乙状窦
Sigmoid sinus
7. Trolard 静脉
Trolard's vein
8. Labbe 静脉
Labbe's vein
9. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
10. 基底静脉
Basilar vein

3.4 脑干、间脑和小脑的静脉

表 3-4 脑干、间脑和小脑的静脉

名称	收纳区域和注入血管
1. 延髓的静脉	
(1) 延髓前正中静脉 Anterior median medullary vein	沿延髓前正中裂走行, 向下与脊髓前正中静脉延续, 向上移行为脑桥中脑前静脉, 借延髓横静脉与延髓前外侧静脉相连。收集延髓中线两侧的内侧丘系、皮质脊髓束和中央网状结构的血液, 由延髓前内侧静脉导出
(2) 延髓前外侧静脉 (橄榄前静脉) Anterolateral medullary vein (Preolivary vein)	沿延髓前外侧沟上行, 被舌下神经根遮掩, 因途经下橄榄静脉前方, 又名橄榄前静脉, 向上移行于脑桥前外侧静脉, 收集锥体束外侧部、下橄榄核簇内侧部的血液
(3) 延髓外侧静脉 Lateral medullary vein	行于舌咽、迷走神经根外侧并为其所掩, 下方借延髓横静脉与延髓前外侧静脉相连, 上方绕过小脑下脚和延髓侧面, 行于前庭蜗神经与小脑绒球之间, 向上移行为脑桥外侧静脉, 最后注入岩上窦
(4) 延髓横静脉 Transverse medullary vein	横行, 连接于延髓前正中静脉与延髓前外侧静脉之间, 有上、中、下之分。其中, 延髓下横静脉较粗且恒定, 与纵行静脉直角相接, 横静脉常将血流由前正中静脉导向前外侧静脉和外侧静脉
(5) 橄榄后静脉 Retroolivary vein	行于下橄榄后方与舌咽、迷走神经之间, 下续延髓下横静脉, 上端借横支连于延髓外侧静脉
(6) 桥延沟静脉 Vein of pontomedullary sulcus	横行于同名沟中, 与橄榄后静脉共同汇入延髓外侧静脉
(7) 延髓后正中静脉 Median posterior medullary vein	行于延髓后正中沟中, 下与脊髓后正中静脉延续, 上方在凹静脉附近分成左右两支, 沿第四脑室下外缘延伸为第四脑室带静脉
(8) 第四脑室带静脉 Veins lining the fourth ventricle	粗细不等, 走行于第四脑室带旁。脑室带为附于第四脑室下外缘的膜痕。该静脉在上行途中, 依次收纳凹静脉 (导出舌下神经核、迷走神经背核和孤束核的血液) 及第四脑室脉络丛的血液。在延髓外面汇入延髓外侧静脉
(9) 小脑延髓池静脉 Cerebellobulbary cistern vein	由延髓背面的一些小静脉汇合而成, 常与延髓后正中静脉连接汇入边缘窦。这样, 延髓背侧的静脉可上行流入延髓外侧静脉, 亦可下行汇入边缘窦
2. 脑桥的静脉	
(1) 脑桥中脑前正中静脉 (脑桥正中静脉) Median anterior Pontomesencephalic Vein (Median pontine vein)	行于脑桥基底沟内, 被基底动脉遮掩。多为一延续的干, 少数中断, 仅见于沟的某一段。接受脑桥内侧区的旁正中深静脉 (Deep paramedian pontine vein) 的血液, 上端常与大脑脚静脉相连, 组成“Y”形的脑桥中脑静脉
(2) 脑桥前外侧静脉 Anterolateral pontine vein	与脑桥中脑前正中静脉平行上行, 下与延髓前外侧静脉延续, 接受脑桥内部前外侧深静脉 (Deep antero-lateral pontine vein) 的血液。粗细不均且常中断, 下端常穿行于展神经和面神经之间, 向上与脑桥中脑前静脉和脑桥外侧静脉连接
(3) 脑桥上、下横静脉 Superior, inferior transverse pontine vein	连接着脑桥中脑前静脉与脑桥外侧静脉, 管径较粗, 分别通行于三叉神经根上、下方。并接受脑桥外侧部前区的静脉。血液通常汇入岩静脉或岩上窦
(4) 脑桥外侧静脉 Lateral pontine vein	居脑桥臂前面, 短而粗, 是延髓外侧静脉的延续。常与粗大的小脑前静脉、第四脑室外侧隐窝静脉 (vein of lateral recess of fourth ventricle)、延髓桥延沟静脉、脑桥横静脉等在小脑上角处汇合为岩静脉 (Petrosal

续表

名称	收纳区域和注入血管
	vein), 斜向上外, 经脑桥小脑角, 开口于岩上窦。在脑桥小脑脚进行肿瘤摘除时, 勿伤及该静脉, 以免引起严重出血
3. 中脑的静脉	
(1) 大脑脚静脉 (脚间静脉) Peduncular vein (Interpeduncular vein)	左右各一, 位大脑脚内侧。向下延续脑桥中脑前静脉, 并与脑桥中脑沟静脉连接。在上方, 左右大脑脚静脉借后交通静脉相连。主要收纳中脑前内侧静脉和中脑前外侧静脉, 导出中脑水管周围灰质、中脑网状结构、黑质、红核和脚底内侧区的血液 (动眼、滑车核除外)。向上汇入基底静脉
(2) 后交通静脉 Posterior communicating vein	连接两侧大脑脚静脉起始段, 居乳头体后方的脚间窝内, 出现率为97%, 但形式多样, 或呈桥状架于脚间窝上, 或凹入窝内, 或向下和脑桥前正中静脉相连
(3) 中脑外侧静脉 Lateral mesencephalic vein	行于中脑外侧沟中, 下续脑桥外侧静脉, 途中与脑桥中脑沟静脉、小脑上脚静脉等连接, 导出大脑脚外侧部、黑质、红核和中脑被盖外侧部及内、外侧丘系的血液, 向上汇入基底静脉后段
(4) 脑桥中脑沟静脉 Pontomesencephalic sulcus vein	行于同名沟内, 连于大脑脚静脉和中脑外侧静脉之间
(5) 小脑上脚静脉 Superior cerebellar peduncular vein	左右各一, 由小脑上脚下端一些小支合成。起端与中脑外侧静脉连接, 呈“U”形越过上脚下端, 沿小脑上脚斜向内上, 平下丘中线与对侧同名静脉吻合, 形成中脑背侧静脉, 从下方注入大脑大静脉
(6) 中脑背侧静脉 (后中央静脉) Dorsal mesencephalic vein (Postcentral vein)	见大脑大静脉项
(7) 四叠体静脉 Quadrigeminal vein	收集上丘和下丘的静脉血, 由几条小静脉 (上丘正中静脉、下丘正中静脉、上、下丘间静脉等) 于上丘间沟中合成, 汇入于小脑中央前静脉
4. 间脑的静脉	
(1) 结节纵静脉 Longitudinal tuberal vein	细小、左右各一, 沿灰结节外侧斜行, 多数注入脚间静脉, 少数注入基底静脉
(2) 前乳头体静脉弓 Premammillary venous arch	位乳头体沟内, 形成乳头体前静脉, 有时左右两静脉连接形成静脉弓并向外连于脚间静脉或结节纵静脉。主要收集乳头体、灰结节、视交叉和视束的静脉血
(3) 后视交叉静脉弓 (漏斗前静脉弓) Retrochiasmatic venous arch (Preinfundibular venous arch)	为视交叉后面的一条弓形静脉, 两端注入结节纵静脉。主要收集视交叉、视束和漏斗的静脉血
(4) 上丘脑静脉 (松果体外侧静脉) Epithalamic vein (Lateral epiphyseal vein)	见“大脑内静脉”
(5) 膝状体静脉 Vein of the geniculate body	包括内侧膝状体静脉和外侧膝状体静脉, 分别收集内、外侧膝状体的血液, 向内注入基底静脉或副基底静脉
(6) 丘脑前静脉 Anterior thalamic vein	见“大脑内静脉”
(7) 丘脑后静脉 Posterior thalamic vein	见“基底静脉”
(8) 丘脑下静脉 Inferior thalamic vein	由丘脑下面、前面下部和外侧面下部的一些小静脉汇合而成, 穿过后穿质, 与中脑后静脉或大脑脚静脉连接, 或汇入基底静脉
5. 小脑的静脉	
(1) 小脑前中央静脉 Precentral cerebellar vein	起自小脑中央叶两侧, 于中央叶与小舌之间合成, 向前上达第四脑室顶后面, 再转向后汇入大脑大静脉
(2) 上蚓静脉 Superior vermal vein	见“大脑大静脉”
(3) 岩静脉 (Dandy 静脉) Petrosal vein	为颅后窝前外侧结构的主要回流静脉。起自小脑前部, 收纳第四脑室外侧隐窝静脉、小脑半球上静脉、水平

名称	收纳区域和注入血管
(4) 半球上静脉 Superior hemispherical vein	裂静脉、半球下静脉、脑桥横静脉和小脑上脚静脉等属支，向前外侧走行，多少与三叉神经平行，在内耳道与Meckel腔之间进入岩上窦 成对。导入小脑半球上面前部的静脉血。两支可直接汇入岩静脉前角，或合成一支再汇入，也可与水平裂大静脉连接
(5) 水平裂大静脉 Great horizontal fissural vein	是小脑半球下面最大的静脉。导出半球下面的静脉血，起自水平裂后部，走向脑桥小脑角，汇入岩静脉前角
(6) 半球下静脉 Inferior hemispherical vein	在小脑半球下面各裂内，前部各支常分别汇入岩静脉，后部各支汇入蚓下静脉，外侧部各支越过小脑半球后下面汇入横窦外侧部
(7) 扁桃体内侧静脉 Medial tonsillar vein	起自扁桃体内侧面，行向前外，经小脑延髓间沟汇入岩静脉
(8) 第四脑室外侧隐窝静脉 Vein of lateral recess of fourth ventricle	起自扁桃体内侧，行向前外，恒定地经第四脑室外侧隐窝达小脑脑桥角，再经绒球下方，向上越过小脑中脚，汇入岩静脉前角
(9) 蚓下静脉 Inferior vermal vein	由扁桃体周围数小支（扁桃体后上静脉、扁桃体后下静脉、上锥体静脉）于蚓锥体下方合成，沿蚓旁沟走向上后并接受半球下静脉分支，汇入直窦或横窦。脑静脉造影时，蚓下静脉表现为向内后方凸起的弓形弯曲，位于中线外侧2~5mm、枕骨内板前方5~10mm处
(10) 上锥体静脉 Suprapyramidal vein	行于蚓锥体和蚓结节之间，汇入蚓下静脉
(11) 山坡静脉 Declival vein	多起于原裂，向后下汇入蚓下静脉

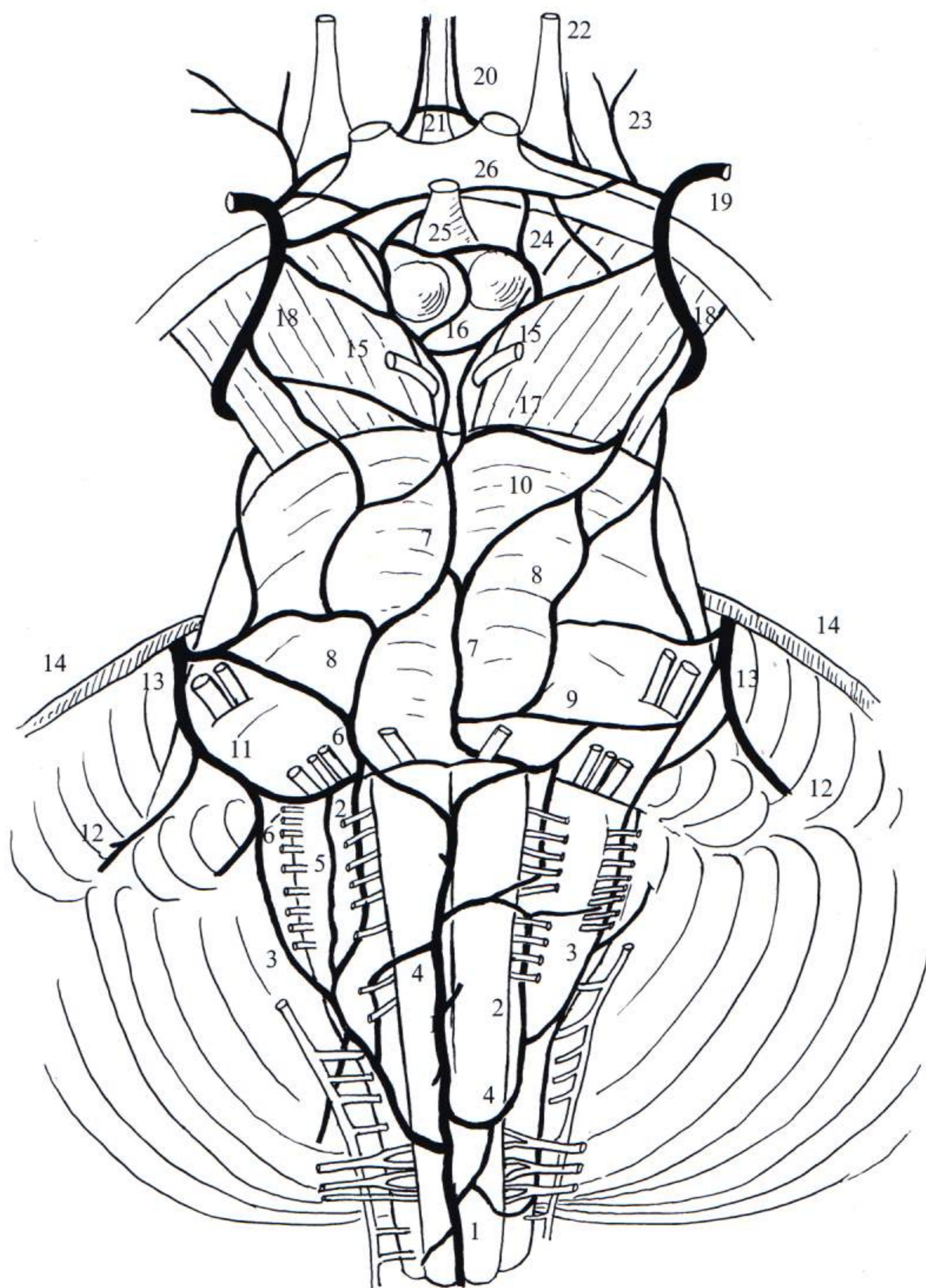


图 3-47 脑干和间脑的静脉 (腹侧面)

Veins of the brain stem and the diencephalon (Ventral view)

- | | | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. 延髓前正中静脉
Median anterior medullary vein | 10. 脑桥上横静脉
Superior transverse pontine vein | 19. 大脑中深静脉
Deep middle cerebral vein |
| 2. 延髓前外侧静脉
Anterolateral medullary vein | 11. 脑桥外侧静脉
Lateral pontine vein | 20. 大脑前静脉
Anterior cerebral vein |
| 3. 延髓外侧静脉
Lateral medullary vein | 12. 小脑前静脉
Anterior cerebellar vein | 21. 前交通静脉
Anterior communicating vein |
| 4. 延髓横静脉
Transverse medullary vein | 13. 岩静脉
Petrosal vein | 22. 嗅回静脉
Olfactorial gyrus vein |
| 5. 橄榄后静脉
Retrolivary vein | 14. 岩上窦
Superior petrosal sinus | 23. 眶额静脉
Orbitofrontal vein |
| 6. 桥延沟静脉
Pontomedullary sulcus vein | 15. 脚间静脉
Interpeduncular vein | 24. 结节纵静脉
Longitudinal tuberal vein |
| 7. 脑桥中脑前正中静脉
Median anterior pontomesencephalic vein | 16. 后交通静脉
Posterior communicating vein | 25. 乳头体前静脉弓
Premammillary venous arch |
| 8. 脑桥前外侧静脉
Anterolateral pontine vein | 17. 脑桥中脑沟静脉
Pontomesencephalic sulcus vein | 26. 视交叉后静脉弓
Retrochiasmatic venous arch |
| 9. 脑桥下横静脉
Inferior transverse pontine vein | 18. 基底静脉
Basilar vein | |

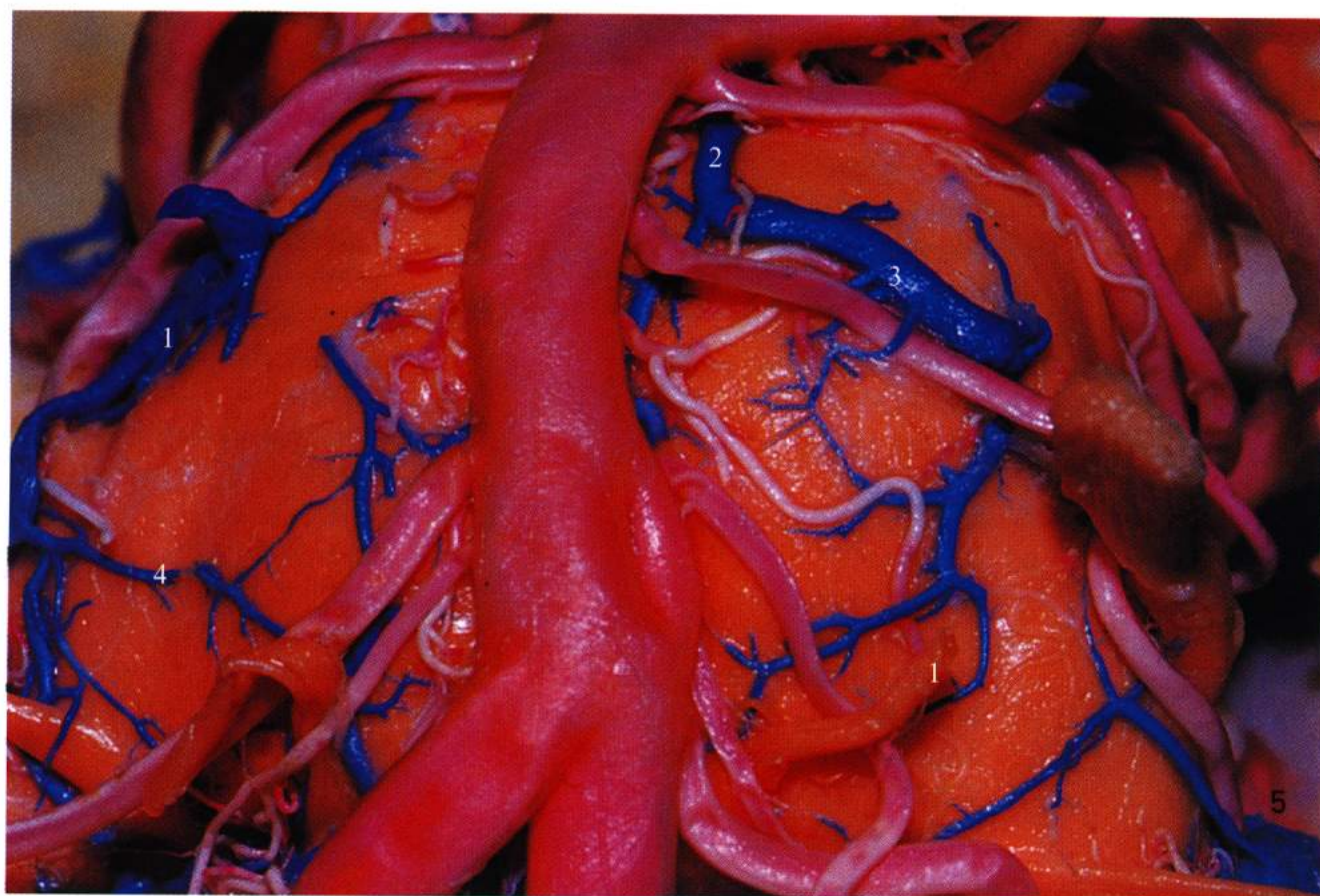
图 3-48 延髓、脑桥腹侧面的血管
Vessels of ventral surface of the medulla oblongata and the pons

1. 椎动脉
Vertebral artery
2. 基底动脉
Basilar artery
3. 脊髓前动脉
Anterior spinal artery
4. 脊髓前正中静脉
Median anterior spinal vein
5. 延髓前外侧静脉
Anterior lateral medullary vein
6. 小脑下前动脉
Inferior anterior cerebellar artery
7. 迷路动脉
Labyrinthine artery
8. 展神经
Abducent nerve
9. 面神经
Facial nerve
10. 脑桥前外侧静脉
Anterior lateral pontine vein
11. 脑桥中脑前正中静脉
Median anterior pontine and mesencephalic veins
12. 脑桥下横静脉
Inferior transverse pontine vein
13. 脑桥支
Pontine branch
14. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
15. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery



16. 动眼神神经
Oculomotor nerve

17. 末组脑神经
Posterior groups of cranial nerves



1. 脑桥前外侧静脉
Anterior lateral pontine vein
2. 脑桥中脑前正中静脉
Median anterior pontine and mesencephalic veins

3. 脑桥上横静脉
Superior transverse vein
4. 脑桥下横静脉
Inferior transverse vein

5. 岩静脉
Petrosal vein

图 3-49 脑桥腹侧面的静脉
Veins of ventral surface of the pons

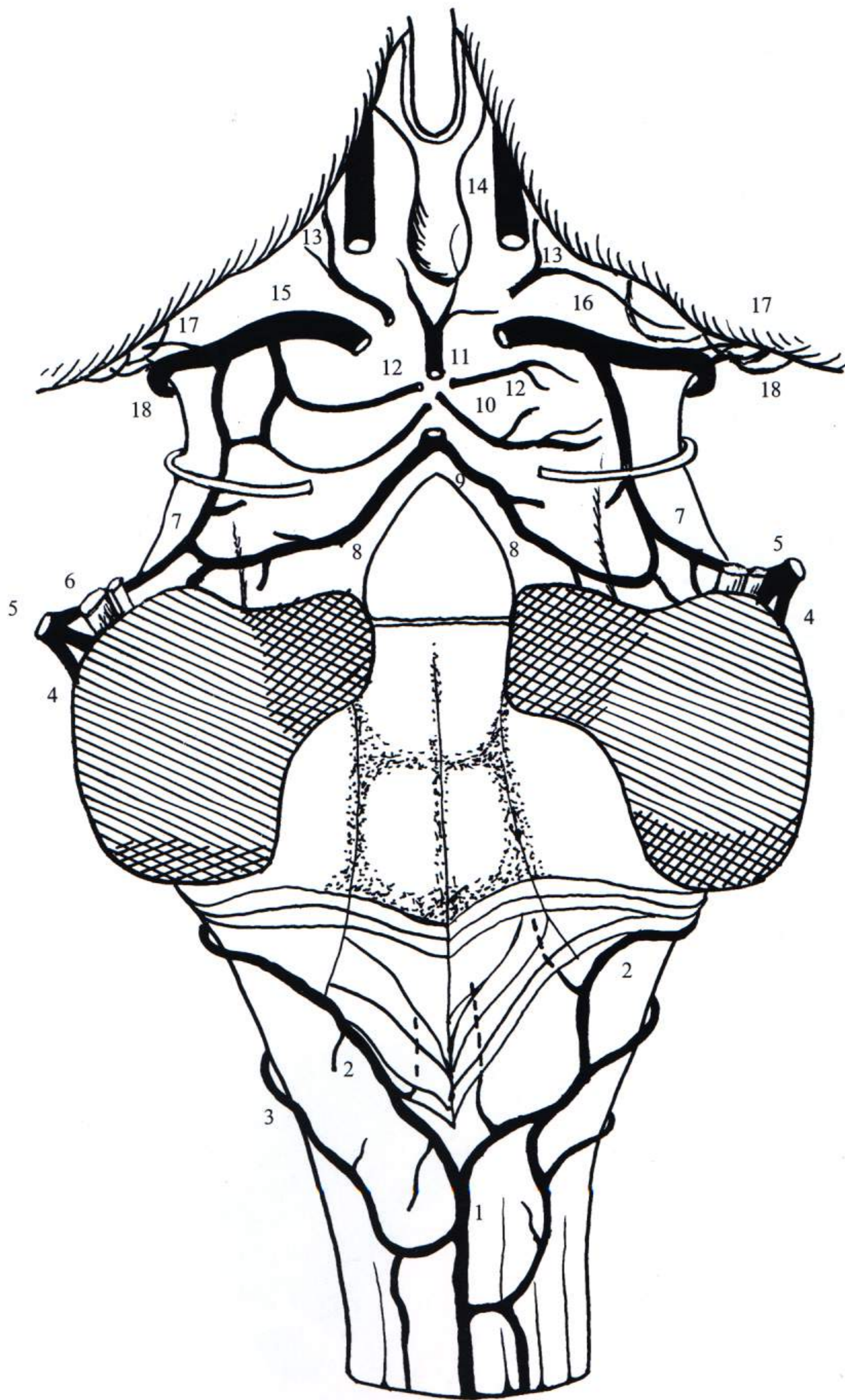


图 3-50 脑干和间脑的静脉
(背侧面)

Veins of the brainstem and the
diencephalon (Dorsal view)

1. 延髓后正中静脉
Median posterior medullary vein
2. 第四脑室带静脉
Veins lining the fourth ventricle
3. 小脑延髓池静脉
Cerebellobulbary cistern vein
4. 脑桥外侧静脉
Lateral pontine vein
5. 岩静脉
Petrosal vein
6. 脑桥横静脉
Transverse pontine vein
7. 中脑外侧静脉
Lateral mesencephalic vein
8. 小脑上脚静脉
Superior cerebellar peduncular vein
9. 中脑背侧静脉 (后中央静脉)
Dorsal mesencephalic vein
10. 下丘正中静脉
Median inferior collicular vein
11. 上丘正中静脉
Median superior collicular vein
12. 丘间静脉
Intercollicular vein
13. 上丘脑静脉
Epithalamic vein
14. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
15. 基底静脉
Basilar vein
16. 副基底静脉 (中脑后静脉)
Accessory basilar vein
17. 内侧膝状体静脉
Vein of the medial geniculate body
18. 外侧膝状体静脉
Vein of the lateral geniculate body



图 3-51 延髓背侧面的静脉 (一)
Veins on the dorsal surface of the medulla oblongata (1)

1. 延髓后正中静脉
Median posterior medullary vein
2. 延髓外侧静脉
Lateral medullary vein
3. 椎动脉
Vertebral artery
4. 扁桃体内侧静脉
Median tonsillar vein
5. 点
Obex

1. 延髓后正中静脉
Median posterior medullary vein
2. 第四脑室带静脉
Veins lining the fourth ventricle
3. 小脑延髓池静脉
Cerebellobulbary cistern vein
4. 小脑下后动脉
Posterior inferior cerebellar artery
5. 颈静脉球
Jugular bulb
6. 延髓外侧静脉
Lateral medullary vein
7. 副神经脊髓支
Spinal root of accessory nerve

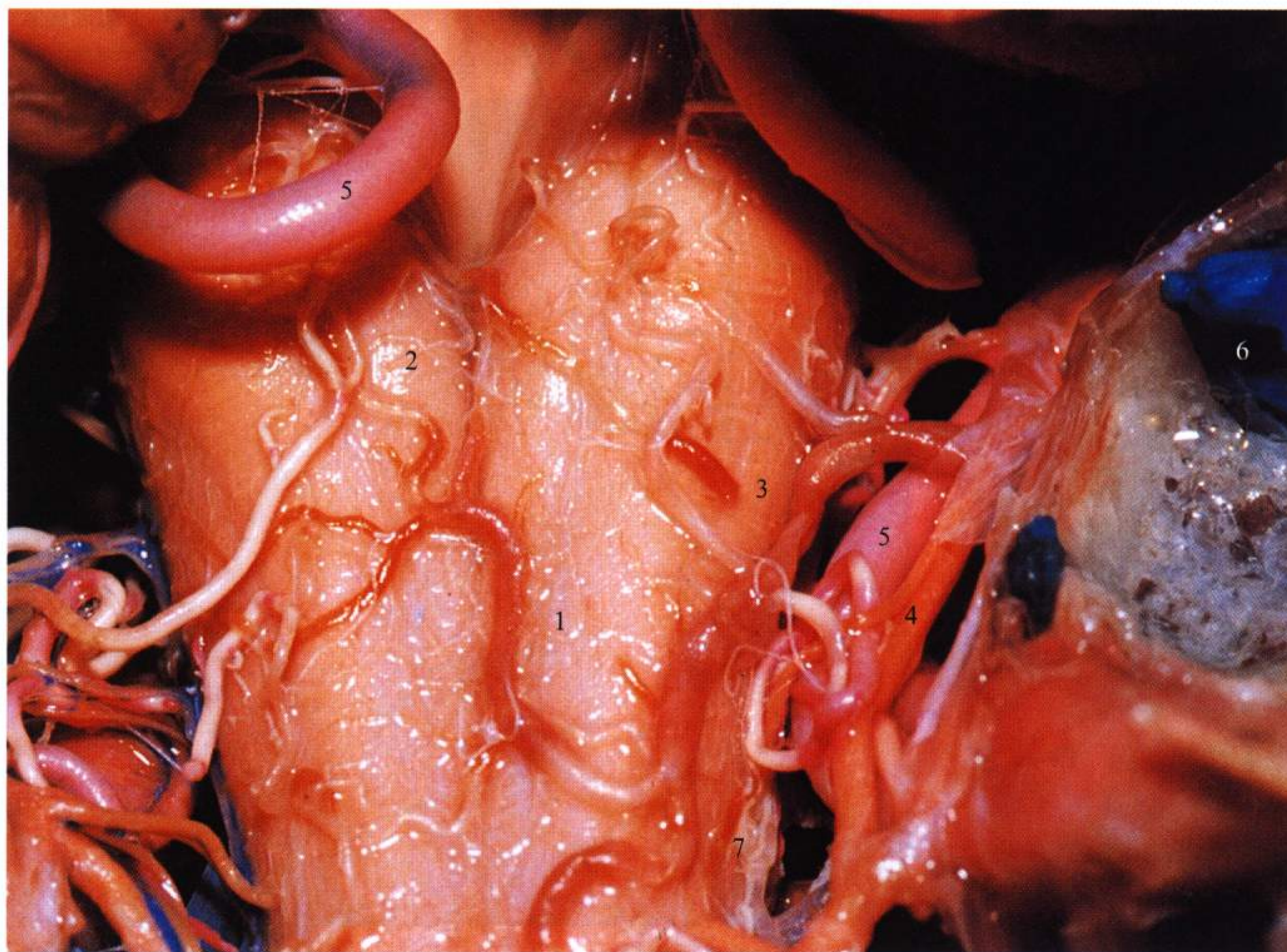


图 3-52 延髓背侧面的静脉 (二)

Veins on the dorsal surface of the medulla oblongata (2)

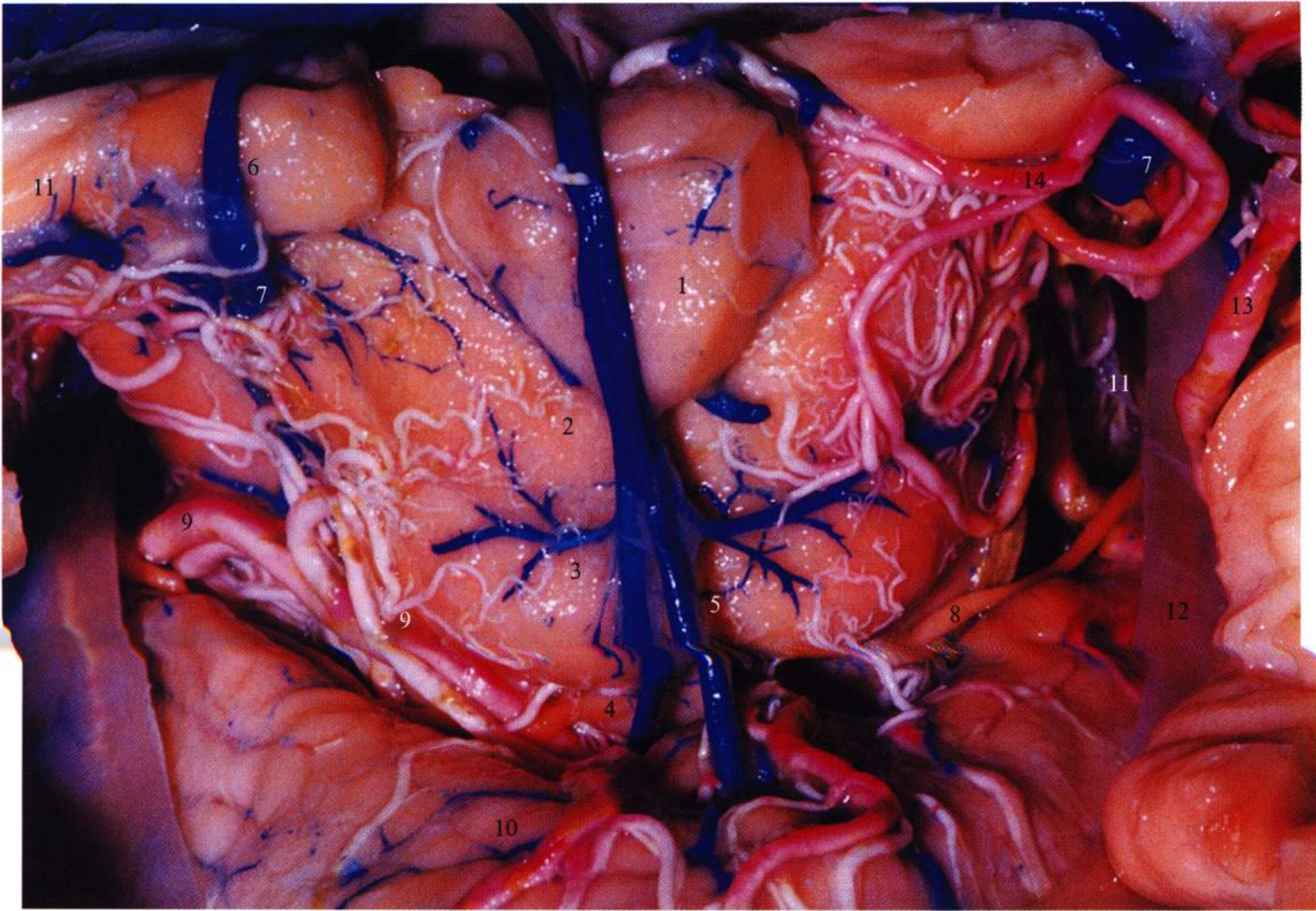


图 3-53 四叠体区的血管

Vessels in the region of the quadrigeminal body

- | | | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. 松果体
Pineal body | 6. 大脑内静脉
Internal cerebral vein | 11. 小脑下前动脉
Inferior anterior cerebellar artery |
| 2. 上丘
Superior colliculus | 7. 基底静脉
Basilar vein | 12. 小脑幕
Tentorium cerebelli |
| 3. 下丘
Inferior colliculus | 8. 滑车神经
Trochlear nerve | 13. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery |
| 4. 四叠体静脉
Quadrigeminal vein | 9. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery | 14. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery |
| 5. 小脑中央前静脉
Median anterior cerebellar vein | 10. 蚓上静脉
Superior vermal vein | |

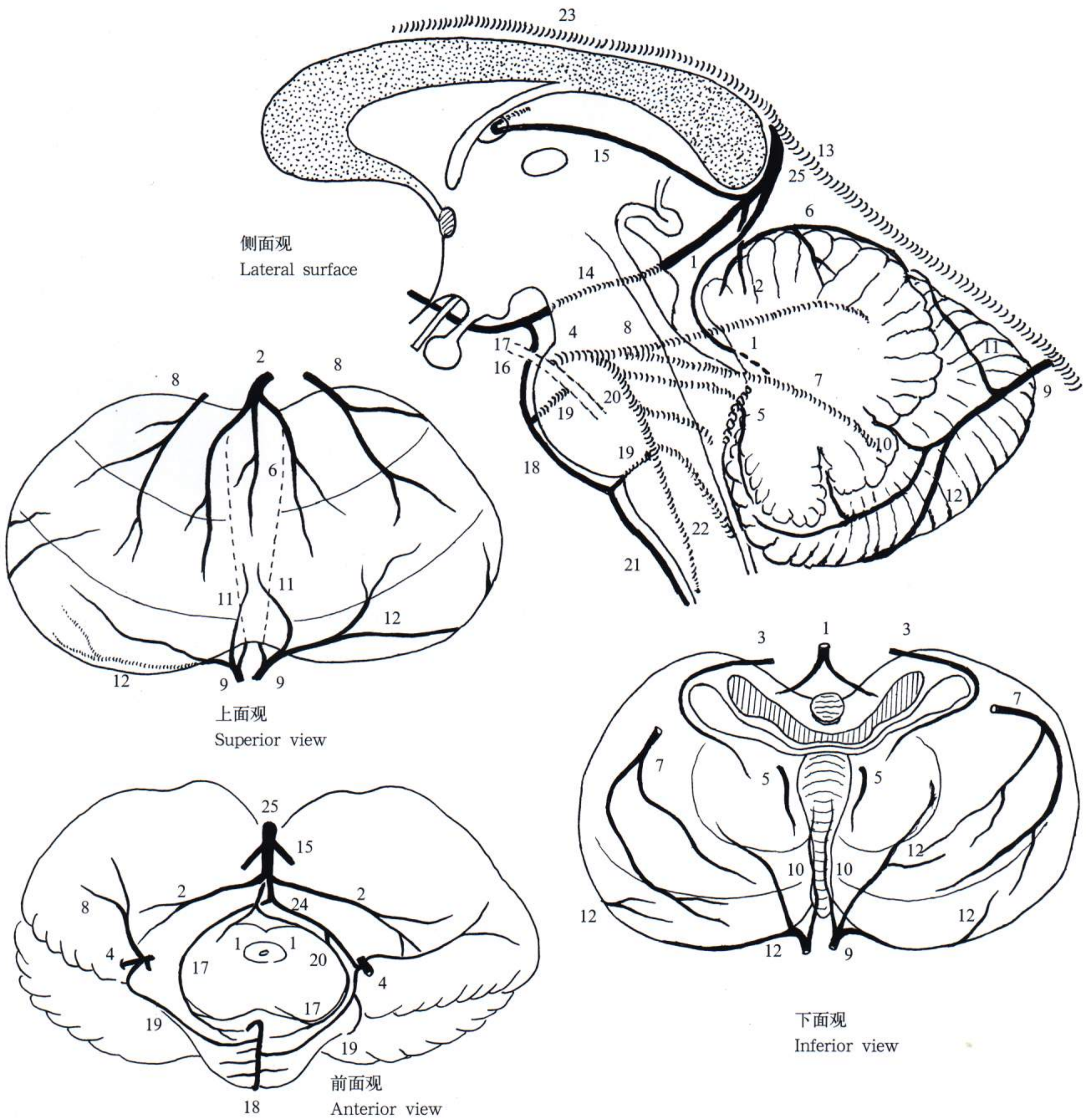


图 3-54 小脑的静脉 (模式图)
Veins of the cerebellum (Diagram)

- | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 小脑中央前静脉
Precentral cerebellar vein | 8. 半球上静脉
Superior hemispherical vein | 16. 岩上窦
Superior petrosal sinus | 23. 下矢状窦
Inferior sagittal vein |
| 2. 蚓上静脉
Superior vermal vein | 9. 蚓下静脉
Inferior vermal vein | 17. 大脑脚静脉
Peduncular vein | 24. 中脑背侧静脉
Dorsal mesencephalic vein |
| 3. 第四脑室外侧隐窝静脉
Vein of lateral recess of the fourth ventricle | 10. 上锥体静脉
Suprpyramidal vein | 18. 脑桥前正中静脉
Median anterior pontine vein | 25. 大脑大静脉
Great cerebral vein |
| 4. 岩静脉
Petrosal vein | 11. 山坡静脉
Declival vein | 19. 脑桥横静脉
Transverse pontine vein | |
| 5. 扁桃体内侧静脉
Medial tonsillar vein | 12. 半球下静脉
Inferior hemispherical vein | 20. 脑桥外侧静脉
Lateral pontine vein | |
| 6. 山顶静脉
Culmen vein | 13. 直窦
Straight sinus | 21. 延髓前正中静脉
Median anterior medullary vein | |
| 7. 水平裂大静脉
Great horizontal fissural vein | 14. 基底静脉
Basilar vein | 22. 延髓外侧静脉
Lateral medullary vein | |
| | 15. 大脑内静脉
Internal cerebral vein | | |

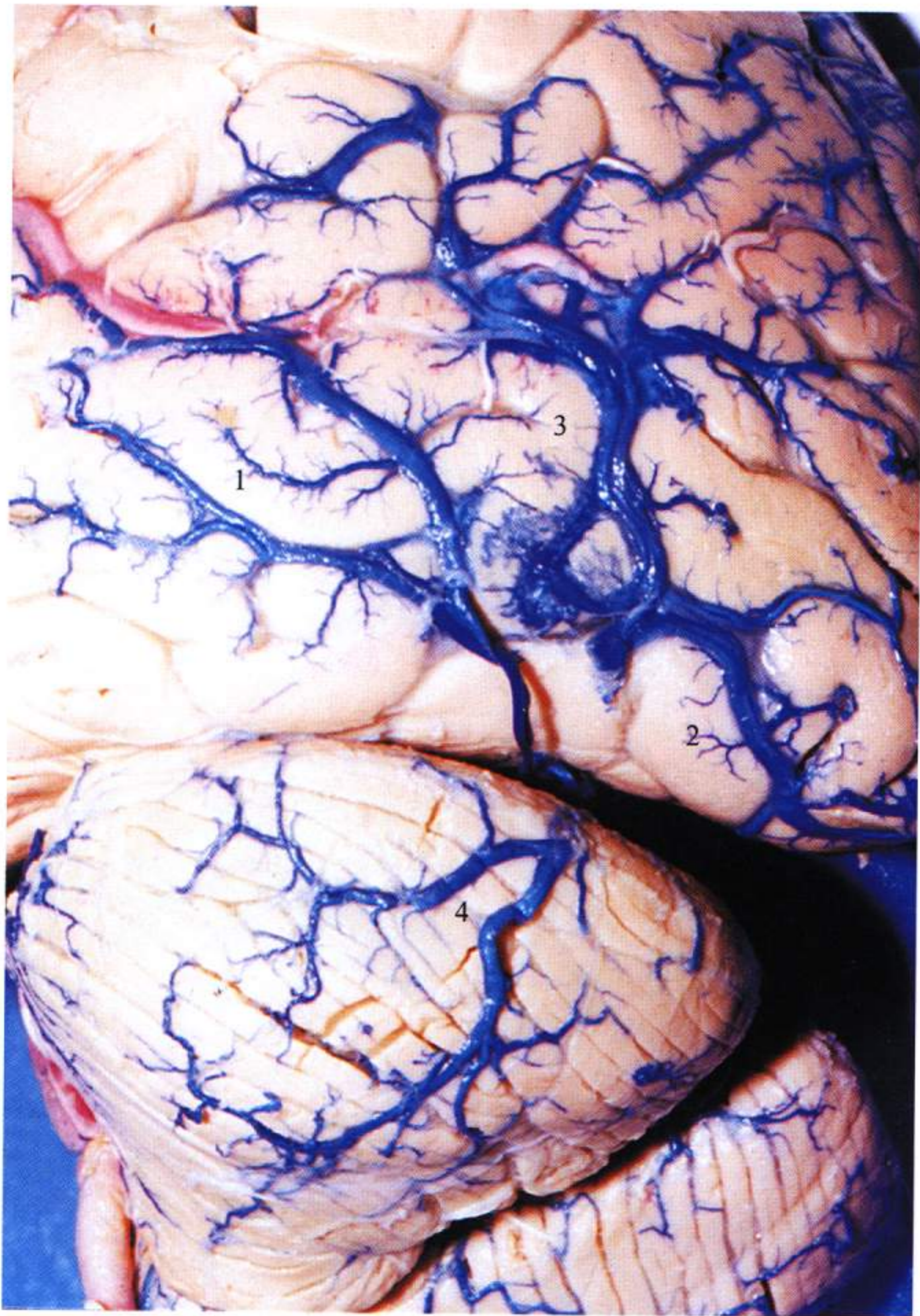


图 3-55 大脑后部和小脑下面的静脉
Veins on the posterior portion of the cerebrum and the inferior surface of the cerebellum

1. 颞下静脉
Inferiortemporal vein
2. 枕下静脉
Inferioroccipital vein
3. Labbe 下吻合静脉
Inferior anastomotic vein (Labbe)
4. 半球下静脉
Inferior hemispherical vein

图 3-56 小脑下面的静脉

Veins on the inferior surface of the cerebellum

1. 上锥体静脉
Suprapyramidal vein
2. 半球下静脉
Inferior hemispherical vein
3. 水平裂大静脉
Great horizontal fissural vein
4. 蚓下静脉
Inferior vermal vein
5. 扁桃体内侧静脉
Medial tonsillar vein

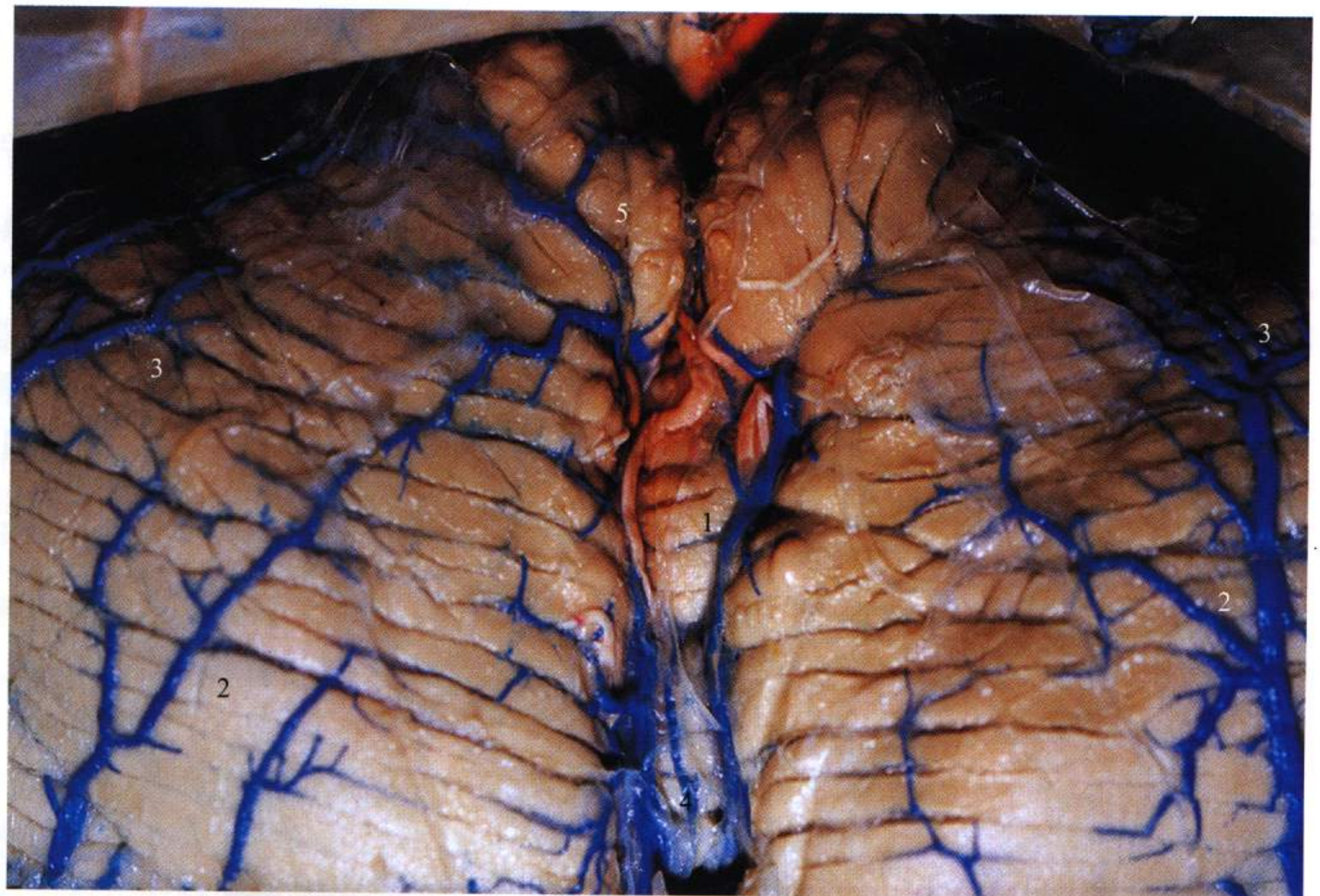


图 3-57 左椎动脉血管造影图
(静脉相, 侧面观)
Left vertebral angiogram
(Venous phase, lateral view)

1. 大脑大静脉
Great cerebral vein
2. 直窦
Straight sinus
3. 窦汇
Confluence of sinus
4. 横窦
Transverse sinus
5. 乙状窦
Sigmoid sinus
6. 小脑中央前静脉
Anterior central cerebellar vein
7. 中脑后静脉
Posterior mesencephalic vein
8. 基底静脉
Basilar vein
9. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
10. 上丘脑静脉
Epithalamic vein
11. 枕内侧静脉
Medial occipital vein
12. 蚓上静脉
Superior vermal vein
13. 半球下静脉
Inferior hemispherical vein
14. 岩静脉
Petrosal vein

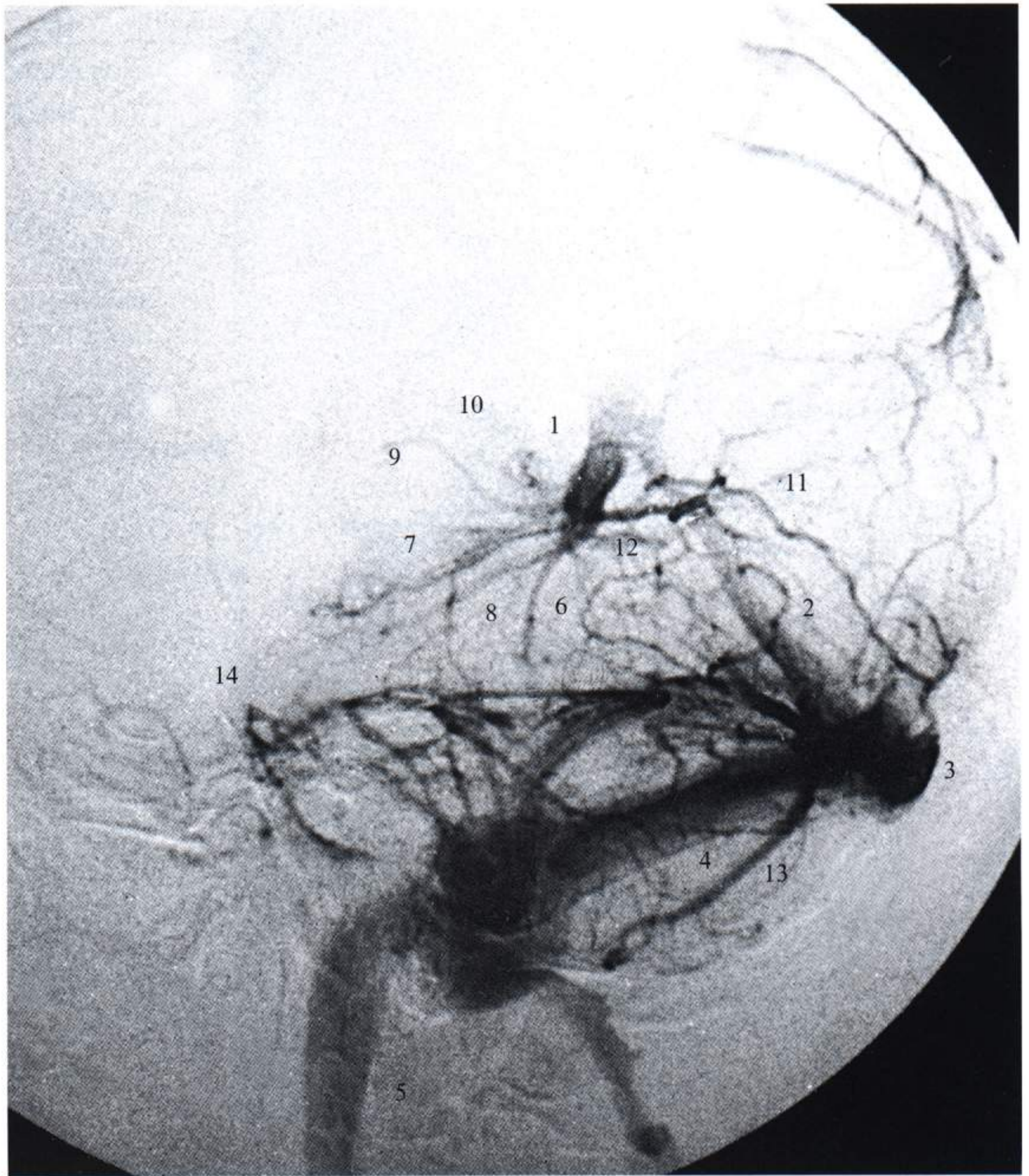


图 3-58 椎动脉血管造影图
(静脉相, 侧面观)
Vertebral angiogram
(Venous phase, lateral view)

1. 大脑大静脉
Great cerebral vein
2. 直窦
Straight sinus
3. 左、右横窦
Left and right transverse sinus
4. 左、右乙状窦
Left and right sigmoidal sinus
5. 左、右颈静脉球
Left and right jugular bulb
6. 左、右岩静脉
Left and right petrosal vein
7. 左、右岩上窦
Left and right superior petrosal sinus
8. 左、右岩下窦
Left and right inferior petrosal sinus
9. 半球下静脉
Inferior hemispheric vein

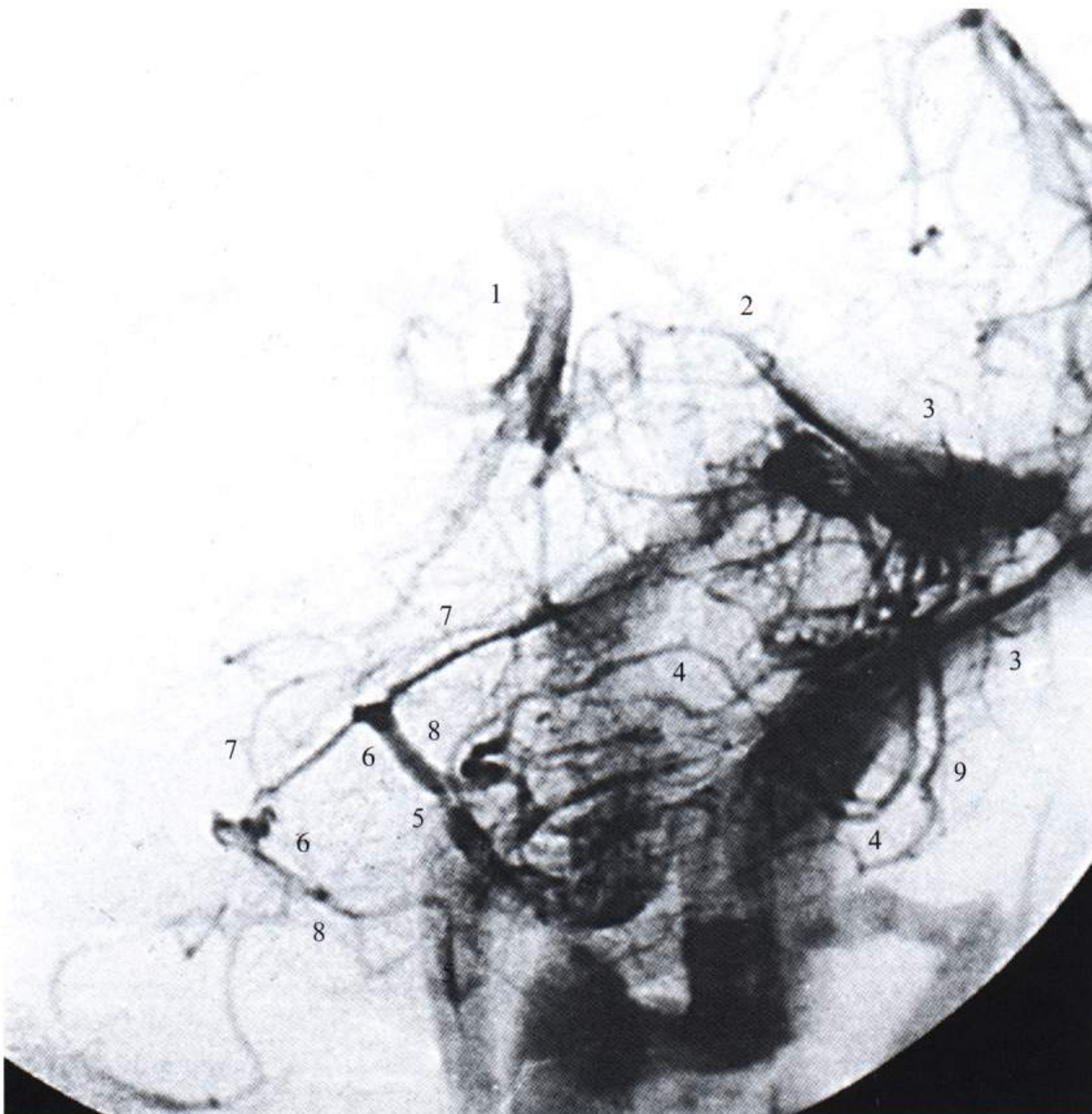




图3-59 左椎动脉血管造影
(静脉相, 颏枕位)
Left vertebral angiogram
(Venous phase, towne view)

1. 窦汇
Confluence of sinus
2. 横窦
Transverse sinus
3. 乙状窦
Sigmoid sinus
4. 基底静脉
Basilar vein
5. 枕窦
Occipital sinus
6. 岩静脉
Petrosal vein
7. 岩上窦
Superior petrosal sinus
8. 半球下静脉
Inferior hemispherical vein
9. 半球上静脉
Superior hemispherical vein
10. 脑桥中脑前正中静脉
Median anterior pontomesencephalic vein
11. 中脑后静脉
(副基底静脉)
Posterior mesencephalic vein

3.5 大脑浅、深静脉间的吻合

大脑灰质和白质浅层的静脉血,由髓质浅静脉收集,经大脑浅静脉汇入上矢状窦和横窦。髓质深层、基底节、丘脑和脑室脉络丛的静脉血,则由髓质深静脉、透明隔静脉、尾状核静脉、脉络膜上静脉和丘脑纹状体静脉等收集,经大脑内静脉、基底静脉和大脑大静脉,注入下矢状窦、海绵窦、岩上窦和直窦。此外,枕内侧静脉、胼胝体后静脉等也汇入大脑大静脉和直窦。最终,脑髓绝大部分静脉血皆经颈内静脉而出颅。虽然板障静脉、导血管以及颅中窝的一些孔裂(圆孔、卵圆孔、破裂孔)也是颅内外静脉的环流通道,但流量甚少。

半球白质中的髓质浅、深静脉之间有脑贯穿静脉(Transcerebral vein)相连接,因此,在脑的浅、深静脉之间存在着吻合。

大脑浅静脉在前部借髓质吻合静脉与透明隔静脉和大脑内静脉相通。在中部,借髓质吻合静脉与尾状核纵、横静脉和终纹前静脉与大脑内静脉相通。在后部大脑浅静脉借髓质吻合静脉、尾状核静脉、终纹后静脉与大脑内静脉相通。

大脑中浅静脉借髓质吻合静脉、尾状核静脉和终纹后静脉与大脑内静脉相通。

大脑中深静脉则借丘脑纹状体下静脉,豆状核下内、下外静脉,豆状核上内、上外静脉,纹状体上静脉及尾状核纵、横静脉而与大脑内静脉相通。

这样,脑的浅部静脉与深部的静脉便借上述通道连接起来。这些都是细小的吻合,流量很少。一旦某部静脉环流障碍,吻合可进行部分代偿。

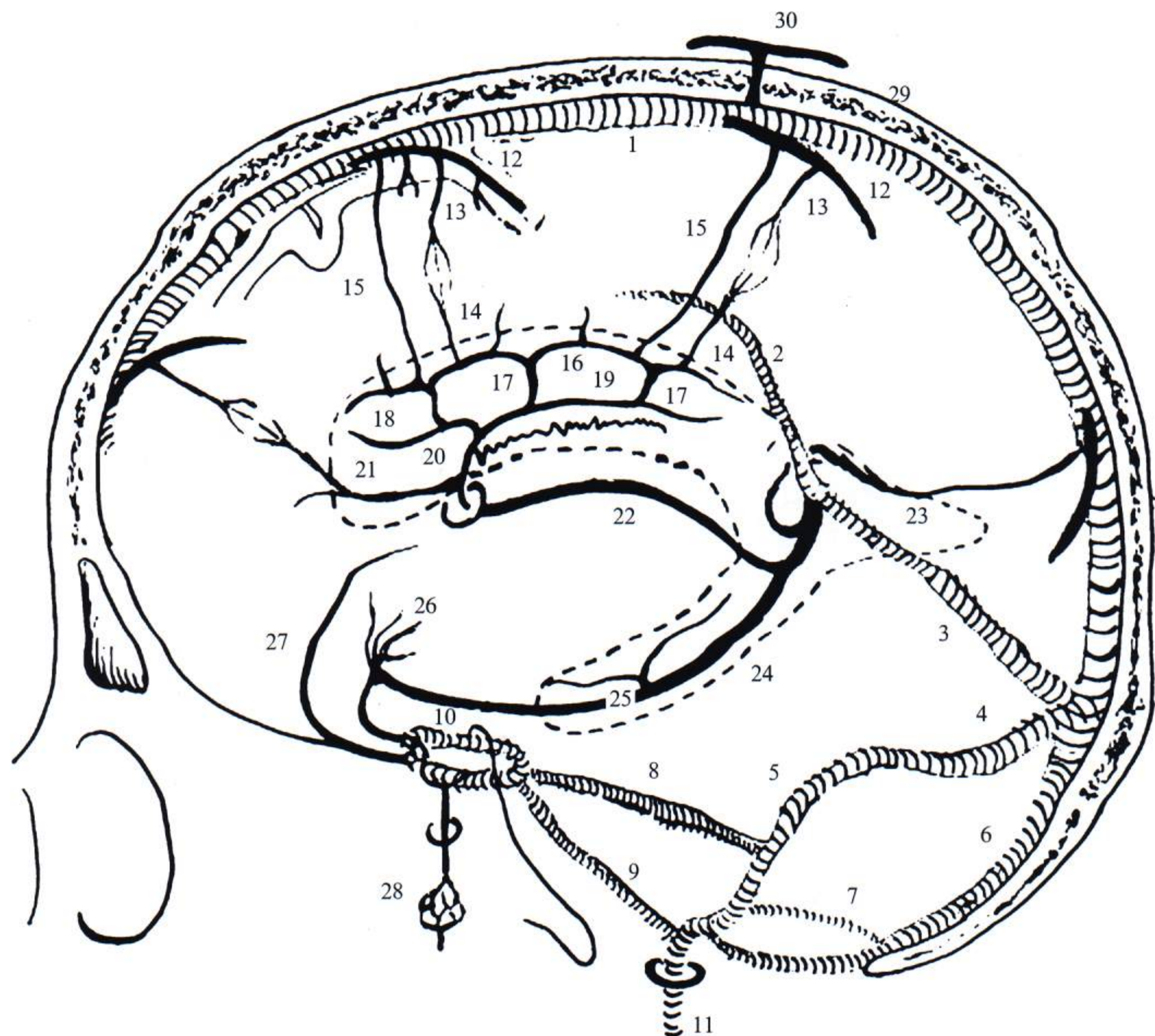


图 3-60 大脑浅、深静脉间的吻合 (矢状断面模式图)

Anastomoses between superficial and deep cerebral veins (Sagittal section diagram)

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus | 11. 颈内静脉
Internal jugular vein | 21. 透明隔静脉
Vein of septum pellucidum |
| 2. 下矢状窦
Inferior sagittal sinus | 12. 大脑上静脉
Superior cerebral vein | 22. 大脑内静脉
Internal cerebral vein |
| 3. 直窦
Straight sinus | 13. 髓质浅静脉
Superficial medullary vein | 23. 枕内侧静脉
Internal occipital vein |
| 4. 横窦
Transverse sinus | 14. 髓质深静脉
Deep medullary vein | 24. 基底静脉
Basilar vein |
| 5. 乙状窦
Sigmoid sinus | 15. 脑贯穿静脉
Cerebral transcerebral vein | 25. 丘脑纹状体下静脉
Inferior thalamostriate vein |
| 6. 枕窦
Occipital sinus | 16. 尾状核纵静脉
Longitudinal caudate vein | 26. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein |
| 7. 边缘窦
Marginal sinus | 17. 尾状核横静脉
Transverse caudate vein | 27. 蝶顶窦
Sphenoparietal sinus |
| 8. 岩上窦
Superior petrosal sinus | 18. 终纹前静脉
Anterior terminal vein | 28. 翼丛
Pterygoid plexus |
| 9. 岩下窦
Inferior petrosal sinus | 19. 终纹后静脉
Posterior terminal vein | 29. 板障静脉
Diploic vein |
| 10. 海绵窦
Cavernous sinus | 20. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein | 30. 颅外静脉
Extracranial vein |

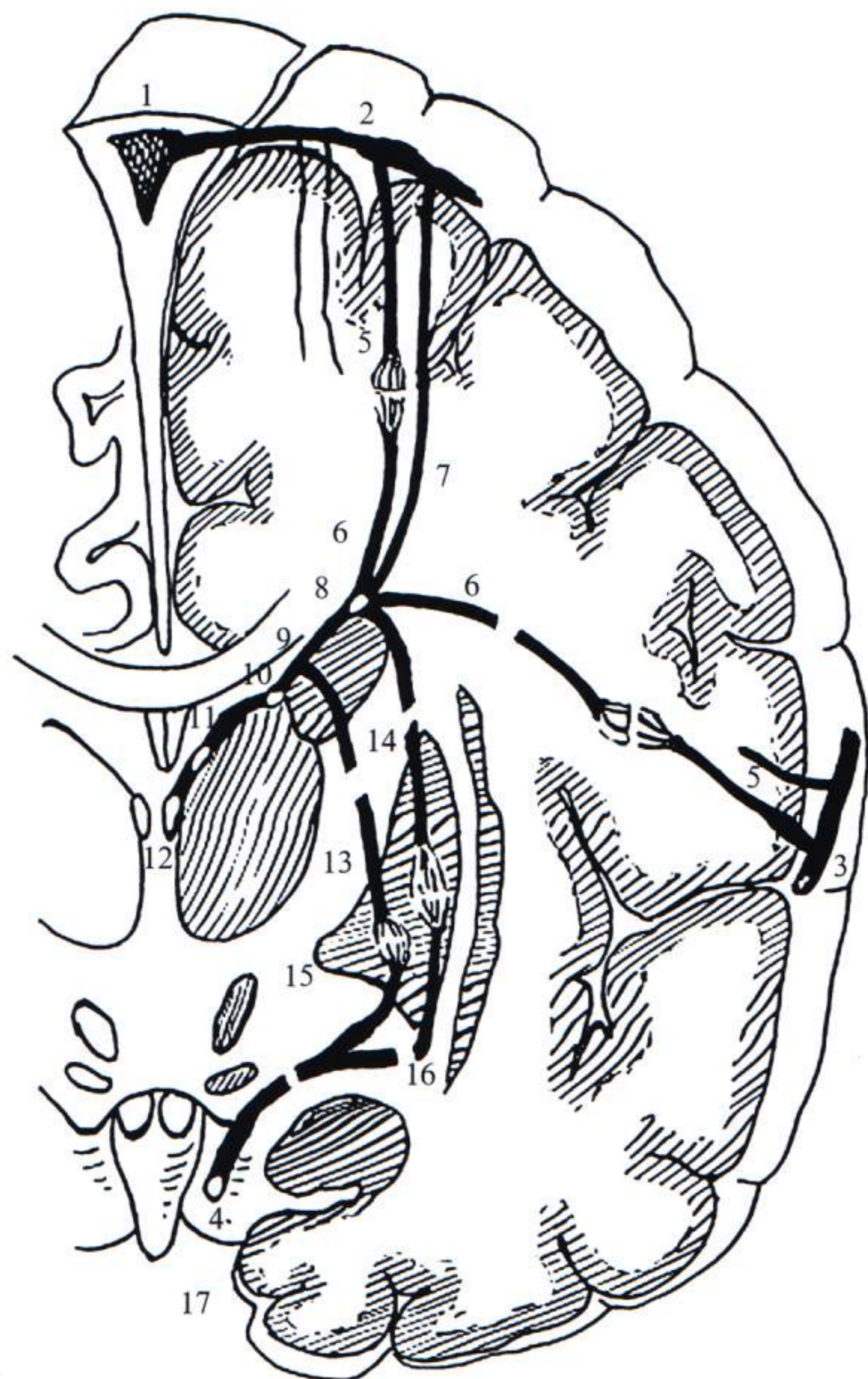


图 3-61 大脑浅、深静脉间的吻合(横断面, 模式图)
Anastomoses between the superficial and deep cerebral veins
(Transverse section, diagram)

- | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus | 11. 丘脑纹状体静脉
Thalamostriate vein |
| 2. 大脑上静脉
Superior cerebral vein | 12. 大脑内静脉
Internal cerebral vein |
| 3. 大脑中浅静脉
Superficial middle cerebral vein | 13. 豆状核上内动脉
Superior medial lenticulate vein |
| 4. 大脑中深静脉
Deep middle cerebral vein | 14. 豆状核上外静脉
Superior lateral lenticulate vein |
| 5. 髓质浅静脉
Superficial medullary vein | 15. 豆状核下内静脉
Inferior medial lenticulate vein |
| 6. 髓质深静脉
Deep medullary vein | 16. 豆状核下外静脉
Inferior lateral lenticulate vein |
| 7. 脑髓穿静脉
Transcerebral vein | 17. 纹状体下静脉
Inferior striate vein |
| 8. 尾状核纵静脉
Longitudinal caudate vein | |
| 9. 尾状核横静脉
Transverse caudate vein | |
| 10. 终纹静脉
Terminal vein | |

3.6 导血管和板障静脉

导血管

导血管 (Emissary vein) 是穿过颅骨及连接颅内静脉窦、板障静脉和颅外静脉的血管, 属静脉管, 其功能在于当硬膜窦血流淤滞时, 可起引流血液的作用。导血管大多位于颅顶的旁正中矢状区和颅底的孔、管、裂处。一般可分三种:

(1) 真正的导血静脉, 通行于颅骨的导血管内, 将硬膜窦与颅外静脉相连。

(2) 复杂的导血静脉, 主要收集外侧陷窝和静脉窦的血液, 在骨表面无开口, 血液沿板障静脉经颅底一些孔裂注入颅外静脉丛。

(3) 颅底导血静脉, 将颅底硬膜窦与颅外静脉丛相连。

导血管有:

1) 额导血管: 连接上矢状窦与额静脉。

2) 顶导血管: 连接上矢状窦与颞浅静脉。

3) 枕导血管: 连接横窦与枕静脉。

4) 乳突导血管: 连接乙状窦或横窦与枕静脉或耳后静脉。

5) 颞导血管: 前部连接蝶顶窦与颞浅静脉, 后部连接横窦与枕静脉或耳后静脉。

6) 髁导血管: 行于髁管内或舌下神经管内, 将乙状窦、边缘窦与颈深静脉丛和椎静脉丛连接起来。

7) 卵圆孔静脉: 连接蝶顶窦、海绵窦与颞下窝的翼丛。

8) 圆孔静脉: 连接蝶顶窦、颞下静脉至翼丛。

- 9) 棘孔静脉: 连接脑膜中静脉与翼丛。
- 10) 破裂孔导血静脉: 连接海绵窦与翼丛和咽静脉。
- 11) 颈内动脉静脉丛: 是伴随颈内动脉的一些小静脉, 连接海绵窦与颈内静脉。
- 12) 椎内静脉丛: 是位于椎管内硬脊膜与骨膜之间的静脉丛, 与基底丛和枕窦通过枕骨大孔相连接。

板障静脉

板障静脉 (Diploic veins) 是颅骨板障内呈树状或网状的血管分支, 壁薄, 由海绵质及一层内皮构成, 管径不能缩小, 在外伤或手术时出血严重, 需用特殊止血法。板障静脉分支形式多样, 有干线型、侧支型、放射型等, 形态位置变化很大, 口径一般为1毫米左右, 通常无瓣膜。板障静脉接受硬脑膜、硬膜窦、颅骨和骨膜的静脉血, 将硬膜窦与颅外静脉相连, 其作用主要是将颅内静脉血引流至颅外, 很少反向流动。板障静脉依部位有下列几个:

- 1) 额板障静脉 (Frontal diploic vein) 穿行于额骨前部板障内, 在矢状缝附近自额骨眶上孔穿出, 开口于眶上静脉。使上矢状窦与颅外的眶上静脉相通。
- 2) 颞前板障静脉 (Anterior temporal diploic vein) 或称顶前板障静脉, 穿行于额骨后部和颞骨前部的板障内, 自蝶骨大翼穿出骨质, 开口于颞深静脉, 将蝶顶窦与颞深静脉相连。
- 3) 颞后板障静脉 (Posterior temporal diploic vein) 或称顶后板障静脉, 穿行于顶骨后部和颞骨后部板障内, 下行至顶骨乳突角, 经乳突孔或附近小孔穿出, 将横窦与耳后静脉相连。
- 4) 枕板障静脉 (Occipital diploic vein) 穿行于枕骨板障中, 是四个中最大者, 连通横窦与枕静脉。

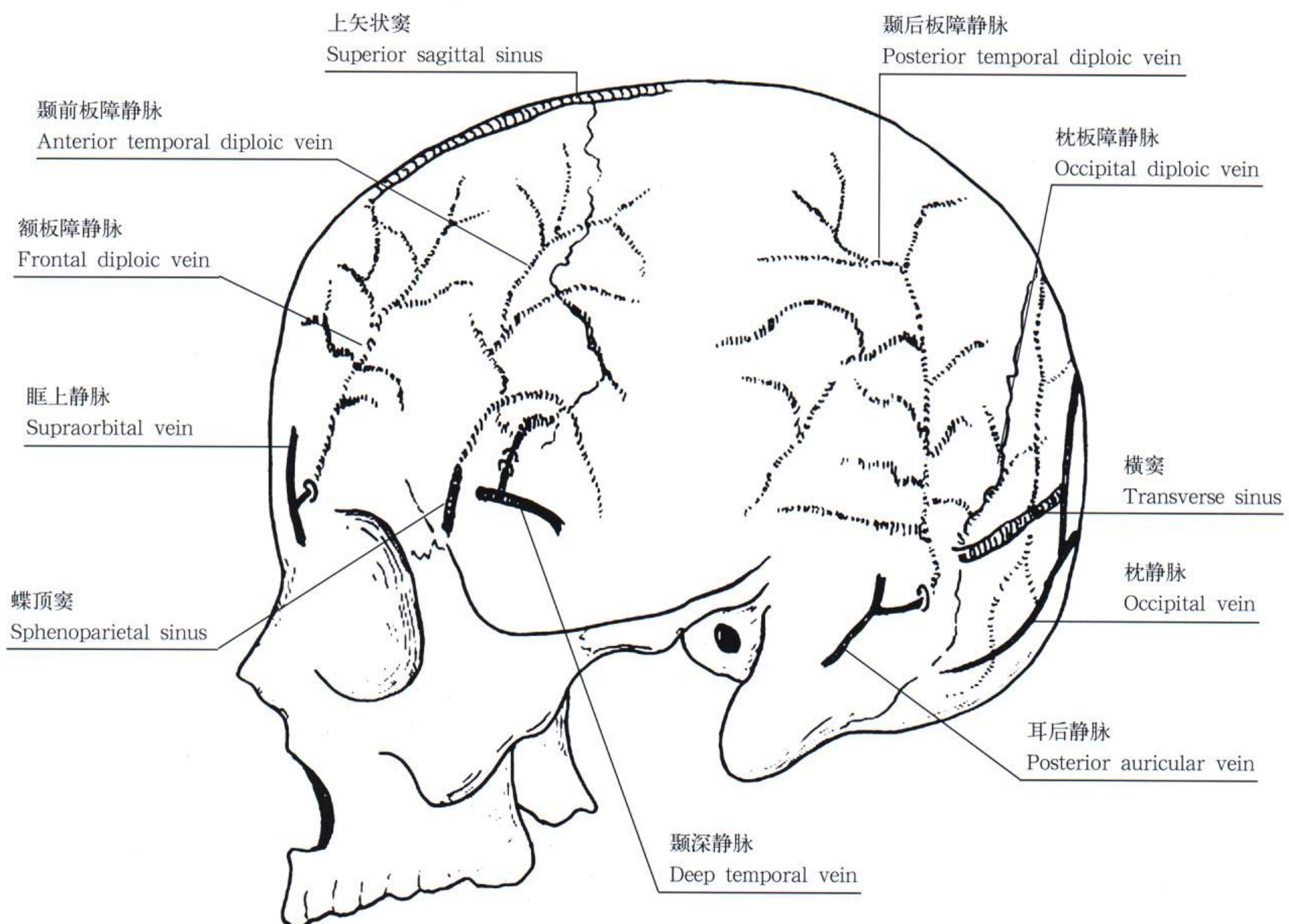


图 3-62 板障静脉 (模式图)
The diploic vein (Diagram)

3.7 颅内血管畸形

颅内血管畸形是一种先天性脑血管异常，依构造可分四种类型：脑动静脉畸形（Cerebral arteriovenous malformation, AVM）、毛细血管扩张症（Telangiectasia）、海绵状血管瘤（Cavernous hemangioma）、静脉性血管瘤（Venous angioma）。其中，动静脉畸形约占颅内血管畸形的90%以上。

脑动静脉畸形又称脑血管瘤，病变部位的脑动脉与脑静脉之间缺乏毛细血管，形成了脑动静脉间的短路，产生一系列脑血流动力学紊乱，临床上表现为反复的颅内出血、局部或全身性抽搐、短暂的脑缺血发作以及进行性神经功能障碍等。也是引起自发性蛛网膜下腔出血的一个常见原因。依22841例脑瘤病例统计（史玉泉，1994），脑动静脉畸形占3.4%，约为脑动脉瘤的1/7~1/4。在我国的发病率稍有不同，脑动静脉畸形与脑动脉瘤的比例接近1:1，男性二倍于女性，年龄高峰为20~39岁，平均发病年龄为25岁，比脑动脉瘤约早20~30岁。

脑动静脉畸形90%以上发生于幕上，发生于幕下者不到10%。85%~90%发生于大脑皮质及皮质髓质交界处，呈楔形，尖指向深部，脑室及基底节受累者占10%~15%，胼胝体及中线结构受累者约4%~5%。皮质以顶叶受累最多，约30%，颞、额、枕叶次之。

脑动静脉畸形的形态不一。供血动脉多起自大脑前、中、后动脉，一支或数支增粗的供血动脉与静脉直接相连组成血管团，引流静脉亦扩张扭曲含有鲜红的动脉血。在畸形血管区存在有变性的脑组织，由此可与血管性新生物相区别。

供血动脉和回流静脉与临近的正常血管分支间没有侧支交通，这就使脑动静脉畸形的供血系统自成一个单元，手术时可能将畸形切除而不明显危及正常脑组织的供血。但有一些动静脉畸形累及邻近的正常供血区，此时邻近的动脉随之扩张并向畸形供血，例如大脑外侧裂下方的动静脉畸形，其供血可来自大脑中动脉和大脑后动脉。

脑动静脉畸形的回流静脉可分两组。一组部位表浅，通过皮层浅静脉注入矢状窦或横窦，另组深位，则经大脑内静脉和基底静脉注入大脑大静脉和直窦。

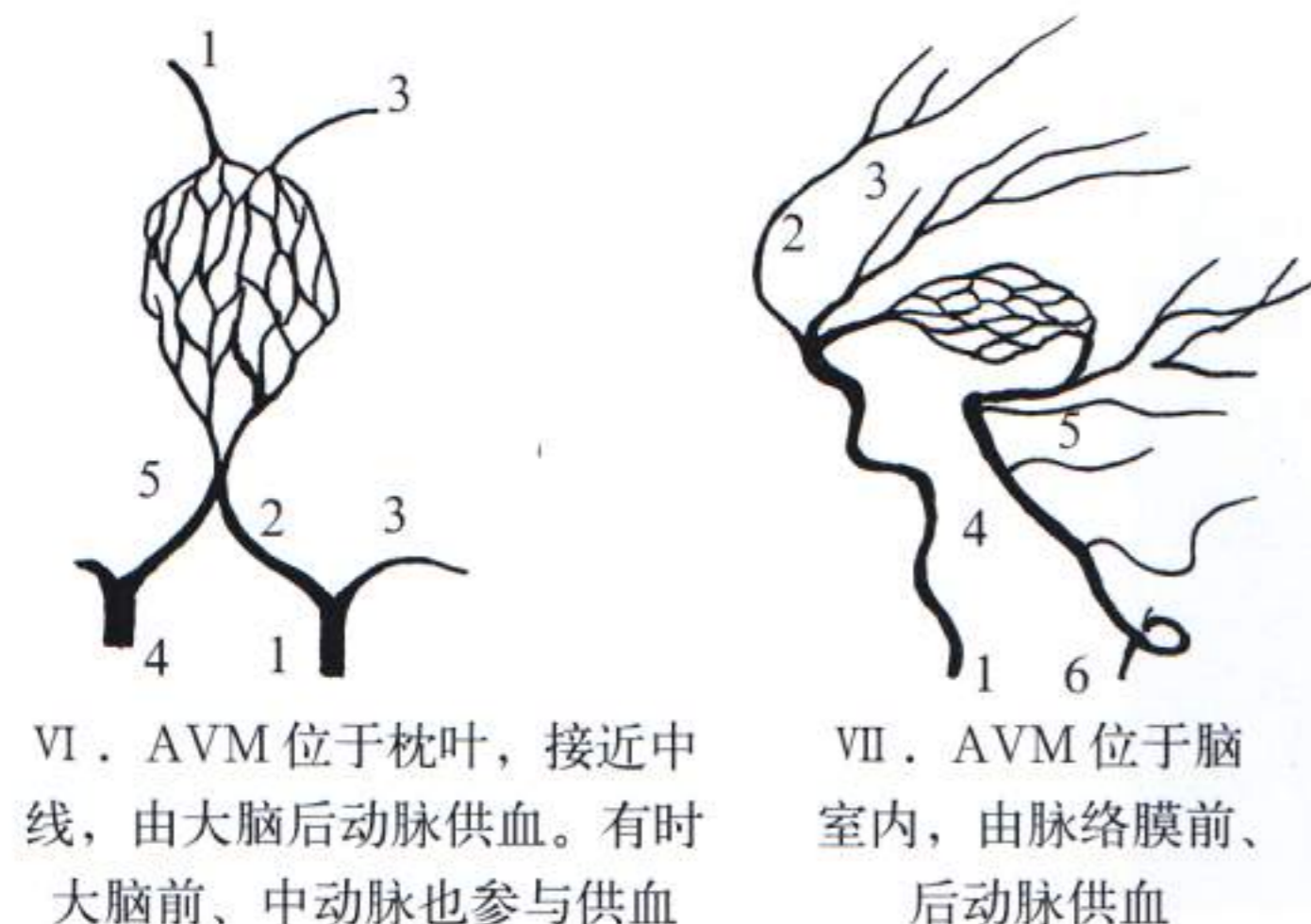
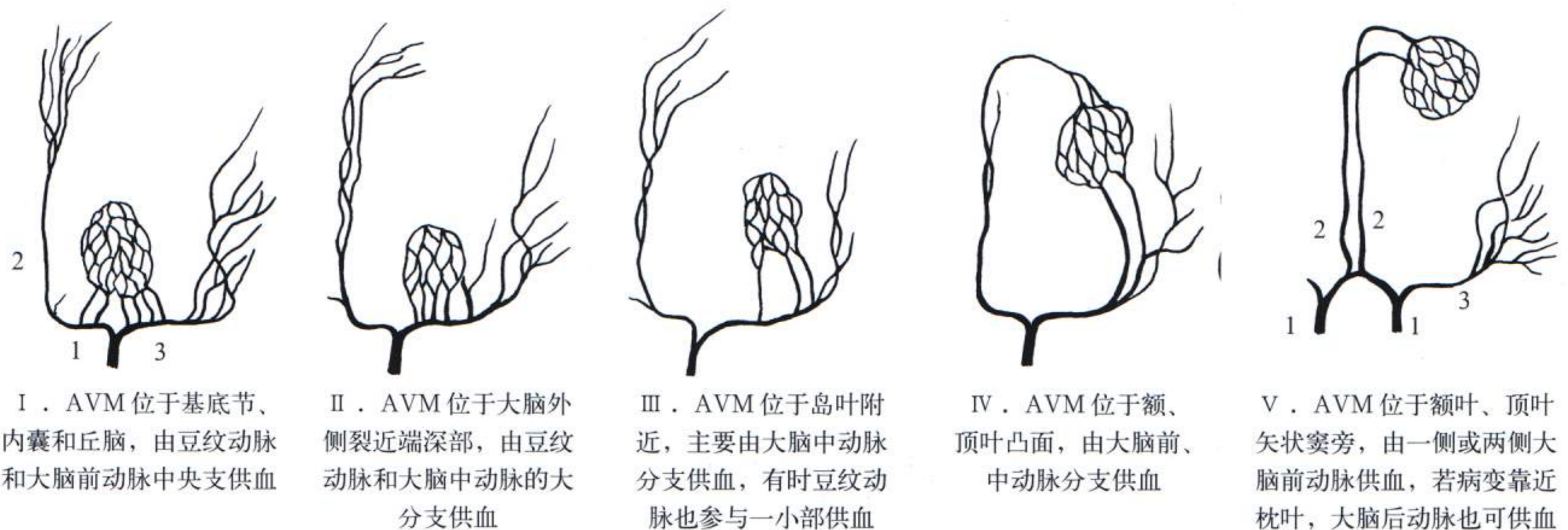


图3-63 大脑血管的七种动静脉畸形
Seven types of the cerebral arteriovenous malformation in the cerebrum

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 颈内动脉
Internal carotid artery | 4. 基底动脉
Basilar artery |
| 2. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery | 5. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery |
| 3. 大脑中动脉
Middle cerebral artery | 6. 椎动脉
Vertebral artery |

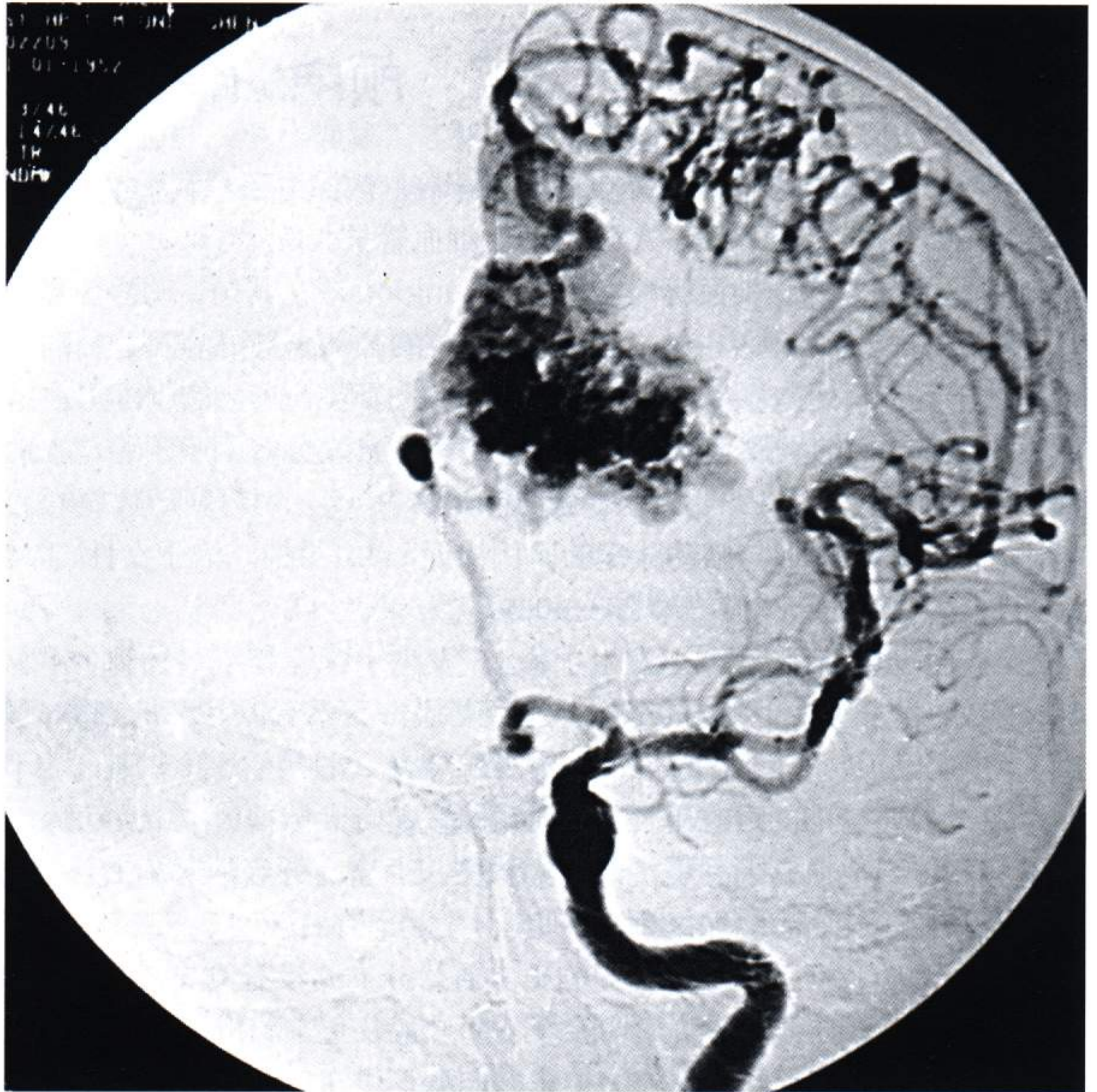


图 3-64 额叶动静脉畸形
Arteriovenous malformation in
the frontal lobe

畸形血管团位于左额叶大脑前动脉供血区，除大脑前动脉向其供血外，大脑中动脉亦通过增粗的侧支（如中央前沟动脉与额后内侧动脉）向其供血。

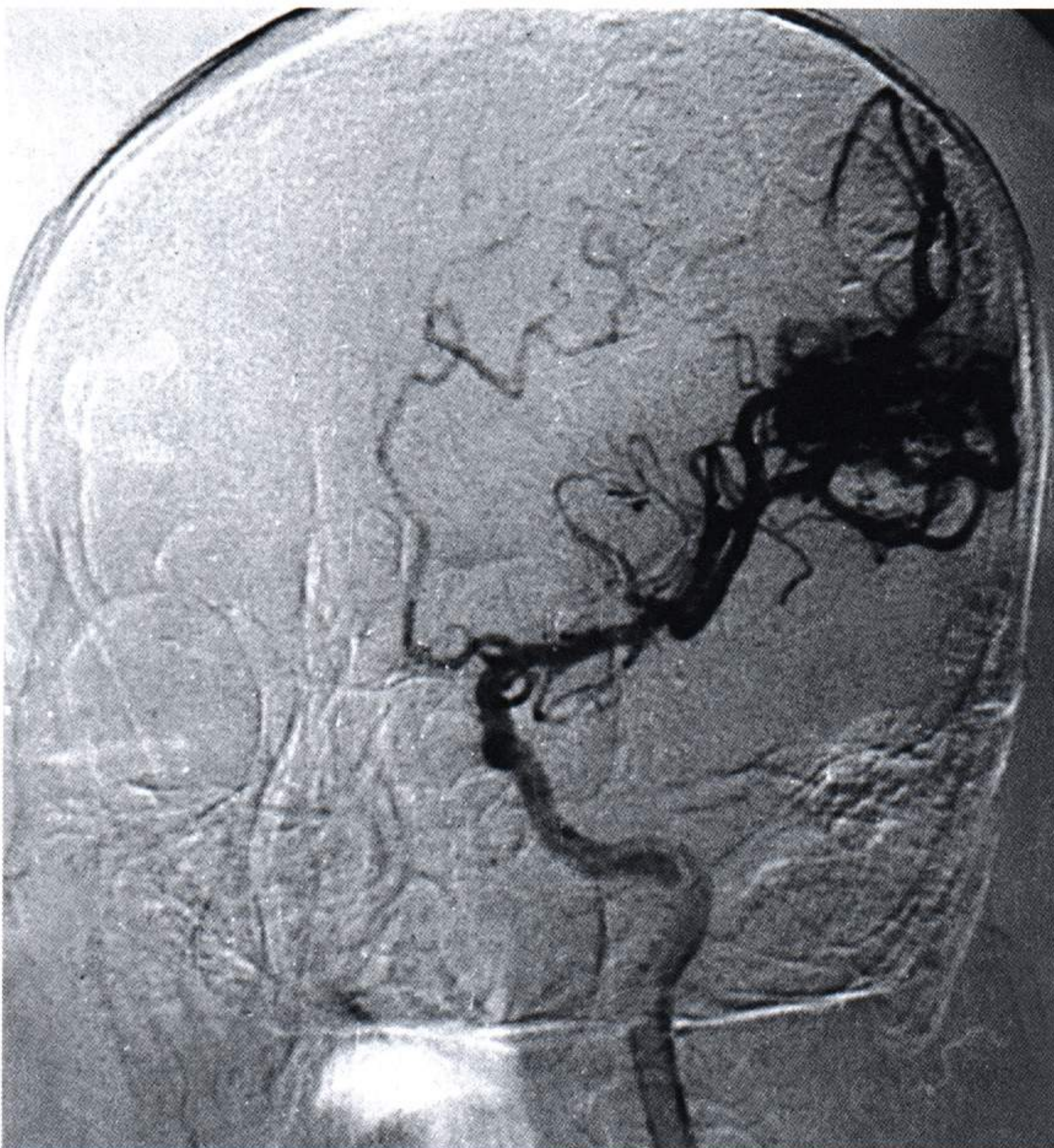


图 3-65 大脑中动脉供血区的动静脉畸形

Arteriovenous malformation in blood
supplying area of the middle
cerebral artery

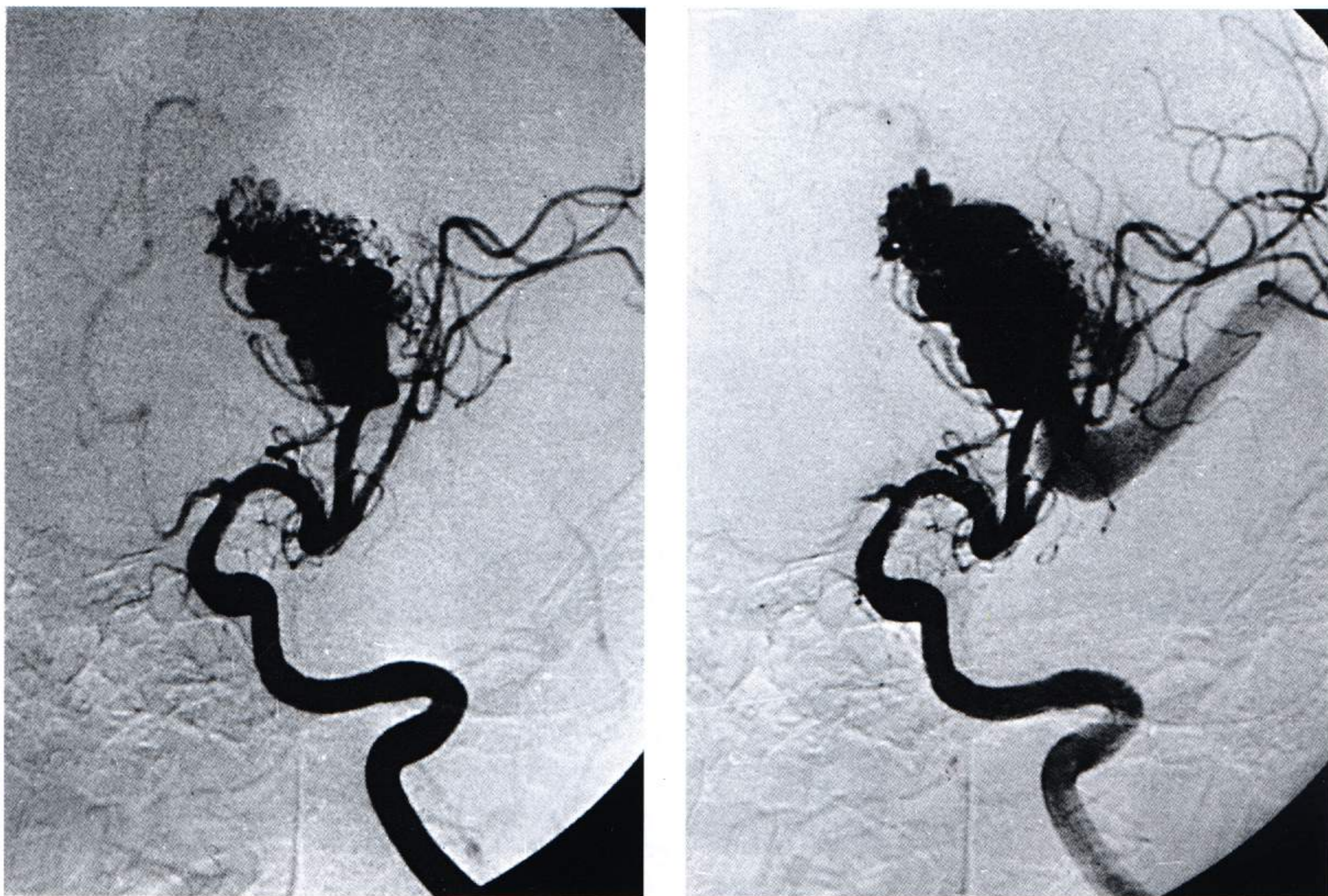


图 3-66 大脑后动脉区的动静脉畸形

Arteriovenous malformation in area of the posterior cerebral artery

畸形血管团位于枕叶，接近中线。椎动脉、基底动脉和大脑后动脉明显增粗，向畸形动脉供血。左图显示对侧大脑后动脉亦参与供血，为脉冲式供血；右图对侧大脑后动脉一过性中断。由此表明对侧大脑后动脉在动脉相时供血，在静脉相时中断，如此反复交替，犹如脉冲。

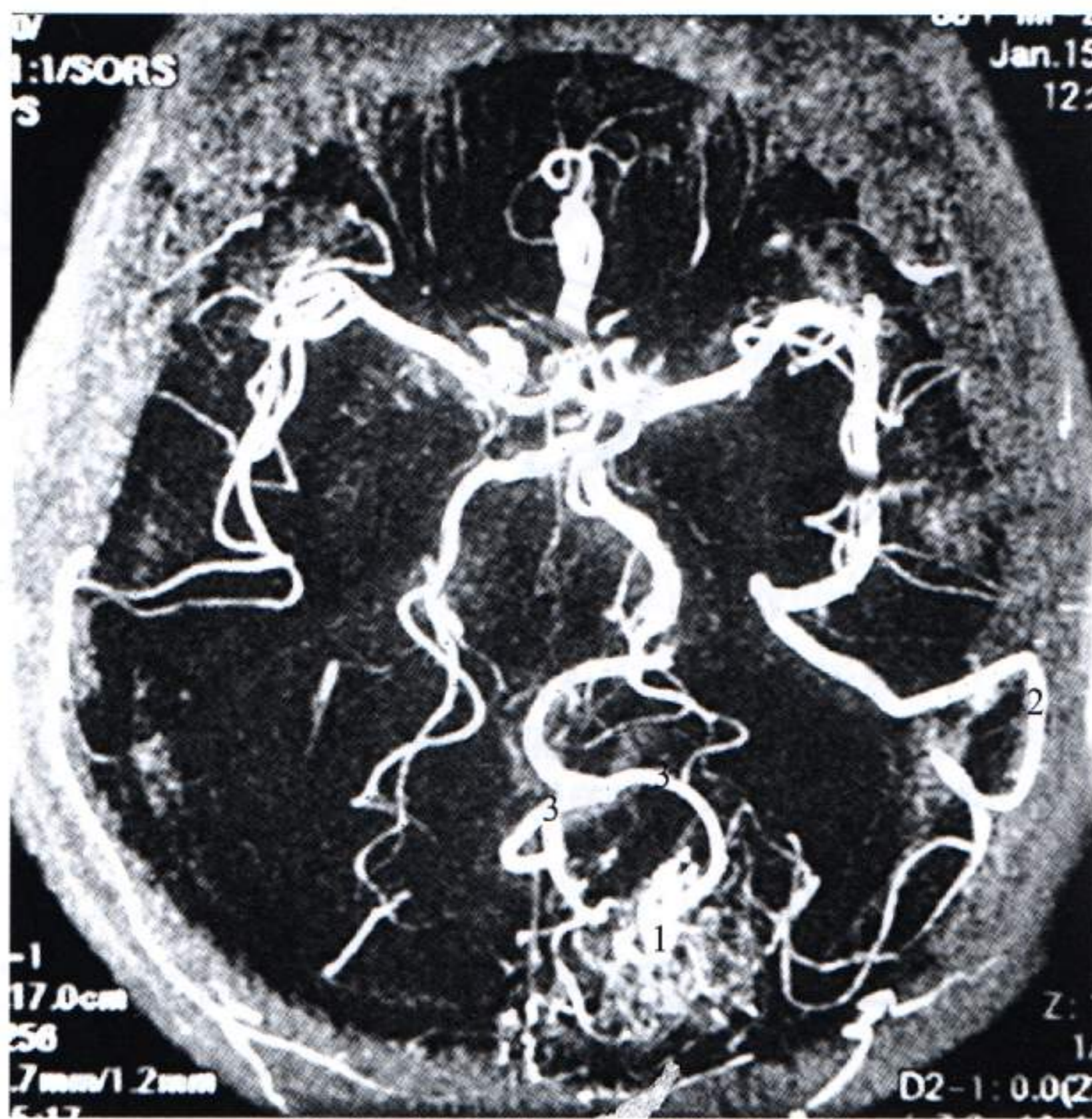


图 3-67 顶枕区的动静脉畸形

Arteriovenous malformation in parietooccipital region

畸形血管团 (1) 位于左侧顶枕区。左侧大脑中动脉的顶后动脉 (缘上回动脉) (2) 和左侧大脑后动脉的顶枕动脉 (3) 增粗、迂曲，为畸形血管团的供血动脉。

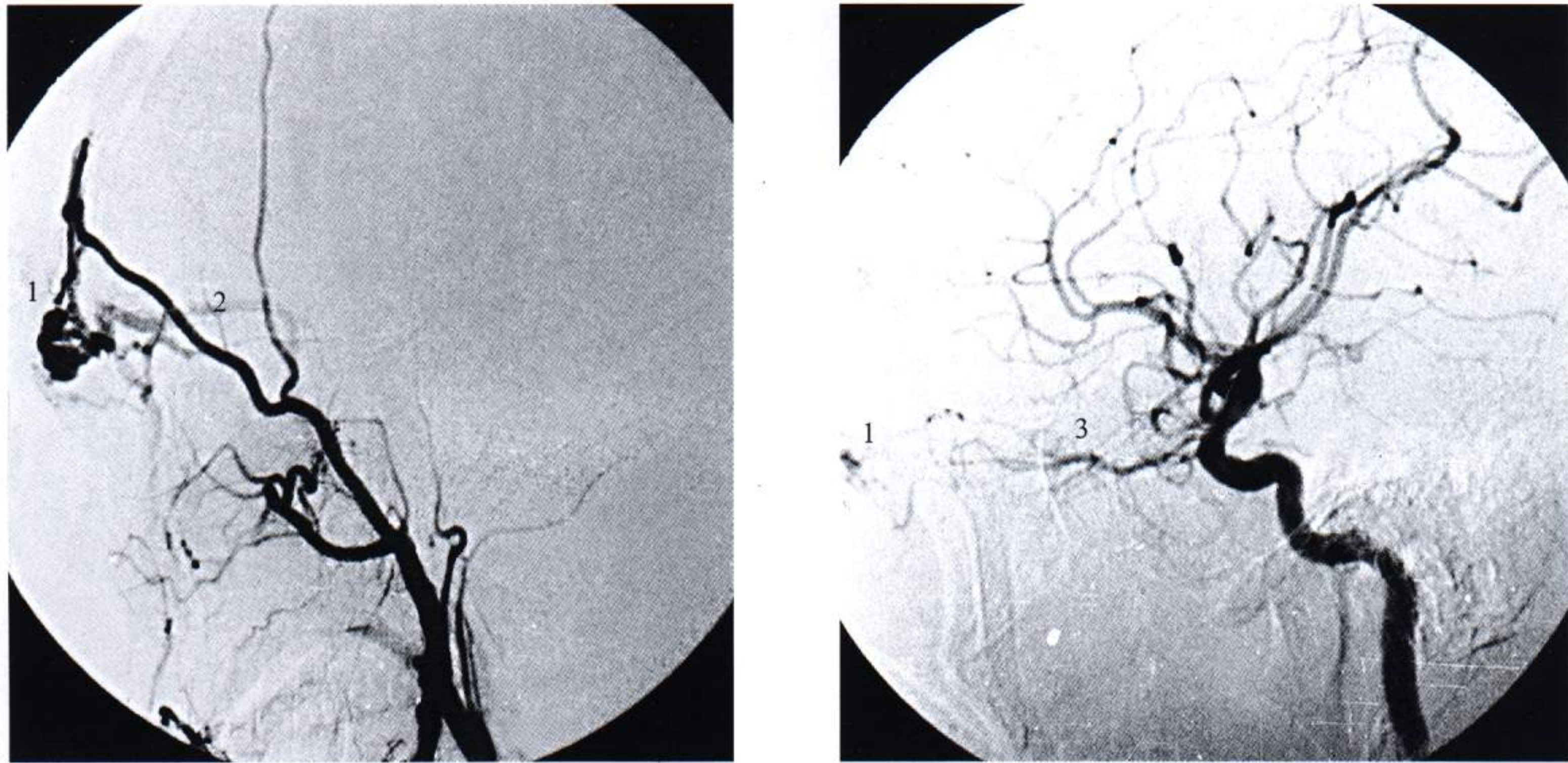


图 3-68 眼眶上缘皮下动静脉畸形

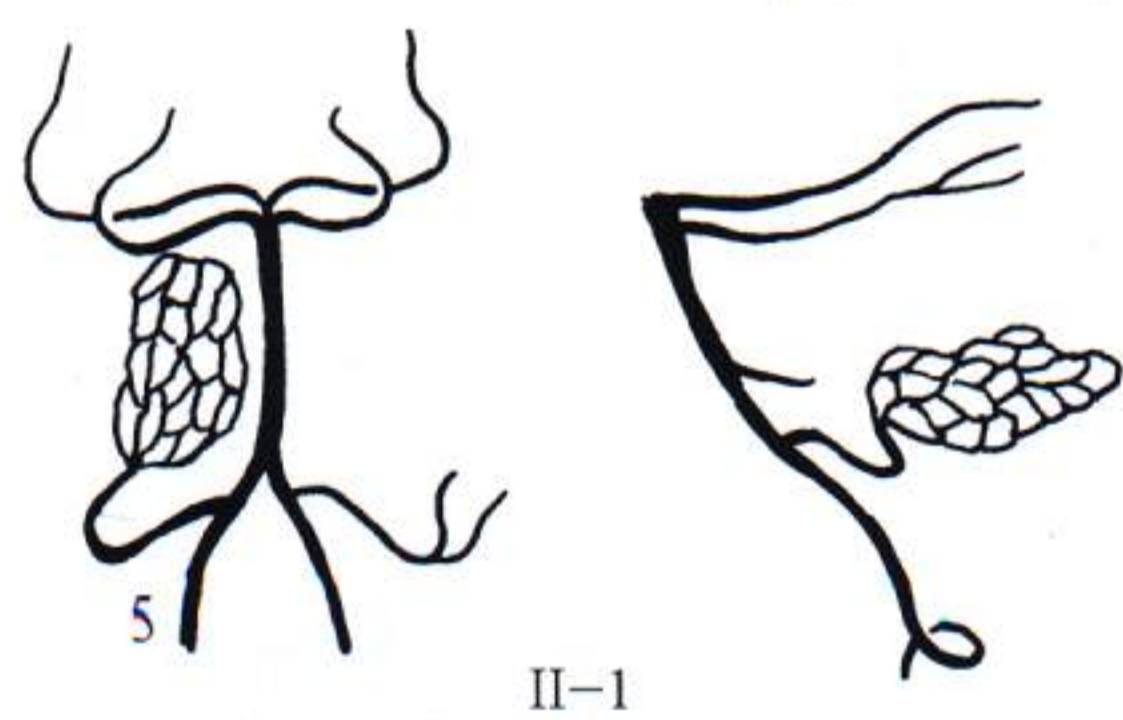
Subcutaneous arteriovenous malformation in superior margin of the orbit

动静脉畸形(1)存在于眶上缘皮下。左图颈外动脉造影显示,颞浅动脉额支(2)明显增粗,注入畸形血管,为畸形血管的主要供血动脉。右图颈内动脉造影显示,眼动脉(3)增粗、迂曲,分数支注入畸形血管。上述表明,颅内外动脉之间存在着侧支循环。

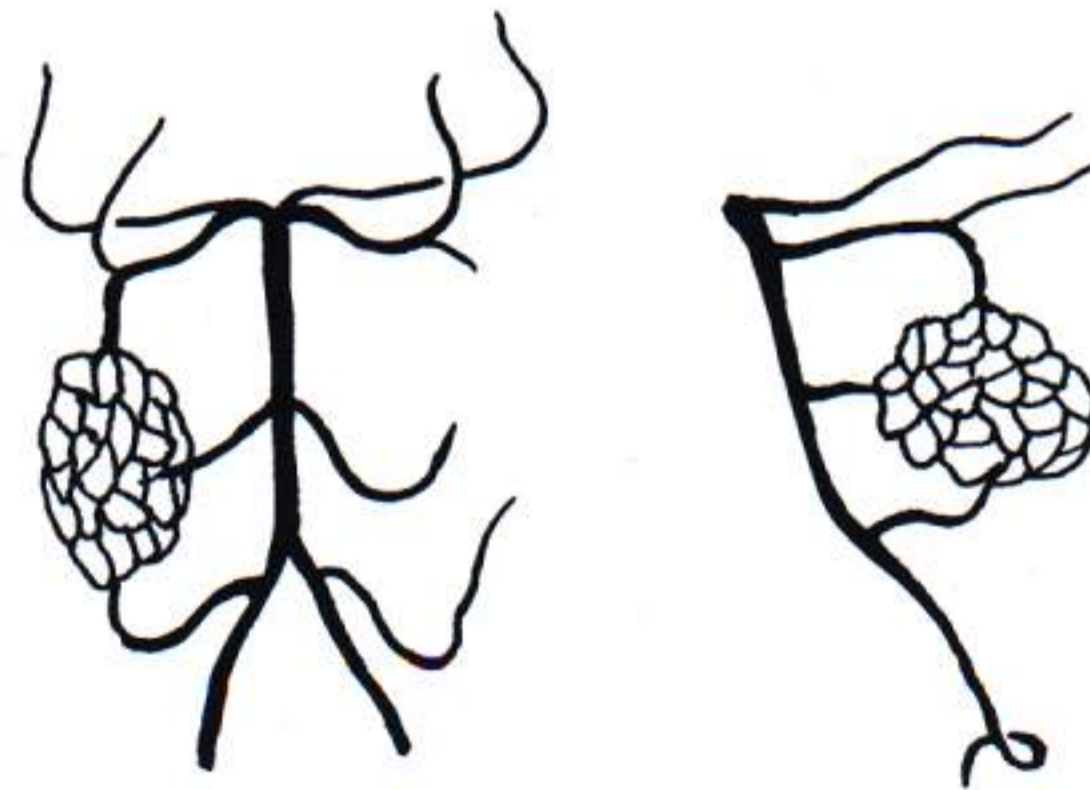


I. AVM 位于小脑上蚓和半球上面的内侧部,由一侧或两侧小脑上动脉供血,引流静脉可向前注入大脑大静脉,向后注入横窦

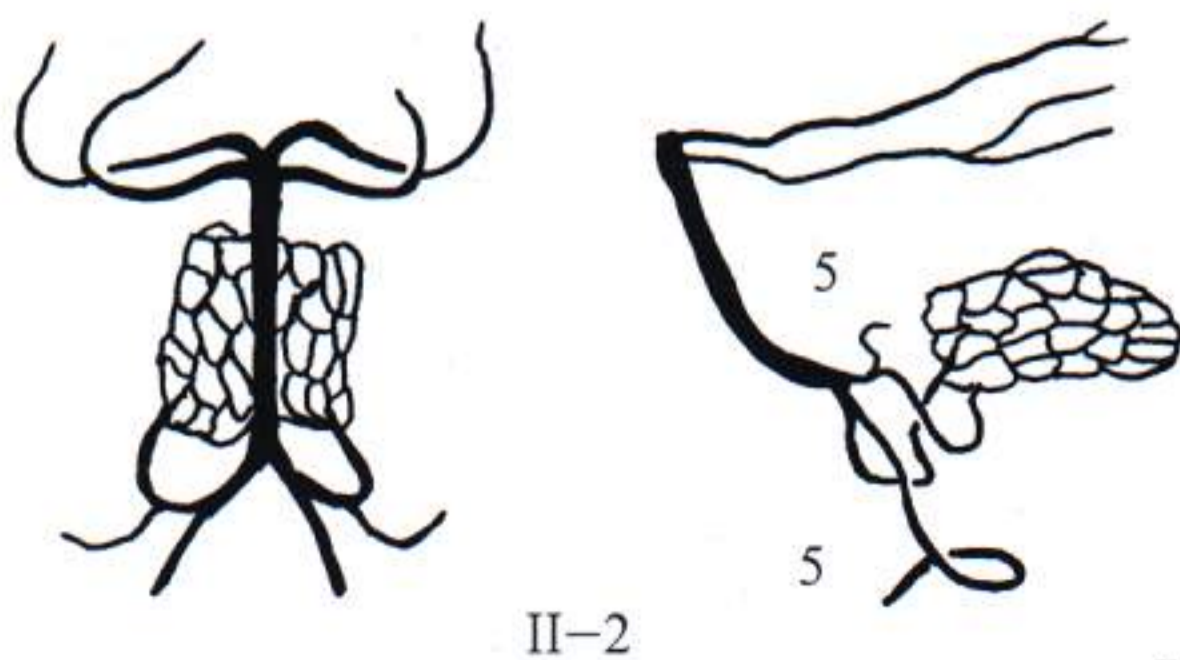
III. AVM 位于小脑半球外侧部,血供主要来自患侧小脑下后动脉和小脑下前动脉,小脑上动脉也可供血。引流静脉为岩静脉,注入岩上窦或经半球上、下静脉注入横窦



II. AVM 位于小脑下蚓、半球下面内侧部和扁桃体,由一侧(II-1)或两侧(II-2)小脑下后动脉供血,引流静脉入横窦



IV. AVM 位于小脑脑桥角,常侵及邻近的脑干和小脑,血供多来自患侧小脑下前动脉和小脑下后动脉,小脑上动脉等也可参与供血。引流静脉可注入岩上窦或直窦



II-2

V. AVM 靠近中线,主要侵及脑干或邻近小脑,或侵入脑桥小脑角。血供主要来自患侧或两侧的小脑下前动脉、小脑上动脉以及基底动脉的直接分支。引流静脉至岩上窦或横窦

图 3-69 颅后窝的五种动静脉畸形
Five types of the arteriovenous malformation in posterior cranial fossa

1. 基底动脉
Basilar artery
2. 椎动脉
Vertebral artery
3. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
4. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
5. 小脑下后动脉
Posterior Inferior cerebellar artery
6. 小脑下前动脉
Anterior inferior cerebellar artery

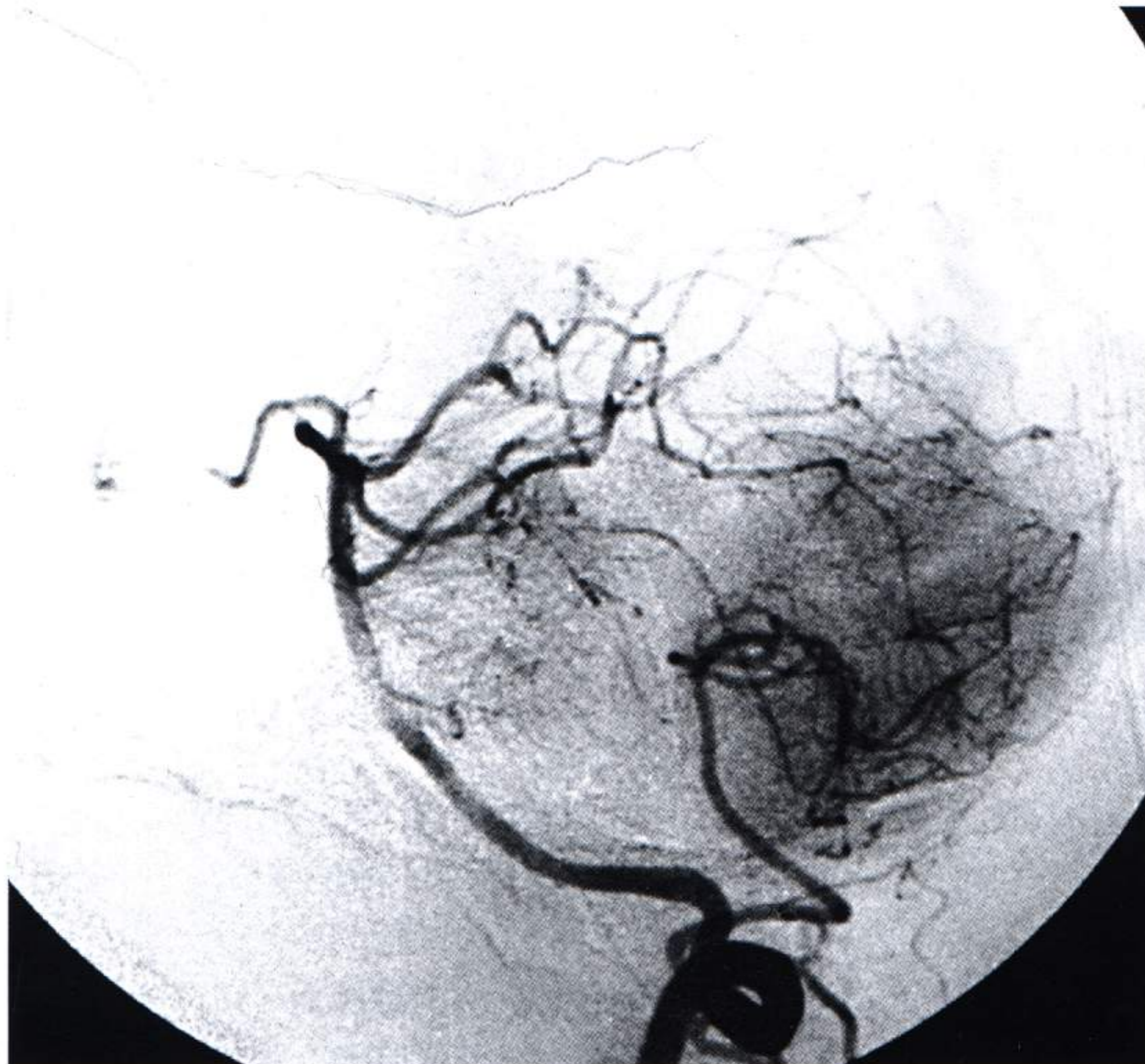


图 3-70 颅后窝的动静脉畸形 (II 型)
Arteriovenous malformation in
posterior cranial fossa (Type II)

动静脉畸形位于小脑下蚓、半球下面内侧面和扁桃体，由一侧小脑下后动脉供血，引流静脉入横窦。

3.8 硬脑膜窦

硬脑膜窦 (Sinuses of dura mater) 是位于硬脑膜的骨膜层与脑膜层之间的静脉通道，窦壁由致密的胶原纤维组成，坚韧无弹性，窦腔内衬一层内皮，与静脉的内皮延续，但无瓣膜。来自脑髓、脑膜、眼球、中耳的静脉血注入窦内，脑脊液通过蛛网膜颗粒进入窦内，窦的静脉血大部分经颈内静脉回流，小部分经导血管和板障静脉而流入头皮静脉。当颅内压增高、颈内静脉回流不畅时，头皮静脉即扩张充血以起代偿回流作用。

静脉窦的存在可保持颅内血容量的稳定，并保证脑脊液的还流，它既不构成对脑表面的压迫也不被压瘪，在受到损伤或手术切断时窦壁也不塌陷，故止血困难，不易结扎，且有产生空气栓塞的可能。

硬脑膜及硬脑膜窦有神经纤维分布，是一个特殊的反射发生野，对于调节恒定的颅内压有一定作用。

上矢状窦

上矢状窦 (Superior sagittal sinus) 位于大脑镰附着缘处，从鸡冠开始，沿颅内面矢状窦沟后行，常居右侧，移行于右横窦，在做右侧顶部或枕部骨瓣成形术时，应给予注意。上矢状窦起始后有 0.2 ~ 4.0cm 的闭锁段 (占 85%)，以后管腔逐渐增大，腔呈倒三角形，由上壁和两侧壁围成，有时上矢状窦借中隔分成左右两条，独立而平行，分别注入每侧横窦。

在窦的侧壁上有几个囊状突出，称静脉陷窝 (Venous lacuna) 或外侧陷窝 (Lateral lacuna)，每侧有 0~6 个，常为 3 个，顶部出现最多 (占 77.42%)。它们配布在上矢状窦两侧，与颅骨中线的距离，在额部平均为 1.05cm，顶部为 1.45cm，枕部为 1.61cm。因此，颅顶中线两侧 2cm 范围内是个重要区域，手术时宜注意。

上矢状窦主要接受大脑半球上外侧面和内侧面上部的静脉血。每侧有 3~12 个大脑上静脉开口于窦的侧壁或静脉陷窝内，以 6 个 (18%) 和 7 个 (24.1%) 开口较多。静脉汇入上矢状窦的方向在额部呈直角，向后角度渐小，到顶叶后部静脉几乎与窦平行，此系在发生过程中大脑向后发育所致。

蛛网膜颗粒 (Arachnoid granulations) 和蛛网膜绒毛 (Arachnoid villi) 是蛛网膜下腔和小梁的

延伸,突入上矢状窦或其外侧的静脉陷窝内。由于静脉窦压力低于脑脊液压力,脑脊液可单向通过表面薄膜进入窦内。

上矢状窦与颅内外静脉有广泛的交通,头皮、颅骨、鼻旁窦以及鼻腔的感染皆可延及上矢状窦,形成血栓性上矢状窦炎,影响大脑上外侧面静脉和脑脊液的回流。上矢状窦前部栓塞可以不出现症状,顶部栓塞则可引起脑皮质淤血、水肿、颅内压增高及视神经乳头水肿等严重症状。造影时,上矢状窦不充盈。

下矢状窦

下矢状窦(Inferior sagittal sinus)位于大脑镰下缘后半或后2/3两层硬膜内,平均长5~8cm,横切面为0.5~6.0mm²。弓形走向后下,在小脑幕前缘与Galen 大脑大静脉汇合延续为直窦。下矢状窦与直窦间并不构成夹角,形成了直线延续,只在大脑大静脉汇入处稍呈壶腹状膨大。下矢状窦在途中接受大脑镰的静脉、半球内侧面的静脉和胼胝体的静脉。

直窦

直窦(Straight sinus)位于小脑幕中线部与大脑镰汇合处,直行走向后下,近枕内隆凸处与上矢状窦汇合,向两侧延伸为左、右横窦。直窦全长1.5~5.0cm,横切面呈三角形,两侧壁横径3~8mm,底壁3~18mm,横切面积12.6mm²,其粗细取决于大脑大静脉和下矢状窦的口径。

直窦是除上矢状窦以外的第二大引流静脉窦,接受大脑镰、小脑幕和小脑的静脉血(开口处皆有瓣膜),还通过大脑大静脉接受来自第三脑室和侧脑室脉络丛、丘脑和纹状体等大脑深部结构的血液。直窦内有许多小梁和纤维,有时在枕内隆凸附近出现结缔组织隔,将直窦分为二支。

直窦后端汇合情况多有变化,或偏流于左横窦,或偏流于右横窦,或不与右横窦汇合,或不与上矢状窦汇合,或形成分支等。颅后窝肿瘤时,造影可见直窦位置升高,小脑肿瘤手术时,应避免损伤汇入直窦的小脑蚓下静脉、枕内侧静脉和小脑幕静脉。

横窦

横窦(Transverse sinus)成对,与乙状窦一起是静脉窦中最大者,位于小脑幕附着缘的两层硬膜之间,恰居于枕骨横窦沟中。一般起于窦汇,呈弧形向外向前走行,行至顶骨乳突角(顶骨后下角)内面,急转向下延续为乙状窦。

横窦口径变化较大,此与窦汇处血流汇合情况有关。国内外作者统计,一般右侧横窦大于左侧者较多。横窦断面面积,左横窦平均为17.39mm²,右横窦平均为25.96mm²(胡启仁)。横窦腔亦存在小梁、中隔及海绵间隙。

横窦除接受上矢状窦和直窦血液外,途中还接受枕下静脉(枕叶底面)、颞下静脉、Labbe下吻合静脉、小脑蚓下静脉、乳突导静脉、硬脑膜静脉、小脑幕静脉等。枕窦亦常汇入横窦。

乙状窦

乙状窦(Sigmoid sinus)位于颞骨乳突部乙状窦沟的两层硬膜之间,起始于横窦离开小脑幕处,沿乙状窦沟弯曲走向下内,继而横过颈静脉突,向前达颈静脉孔,终于颈静脉上球。

乙状窦上部仅借颞骨乙状窦沟的非薄骨片与鼓窦和乳突小房相隔,乳突及中耳的感染(如中耳炎、乳突炎)常可波及乙状窦而引起乙状窦炎或栓塞,炎症如蔓延至其他静脉窦,可引起面部相应症状甚至全身症状,情况较为严重。

乙状窦借乳突导血管与颅外的耳后静脉和枕静脉相连,借髁导血管与颅外的椎外静脉丛相连。头皮的感染也可波及乙状窦。乳突导血管(Mastoid emissary)起始于乙状窦的上1/3部,或乙状窦与横窦移行部,或横窦的转弯部,口径0.2~6.0mm,变动较大,甚至缺如。乙状窦的口径变化也很大,当乙状窦、横窦显著细小时,乳突导血管则可代偿引流部分横窦的血液。

枕窦

枕窦 (Occipital sinus) 位于小脑镰附着缘的硬膜内, 靠近枕内嵴。下端起于枕骨大孔后外缘, 上行至窦汇或其他静脉窦。口径变化较大, 细者仅0.1mm, 粗者可达6.0mm, 一般有1~6条, 以一条为多见 (占70%, 陈义蔚等)。枕窦主要收纳颅后窝内脑膜的静脉血, 又称脑膜静脉, 它可将多个静脉窦连接起来。在前方, 枕窦在枕骨大孔两侧可与乙状窦和岩下窦相连; 在后方, 可汇入左横窦、右横窦、窦汇、直窦和上矢状窦, 并可与椎静脉丛相通。

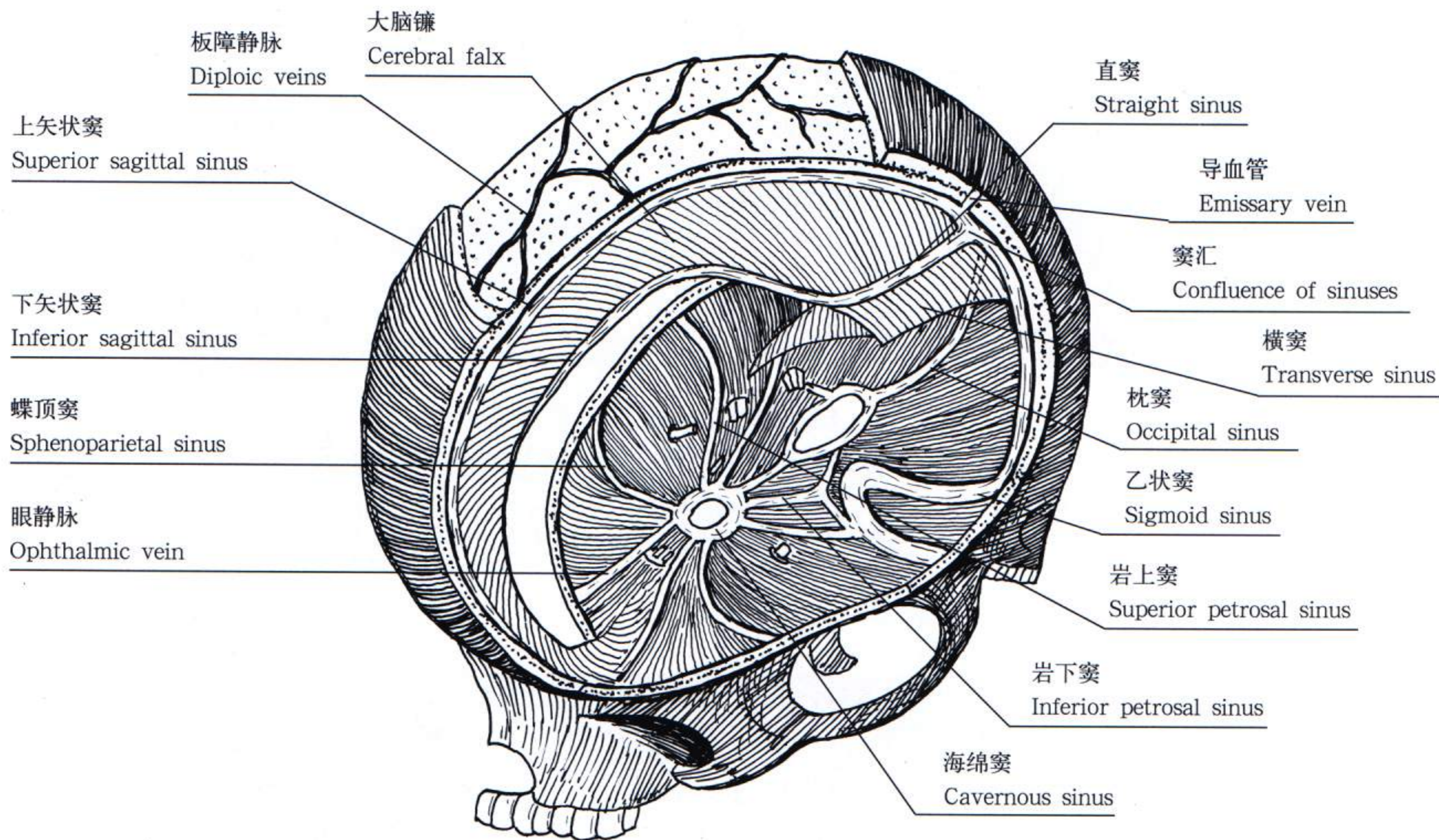


图 3-71 硬脑膜直窦 (模式图)
Dural sinuses (Diagram)

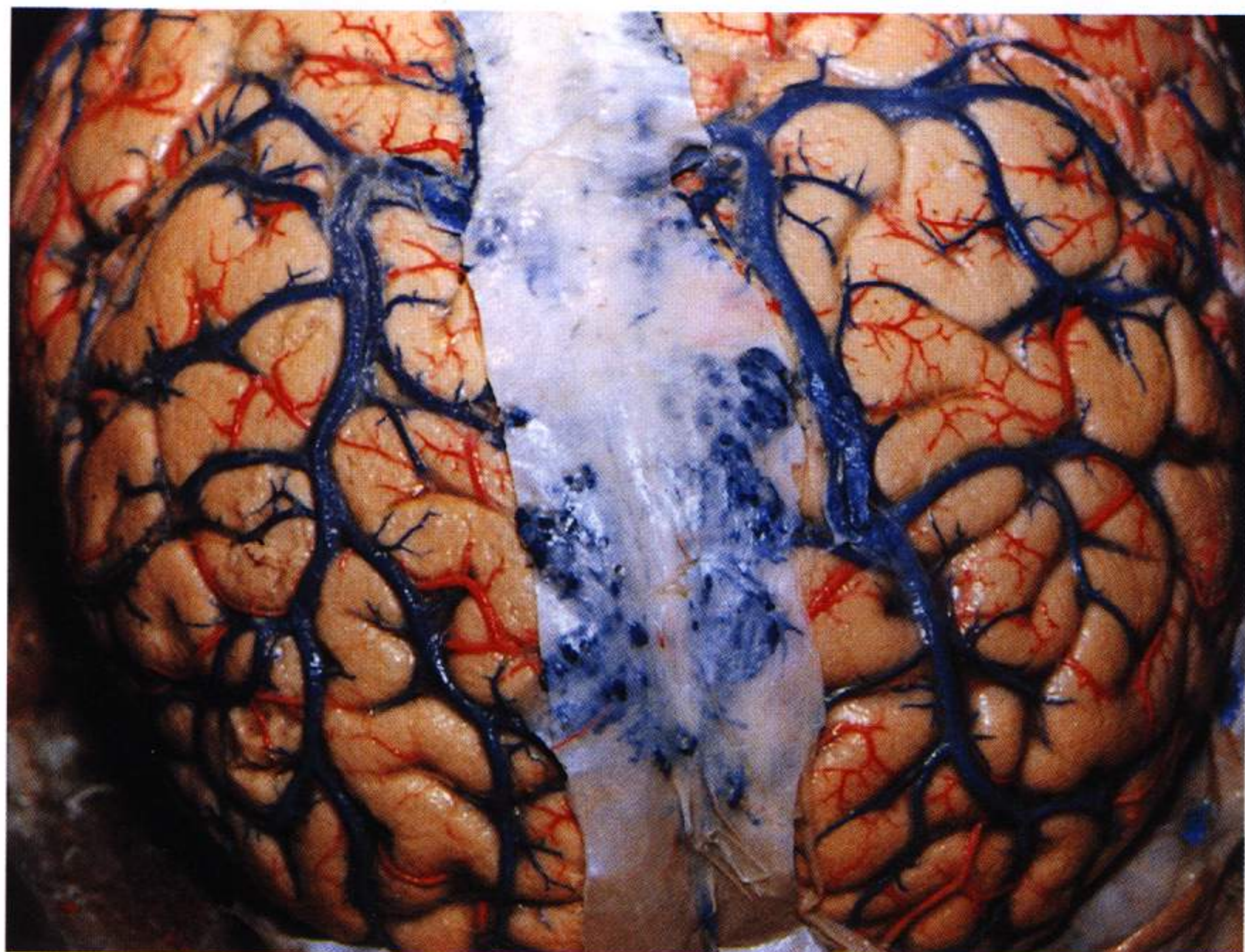


图 3-72 上矢状窦与静脉陷窝
The superior sagittal sinus and the venous lacunae

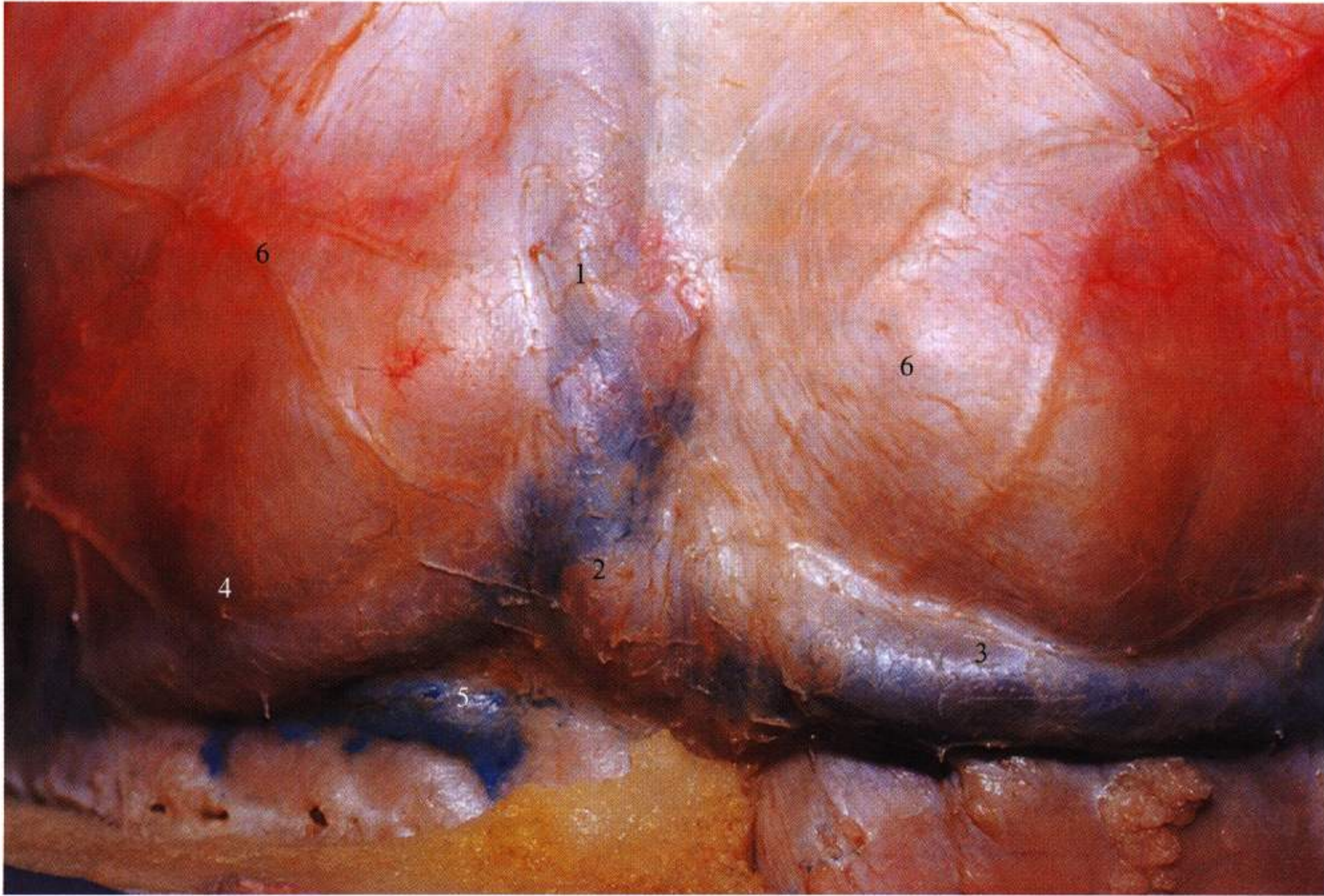


图 3-73 上矢状窦、横窦、枕窦和窦汇

The superior sagittal transverse occipital sinuses and confluence of sinuses

上矢状窦 (Superior sagittal sinus) (1) 下行注入窦汇 (Confluence of sinuses) (2), 右横窦 (Right transverse sinus) (3) 和左横窦 (Left transverse sinus) (4) 皆起于窦汇, 右侧比左侧粗大, 枕窦 (Occipital sinus) (5) 汇入左横窦。图中可见脑膜静脉 (Meningeal veins) (6) 汇入上矢状窦和横窦。



图 3-74 乙状窦、颈静脉球和髁导血管

The sigmoid sinus, the jugular bulb and the condylar emissary vein

切除右侧外耳、乳突岩部外半和颅后窝右壁, 露出颅后窝硬膜 (Dural mater of posterior cranial fossa) (1)、外耳道 (External acoustic canal) (2)、乙状窦 (Sigmoid sinus) (3) 和颈静脉上球 (Superior jugular bulb) (4)。髁导血管 (Condylar emissary vein) (5) 连接着乙状窦和椎外静脉丛。在乙状窦上段前方还可见到被切断的耳蜗 (Cochlear) (6)。

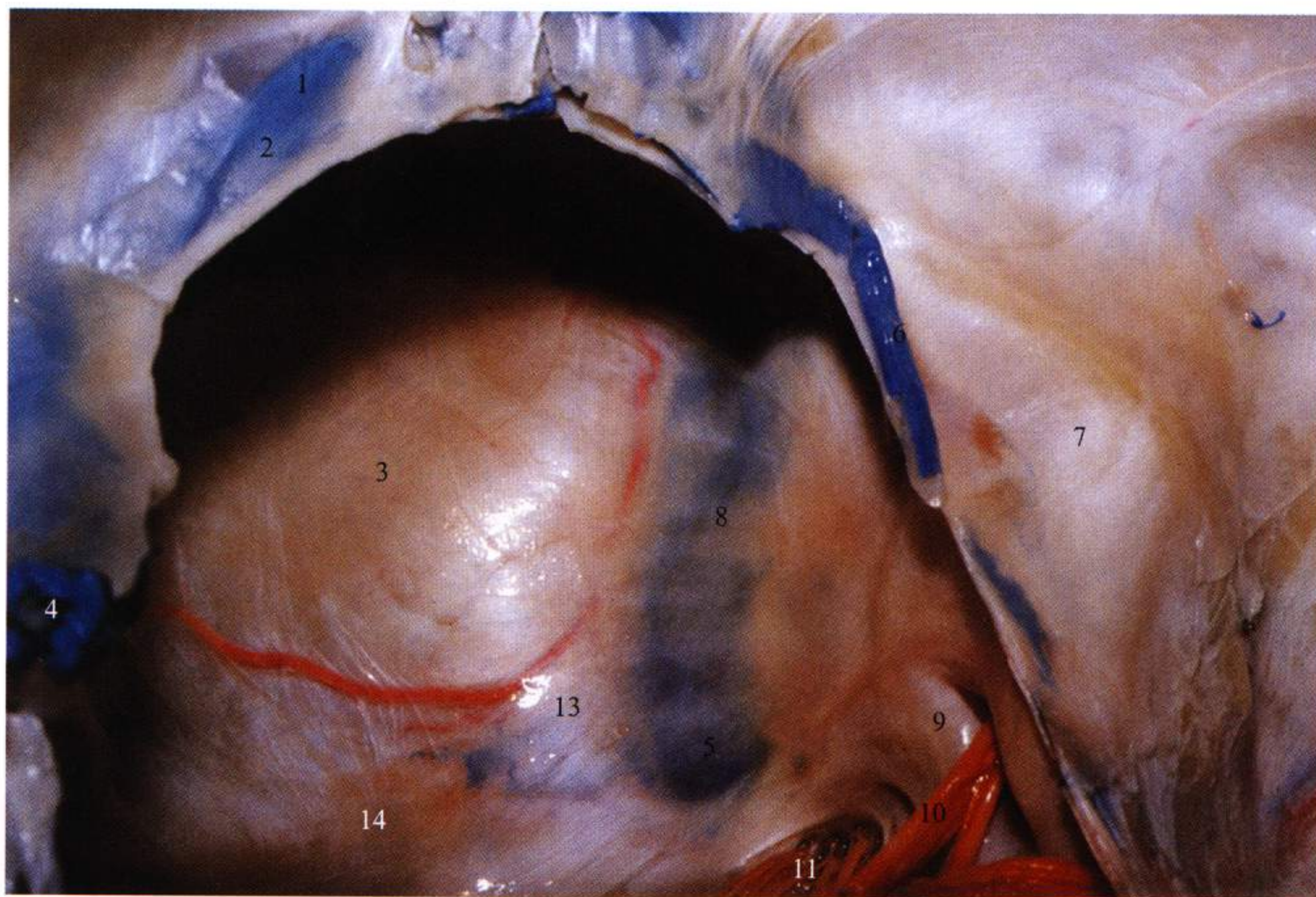
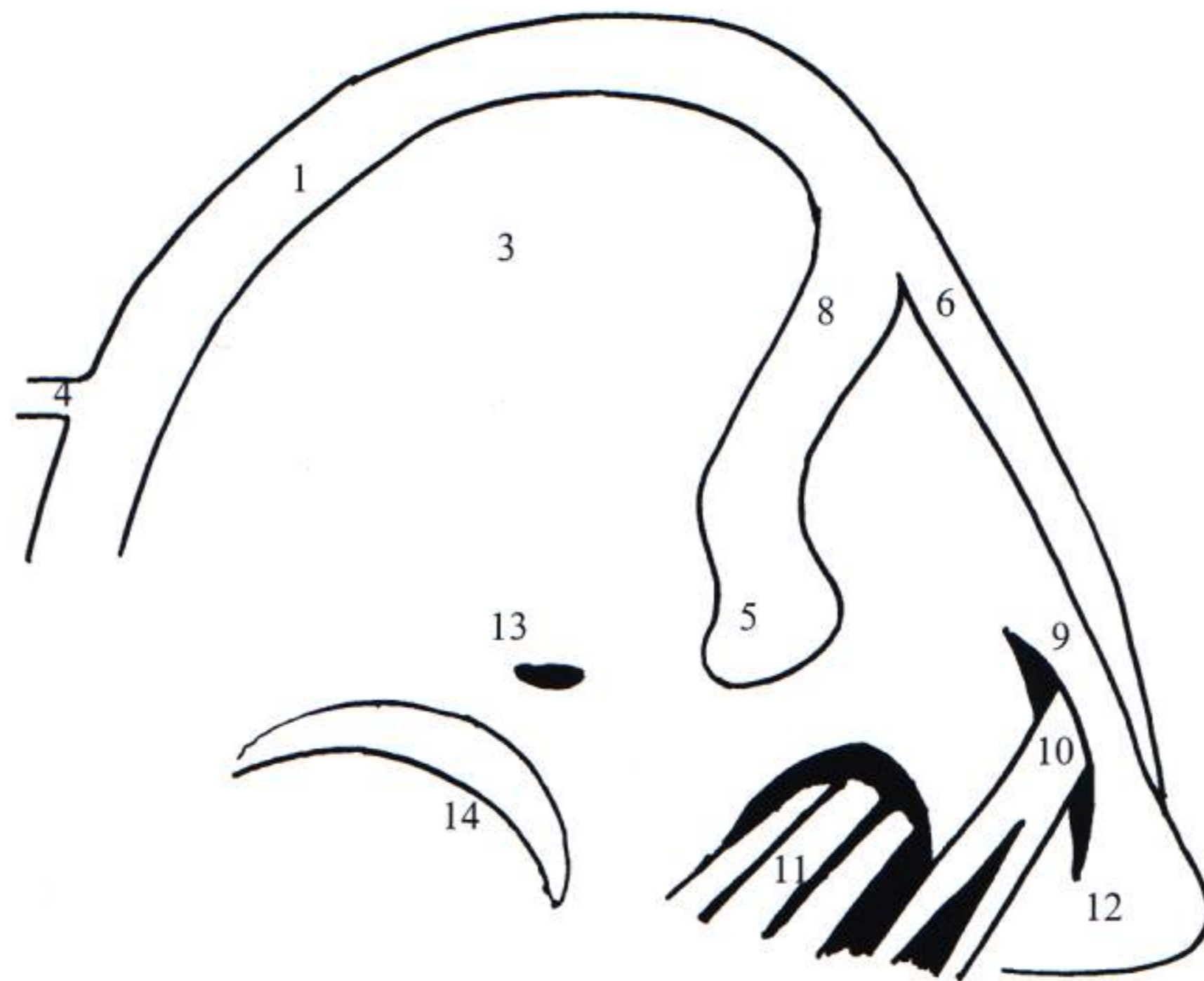


图 3-75 颅后窝的硬脑膜窦 (左前上面观)

The dural sinuses of the posterior cranial fossa (Left anteriosuperior view)

左侧小脑幕附着缘被切开, 从右前上方观察左颅后窝

- | | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. 横窦
Transverse sinus | 6. 岩上窦
Superior petrosal sinus | 11. 舌咽、迷走、副神经
Glossopharyngeal, vagus and accessory nerves |
| 2. 小脑幕附着缘
Attachment edge of tentorium | 7. 岩部前面
Anterior surface of petrosal part | 12. 岩尖
Petrosal apex |
| 3. 左颅后窝硬膜
Dural meter posterior cranial fossa | 8. 乙状窦
Sigmoid sinus | 13. 舌下神经管
Hypoglossal canal |
| 4. Labbe 静脉
Labbe's vein | 9. 内耳门
Internal acoustic porcus | 14. 枕骨大孔
Foramen magnum |
| 5. 颈静脉球
Jugular bulb | 10. 面、前庭蜗神经
Facial and vestibulocochlear nerves | |

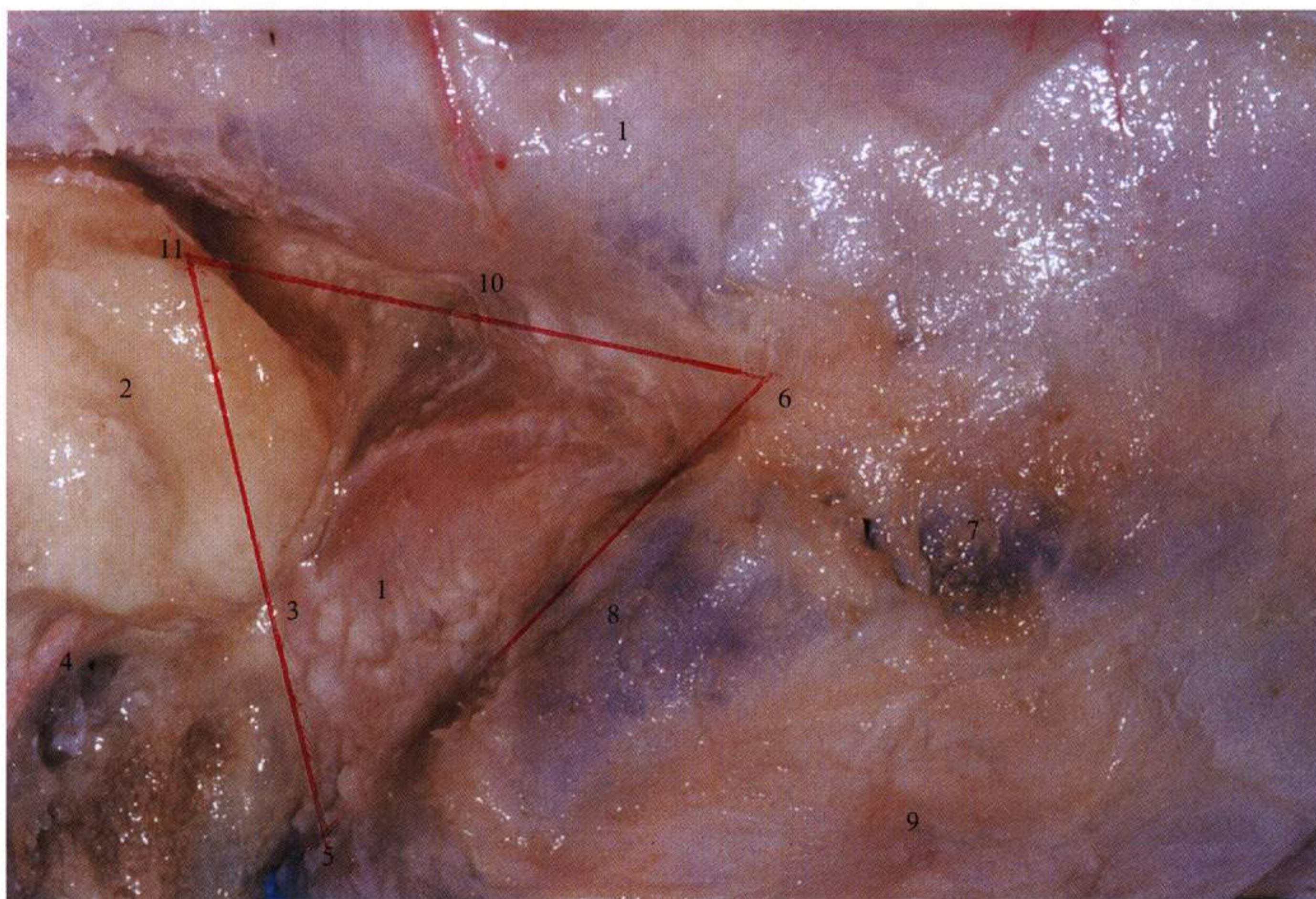
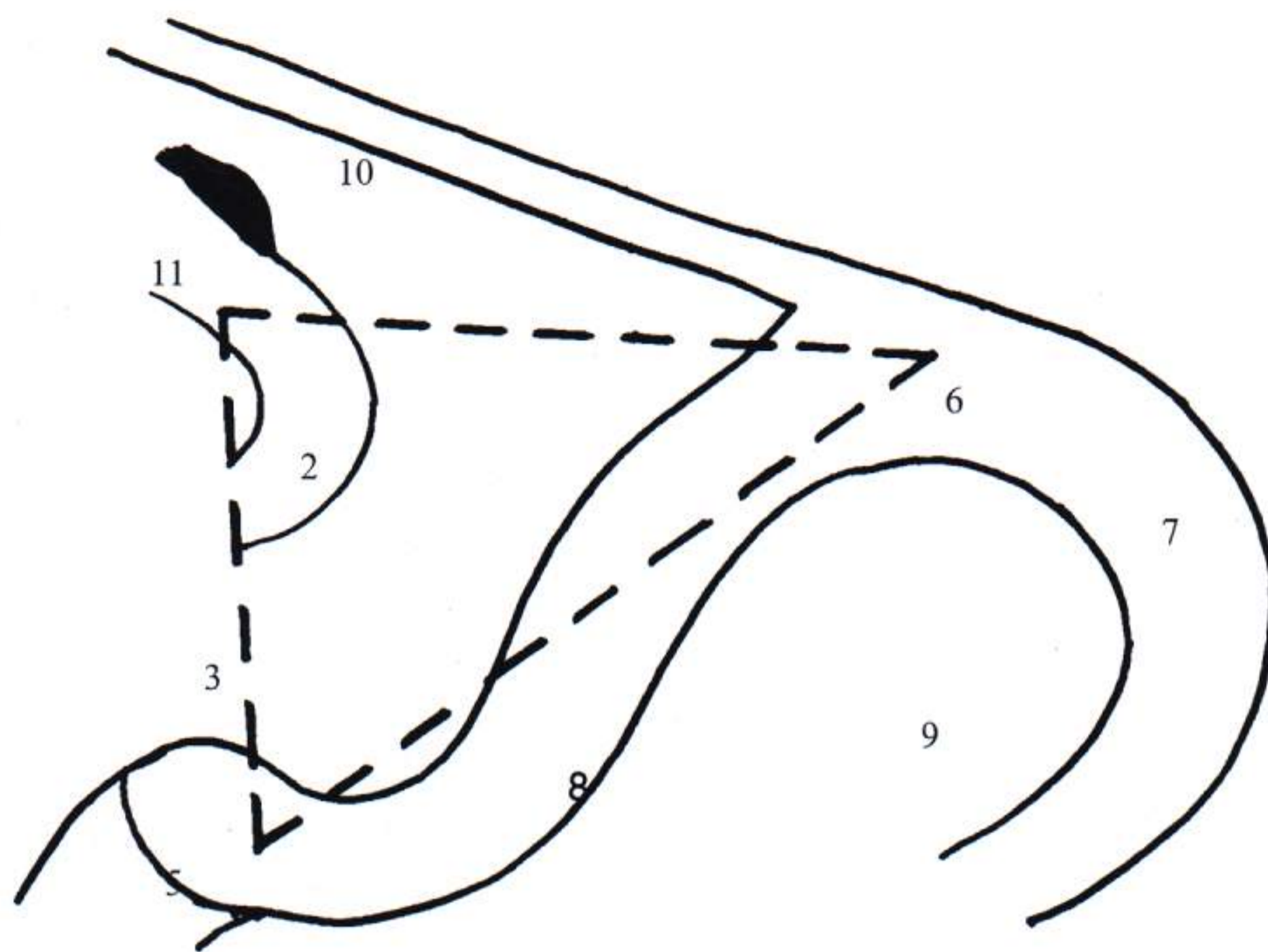


图 3-76 颅后窝硬脑膜窦 (右、后上面观)

The sinuses of dura mater in posterior cranial fossa (Right, Posterosuperior view)

- | | | |
|-------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. 颅中窝硬膜
Dural meter of middle cranial fossa | 5. 颈静脉球
Jugular bulb | 9. 颅后窝硬膜
Dural meter of posterior cranial fossa |
| 2. 后半规管
Posterior semicircular canal | 6. 窦硬膜角
Sinodural angle | 10. 岩上窦
Superior Petrosal sinus |
| 3. Trautmann三角
Trautmann's triangle | 7. 横窦
Transverse sinus | 11. 内耳门
Internal acoustic porus |
| 4. 面神经垂直段
Vertical segment facial nerve | 8. 乙状窦
Sigmoid sinus | |

乳突部的表面标志

1. 乙状窦位于乳突深面，其在颅骨表面的投影为颞骨顶切迹至乳突尖的直线。乙状窦至乳突表面的距离左侧为7.8mm，右侧为8.2mm。了解乙状窦与乳突的表面距离可以防止磨除乳突小房时损伤乙状窦。乙状窦前壁至乳突前壁的距离为10.4mm (4~21mm)。

2. 星点 (Asterion) 为顶骨、枕骨和颞骨岩部的交汇点。它位于横窦上部 (40%)、横窦下部 (45%) 或横窦上方 (15%)。星点与乳突尖的连线可以确定为乙状窦的位置，星点与颞弓根的连线相当于颅中窝底。

3. 颞弓根部至枕外隆凸的连线，其内侧部为横窦沟的表线，最前端为横窦-乙状窦的转折点。

4. 由颞弓根部、星点和乳突尖组成了乳突表面三角。此三角的测量值为：星点至颞弓根距离，左侧55.4mm (47.6~58.2mm)，右侧56.2mm (44.2~59.6mm)。颞弓根至乳突尖，左侧34.6mm (32.8~38.8mm)，右侧34.3mm (33.0~38.6mm)。乳突尖至星点，左侧44.4mm (38.6~46.3mm)，右侧43.6mm (38.4~45.8mm)。

5. 外耳道上棘 (Suprameatal spine, Henle) 位于骨性外耳道后上部、乳突的前方，相当于外半规管水平。外耳道上棘至外半规管，最高点的距离最远为18mm，最近为11mm；外耳道上棘至面神经管转弯处的距离，最深为19.5mm，最浅为13mm。

6. 鼓窦 (Tympanic antrum) 位于乳突部、外耳道后上方，距乳突表面12.5mm (11.5~15.0mm)。凿开鼓窦可见外半规管及前外方的面神经管。

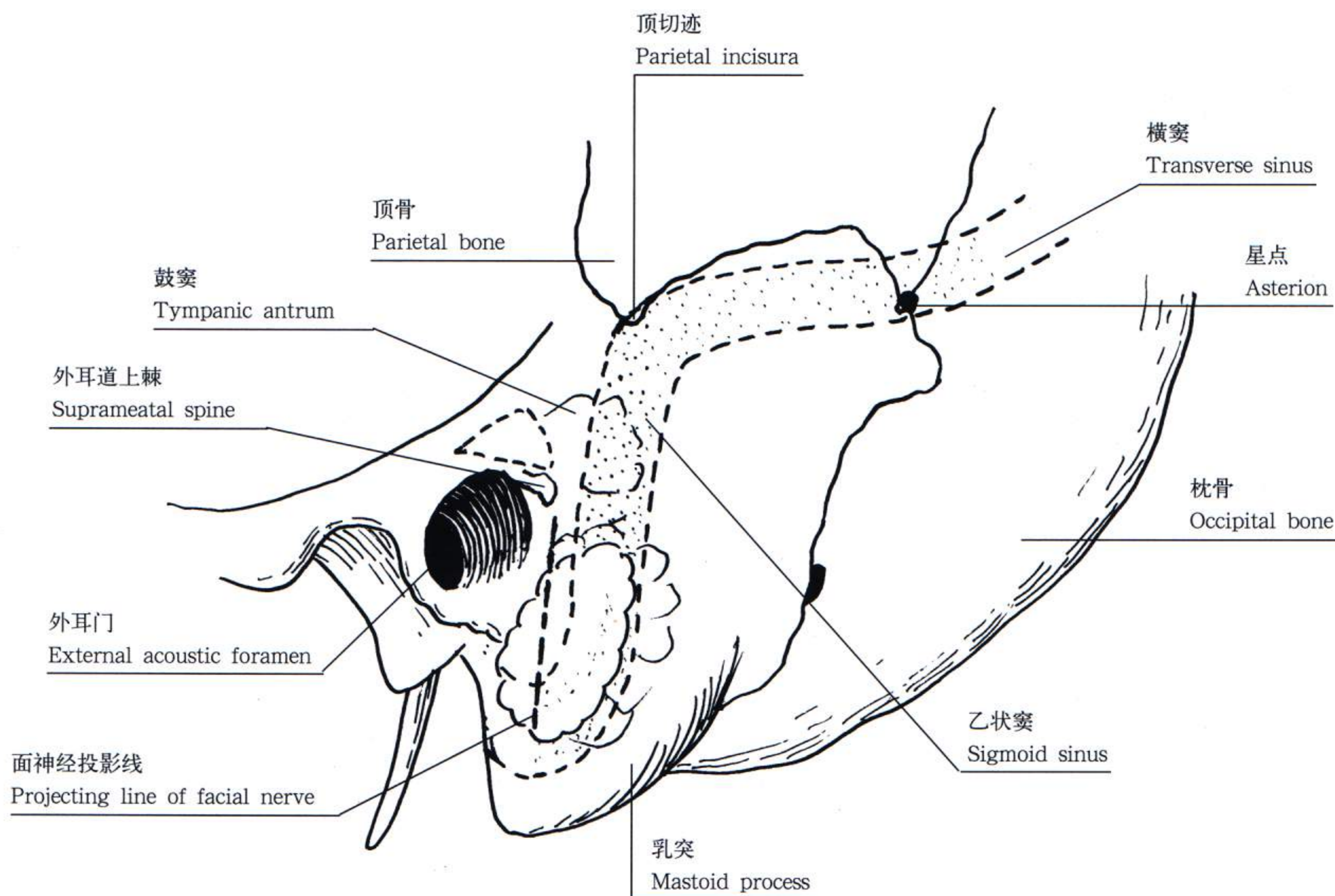


图3-77 乳突部的表面标志
Surface landmark of region of the mastoid process

窦汇

窦汇 (Confluence of sinuses) 是上矢状窦、直窦和左右横窦汇合于枕内隆凸处。其汇合形式多样,分型不一,与诊断和治疗有一定关系。常归纳为以下各型:

(1) 窦汇型:即上矢状窦、直窦和左右横窦汇合于枕内隆凸。各作者统计占19.0%或22.0%,各窦的横切面积平均为:上矢状窦 19.80mm^2 ,右横窦 47.80mm^2 ,左横窦 19.40mm^2 ,直窦 7.80mm^2 (陈义蔚等,1957)。右横窦比左横窦面积大一倍以上。

(2) 双分支型:上矢状窦和直窦在枕内隆凸附近分为左、右两支,分别汇合成左、右横窦。此型占26.0%(胡启仁,1957)和33.0%(陈义蔚等,1957)。各窦的平均面积为:上矢状窦 23.0mm^2 ,右横窦 27.0mm^2 、左横窦 25.0mm^2 、直窦 8.0mm^2 ,此型左、右横窦的横切面积较为接近。

(3) 上矢状窦分支、直窦偏侧型:即上矢状窦分左、右两支,直窦不分支而偏向左侧或右侧。本型占15.61%。上矢状窦分支一般都是左支小,右支大。在直窦偏流于左侧的亚型中,各窦横断面积,陈义蔚等的测量为:上矢状窦 21.70mm^2 ,直窦 6.70mm^2 ,左横窦 17.90mm^2 ,右横窦 29.90mm^2 。胡启仁的测量为:上矢状窦 20.95mm^2 ,直窦 9.64mm^2 ,左横窦 8.41mm^2 ,右横窦 25.68mm^2 。右横窦仍明显地大于左横窦。

(4) 直窦分支、上矢状窦偏侧型:即直窦分成左、右两支,上矢状窦不分支而偏向左侧或右侧。本型占27.83%。

在上矢状窦偏左的亚型中,胡启仁的测量为:上矢状窦 18.21mm^2 ,直窦 7.72mm^2 ,左横窦 33.68mm^2 ,右横窦 9.79mm^2 ,显示了左横窦明显地大于右横窦,说明上矢状窦流向哪侧,该侧的横窦即明显偏大。

在上矢状窦偏右的亚型中,陈义蔚等的测量为:上矢状窦 17.00mm^2 ,直窦 8.30mm^2 。左横窦 15.50mm^2 ,右横窦 27.70mm^2 。胡启仁的测量为:上矢状窦 21.10mm^2 ,直窦 8.05mm^2 。左横窦 10.61mm^2 ,右横窦 35.71mm^2 。显示了右横窦明显地大于左横窦。

(5) 单偏侧型:即上矢状窦和直窦均不分支,分别偏流于相反的一侧,可分为上矢状窦偏流左侧、直窦偏流右侧和上矢状窦偏流右侧、直窦偏流左侧两种亚型。本型占3.38%。有关各窦的横断面积以上矢状窦偏流侧最大。这种单偏侧型提示了左右颈内静脉在颅内无大的吻合。对临床上静脉血栓形成、静脉结扎等有重要意义。

岩上窦

岩上窦 (Superior petrosal sinus) 位于颞骨岩部上缘岩上沟的两层骨膜之间,此处也是小脑幕前缘附着处,单支者占80%,双支者占15%,缺如者占5%。内端越过三叉神经上方与海绵窦后上腔相通,后外端终止于横窦末段。岩上窦接受颞下静脉、脑桥横静脉、中耳鼓室的静脉及岩静脉等,岩静脉由收纳小脑半球上下面的静脉及第四脑室外侧隐窝静脉等汇合而成。

岩下窦

岩下窦 (Inferior petrosal sinus) 起于海绵窦后端,向后下行于岩枕裂的两层硬膜中,短而粗,至颈静脉孔前部,汇入颈内静脉上球。岩下窦伴同咽升动脉脑膜支,位于颈静脉孔前内侧,乙状窦伴同枕动脉脑膜支位于颈静脉孔后外侧。此窦还接受来自内耳经前庭水管来的静脉及脑桥和小脑下面的静脉。

蝶顶窦、基底静脉窦、边缘窦和岩鳞窦

蝶顶窦 (Sphenoparietal sinus) 亦称小翼窦,成对,位于蝶骨小翼后缘的两层硬膜之间,接受附近硬脑膜静脉及大脑中浅静脉等汇入海绵窦前端。

基底静脉窦 (Basilar sinus) 或基底静脉丛,位于斜坡上面两层硬膜之间,是几个相互联通的静脉管,向上连接海绵窦、岩上窦和岩下窦,向下连接椎内静脉丛。

边缘窦 (Marginal sinus) 沿枕骨大孔边缘分布, 亦称寰枕窦, 将枕窦、基底-椎内静脉丛连成一体。寰枕后膜将此窦分成内、外二部。内部位于硬膜下, 外部位于寰枕后膜与寰椎横突之间。这样, 椎动脉在穿过寰枕后膜时便被包绕。此窦系颅内静脉与椎静脉丛之间的吻合支。

岩鳞窦 (Petrosquamous sinus) 位于颞骨鳞部与岩部相接处的沟内两层硬膜之间。向后经岩部上方, 开口于横窦末端, 前方通过颞孔与下颌后静脉相连。岩鳞窦系退化结构, 常缺如。

图 3-78 横窦、枕窦和窦汇
The transverse, occipital sinus and the confluence of sinuses

- 1. 横窦
Transverse sinus
- 2. 枕窦
Occipital sinus
- 3. 窦汇
Confluence of sinuses
- 4. 椎动脉脑膜支
Meningeal branch of vertebral artery

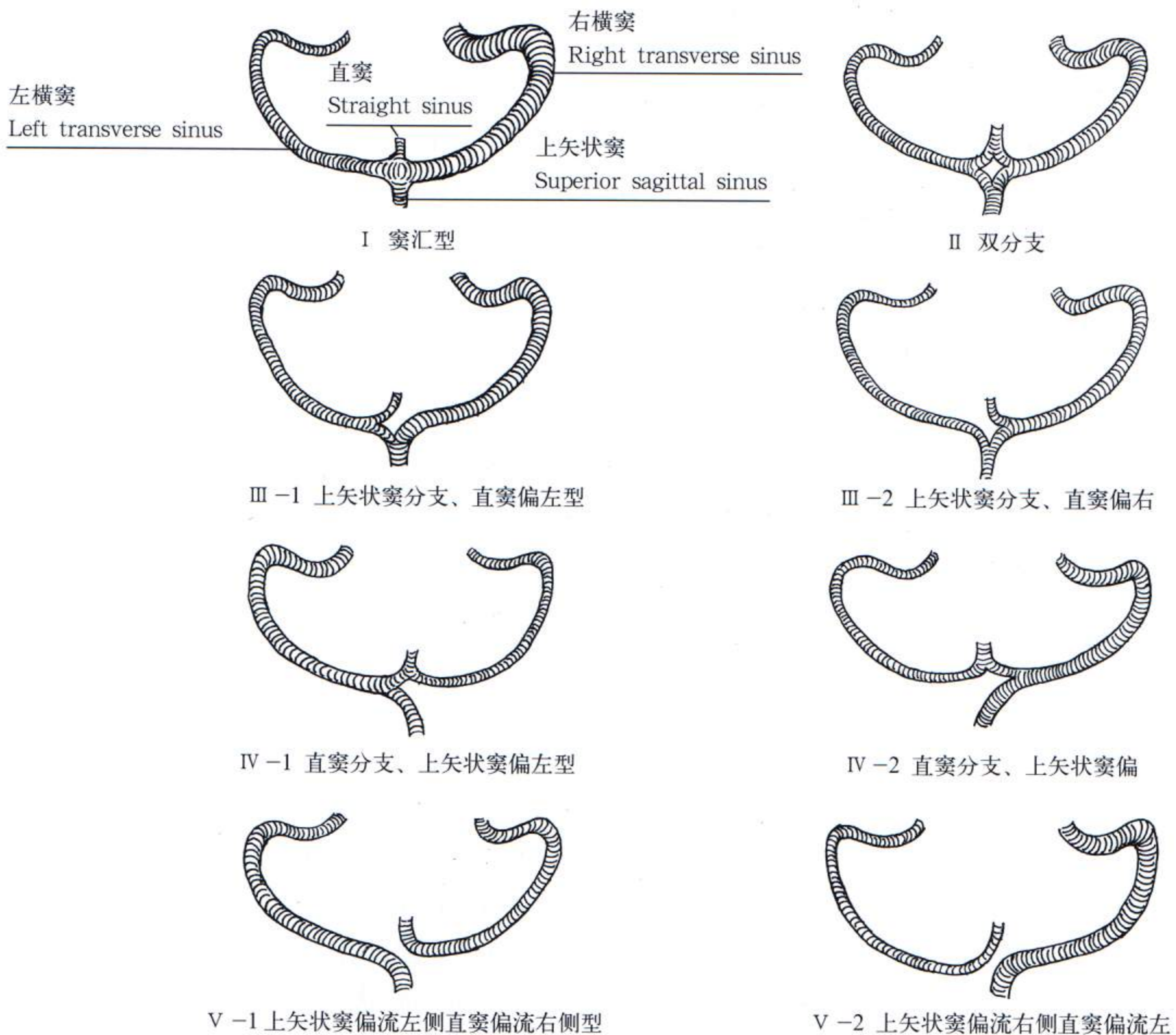
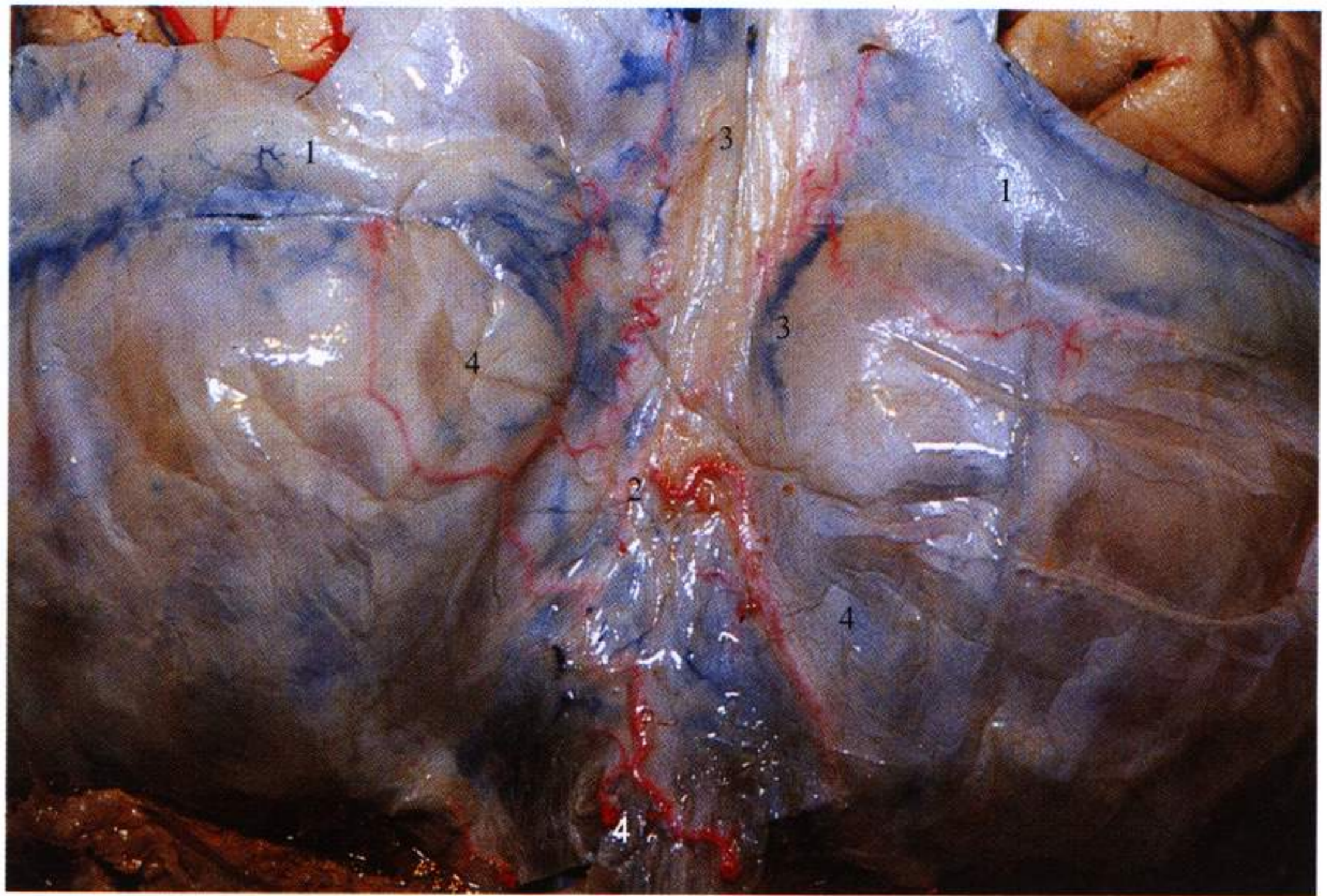


图 3-79 窦汇的各型
Types of the confluence of sinuses



图 3-80 颅后窝的血管和神经 (右)

Vessels and nerves in the posterior cranial fossa (Right)

1. 动眼神经
Oculomotor nerve
2. 滑车神经
Trochlear nerve
3. 展神经
Abducent nerve
4. 舌下神经
Hypoglossal nerve
5. 岩上窦
Superior petrosal sinus
6. 三叉神经
Trigeminal nerve
7. 面神经
Facial nerve
8. 前庭蜗神经
Vestibulocochlear nerve
9. 舌咽、迷走、副神经
Glossopharyngeal, vagus
and accessory nerves
10. 乙状窦
Sigmoid sinus
11. 颈静脉球
Jugular bulb

岩上窦、乙状窦及高位颈静脉球

岩上窦行于颞骨岩部上缘,向后外终于横窦与乙状窦交界处。岩上窦与乙状窦的夹角左侧为 40° ($35^\circ \sim 75^\circ$),右侧为 42.5° ($30^\circ \sim 65^\circ$)。岩上窦与乙状窦—横窦的交点称窦硬膜角,也是颅中窝硬膜与乙状窦前硬膜的交汇处。由窦硬膜角、颈静脉球和后半规管中点所围成的三角称 Trautmann 三角。

切开颅后窝硬脑膜时常需处理岩上窦。岩上窦有时为双支。若为双支岩上窦时要彻底结扎,不要遗漏,否则可引起大出血。当岩上窦汇入乙状窦的夹角小于 30° 时,结扎岩上窦宜在其汇入乙状窦较远处结扎,否则易损伤乙状窦。乙状窦有时出现前曲。在 Trautmann 三角内切开乙状窦前方硬膜时要注意乙状窦前曲的变异和随之出现的高位颈静脉球的变异。高位颈静脉球是手术入路中遇到的一个重要问题。其发生率为 $23\% \sim 33\%$ 。判定高位颈静脉球的方法有多种,或高于鼓室下缘,或高于圆窗下缘,或高于内耳道口下缘。高颈静脉球可以阻碍手术视野,磨除乙状窦周围骨质时容易损伤乙状窦而发生气栓。颈静脉球距内耳门较近,在处理内耳道病变时,不要损伤颈静脉球。

乙状窦前缘中点至后半规管的垂直距离,左侧平均 12.0mm ($5.8 \sim 14.0\text{mm}$),右侧 12.4mm ($6.8 \sim 14.9\text{mm}$)。当乙状窦与后半规管的垂直距离小于 10.0mm 时,则乙状窦前方的颅后窝硬膜显露范围非常小,打开硬膜时,容易损伤乙状窦。

内淋巴囊位于岩部后面,后半规管下缘后方,与内耳门的平均距离左侧平均 13.5mm ,右侧 15.0mm 。到颈静脉球的平均距离,左侧 14.5mm ,右侧 14.8mm 。乙状窦前入路在处理硬膜时可能累及内淋巴囊,先是引起蜗神经障碍,听力丧失,继而表现出前庭紊乱。

颈静脉孔诸结构

颈静脉孔由枕骨外缘的颈静脉切迹与颞骨岩部后缘的同名切迹合成。孔的长轴方向是从后外走向前内。一般将颈静脉孔分成前内侧的神经部和后外侧的静脉部。神经部和静脉部的位置也有变化,神经部可以在静脉部的前内侧或后内侧。实际上,颈静脉孔是个短管而非单一的孔。两部之间借硬膜分隔。前内侧部通行有舌咽神经、迷走神经和副神经脊髓部,副神经延髓部在出孔之前加入了迷走神经。舌咽神经和迷走神经之间也有硬膜隔。颈静脉孔后外侧部有岩下窦、乙状窦、颈静脉球和咽升动脉脑膜支。岩下窦的引流方式是走在舌咽、迷走神经之间。舌咽、迷走神经的损伤可累及岩下窦。



图3-81 通过颈静脉孔
诸结构 (左内面观)
Structures passing
through the jugular
foramen
(Left, Internal view)

1. 颈静脉球
Jugular bulb
2. 颈静脉孔后部
Posterior part of
jugular foramen
3. 硬膜隔
Dural partition
4. 舌咽神经
Glossopharyngeal nerve
5. 迷走神经
Vagus nerve
6. 副神经脊髓根
Spinal root of
accessory nerve

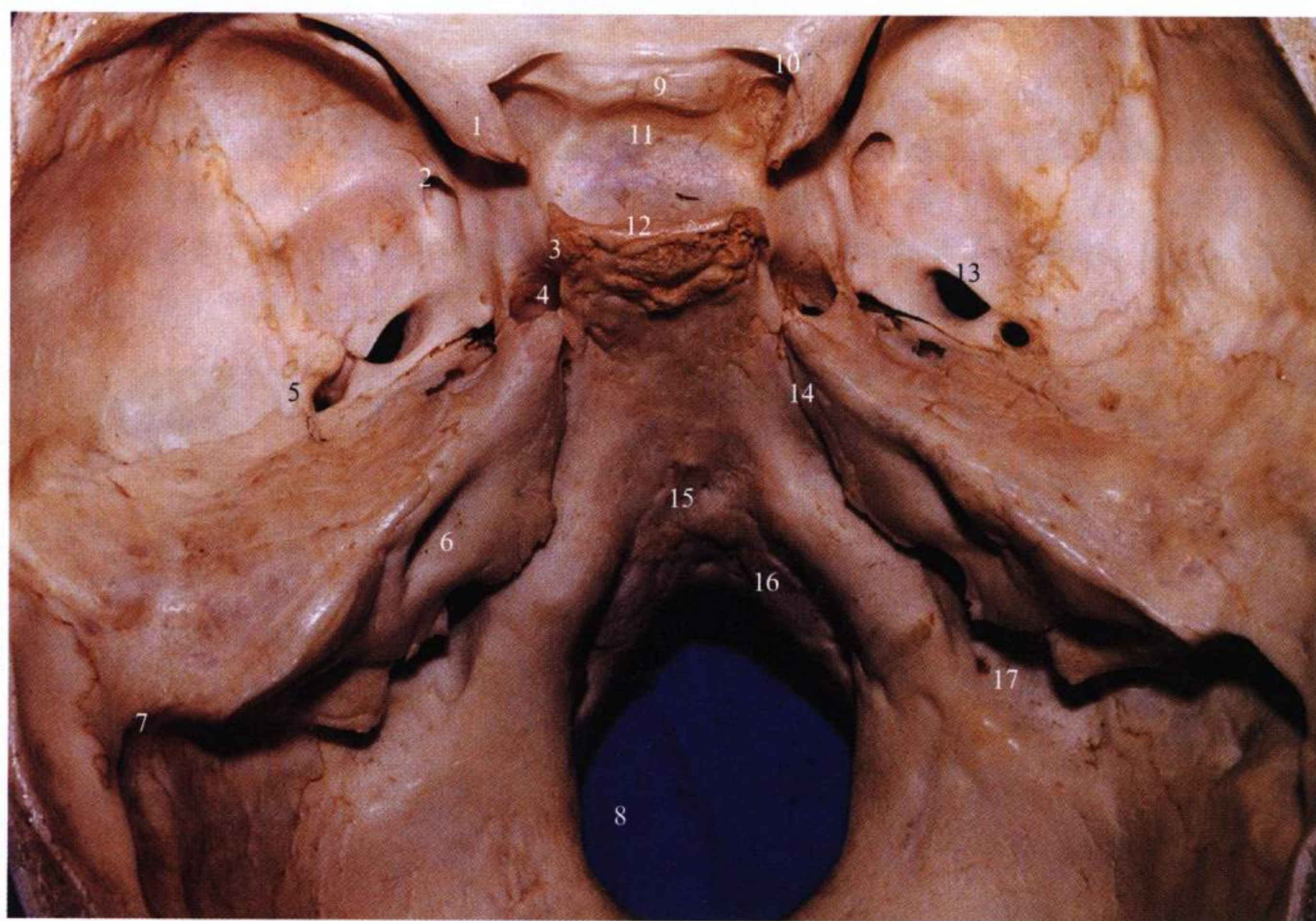


图3-82 颅中窝和颅后窝
The middle and posterior cranial fossa

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1. 前床突
Anterior clinoid process | 6. 内耳门
Internal acoustic porus | 10. 视神经管
Optic canal | 14. 岩尖
Petrosal apex |
| 2. 圆孔
Foramen roundum | 7. 颈静脉突
Jugular process | 11. 蝶鞍
Sella turcica | 15. 斜坡
Clivus |
| 3. 后床突
Posterior clinoid process | 8. 枕骨大孔
Foramen magnum | 12. 鞍背
Dorsum sellae | 16. 舌下神经管
Hypoglossal canal |
| 4. 破裂孔
Foramen lacerum | 9. 交叉沟
Chiasmatic groove | 13. 卵圆孔
Foramen ovale | 17. 颈静脉孔
Jugular foramen |
| 5. 棘孔
Foramen spinosum | | | |

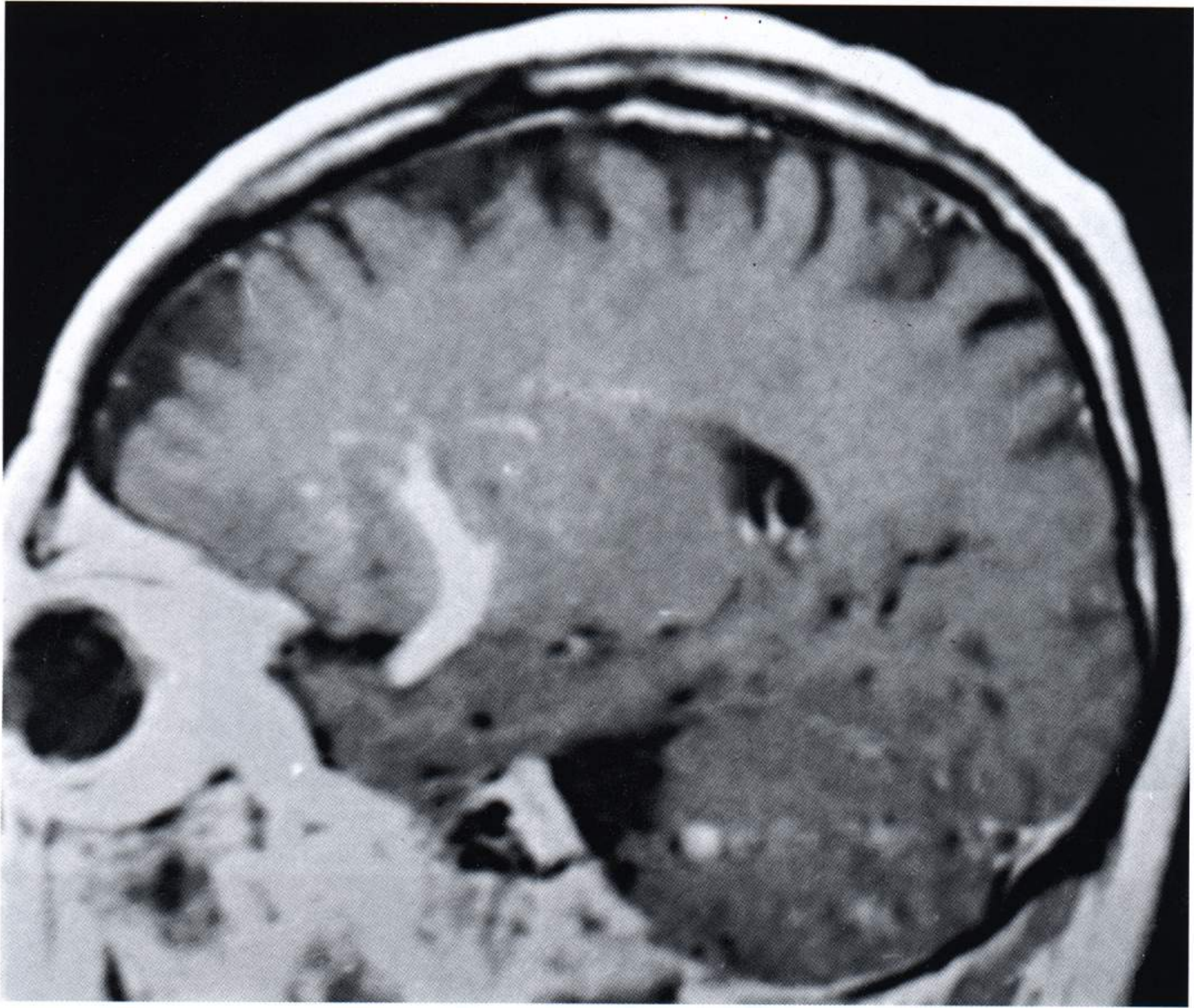


图 3-83 蝶顶窦畸形
Malformation of the sphenoparietal sinus

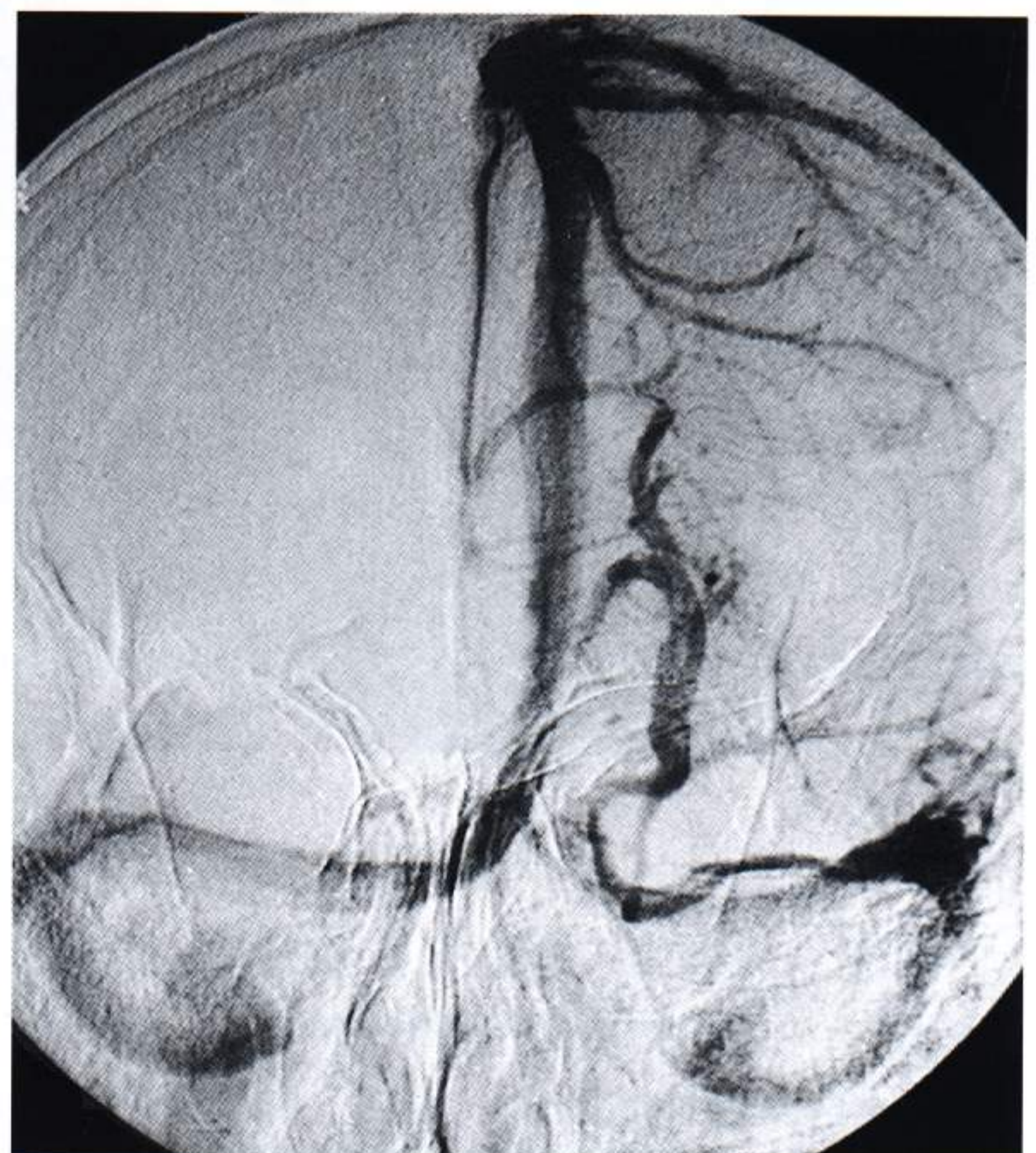
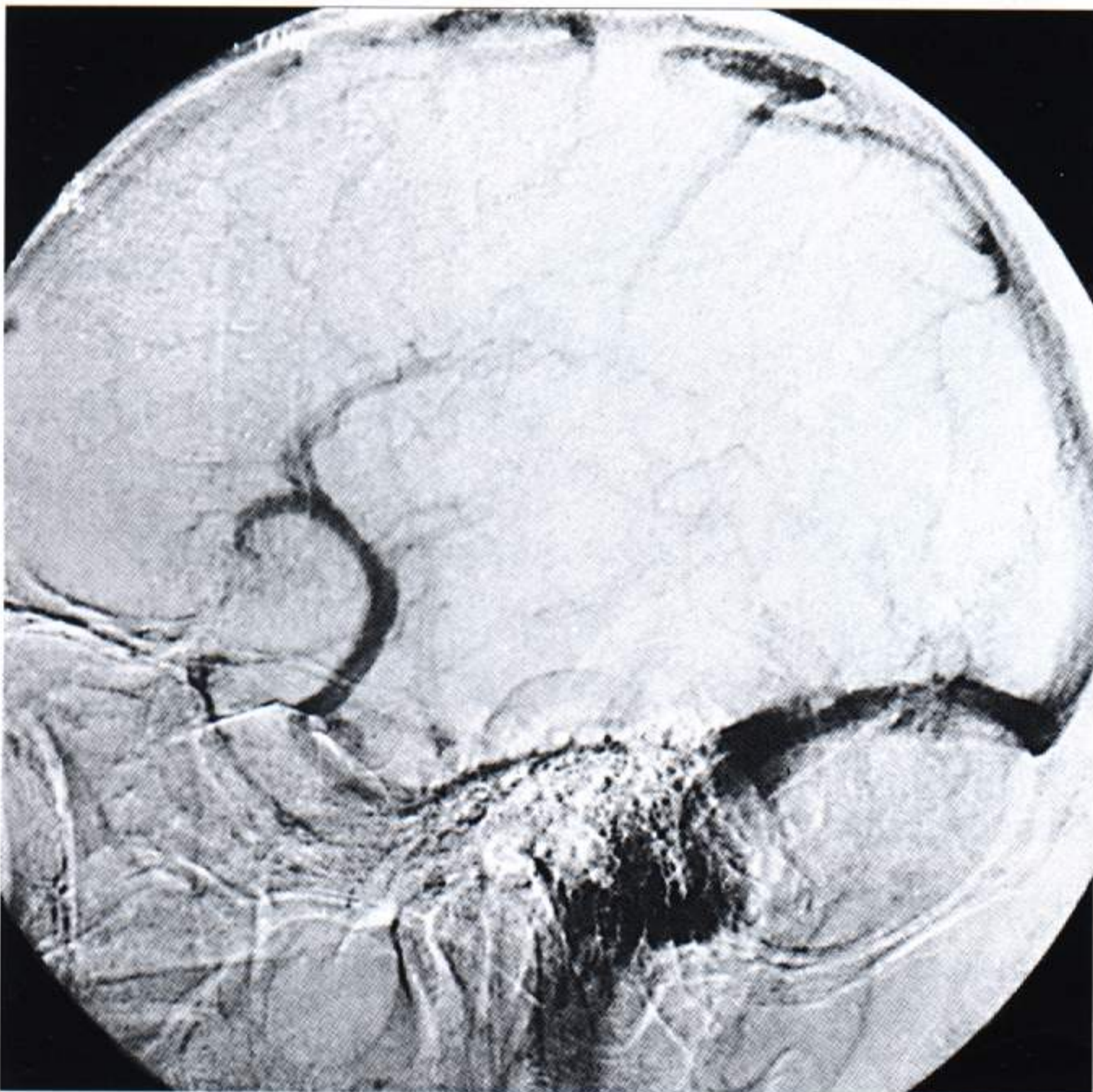


图 3-84 静脉相血管造影示蝶顶窦畸形
Angiogram of venous phase to demonstrate malformation of the sphenoparietal sinus

海绵窦

海绵窦 (Cavernous sinus) 位于蝶鞍两侧, 前起眶上裂, 后至颞骨岩部尖, 长约 2.0cm, 横切面积左 70~85mm², 右 75~105mm², 为一不规则的硬膜腔。内贴蝶窦和垂体囊, 外临颞叶, 后有三叉神经节。前后端分别借前、后海绵间窦 (Anterior and posterior intercavernous sinuses) 相连, 共同围绕垂体窝形成环窦 (Circular sinus)。

海绵窦的构成有几种看法。传统认为海绵窦是一大腔, 动脉、神经与窦壁间有不规则的小梁相连, 另一种看法是窦腔内有片状小隔分隔, 各腔彼此相通。第三种看法是海绵窦实为大小静脉融合成的静脉丛, 并包绕于颈内动脉周围。实际上, 窦内的小梁、中隔等的形态、位置有较多变化, 且随年龄而异。

(1) 海绵窦各壁:

1) 上壁: 长 7~12mm, 厚 0.5~1.0mm, 前方固定于蝶骨小翼和前床突, 后方抵于后床突和鞍背, 内侧移行于鞍隔。

2) 内下壁: 长 15~22mm, 仅由 0.1~0.5mm 厚的纤维层构成, 上部与垂体囊融合, 下部借 0.5~4.0mm 厚的骨片与蝶窦相隔。

3) 外侧壁: 长 15~22mm, 可分两层, 外层为致密的结缔组织, 内层由疏松组织、网状纤维及由上向下的动眼神经、滑车神经、三叉神经的眼神经和上颌神经以及它们的神经鞘等膜性结构组成。手术时, 可将外层硬膜从脑神经的表面分离, 而不致进入海绵窦腔内。

(2) 脑神经在窦内的行程: 动眼和滑车神经在小脑幕切迹边缘和稍下方进入海绵窦上壁夹层内, 走向眶上裂。动眼神经进入点在鞍背的前外方, 正对着脑膜垂体动脉, 距颈内动脉床突上段起点平均 5mm, 此处是动眼神经最易被床突上段动脉瘤压迫处。滑车神经进入点在动眼神经后内方。三叉神经的眼神经在窦外壁下方穿入窦壁, 斜向上行, 进入眶上裂。展神经是惟一在窦腔内通行的神经。它们于斜坡侧缘进入窦腔, 绕过颈内动脉外侧, 在颈内动脉与窦外壁之间前行, 与眼神经平行进入眶上裂。窦内还有交感神经颈动脉丛, 围绕动脉干并发分支进入眼神经。交感纤维来自颈上交感节, 随眼神经进入眶内睫状神经节, 而使瞳孔散大和睫状肌收缩, 其余交感分支随颈内动脉进入颅内。

(3) 海绵窦后三角 (Parkinson 三角): 海绵窦外侧壁后部有一个神经空白区, Parkinson (1965) 首先指出, 通过此区暴露窦内的颈内动脉可不损及脑神经。三角的上界平均长 13mm (8~20mm), 为滑车神经下缘; 下界平均长 14mm (5~24mm), 为眼神经上缘; 后界平均长 6mm (3~14mm), 由鞍背和斜坡构成。此三角具有个体变异, 暴露窦腔范围不同。一般认为对暴露海绵窦段近端及脑膜垂体动脉的把握较大。

(4) 窦腔的分部: 颈内动脉从海绵窦的后下外角走向前上内角, 在其行程中将窦腔分成三部。

1) 内侧腔: 位颈内动脉与内下壁之间, 宽达 7mm, 是三个腔中最大者, 但常被扭曲的颈内动脉或垂体堵塞。

2) 前下腔: 位颈内动脉进入海绵窦后向前下弯曲的弧形下方。展神经从背上方绕过颈内动脉进入此腔内。眼上静脉、眼下静脉、大脑中浅静脉和蝶顶窦亦汇入前下腔。

3) 后上腔: 位于颈内动脉与后海绵窦顶之间, 脑膜垂体动脉在这里从颈内动脉分出。岩上窦和岩下窦开口于此腔。

(5) 海绵窦与颅内外静脉的交通:

1) 前、后海绵间窦将两侧海绵窦连接起来形成环窦。

2) 前方经眼上静脉、眼下静脉、内眦静脉与面静脉相连。

3) 后方借岩上窦与横窦或乙状窦相通; 借岩下窦与乙状窦或颈内静脉相通; 借基底丛与椎内静脉丛相交通。

4) 向下借眼下静脉、卵圆孔静脉丛和破裂孔静脉丛与颞下窝的翼丛相交通。

5) 向上借基底静脉、大脑大静脉与直窦相通; 借大脑中浅静脉、Trolard 上吻合静脉和 Labbe 下吻合静脉分别与上矢状窦和横窦相通。

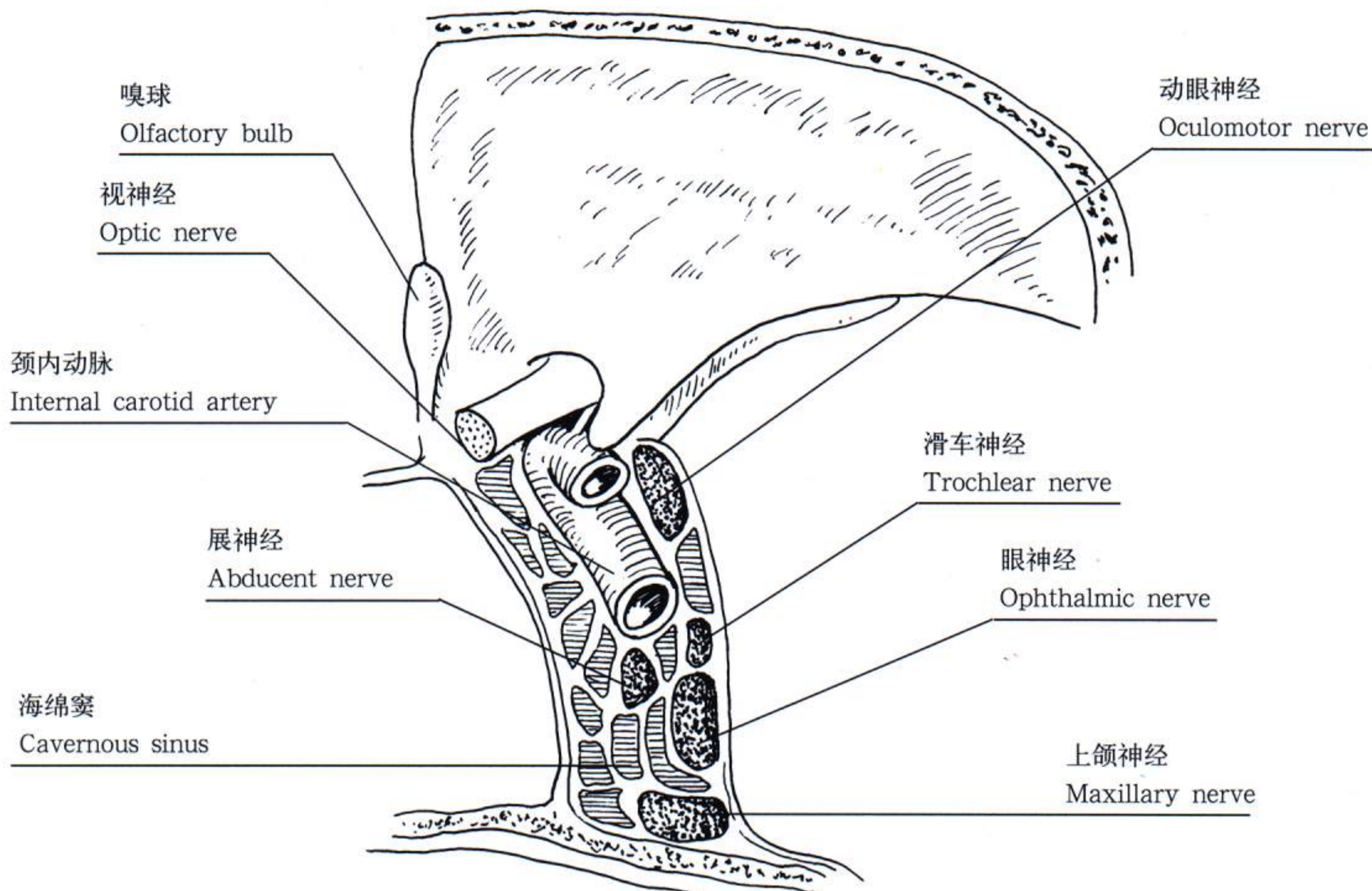


图 3-85 海绵窦横断面 (右)
Cross section of the cavernous sinus (right)

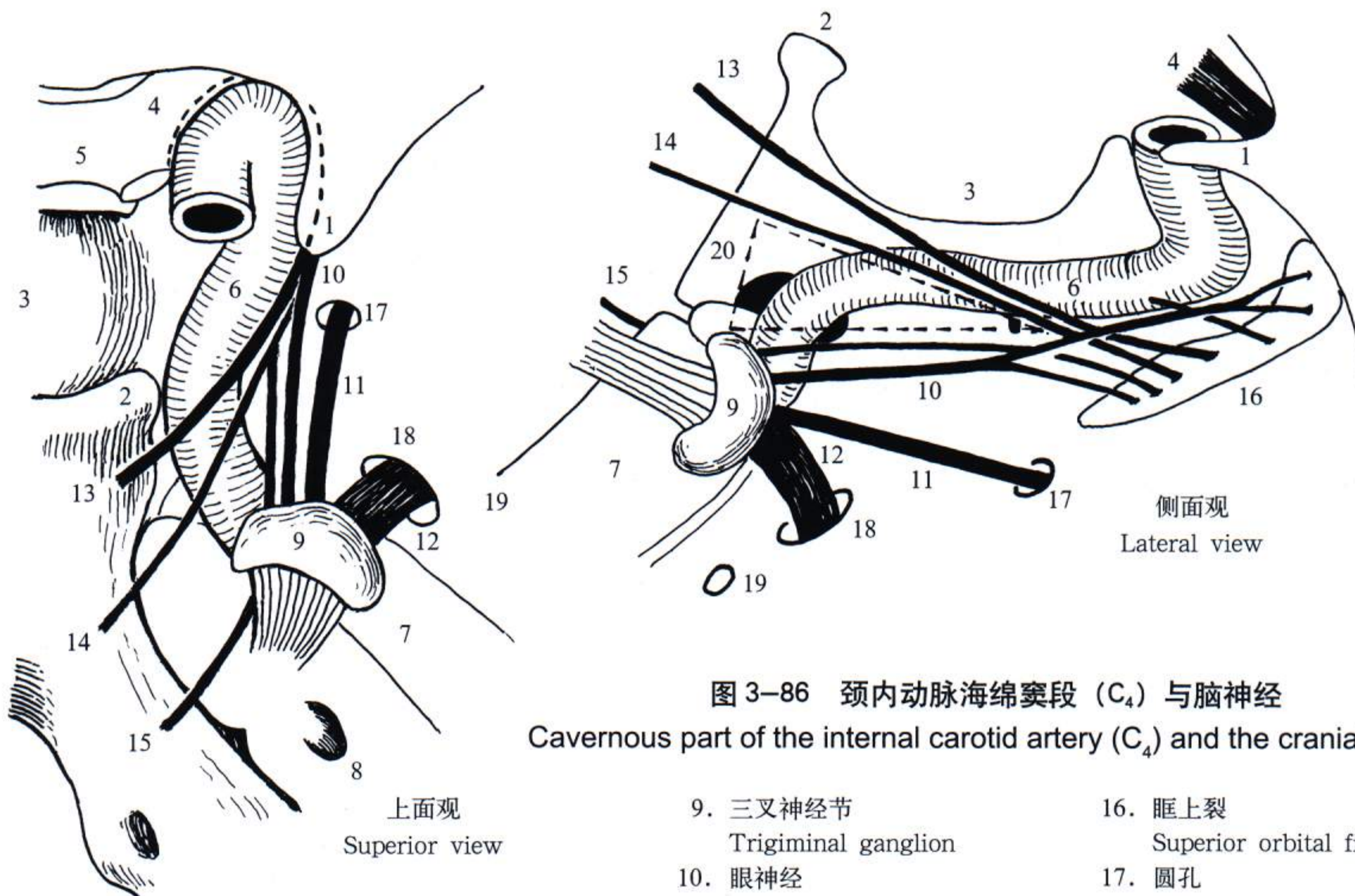


图 3-86 颈内动脉海绵窦段 (C₄) 与脑神经
Cavernous part of the internal carotid artery (C₄) and the cranial nerves

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. 前床突
Anterior clinoid process | 5. 视交叉
Optic chiasma |
| 2. 后床突
Posterior clinoid process | 6. 颈内动脉
Internal carotid artery |
| 3. 垂体窝
Hypophysial fossa | 7. 岩部 (前面)
Petrosal part (anterior surface) |
| 4. 视神经
Optic nerve | 8. 内耳门
Internal acoustic porus |

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 9. 三叉神经节
Trigeminal ganglion | 16. 眶上裂
Superior orbital fissure |
| 10. 眼神经
Ophthalmic nerve | 17. 圆孔
Foramen rotundum |
| 11. 上颌神经
Maxillary nerve | 18. 卵圆孔
Foramen ovale |
| 12. 下颌神经
Mandibular nerve | 19. 棘孔
Foramen spinosum |
| 13. 动眼神经
Oculomotor nerve | 20. 海绵窦后三角
Retrotriangle of cavernous sinus (Pakinson) |
| 14. 滑车神经
Trochlear nerve | |
| 15. 展神经
Abducent nerve | |



图 3-87 颅中窝和海绵窦上壁
The middle cranial fossa and superior wall of the cavernous sinus

1. 视交叉
Optic chiasma
2. 颈内动脉 (C₂)
Internal carotid artery
3. 动眼神经
Oculomotor nerve
4. 鞍背
Dorsum sellae
5. 前床突
Anterior clinoid process
6. 小翼后缘
Posterior edge of lesser wing
7. 颅中窝
Middle cranial fossa
8. 海绵窦上壁
Superior wall of cavernous sinus
9. 小脑幕切迹
Tentorial incisura
10. 岩部上面
Superior surface of petrosal part
11. 脑膜中动、静脉
Middle meningeal artery and vein

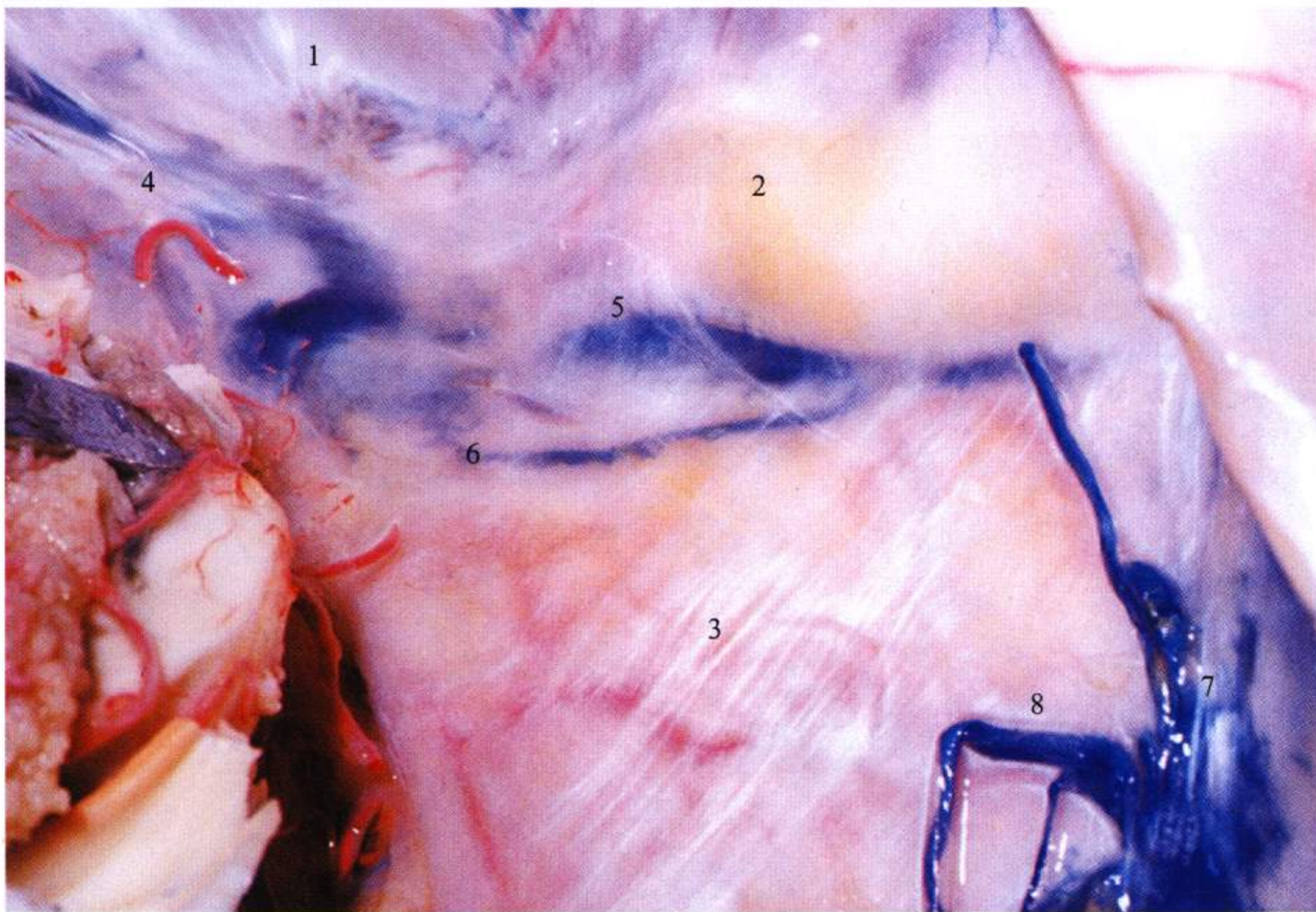


图 3-88 海绵窦、岩上窦和岩下窦
The cavernous, superior petrosal and inferior petrosal sinuses

- | | | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. 颅中窝
Middle cranial fossa | 4. 海绵窦
Cavernous sinus | 7. 横窦
Transverse sinus |
| 2. 颞骨岩部上面
Superior surface of petrosal part | 5. 岩上窦
Superior petrosal sinus | 8. Labbe 静脉
Labbe's veins |
| 3. 颅后窝
Posterior cranial fossa | 6. 岩下窦
Inferior petrosal sinus | |

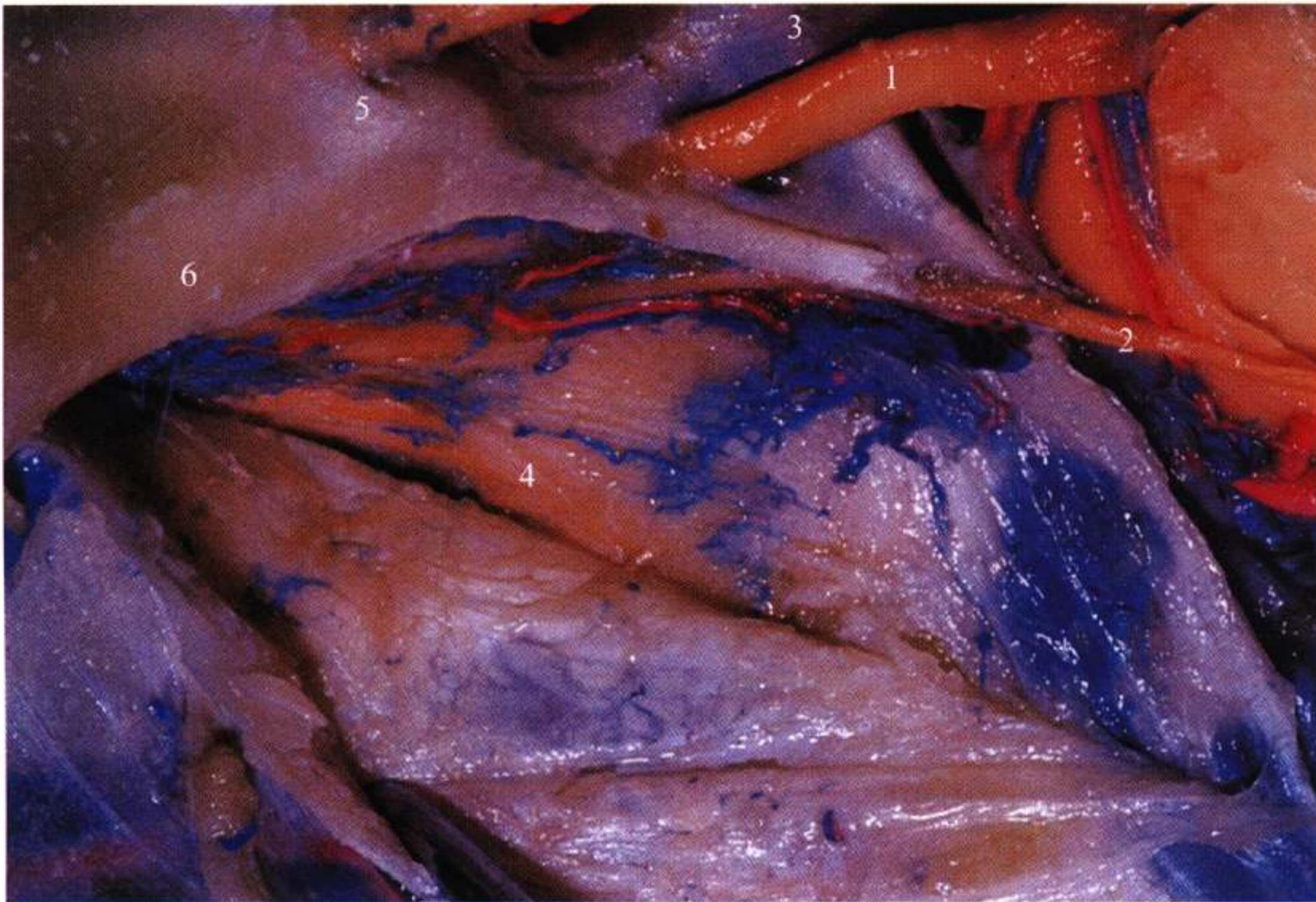


图 3-89 海绵窦外侧壁
The lateral wall of the cavernous sinus

将海绵窦外侧壁的外层掀开，显出动眼神经 (Oculomotor nerve) (1) 和滑车神经 (Trochlear nerve) (2)。从鞍背 (Dorsum sellae) (3) 进入外侧壁夹层，可见三叉神经的眼神经 (Ophthalmic nerve) (4) 从外侧壁的下部进入壁内，窦壁前方附于前床突 (Anterior clinoid process) (5) 和蝶骨小翼后缘 (Posterior edge of lesser wing) (6)。

海绵窦上外面观：

1. 海绵窦
Cavernous sinus
2. 前床突
Anterior clinoid process
3. 蝶顶窦
Sphenoparietal sinus
4. 岩上窦
Superior petrosal sinus
5. 颅中窝
Middle cranial fossa
6. 动眼神经
Oculomotor nerve
7. 滑车神经
Trochlear nerve
8. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
9. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
10. 后交通动脉
Posterior communicating artery
11. 大脑中动脉 (断端)
Middle cerebral artery

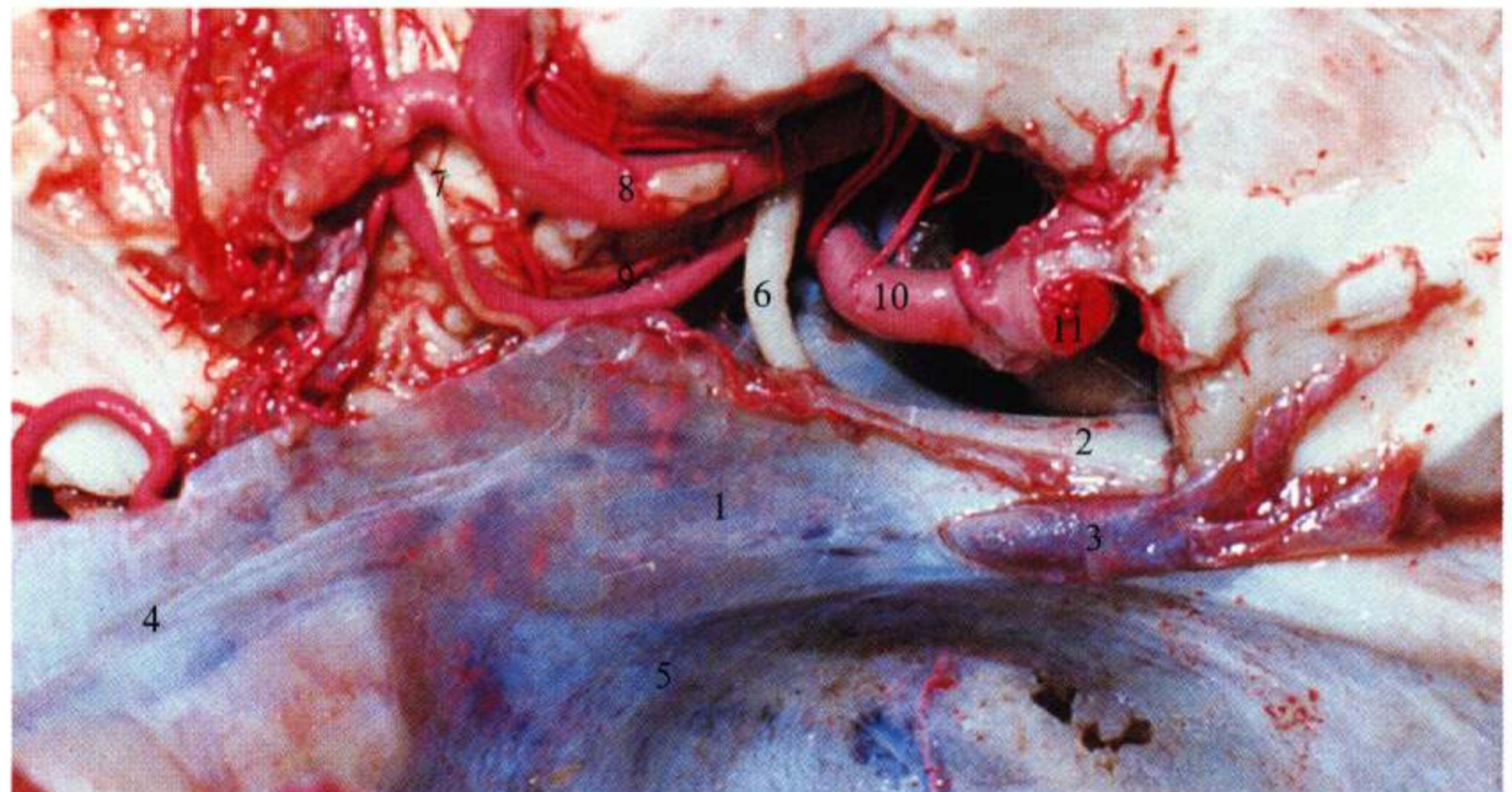
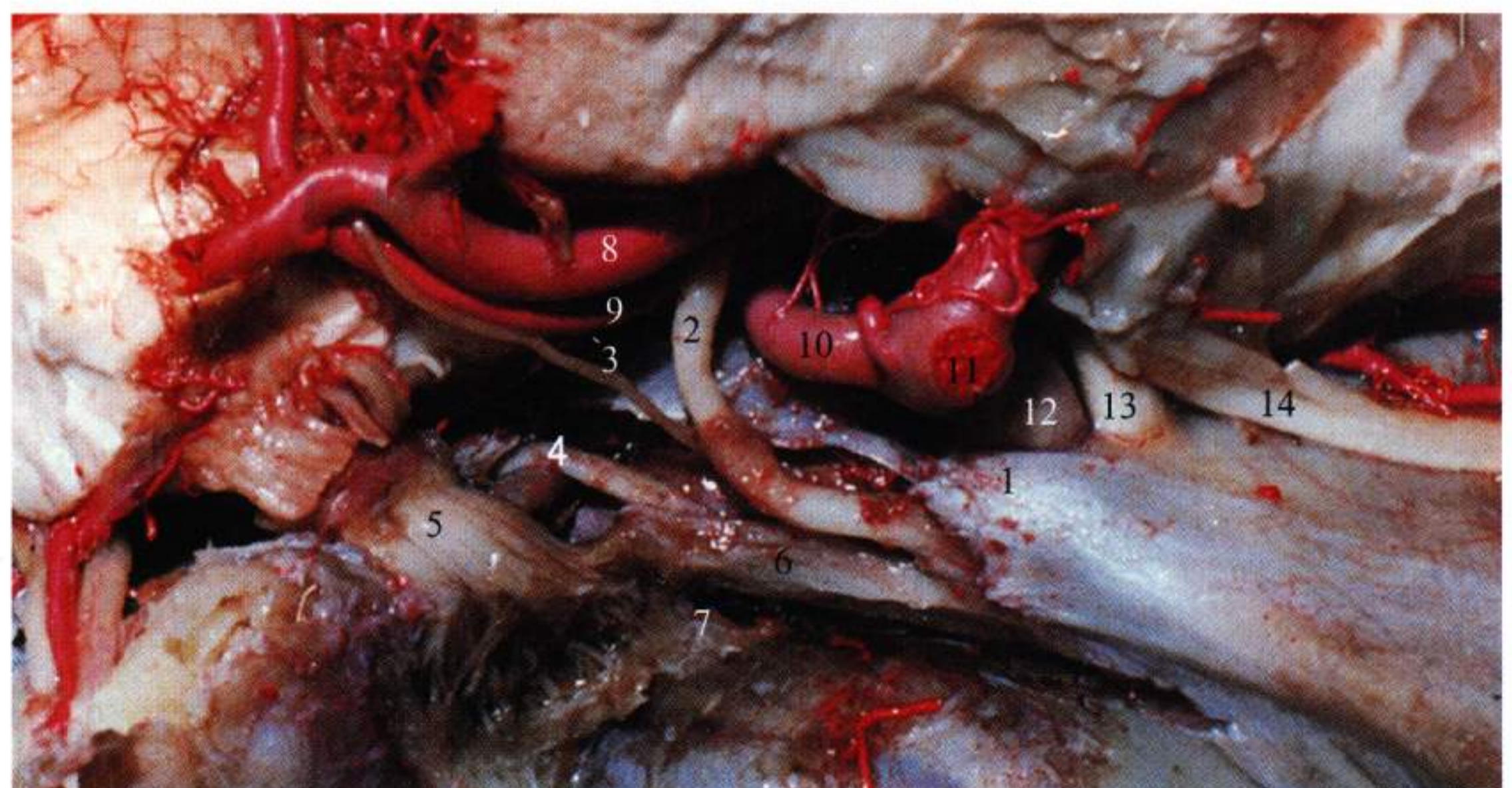


图 3-90 海绵窦 (一)
The cavernous sinus (1)

图 3-91 海绵窦 (二)
The cavernous sinus (2)

打开海绵窦上外壁：

1. 前床突
Anterior clinoid process
2. 动眼神经
Oculomotor nerve
3. 滑车神经
Trochlear nerve
4. 展神经
Abducent nerve
5. 三叉神经节
Trigeminal ganglion
6. 眼神经
Ophthalmic nerve



- | | |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 7. 上颌神经
Maxillary nerve | 11. 大脑中动脉
Middle cerebral artery |
| 8. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery | 12. 颈内动脉 C ₃
Internal carotid artery |
| 9. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery | 13. 视神经
Optic nerve |
| 10. 后交通动脉
Posterior communicating artery | 14. 嗅束
Olfactory tract |

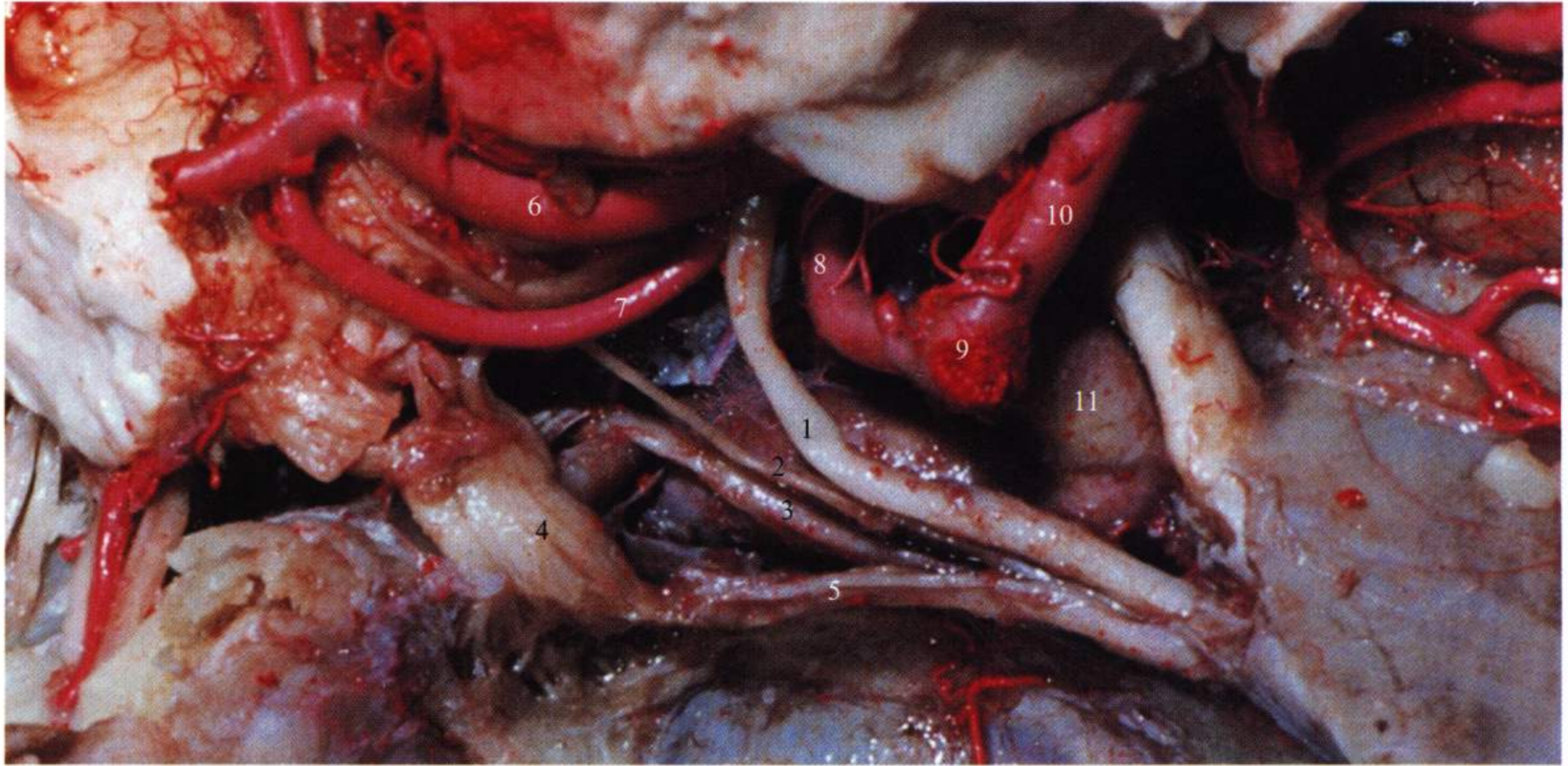


图 3-92 海绵窦 侧面观 (三)
The cavernous sinus, Lateral view (3)
(前床突已切除)

- 1. 动眼神经
Oculomotor nerve
- 2. 滑车神经
Trochlear nerve
- 3. 展神经
Abducent nerve
- 4. 三叉神经节
Trigeminal ganglion

- 5. 眼神经
Ophthalmic nerve
- 6. 大脑后动脉
Posterior cerebral artery
- 7. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery
- 8. 后交通动脉
Posterior communicating artery

- 9. 大脑中动脉
Middle cerebral artery
- 10. 大脑前动脉
Anterior cerebral artery
- 11. 颈内动脉膝段 (C₃)
Genicular part of interna
carotid artery (C₃)

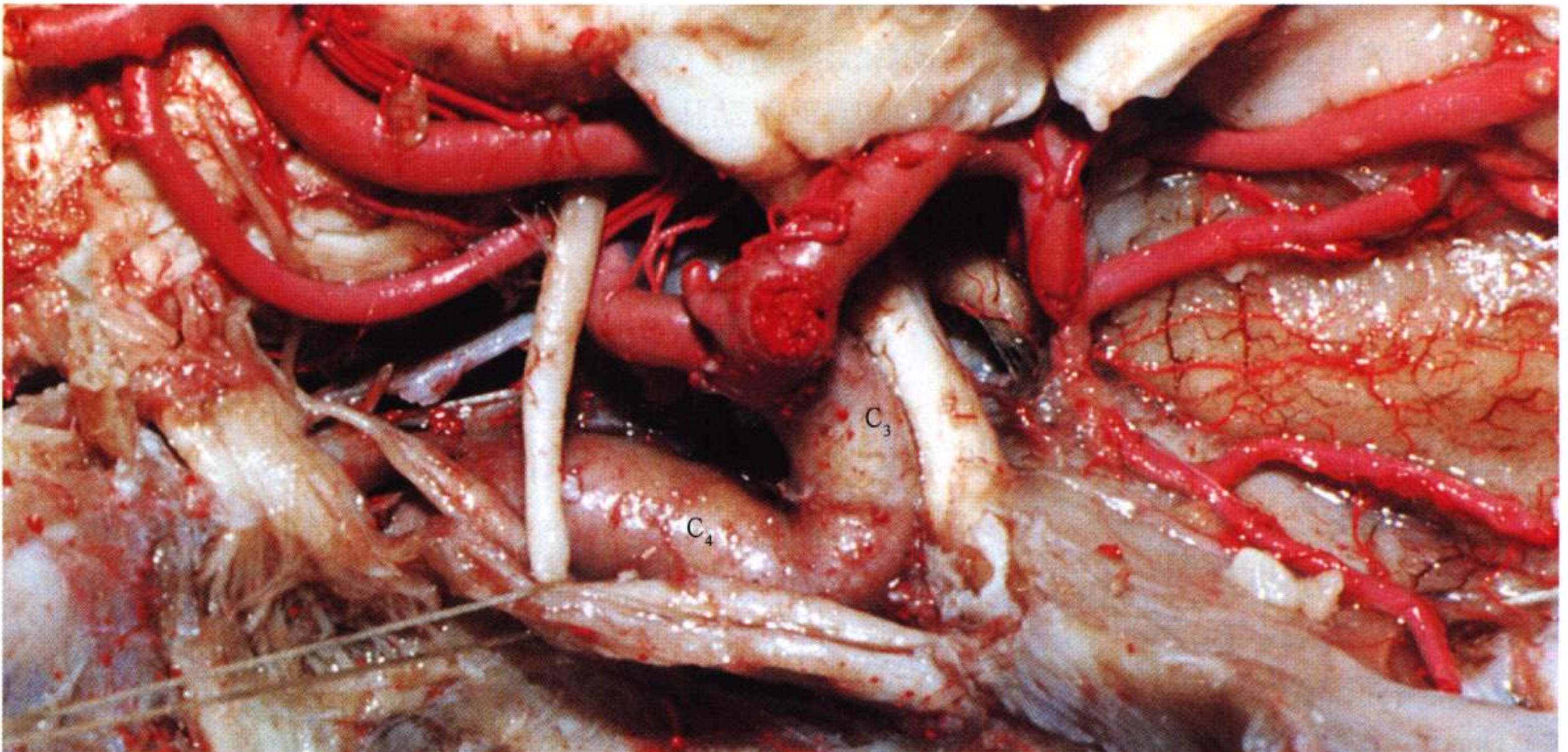


图 3-93 海绵窦 侧面观 (四)
The cavernous sinus, Lateral view (4)

前床突已切除，脑神经被牵向下，充分显示颈内动脉，颈内动脉出破裂孔前，居三叉神经节下方，向前上内行进入海绵窦，外与 III、VI、V-1、VI 为邻，在前床突内下方，呈“C”形走向后上前，是为膝段 (C₃)，向上移行为床突上段，最终分歧为大脑前、中动脉，为终段。

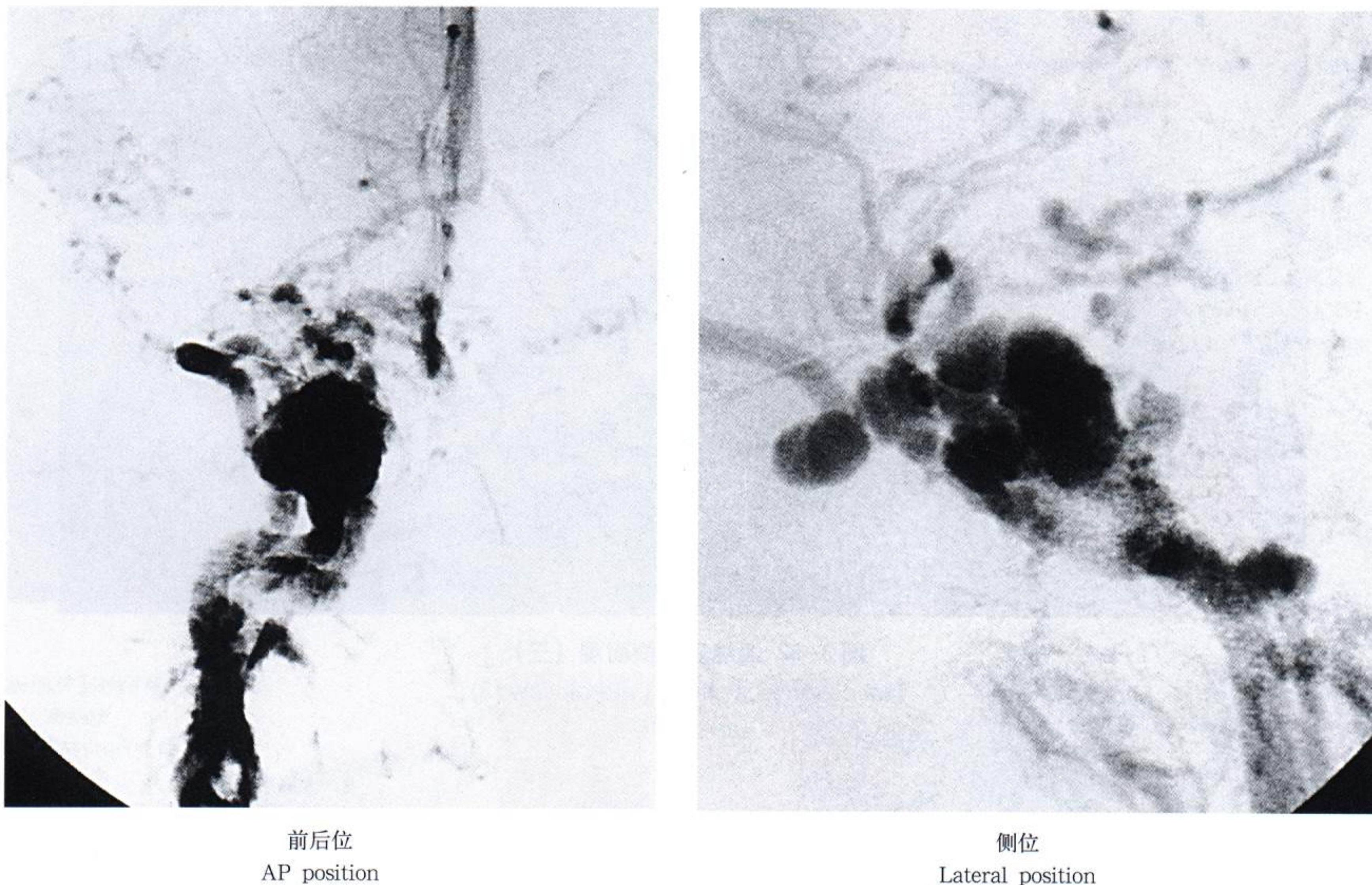


图 3-94 颈内动脉海绵窦瘘的血管造影图
Angiogram of the carotid cavernous fistula

颈内动脉海绵窦瘘

在全身动静脉瘘中，最好发的是颈内动脉海绵窦瘘（Carotid cavernous fistula）。此病为颈内动脉海绵窦段损伤破裂所致。海绵窦段的分支如脑膜垂体动脉、海绵窦下动脉、下被囊动脉以及原始三叉动脉的破裂也可引起海绵窦瘘。其原因主要由直接或间接外伤引起（如颅底骨折、弹片穿入颅内），少数为自发产生（如动脉硬化、动静脉分流畸形等）。

动脉破裂后，高压的动脉血势必涌入低压的海绵窦内，使窦压升高，血液逆流进入与窦相通的各静脉内。于是流注海绵窦的各静脉（如眼静脉、大脑中浅静脉、蝶顶窦、基底静脉、脑膜中静脉等）回流障碍，并使穿过海绵窦的脑神经（Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ-1、Ⅵ）受到压迫。从而产生如下症状：

(1) 搏动性突眼：眼静脉无瓣膜。静脉血于眼静脉中逆流，致使病侧眼球突出，且与脉搏一致搏动，球结膜及眼睑血管怒张、水肿，甚至出血。

(2) 视力障碍：因视网膜及视神经盘水肿所造成。

(3) 眼外肌麻痹：因动眼、滑车、展神经受累所致。严重时，眼球固定不动，出现复视。

(4) 患侧面部感觉障碍：因三叉神经第一支受累所致。

上述症状随损伤部位和程度而异。如瘘口正对着海绵窦前下份，则眼静脉明显充血，眼球突出与视力减退很显著；如瘘口对着海绵窦后上份，则上述症状较轻。海绵窦瘘以单侧为多见，单侧瘘严重者动脉血可经海绵间窦流向对侧，而出现对侧海绵窦瘘的症状。

颈内动脉海绵窦瘘的血流方向可有如下各型：①经眼静脉及内眦静脉流入面前静脉；②经岩上窦、岩下窦、基底窦和翼丛引流入颈内静脉；③经Trolard上吻合静脉流入上矢状窦；④经基底静脉流入直窦。为了解窦区的血循环情况及诊断瘘口的位置，宜进行颈内动脉连续而高速的造影。

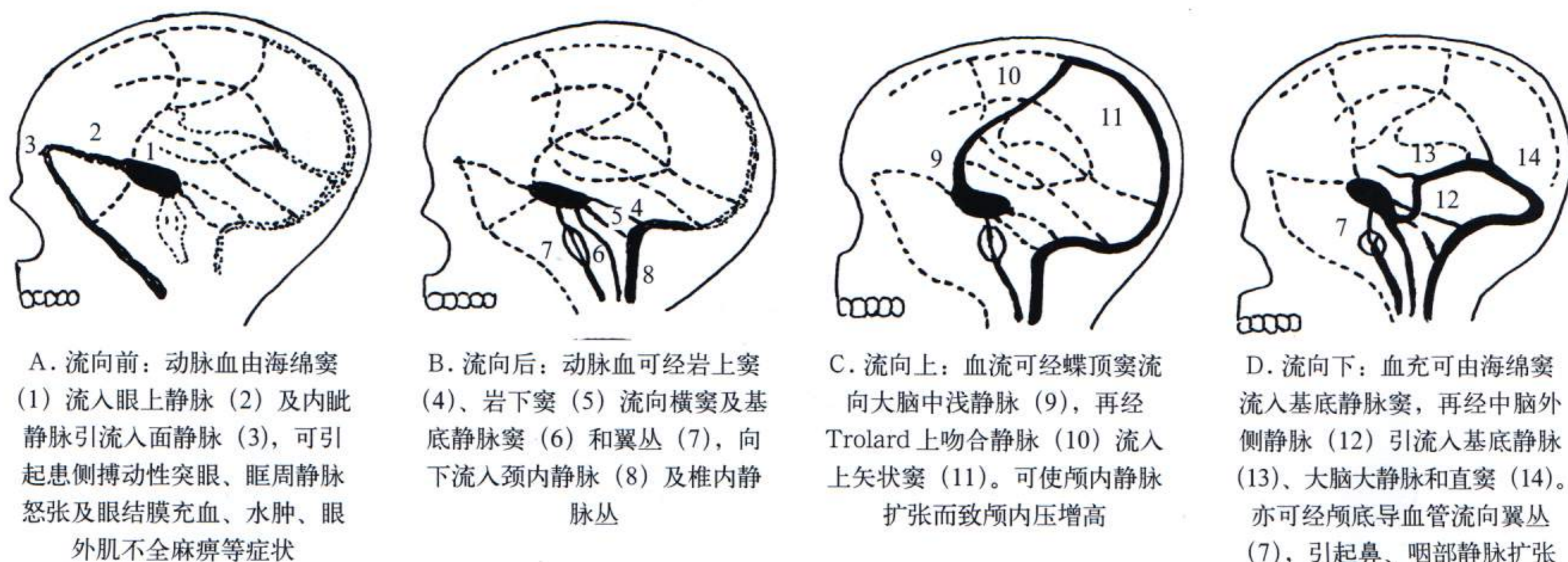


图 3-95 颈内动脉海绵窦瘘的主要血流方向
Main draining directions during carotid cavernous fistula happened

小脑幕静脉窦

小脑幕静脉窦 (Tentorial venous sinus) 位于小脑幕内，过去较少记载。随着手术涉及小脑幕的切开，小脑幕内存在静脉窦的问题日益引起人们的注意。研究表明，在从岩上窦至直窦的小脑幕扇形区域内，小脑幕静脉窦多集中于小脑幕中后 2/3 处，呈树枝状（干型）或网络状。在小脑幕前 1/3 处，静脉窦存在比例很少，有时，只呈单指状突起汇入邻近静脉窦。在小脑幕外部 1.4cm 范围内，为无静脉窦区，如果有，只是小脑上静脉及脑干回流静脉而非静脉窦。小脑幕静脉窦前连岩上窦、岩下窦和海绵窦，后连直窦和窦汇，可收纳由颞底静脉导来大脑外侧裂表面的静脉血。手术切开小脑幕时，要保护静脉窦的主干，切口尽量与之平行。手术中压迫颈内静脉可以帮助确定静脉窦的主干。



图 3-96 小脑幕静脉窦
The tentorial venous sinus

1. 小脑幕游离缘
Free edge of tentorium
2. 小脑幕静脉窦
Tentorial venous sinus
3. 小脑
Cerebellum
4. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery

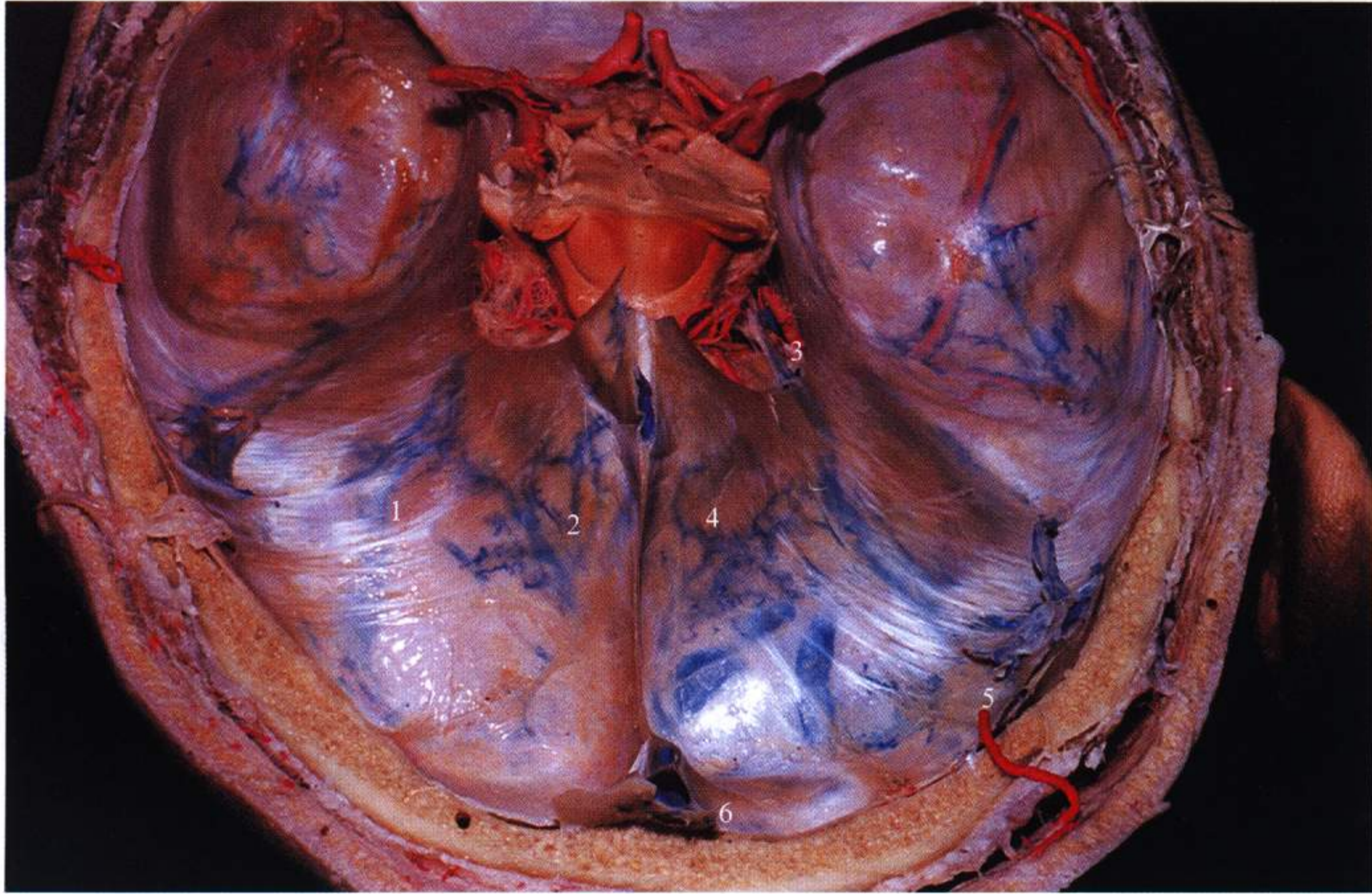


图 3-97 颅脑水平断示静脉窦

Horizontal section of cranium and brain to demonstrate the venous sinuses

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1. 岩上窦
Superior petrosal siuns | 3. 小脑幕静脉窦
Tentorial incisura | 5. 横窦
Transverse sinus |
| 2. 小脑幕切迹
Tentorial venous sinus | 4. 直窦
Straight sinus | 6. 窦汇
Confluence of sinus |

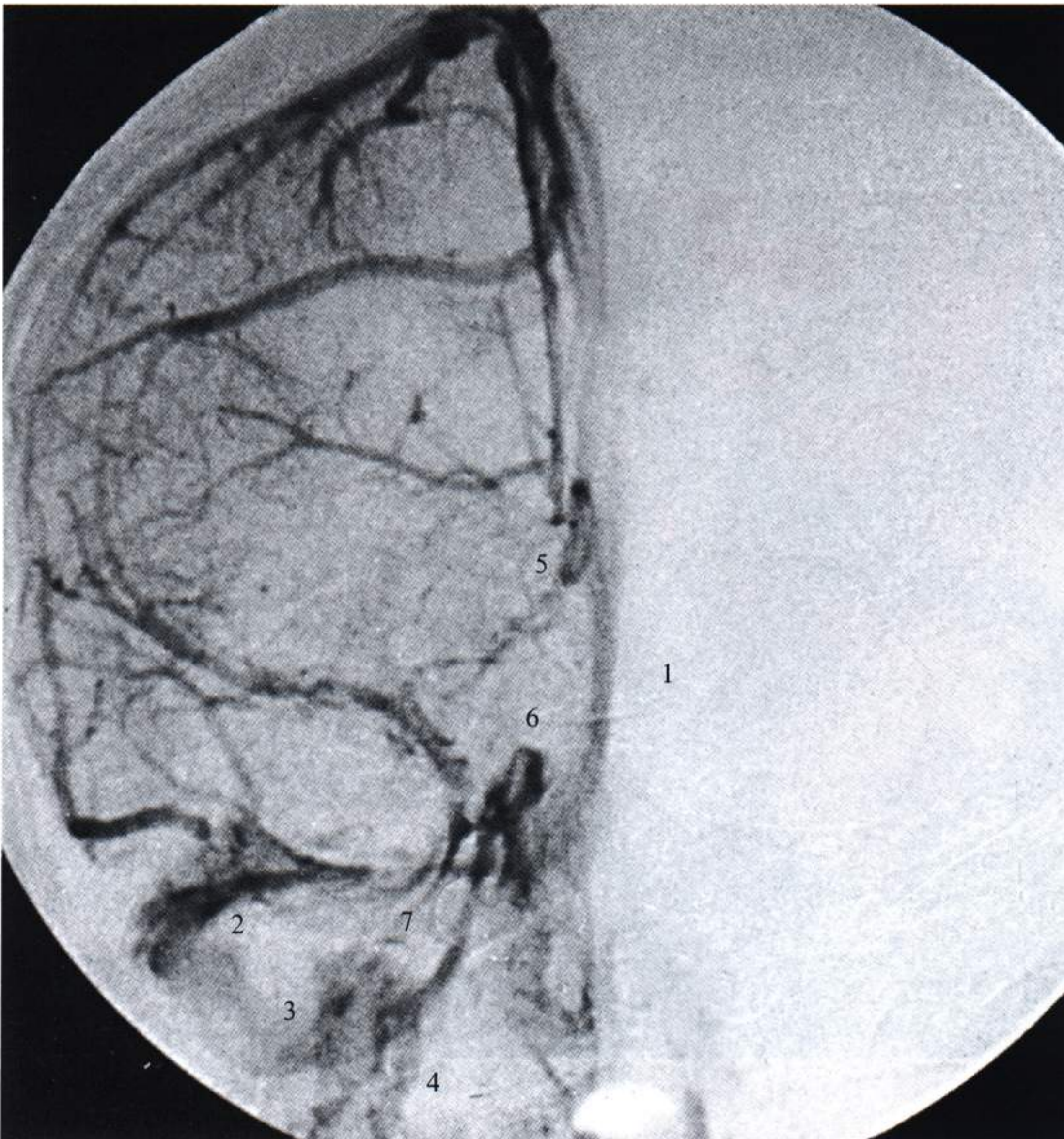


图 3-98 静脉相血管造影图示硬脑膜窦
Venous phase angiogrphy to demonstrate the dural sinuses

1. 上矢状窦
Superior sagittal sinus
2. 横窦
Transverse sinus
3. 乙状窦
Sigmoid sinus
4. 颈内静脉
Internal jugular vein
5. 大脑内静脉
Internal cerebral vein
6. 海绵窦
Cavernous sinus
7. 岩下窦
Inferior petrosal sinus

硬脑膜动静脉瘘

硬脑膜动静脉瘘 (Dural arteriovenous fistula, DAVF), 又名硬脑膜动静脉畸形 (Dural arteriovenous malformation, DAVM) 是指发生在硬脑膜、大脑镰、小脑幕和静脉窦上的动静脉短路, 由一条或几条脑膜动脉供血, 不经毛细血管, 迳直流入相邻的静脉窦, 并可逆流至软脑膜静脉。

一般认为, 静脉窦血栓形成后, 在再通过程中动静脉吻合处扩张, 与静脉窦的通畅部分形成瘘性交通, 并渐行扩张, 最终形成病理性瘘, 其口径可达 $30\sim 60\mu\text{m}$ 。

动静脉瘘的瘘口位置, 最多发生于横窦-乙状窦 (62.6%), 其次为海绵窦 (11.9%)、小脑幕 (8.4%)、上矢状窦 (7.4%)、前颅底 (6.8%) 等部位 (Award, 1990)。

硬脑膜动静脉瘘多发生于 $40\sim 60$ 岁, 平均年龄为 50.7 岁, 儿童不足 1%。男性占 55%, 横窦区病变以女性居多 (占 85%), 前颅底病变男性占 90%。

主要的临床表现有搏动性耳鸣和颅内杂音、头痛、嗜睡、视力下降、突眼、视乳头水肿、抽搐等, 严重者可表现为颅内出血和中枢神经系统功能障碍。

硬脑膜动静脉瘘的分型

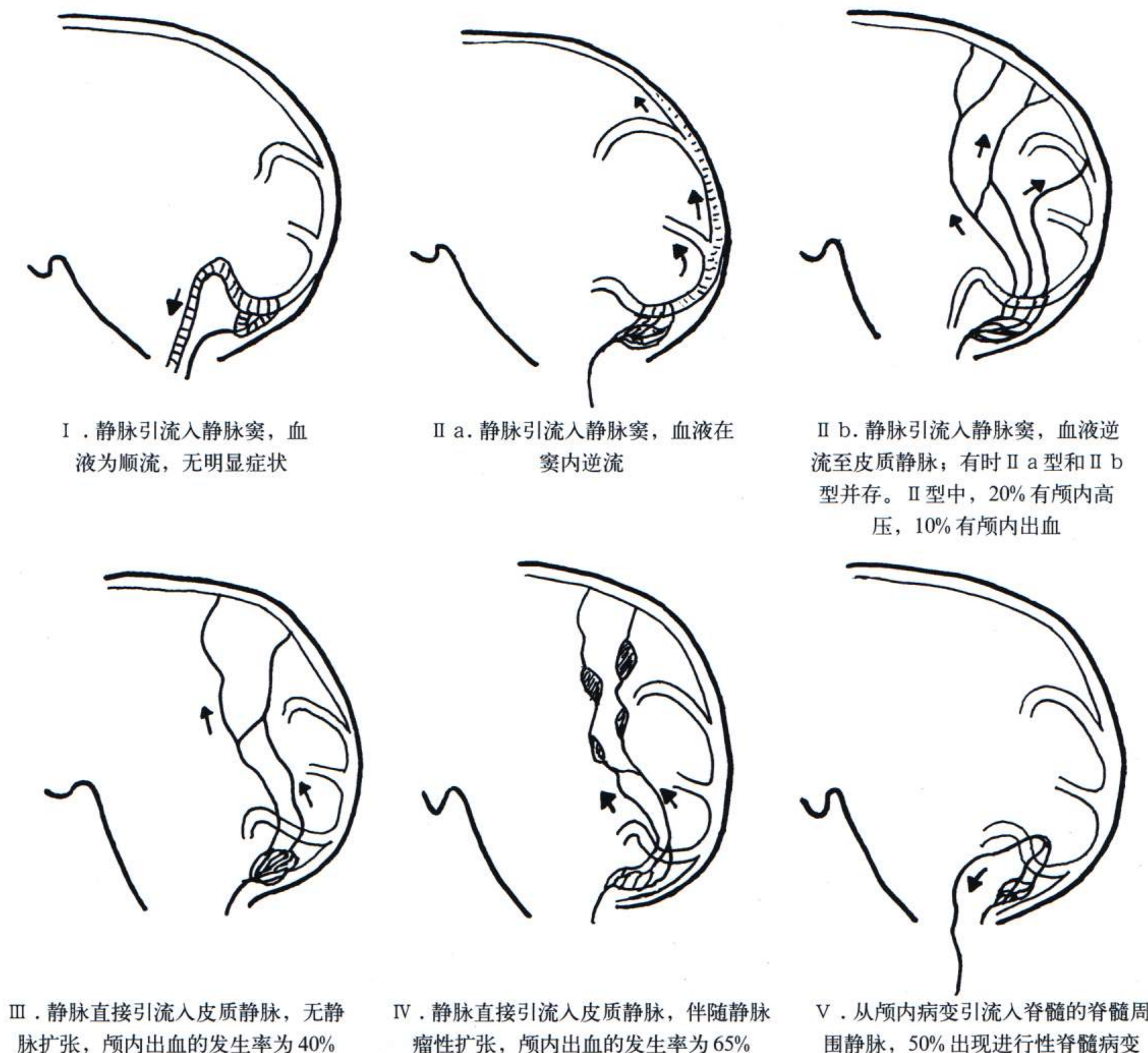


图 3-99 硬脑膜动静脉瘘的分型
Types of the dural arteriovenous fistula

按 Cognard (1955) 的分型法, 可分五型。该分型有助于每一型病人的病情及确定适合的治疗方法。

第4章 蛛网膜下池

表 4-1 蛛网膜下池

部位、名称	所含内容
1. 幕上池	
蝶鞍周围	
(1) 颈动脉池 Carotid cistern	颈内动脉床突上段 (C ₂) 眼动脉起始段 后交通动脉起始段 脉络膜前动脉起始段分支 (钩动脉) 视神经及垂体柄小支 偶尔有一额下静脉回流至蝶顶窦或基底静脉
(2) 视交叉池 Chiasmatic cistern	视神经 眼动脉 视交叉 垂体上动脉 视交叉支 视静脉丛
(3) 嗅神经池 Olfactory cistern	嗅球、嗅束 嗅动静脉 内侧眶额动脉 额下静脉
(4) 终板池 Lamina terminalis cistern	大脑前动脉 A ₁ 、A ₂ 起始部 中央短动脉 嗅神经支 前交通动脉及其分支 (下丘脑支、胼胝体正中动脉) 前交通静脉 Heubner 返动脉 内侧眶额动脉起始部 大脑前静脉
(5) 外侧裂池 Sylvian cistern	大脑中动脉 M ₁ 及其分支 (豆纹动脉、颞支、钩动脉)、M ₂ 及其分支 大脑中浅静脉 大脑中深静脉
2. 中脑外侧	
(1) 脚池 Crural cistern	脉络膜前动脉
(2) 环池 Ambient cistern	基底静脉 大脑后动脉 P ₂ 段 (环池段) 小脑上动脉 丘脑膝状体动脉 (中央外侧动脉) 脉络膜后外侧动脉起始部 脉络膜后内侧动脉 四叠体动脉 脑桥中脑外侧静脉 基底静脉 滑车神经

续表

部位、名称	所含内容
3. 中脑背侧	
(1) 四叠体池和大脑大静脉池 Quadrigeminal cistern and Cistern of great cerebral vein of Galen	大脑后动脉 P ₄ 段 脉络膜后内侧动脉 四叠体动脉 大脑大静脉 (Galen) 及其属支 (大脑内静脉、基底静脉、胼周静脉、枕内侧静脉、中脑背侧静脉、小脑中央前静脉) 终末部 滑车神经
(2) 帆间池 Velum interpositum cistern	胼胝体动脉 (大脑前动脉分支) 胼胝体背侧动脉 (大脑后动脉 P ₃ 段分支) 大脑内静脉 脉络膜后内侧动脉
4. 胼胝体周围	
(1) 胼胝体周围池 (前部) Pericallosal cistern	大脑前动脉 A ₂ 段 额极动脉起始部 胼缘动脉起始部
(2) 胼胝体周围池 (后部) Pericallosal cistern	大脑前静脉 胼周动脉 胼周静脉
5. 幕下池	
(1) 脑干腹侧 脚间池 Interpeduncular cistern	基底动脉上 1/3 部 大脑后动脉 P ₁ (或交通前段) 及其分支 (中央内侧动脉、丘脑穿动脉) 小脑上动脉起始部 脑桥中脑前正中静脉 脚间静脉 动眼神经
(2) 脑桥前池 Prepontine cistern	基底动脉 小脑下前动脉起始部 脑桥支 脑桥中脑前正中静脉 展神经
(3) 延髓前池 Premedullary cistern	脊髓前动脉 延髓前正中静脉
6. 脑干外侧	
(1) 环池 (后部) Ambient cistern	大脑后动脉 P ₃ 、P ₄ 小脑上动脉 脉络膜后内侧动脉 四叠体动脉 脑桥中脑外侧静脉 基底静脉 滑车神经
(2) 小脑脑桥上池 Superior cerebellopontine cistern	小脑下前动脉 迷路动脉 岩静脉 三叉神经 面神经和前庭蜗神经 第四脑室外侧隐窝静脉

部位、名称	所含内容
(3) 小脑延髓外侧池 Lateral cerebellomedullary cistern	椎动脉 小脑下后动脉起始段橄榄后静脉 舌咽、迷走、副、舌下神经
7. 脑干背侧	
(1) 小脑上池 Superior cerebellar cistern	小脑上动脉终支 蚓上静脉
(2) 枕大池 Cisterna magna	半球上静脉 小脑下后动脉及下蚓支 扁桃体内侧静脉 蚓下静脉及其属支 第四脑室带静脉

脑的蛛网膜与软膜之间的腔隙为蛛网膜下腔 (Subarachnoid space), 内容脑脊液。在软膜陷入脑的沟裂处、脑不同部位的邻接缝隙处或血管神经行经处, 蛛网膜下腔变得宽阔, 称蛛网膜下池 (Subarachnoid cistern)。它们多数位于脑底面, 总称为基底池 Basilar cistern。过去, 用气脑造影、腐蚀铸型和染料注入诸法对蛛网膜下腔的形态进行研究, 由于受到技术条件的限制, 所获知识不多, 教科书和参考书中描述蛛网膜下池时往往寥寥数语, 几笔带过。近年来, 解剖学在通过电镜观察, 神经外科学通过大量的显微神经外科临床实践, 积累了有关蛛网膜下池的知识, 并对其做了细致的描述 (C.M. Yasargil 等), 虽有许多问题仍待解决, 但已丰富了对蛛网膜下池的结构和功能的了解。

以结缔组织和间皮组成的蛛网膜和软膜形成无数纤维小梁连接于两层之间, 小梁宛如支架, 悬吊着血管并与血管粘连。池中小梁的密度和强度有所不同, 在许多部位 (如脑底), 小梁形成薄膜, 把蛛网膜下池分成未完全隔断的腔室, 薄膜可使脑脊液还流受到一定程度的阻碍, 打开一个蛛网膜下池, 脑脊液会迅速从该池流出, 造成该池的塌陷。但脑脊液不会迅速从邻池流出。而在许多部位 (如脑的上外侧面和内面), 蛛网膜下腔没有明显的薄膜, 或者膜上存在着大小不等的孔隙, 脑脊液可在腔中自由流动。

蛛网膜下池中通行有血管神经, 血管可从一个池进入另一个池 (如大脑前动脉从颈动脉池进入视交叉池), 其中的间隔有时变得坚韧, 并与血管粘连, 使血管得到固定。小梁和隔膜上还有复杂的神经末梢 (球状、攀状等), 它们可能传递有关脑脊液压力的信息。总之, 蛛网膜下腔和蛛网膜下池及其中的脑脊液对脑组织、脑血管和脑神经等提供了营养、支持和保护作用。

基于蛛网膜下池的结构特征, 神经外科医师在临床实践中应注意有关事项:

1. 每个池中通行有不同的动脉、静脉和神经, 对这些血管神经及它们的位置关系必须深入了解, 并可从中选择有利的手术通道。正如 Yasargil 所言, 蛛网膜下池是外科医师的引导图。

2. 脑的某些部位是蛛网膜下池的交汇处, 那里的结构多而复杂, 如:

(1) 鞍旁区: 是颈动脉池、视交叉池、嗅神经池、终板池、外侧裂池、脚池及脚间池的汇合处。增厚的蛛网膜带从嗅三角开始, 越过大脑前、中动脉起始部到颞叶内侧面及视神经外侧。后交通动脉从颈动脉池穿入脚间池, 动眼神经从脚间池穿出, 脉络膜前动脉从颈动脉池穿入脚池, 这些部位之间的纤维增厚, 形成一个连结后交通动脉、脉络膜前动脉、动眼神经的坚实的蛛网膜三角。

(2) 松果体区: 交汇着四叠体池、环池、胼胝体周围池、帆间池、小脑上池及大脑大静脉池, 它们位于小脑幕切迹后部和四叠体区附近, 有较多血管及滑车神经通行其中。

(3) 第四脑室外侧隐窝区: 第四脑室两侧角越过小脑下脚 (绳状体) 再转向腹侧, 形成第四脑室外侧隐窝, 那里汇聚着小脑延髓外侧池和小脑脑桥 (上) 池, 小脑的绒球紧居其上方。第四脑室外侧孔 (Luschka 孔) 开口于外侧隐窝前壁。于此常可见到第四脑室脉络丛侧部。脑脊液经此孔流入蛛网膜下腔。面神经和前庭蜗神经由该区桥延沟发出走向上外, 舌咽神经和迷走神经由橄榄后沟发出走向下外。

3. 动脉瘤和载瘤动脉以及邻近的中央动脉常与蛛网膜下池中的小梁或隔膜粘连, 形成包裹层。应避免过度牵拉和草率剥离, 以免造成瘤壁的破裂或中央动脉的断裂出血而引起并发症。出血可使蛛网膜着色并增厚, 使剥离更为困难。

4. 必须注意各种病变与蛛网膜下池(下腔)的关系

(1) 有些疾病如蛛网膜下腔出血、脑肿瘤及动静脉畸形等皆发生于蛛网膜下池中。其中蛛网膜下腔出血、感染性脑膜炎、化学性脑膜炎等可在蛛网膜下腔中播散蔓延。蛋白渗出物的播散(如脑膜瘤)可使隔膜的空隙部分或全部堵塞, 从而妨碍脑脊液的正常还流。

(2) 有些病变可侵入邻近的池(如蛛网膜囊肿、颅咽管瘤、外生性胶质瘤、上皮样囊肿, 当然也包括脑动脉瘤和动静脉畸形), 这时病变被重叠的蛛网膜不同程度地包裹着, 重叠的蛛网膜如同隔膜使病变与结构分开。动脉瘤带着原池中的蛛网膜与邻池的蛛网膜重叠, 这样, 甚至隔一定距离进行分离时, 张力甚至可传递到动脉瘤顶。然而它也提供一良好的剥离平面, 使得动脉瘤较容易地从邻近结构中分离开来。

(3) 起源于硬膜外的病变如垂体腺瘤、骨瘤、脊索瘤、软骨瘤、颈静脉球瘤及硬膜外转移瘤等, 它们的瘤体凸入硬膜, 被硬膜及蛛网膜包裹, 此时, 硬膜与蛛网膜可将病变与通行于蛛网膜下池中的正常血管神经相互隔开。

5. 注意脑的某些区域蛛网膜下池与脑室系统紧密相依或相连

(1) 在终板区, 终板池与第三脑室之间仅隔着薄层灰质终板和室管膜。

(2) 在丘脑后上部, 丘脑背面与内侧面交界的两侧髓纹之间, 帆间池与第三脑室仅隔以室管膜和软膜。脉络膜后内侧动脉由此间隙突入第三脑室形成第三脑室脉络丛。

(3) 在大脑脚侧面, 脚池与侧脑室下角之间为脉络裂, 仅隔以蛛网膜和单层软膜。脉络裂(Choroidal fissure)系自室间孔沿弯曲的穹窿一直延续到颞叶的海马伞, 脉络裂的上部位于穹窿和丘脑背面之间, 下部位于海马伞(与穹窿脚相续)和脑室下角顶壁(尾状核尾和终纹)之间。脉络膜前动脉和脉络膜后外侧动脉经脉络裂突入侧脑室, 形成侧脑室脉络丛, 此丛从下角至中央部, 在室间孔处与第三脑室脉络丛相连。后角没有脉络丛, 但与后角相对的脉络丛极发达, 称脉络球(Choroidal bulb)。

(4) 第四脑室外侧隐窝处有一向腹侧的开口, 即外侧孔(Luschka孔), 此孔仅隔一层菲薄的室管膜。第四脑室后顶近菱形窝下角处还有一正中孔(Magendie孔), 通入枕大池, 这里也隔以一层不完全的室管膜。

颈动脉池

颈动脉池(Carotid cistern)位于蝶鞍两侧。上界是前床突硬脑膜及额叶眶面, 下界为海绵窦。该池的蛛网膜既不随颈内动脉进入海绵窦, 也不附着于前床突。颈内动脉从海绵窦走出进入颈动脉池之前有1~2mm的裸露部。池的内侧借膜与视交叉池分隔, 池的外侧贴于颞叶内侧面和小脑幕游离缘, 池的后下部与脚间池的上部相接, 常借一、二层膜与之相隔。

打开颈动脉池时, 并非总有脑脊液从毗邻的视交叉池和脚间池流出, 因为, 池与池之间有隔膜存在。在池内, 小梁纤维漫无规律地配列, 但却围绕着后交通动脉及脉络膜前动脉的起始段形成套袖。

颈动脉池中包含有颈内动脉床突上段(C₂)、眼动脉、后交通动脉及脉络膜前动脉的起始段、钩动脉及至视神经和垂体柄的小支, 偶尔有一额下静脉回流至蝶顶窦或基底静脉。

颈动脉池与后交通动脉、脚间池和动眼神经等的关系很重要, 因为动脉瘤常从颈内动脉凸出而累及这些结构。

在后交通动脉从颈动脉池进入脚间池处, 脉络膜前动脉从颈动脉池进入脚池处, 动眼神经离开脚间池进入海绵窦硬膜处, 这些部位的蛛网膜均致密增厚, 对动脉及神经形成了束缚, 手术时必须仔细锐性分离。

有的病例, 后交通动脉起始段的蛛网膜套袖紧密粘连于后床突硬膜上, 该动脉可能在鞍背侧面的沟内通行, 因此, 当剥离凸向后方的后交通动脉瘤时, 必须仔细充分分离粘连带, 然后再放置动脉瘤夹, 以避免瘤的突然破裂。

视交叉池

视交叉池 (Chiasmatic cistern) 是围绕着视神经和视交叉形成的封闭性蛛网膜下腔。池的上方与视神经和视交叉上面紧密相连, 外侧有膜与颈动脉池分隔, 前端与终板池下部连接, 底部与脚间池共用一个壁。这个增厚的蛛网膜壁从视神经下面连接到漏斗和垂体柄, 并与鞍隔相连, 对视神经给予约束和牵制。视交叉池的侧前方视神经管处, 蛛网膜随视神经向管内延伸一段距离, 其余部分则与蝶骨为界。

视交叉池内有视神经、视交叉、垂体上动脉及供应视交叉的小支, 眼动脉由视交叉池进入视神经管。

终板池

终板池 (Lamina terminalis cistern) 位于终板前方, 借一层室管膜和薄层终板与第三脑室相隔。池的上界为中间的胼胝体嘴和两侧的前穿质, 下界为视交叉上面, 前方以大脑前动脉 A_2 段起始部为界, 两侧的蛛网膜从视神经到额叶嗅区形成一纤维增厚带, 此带标志着视交叉池的外侧界限, 其深部有一通道, 大脑前动脉和 Heubner 返动脉即经此通道进入和走出终板池。

池中通行有大脑前动脉 A_1 段、它发出的中央短动脉、 A_2 段起始部和它发出的 Heubner 返动脉、内侧眶额动脉、前交通动脉及其分支 (下丘脑支、不定的胼胝体正中动脉) 和前交通静脉。

池的中央有密集的小梁纤维从终板连接并悬吊着前交通动脉复合体。在内侧眶额动脉起始附近亦有增厚的蛛网膜带约束着大脑前动脉 A_2 段。终板池在两半球之间向前延伸, 有短而坚韧的纤维连接着两侧直回。

嗅神经池

嗅神经池 (Olfactory cistern) 位于嗅沟处, 呈长条状, 由直回和眶回间的蛛网膜包绕着嗅束而形成。下贴颅前窝, 前达筛板, 后与视交叉池相接, 居颈内动脉分叉处上方。池内有嗅球、嗅束、嗅动静脉支、额下静脉及内侧眶额动脉。内侧眶额动脉的特点是伸入嗅神经池内, 横过额叶眶面。

外侧裂池

外侧裂池 (Sylvian cistern) 是基底池与大脑上外侧面蛛网膜下腔之间的过渡。其内下界为大脑中动脉的起点。 M_1 段从嗅三角到颞叶底面的内侧, 呈弓形, 完全被增厚的蛛网膜包裹。大脑中动脉进入外侧裂前首先通过蛛网膜所形成的管道。

外侧裂池的起始部较宽, 随着外侧裂远端逐渐狭窄, 池也逐渐变窄。但贴着岛叶表面的池的底部很宽, 尤其在 M_2 分叉处, 上下干呈弧形分叉, 走行 15~20mm 后重新靠拢, 这段 M_2 依然行于池内。而在脑的表面, 外侧裂池很窄, 很难清晰地见到。有的病例, 额叶和颞叶岛盖部贴得很紧, 池则被岛盖所掩盖。而且, 上干和下干的起始部和靠拢部都被增厚的蛛网膜纤维包绕着, 两干支之间被大量小梁纤维牵拉固定。大脑中动脉 M_2 段分支从外侧裂浅出时, 亦被增多的小梁包围。

外侧裂池可呈现不同状态。有时池容积大, 蛛网膜薄而透明, 手术中最易剥离。有时, 池容积小, 膜虽薄弱但不透明, 剥离时稍有困难。如果池容积小, 池壁厚而坚韧 (如脑膜炎后), 则术中最难剥离, 很难予以暴露。

外侧裂池中通行有大脑中动脉 M_1 段及其分支 (豆纹动脉、颞极动脉、颞前动脉及不定的钩动脉) 的起始部、 M_2 段 (上干、下干) 及其分支的起始部、大脑中浅静脉和大脑中深静脉及它们的岛叶分支。

脚间池

脚间池 (Interpeduncular cistern) 居两侧颞叶内面之间, 上宽下窄, 呈圆锥形, 池顶接间脑下面、下丘脑及后穿质, 侧缘以颈内动脉、海马旁回内面及脚池为界, 后下界抵脑桥上缘, 脚间窝为其后下方的隐窝, 前下界为斜坡, 后外侧与环池后部相邻。

脚间池内有基底动脉上1/3段、大脑后动脉 P_1 段及其分支(中央内侧动脉、丘脑穿动脉)、后交通动脉后部、小脑上动脉起始部、脑桥中脑前正中静脉、动眼神经。有时脉络膜后内侧动脉可能从 P_1 段发出。

池前后壁的蛛网膜发育良好,从一侧颞叶连接到另一侧颞叶,在漏斗及垂体柄周围,与视交叉池后壁融合,常称Liliequist膜(1959)。蛛网膜下腔出血后,该膜变厚,使脚间池及脑桥前池蛛网膜腔成为囊状,打开这个膜时,总有脑脊液从池中流出。

脚间池后下部呈三角形,延伸到基底动脉中部。大脑后动脉和小脑上动脉之间没有明显的蛛网膜小梁,但在动眼神经行经处,小脑上动脉有本身的套袖。大脑后动脉 P_1 段从池的后下部进入环池。

脚 池

脚池(Crural cistern)位于大脑脚与海马旁回之间。前方毗邻颈动脉池,后内侧毗邻脚间池,并与上述二池有一清楚的分界。脚池的内侧壁位于后交通动脉与脉络膜前动脉之间,后交通动脉由颈动脉池进入脚间池,脉络膜前动脉从颈动脉池进入脚池,因此,在两动脉之间提供了一有价值的外科界面。脚池内通行有脉络膜前动脉及基底静脉。

环 池

环池(Ambient cistern)居中脑外侧,前上部位于小脑幕上,后下部位于小脑幕下。前缘与脚池相邻,内侧缘与大脑脚及脚间池为界,外侧缘幕上部为颞叶内面,幕下部为小脑方叶,下缘仅隔一层蛛网膜与小脑脑桥(上)池相邻。

环池内有大脑后动脉 P_2 段及其分支(丘脑膝状体动脉、脉络膜后内侧动脉、脉络膜后外侧动脉)、小脑上动脉、滑车神经、脑桥中脑外侧静脉及基底静脉。

每个环池有一个向上延伸的部分,称环池翼部。此部范围从海马钩回延伸至丘脑枕表面前内侧到帆间区。

四叠体池和大脑大静脉池

四叠体池(Quadrigeminal cistern)位于中脑四叠体和松果体后方,小脑幕切迹下方,后界为覆盖于Galen大脑大静脉背侧的致密的蛛网膜。此部蛛网膜,向上延伸到胼胝体压部,向下延伸到小脑上蚓(小舌)及第四脑室前髓帆上。该池前上部与帆间池相连接,外侧与环池相接,但无明显界限,而且外侧壁蛛网膜薄弱,牵拉时容易破裂。

四叠体池是手术常涉及的部位,池内有诸多结构:大脑后动脉 P_4 段、脉络膜后内侧动脉、胼胝体背侧动脉、Galen大脑大静脉及其属支终末部(大脑内静脉,基底静脉、胼周静脉、枕内侧静脉、中脑背侧静脉、小脑中央前静脉)及滑车神经。

帆 间 池

帆间池(Velum interpositum cistern)位于胼胝体压部下方和第三脑室后上方。范围很小,从缢连合到室间孔。前缘达穹窿柱与丘脑之间的室间孔,后方与四叠体池相接,两侧为丘脑枕和缢三角。在两侧丘脑枕之间,蛛网膜与第三脑室室管膜融合,脉络膜后内侧动脉由此突入形成第三脑室脉络丛。帆间池内还有大脑内静脉及胼胝体动静脉。

胼胝体周围池

胼胝体周围池(Pericallosal cistern)系蛛网膜从大脑镰下缘向两侧延伸覆盖着扣带回的软膜而形

成的。在前方，该池绕过胼胝体膝，在胼胝体嘴附近与终板池相接，构成池的前部。此部通行有大脑前动脉 A₂ 段、额极动脉起始部、胼缘动脉起始部及大脑前静脉。脑前部的小静脉支常注入下矢状窦。在后方，大脑镰靠近胼胝体背面，蛛网膜形成的池的顶壁被大脑镰悬吊着，池的此部也较狭窄，到胼胝体压部，池的后下缘与四叠体池和帆间池相接，构成池的后部。此部通行有胼周动脉及其分出的胼胝体动脉以及胼周静脉。

实际上，胼胝体周围池无明显的分隔，前部和后部是人为的划分。但在胼周动脉和胼缘动脉及它们分支的周围存在着蛛网膜增强纤维。

脑桥前池

脑桥前池 (Prepontine cistern) 位于脑桥腹侧与斜坡附近的蛛网膜之间，蛛网膜包围着基底动脉、小脑下前动脉起始段、脑桥支、脑桥中脑前正中静脉和展神经。池的上缘与脚间池分隔，基底动脉和脑桥中脑前正中静脉从脑桥前池进入脚间池，池的两侧部与小脑脑桥(上)池的内侧壁相接，池的下缘在延髓脑桥沟处与小脑延髓外侧池相接。行于小脑延髓池中的椎动脉在延髓脑桥沟合成基底动脉进入脑桥前池。脑桥前池下缘的蛛网膜增厚。

延髓前池

延髓前池 (Premedullary cistern) 位于延髓腹侧，其上缘于延髓上部与小脑延髓外侧池相接，下界至颈髓上部，前界为斜坡附近的蛛网膜，覆盖着延髓腹侧面，外侧缘扩展至含有椎动脉和舌下神经的小脑延髓外侧池。延髓前池中含有脊髓前动脉、延髓前正中静脉和延髓横静脉等。

小脑脑桥(上)池

小脑脑桥(上)池 (Cerebellopontine cistern) 为成对结构，略呈圆三角形。内下缘在延髓脑桥沟处附着于脑桥。内缘在脑桥外侧与脑桥前池相接，上缘在小脑幕裂孔下方借蛛网膜壁与环池相隔，下缘借蛛网膜与小脑延髓外侧池相邻。池的外侧部沿颞骨岩部包裹着三叉神经节窝 (Mecker 腔，为包裹三叉神经节的囊)，换言之，三叉神经节 Mecker 囊被包在小脑脑桥池中。另外，池的蛛网膜还进入内耳道中。池的后部被小脑方叶和上半月叶覆盖，小脑绒球恰居池的后方。

小脑脑桥(上)池中包含有小脑下前动脉、迷路动脉、三叉神经、面神经、前庭蜗神经、脑桥前外侧静脉、脑桥外侧静脉和岩静脉。

小脑延髓外侧池(小脑脑桥下池)

小脑延髓外侧池 (Lateral cerebellomedullary cistern) 为成对结构，位于延髓前外侧，池的上缘为延髓脑桥沟，前上缘与脑桥前池相邻，上缘借蛛网膜与小脑脑桥(上)池分隔，前方与延髓前池相邻，但分离二池的蛛网膜薄弱且不清楚。小脑延髓外侧池的蛛网膜覆盖着舌咽、迷走、副和舌下神经颅内段并呈短套筒状沿枕骨延伸，进入颈静脉孔和舌下神经管。

池中有椎动脉、小脑下后动脉起始段、橄榄后静脉、延髓外侧静脉及后 4 对脑神经。

小脑上池

小脑上池 (Superior cerebellar cistern) 覆盖着小脑上蚓，向外与小脑半球表面的蛛网膜下腔相通。池的上方为小脑幕，前方与四叠体池和环池相接。

枕大池

枕大池 (Cisterna magna) 又名小脑延髓池，为诸池中较大者，颅内蛛网膜下腔经枕骨大孔与脊髓

蛛网膜下腔延续。池的前界为延髓下部及颈髓上部的背面并延伸至后髓帆，后界在中线位于下蚓下方、两侧扁桃体之间，常向后扩展到蚓锥体附近。在两侧则以枕骨内板的蛛网膜为界。池因此被小脑镰不同程度地分隔。池的外侧界在小脑部终止于蛛网膜与软膜在小脑半球的汇合处。在脑干部终止于与小脑延髓外侧池的交界处。

第四脑室后顶近菱形窝下角处有第四脑室正中孔（Magendie孔），第四脑室脉络丛常经此孔突入枕大池。脑脊液亦经此孔流入枕大池。

枕大池中有大量坚韧的小梁从延髓背外面连到该池后壁，小脑下后动脉与延髓和小脑扁桃体之间亦有小梁牵引。蛛网膜常在正中矢状位将枕大池分隔成两个部分。

池中通行有小脑下后动脉下蚓支，扁桃体内侧静脉、蚓下静脉及其属支第四脑室带静脉等。

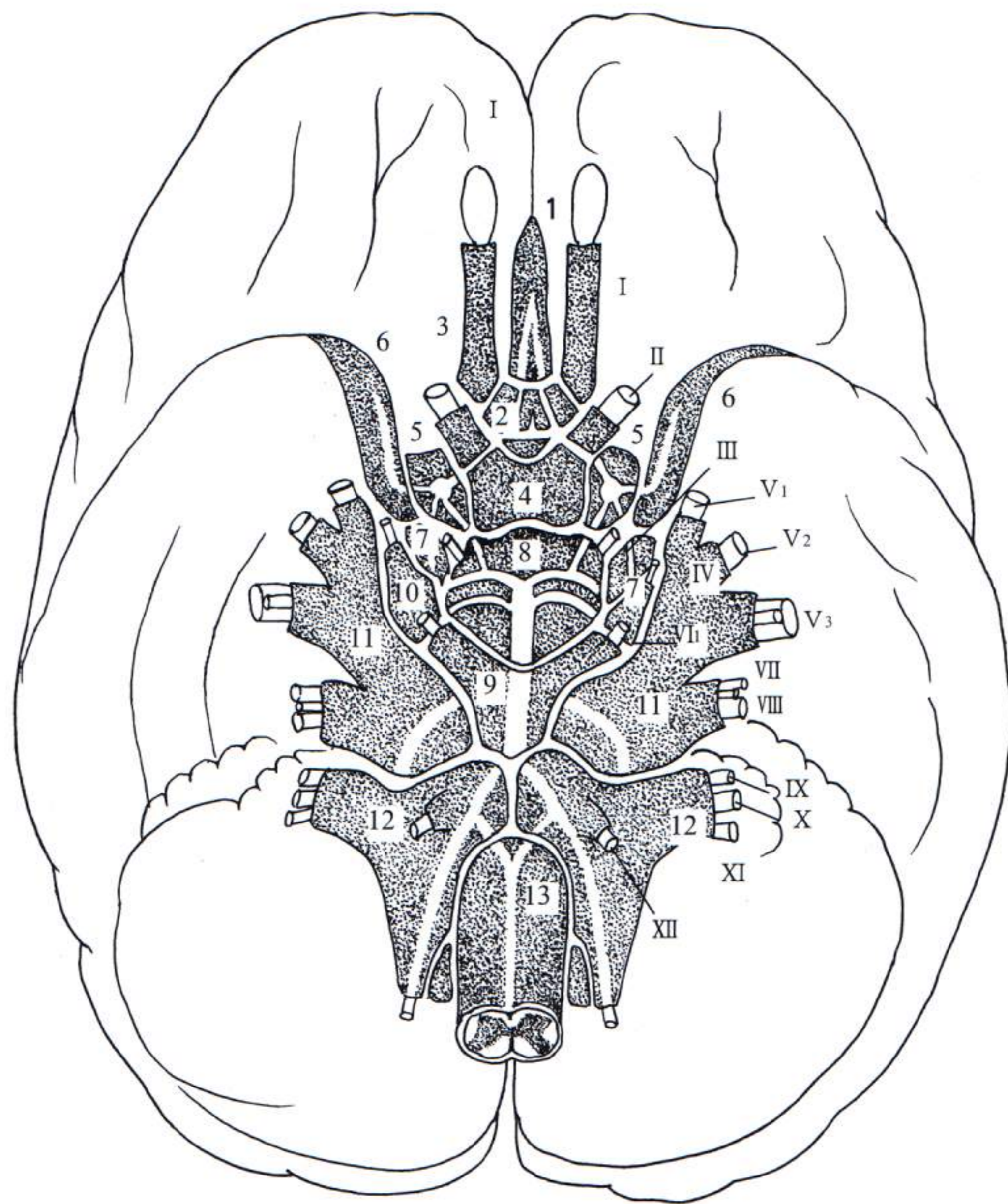


图4-1 脑下面的蛛网膜下池及其与脑神经和动脉的关系

Subarachnoid cisterna of inferior surface of cerebrum and its relation to cranial nerves and arteries

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. 胼胝体周围池
Pericallosal cistern | 6. 外侧裂池
Sylvian cistern | 11. 小脑脑桥上池
Superior cerebellopontine cistern |
| 2. 终板池
Lamina terminalis cistern | 7. 脚池
Crural cistern | 12. 小脑延髓外侧池
Lateral cerebellomedullary cistern |
| 3. 嗅神经池
Olfactory nerve cistern | 8. 脚间池
Interpeduncular cistern | 13. 延髓前池
Premedullary cistern |
| 4. 视交叉池
Chiasmatic cistern | 9. 脑桥前池
Prepontine cistern | |
| 5. 颈动脉池
Carotid cistern | 10. 环池
Ambient cistern | |

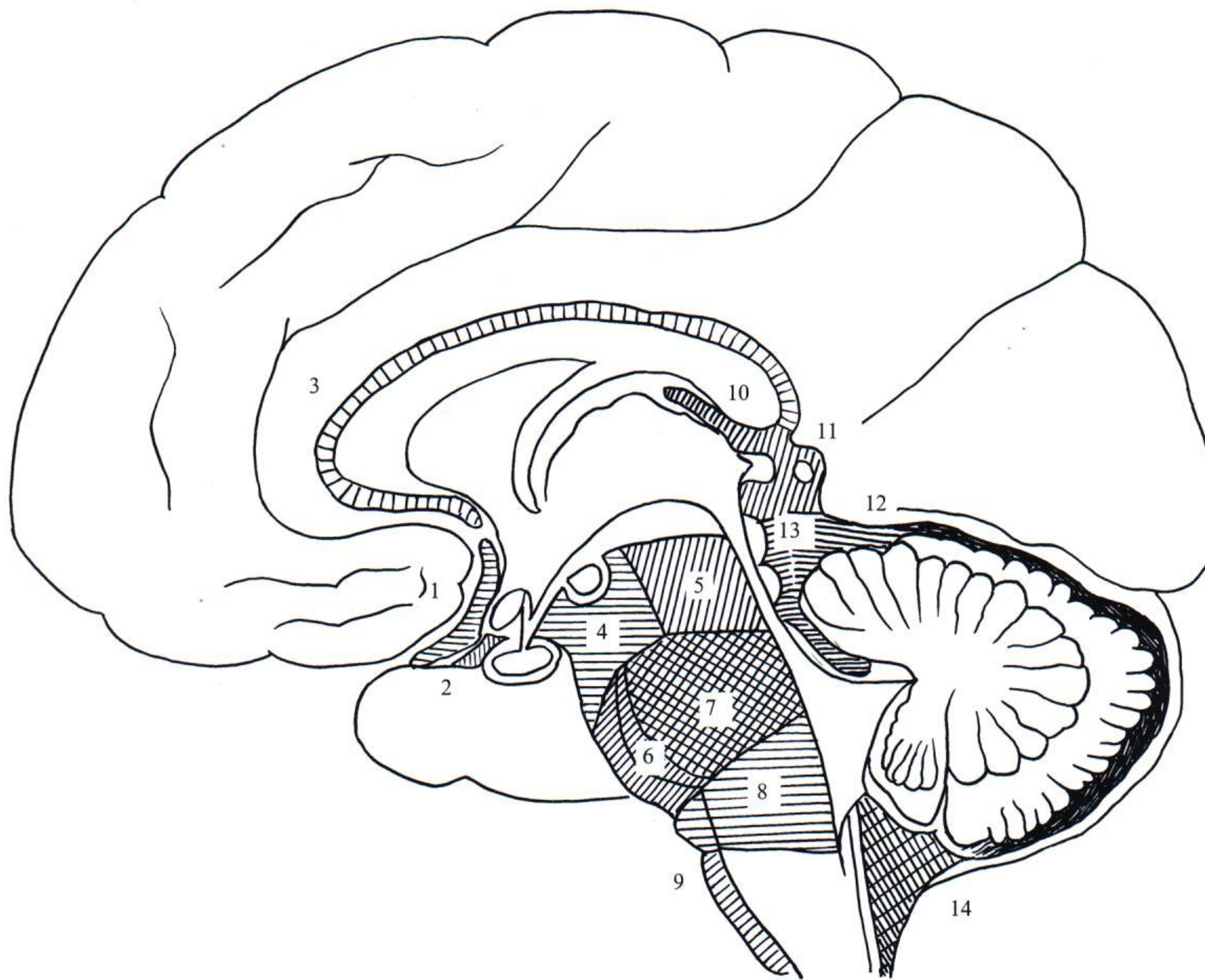


图 4-2 大脑内侧面所见的蛛网膜下池
Subarachnoidal cisterna seen from medialn section of the brain

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. 终板池
Lamina terminalis cistern | 6. 脑桥前池
Prepontine cistern | 11. 大脑大静脉池
Cistern of great vein of Galen |
| 2. 视交叉池
Chiasmatic cistern | 7. 小脑脑桥池
Cerebellopontine cistern | 12. 小脑上池
Superior cerebellar cistern |
| 3. 胼胝体周围池
Pericallosal cistern | 8. 小脑延髓外侧池
Lateral cerebellomedullary cistern | 13. 四叠体池
Quadrigeminal cistern |
| 4. 脚间池
Interpeduncular cistern | 9. 延髓前池
Premedullary cistern | 14. 枕大池
Cisterna magna |
| 5. 环池
Ambient cistern | 10. 帆间池
Velum interpositum cistern | |

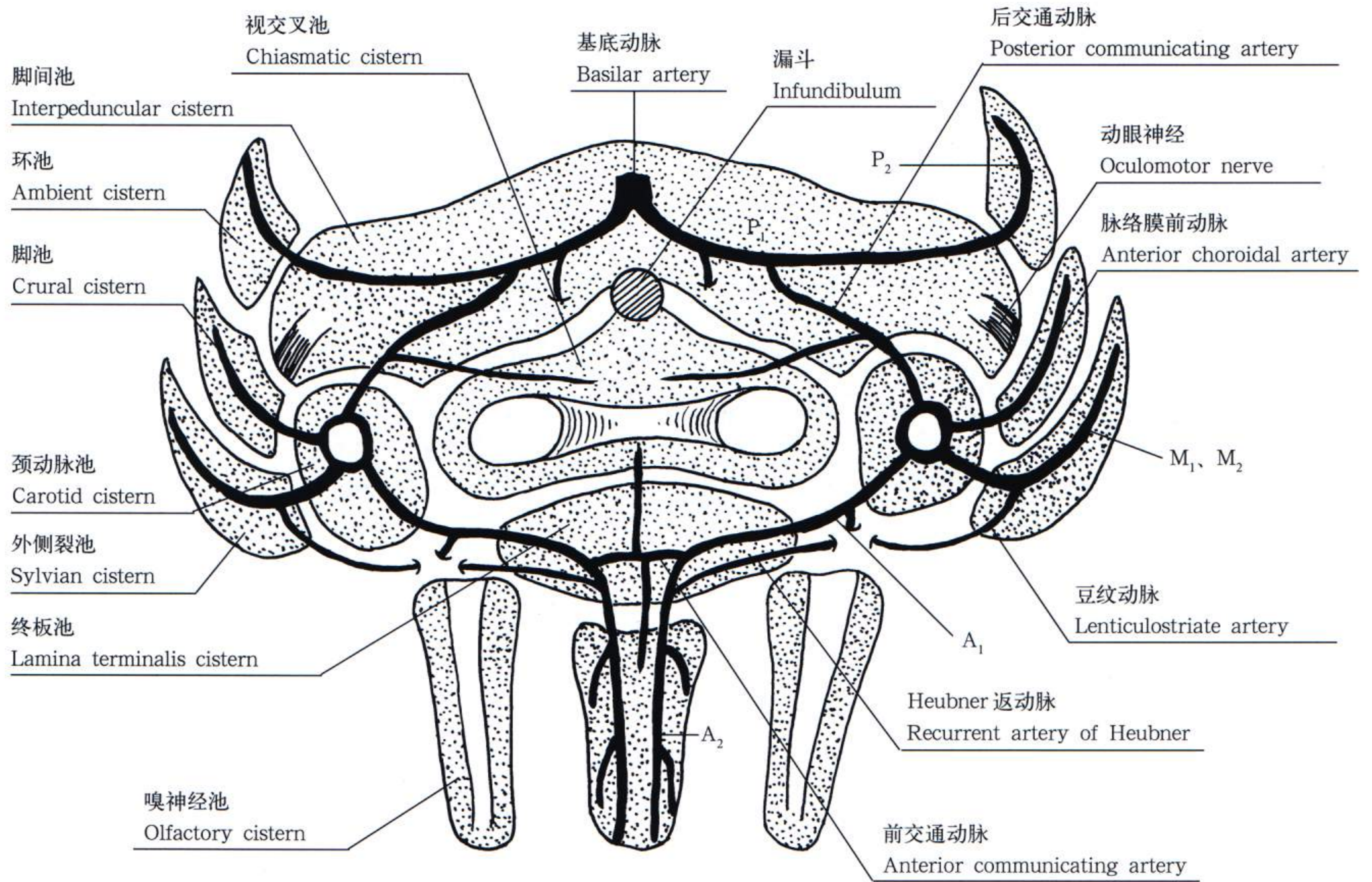


图 4-3 蝶鞍附近的蛛网膜下池
Subarachnoid cistern around the sella turcica



图 4-4 视交叉池
Chiasmatic cistern

抬起额叶从前方观察交叉池 (Chiasmatic cistern) (1), 两侧为视神经 (Optic nerve) (2)。

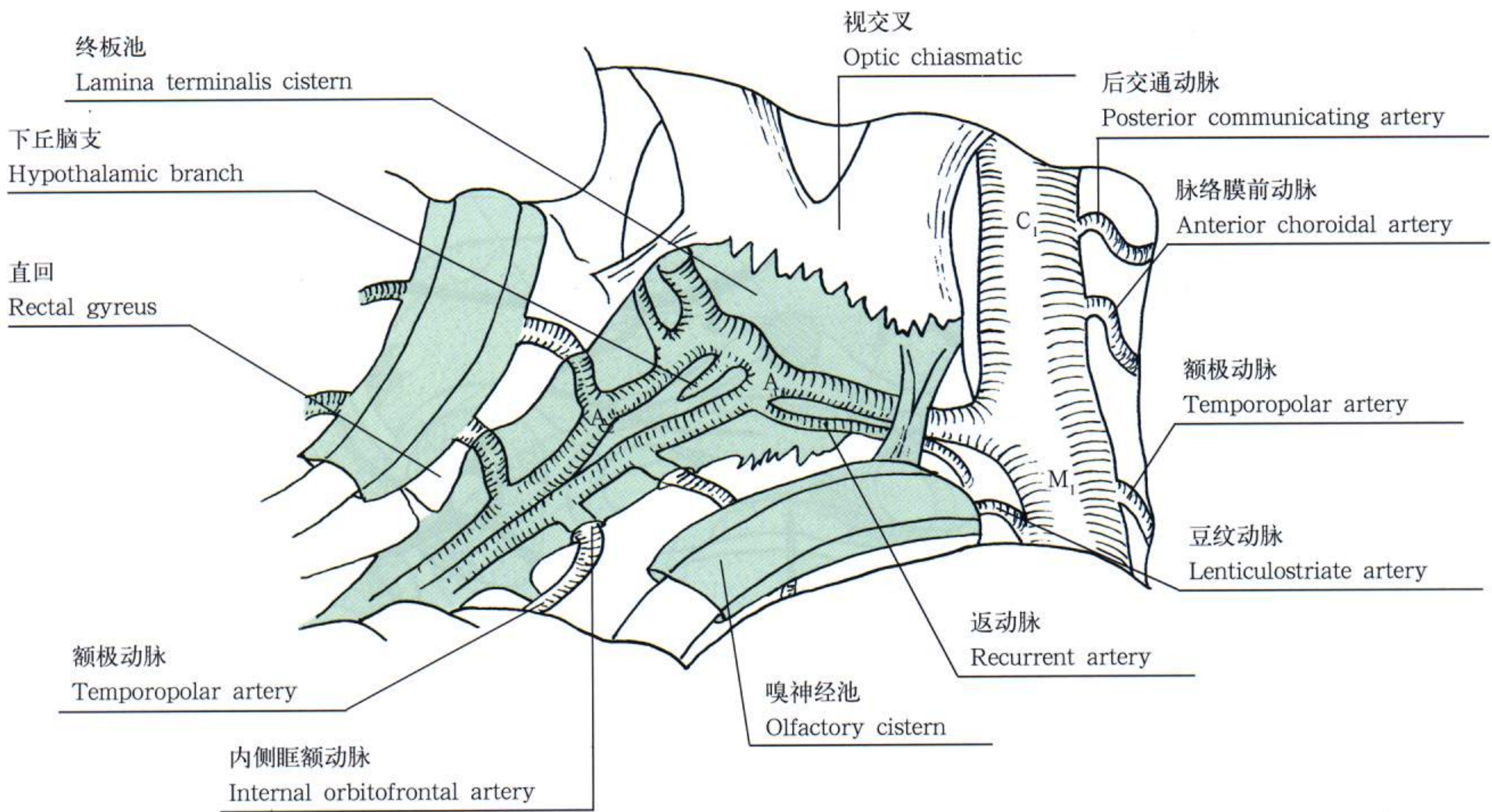


图 4-5 终板池和嗅神经池 (下面观)
Lamina terminalis cistern and the olfactory cistern (Inferior view)

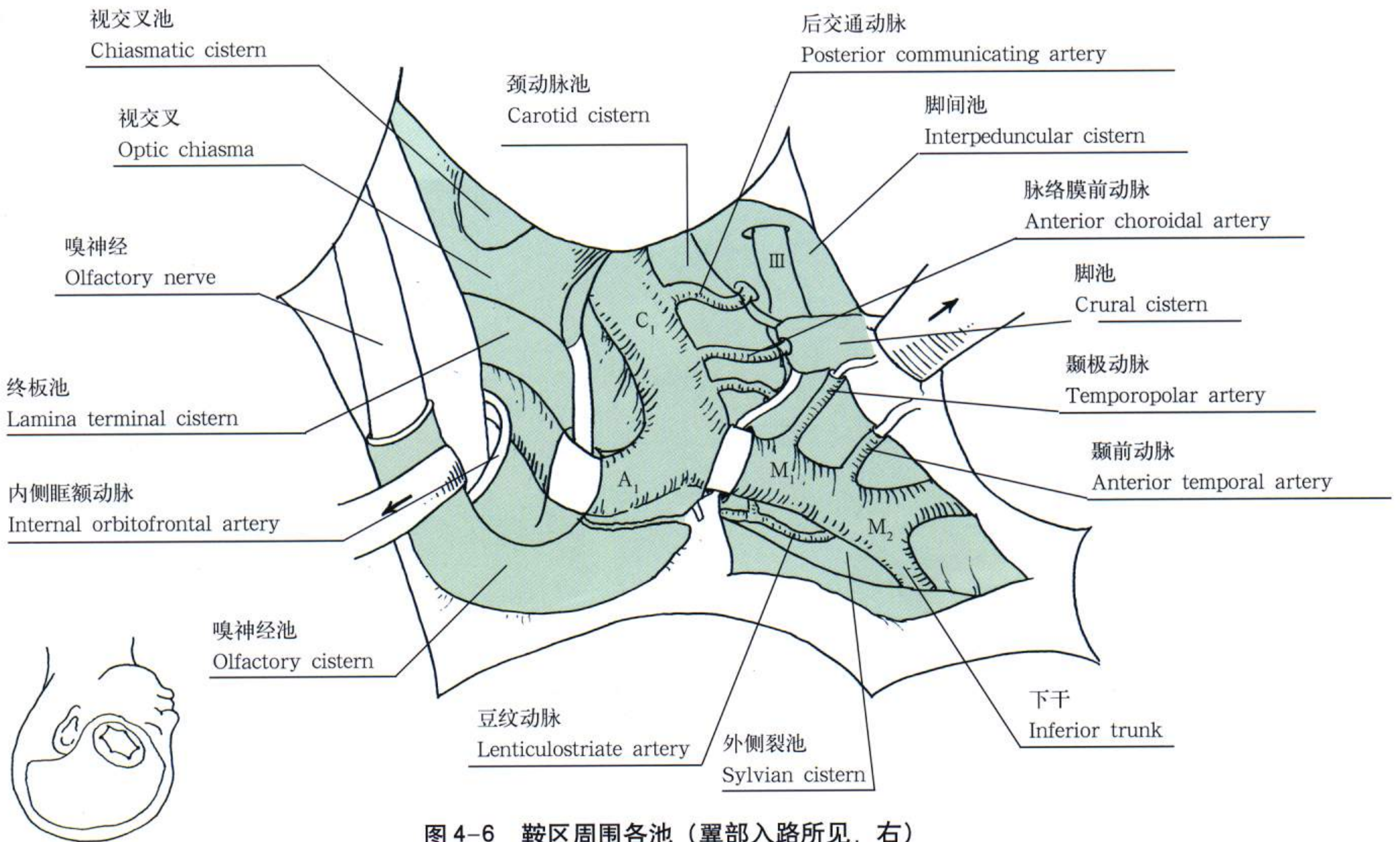


图 4-6 鞍区周围各池 (翼部入路所见, 右)
Cisterna around the region of sella, Seen from the pterygoid approach (Right)

以颈动脉池为中心, 颈内动脉 (C_1) 发出的后交通动脉向后进入脚间池, 动眼神经从脚间池穿出。脉络膜前动脉和钩动脉从颈动脉池进入脚池。大脑前动脉 (A_1) 进入终板池。终板池后方为交叉池。大脑前动脉 (M_1 、 M_2) 进入外侧裂池。嗅神经池及嗅神经被牵拉一旁。

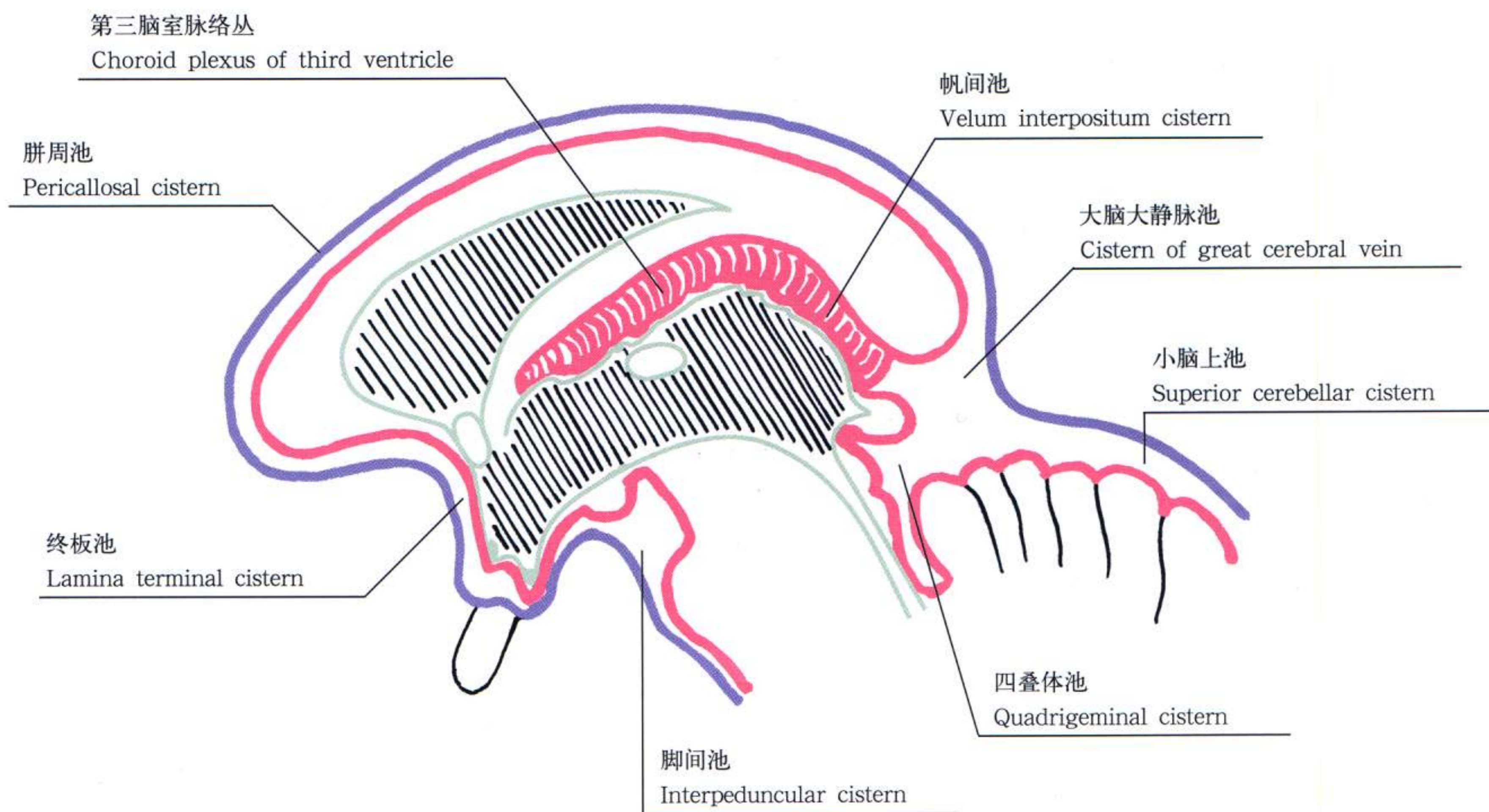


图4-7 间脑与中脑周围各池 (红: 软脑膜; 蓝: 蛛网膜; 绿: 室管膜)
Cisterna around the diencephalon and the midbrain (red: pia mater; blue: arachnoid; green: ependyma)



图4-8 帆间池 (上面观)
Velum interpositum cistern (Superior view)

胼胝体已切除, 显示帆间池 (Velum interpositum cistern) (1), 它借室管膜和蛛网膜与下方的第三脑室分隔, 两侧为丘脑枕, 有蛛网膜与脉络组织介于其间。帆间池内通行有大脑内静脉 (Internal cerebral veins) (2) 和脉络膜后内侧动脉 (Posterior medial choroidal artery) (3)。

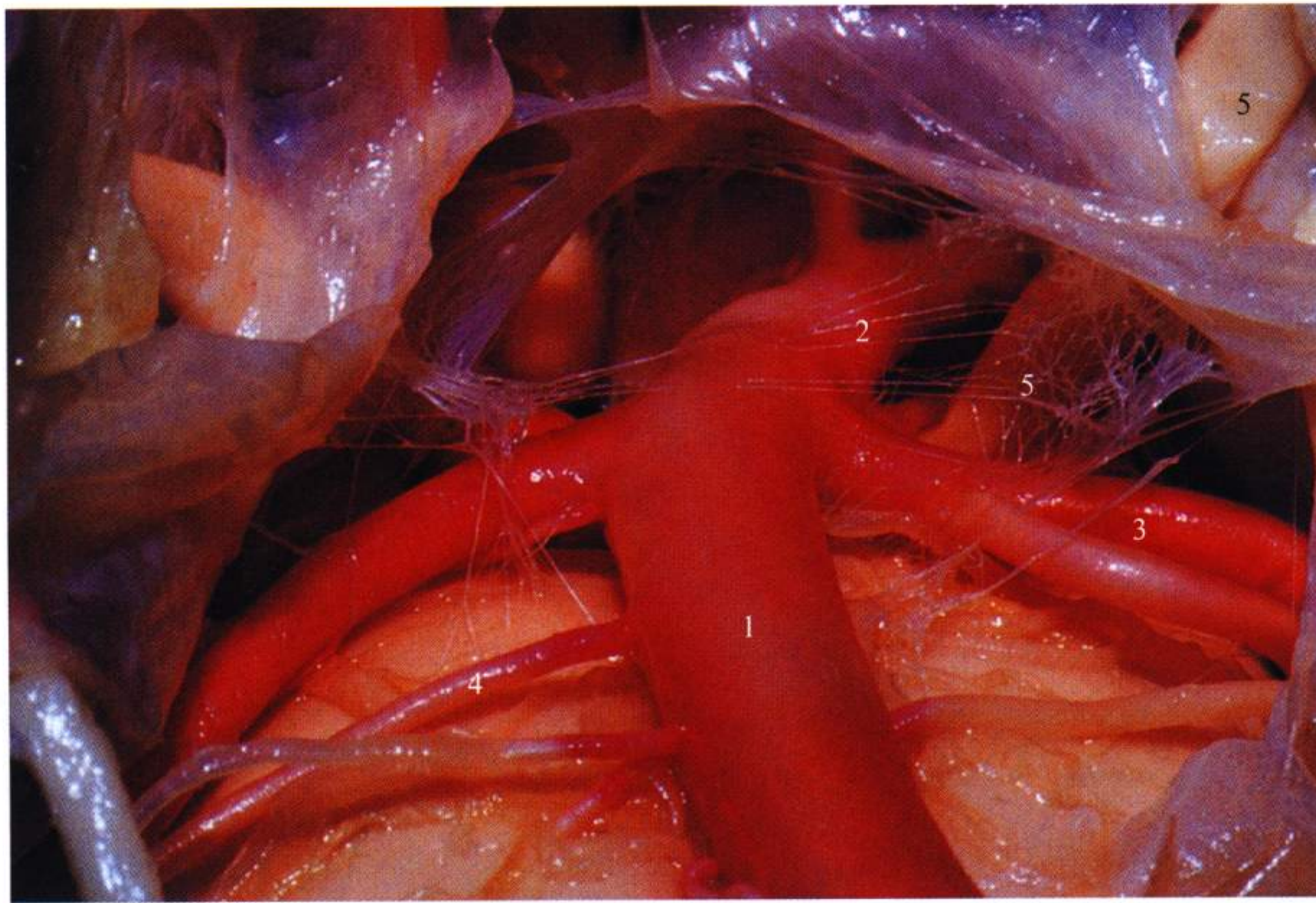


图 4-9 脚间池
Interpeduncular cistern

图中显示脚间池中下部，池的前壁已打开，前壁的蛛网膜发育良好，像纱帘一样悬挂于两侧颞叶内侧面之间。池内通行有基底动脉（Basilar artery）上1/3 (1)、大脑后动脉（Posterior cerebral artery）(2)、小脑上动脉（Superior cerebellar artery）(3)以及脑桥支（Pontine branches）(4)，属于长回旋动脉。动眼神经（Oculomotor nerve）(5)行于大脑后动脉和小脑上动脉之间，并穿出池的前壁。在动眼神经周围有较多小梁纤维分布，并形成套袖，其余部分，小梁纤维较少。脚间池向外与环池深部相接，向下可延及脑桥中部与脑桥前池相接。

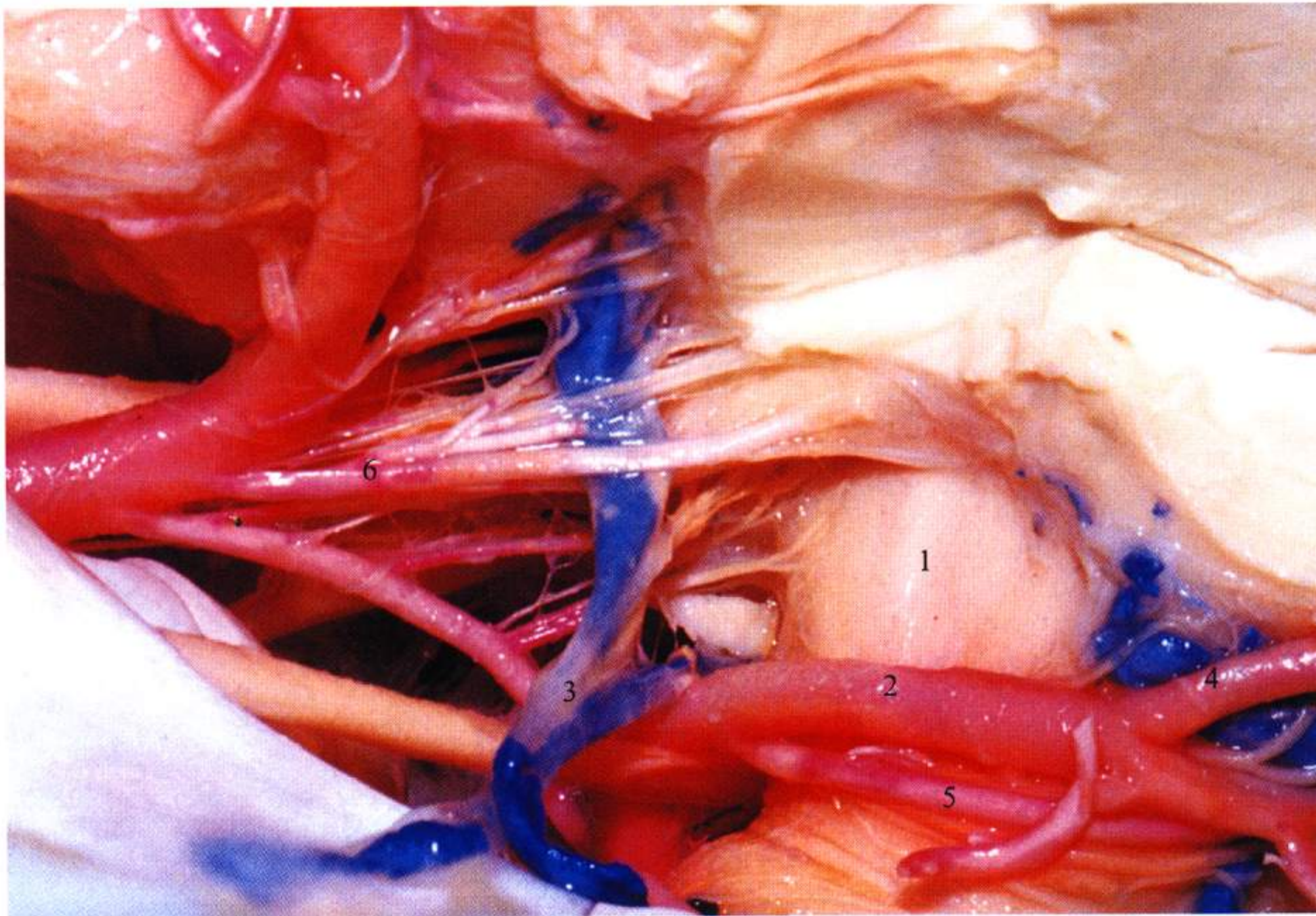


图 4-10 环池（前部）
Ambient cistern (Anterior part)

环池居中脑外侧。颞叶已被切除，显露大脑脚（Cerebral peduncle）(1)、内前方与脚间池相接（连接处的蛛网膜已切掉）。池中可见大脑后动脉P₂段（Posterior cerebral artery）(2)、脑桥中脑外侧静脉（Lateral pont mesencephalic vein）(3)、脉络膜后内侧动脉（Posterior medial choroidal artery）(4)、脉络膜后外侧动脉（Posterior lateral choroidal artery）(5)、穿动脉（Perforating arteries）(6)等。

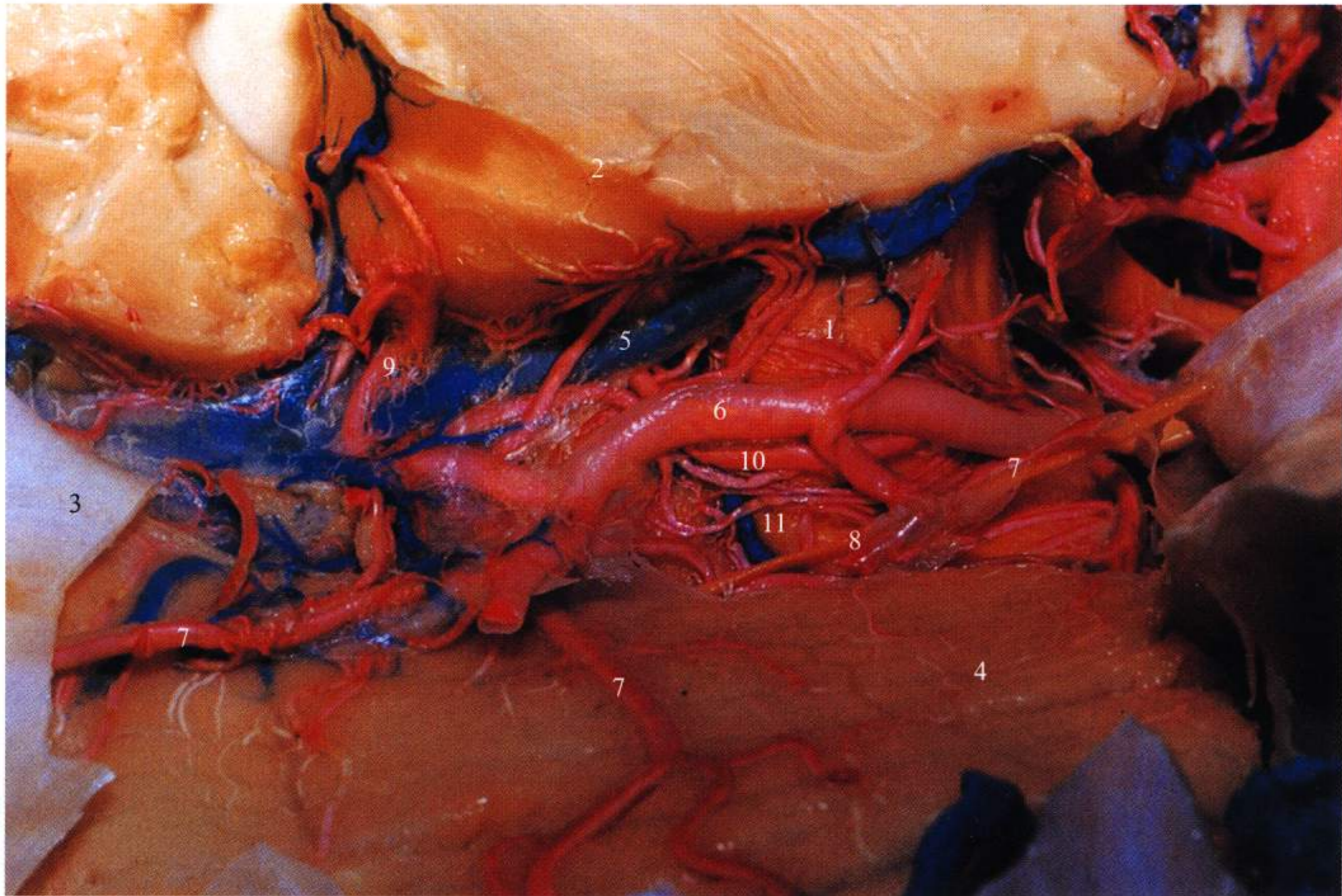


图4-11 环池(后部)
Ambient cistern (Posterior part)

此为环池后部。居中脑(Mesencephalon)(1)外侧,丘脑枕(Pulvinar)(2)和小脑幕(Tentorium)(3)已切除大部,下为小脑上面(Superior surface of cerebellum)(4),可见基底静脉(Basilar vein)(5)、大脑后动脉 P_3 (Posterior cerebral artery)(6)、小脑上动脉(Superior cerebellar artery)(7)、滑车神经(Trochlear nerve)(8)、脉络膜后内侧动脉(Posterior medial choroidal artery)(9)、四叠体动脉(Quadrigeminal artery)(10)、脑桥中脑外侧静脉(Lateral ponto-mesencephalic vein)(11)等。

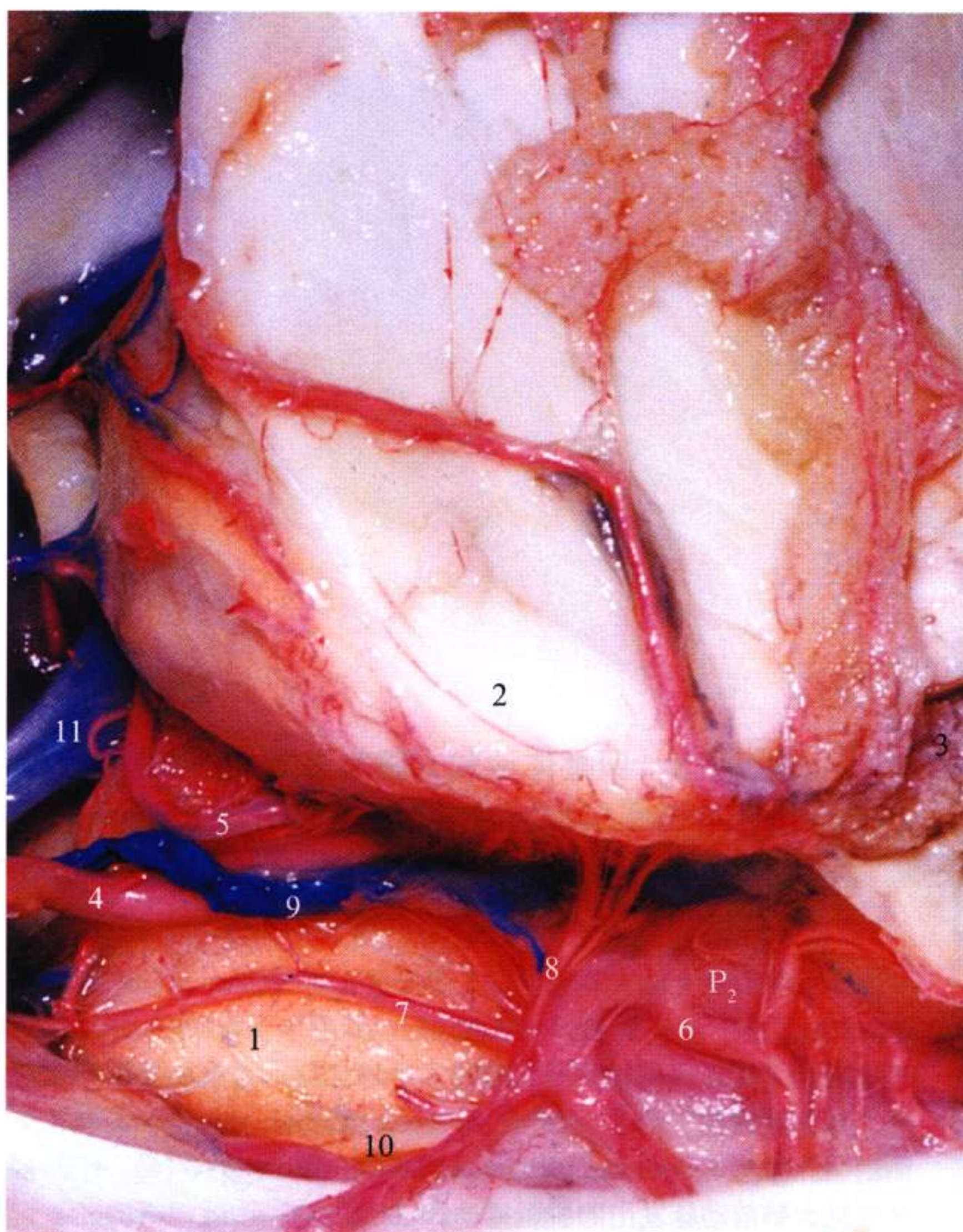


图4-12 打开环池所见的结构
Structures seen from the opened ambient cistern

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 中脑
Mesencephalon | 7. 四叠体动脉
Quadrigeminal artery |
| 2. 丘脑
Thalamus | 8. 丘脑膝状体动脉
Thalamogeniculate artery |
| 3. 侧脑室下角脉络丛
Choroid plexus of inferior horn of lateral ventricle | 9. 中脑外侧静脉
Lateral mesencephalic vein |
| 4. 小脑上动脉
Superior cerebellar artery | 10. 滑车神经
Trochlear nerve |
| 5. 脉络膜后内侧动脉
Posterior medial choroidal artery | 11. 大脑内侧静脉
Medial cerebral vein |
| 6. 脉络膜后外侧动脉
Posterior lateral choroidal artery | |

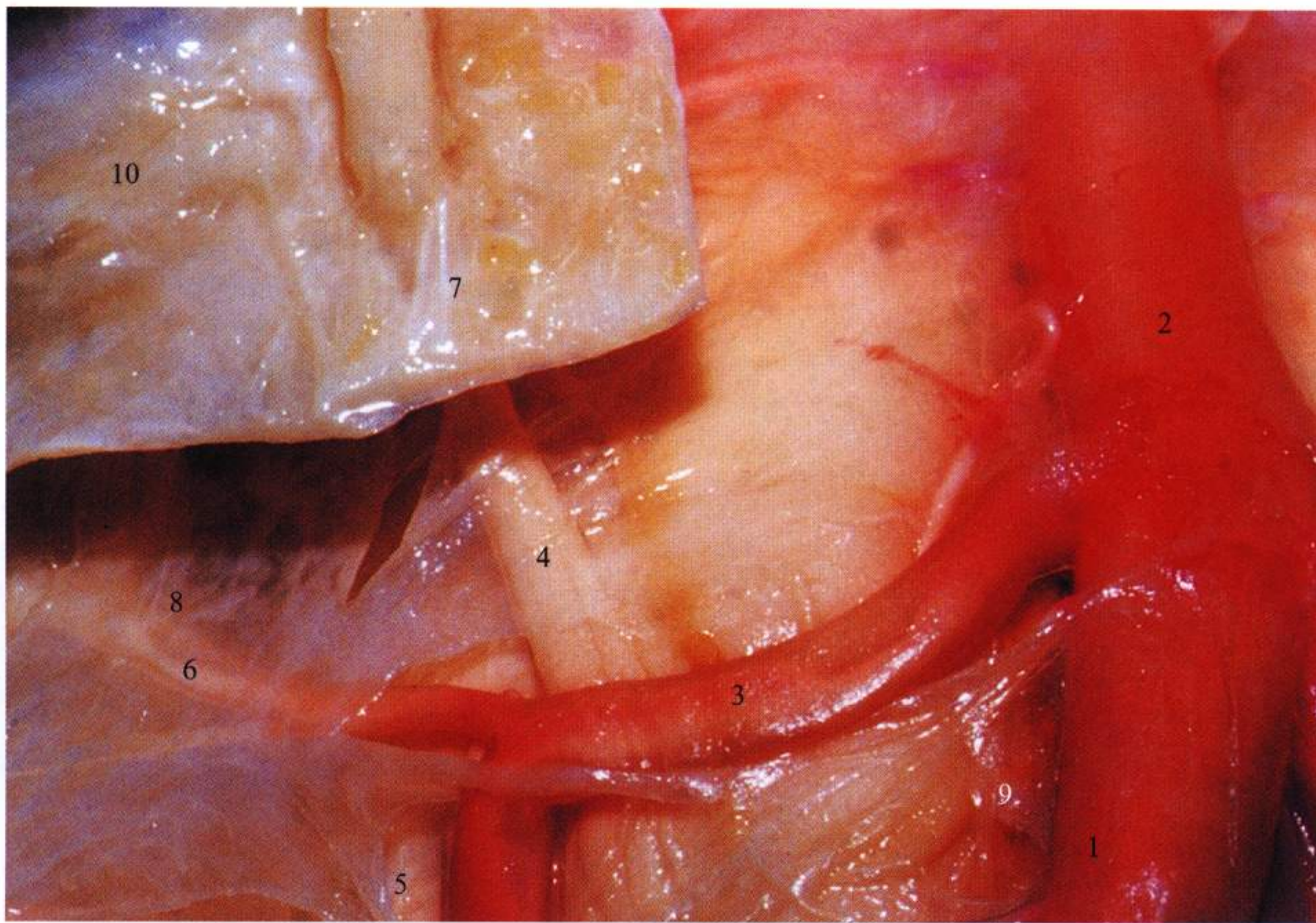


图4-13 脑桥前池
Prepontine cistern

基底动脉 (Basilar artery) (2)、小脑下前动脉近侧段 (Proximal segment of anterior inferior cerebellar artery) (3) 和展神经 (Abducent nerve) (4) 位于脑桥前池中。上方约平脑桥中高, 该池与脚间池相接, 下方和外侧, 即在小脑下前动脉下方和展神经外侧, 脑桥前池则与小脑脑桥 (上) 池 (Cerebellopontine cistern) (8) 相接。这些分界处蛛网膜皆增厚。小脑下前动脉远侧段 (Distal segment of anterior inferior cerebellar artery) (5) 和迷路动脉 (Labyrinthine artery) (6) 皆居小脑脑桥上池中, 椎动脉 (Vertebral artery) (1) 则居小脑脑桥下池 (Inferior cerebellopontine cistern) (9) 中。展神经从桥延沟发出后上外行, 通过 Dorello 管 (Dorello canal) (7) 而穿出硬膜。三叉神经 (Trigeminal nerve) (10) 亦居小脑脑桥上池中。

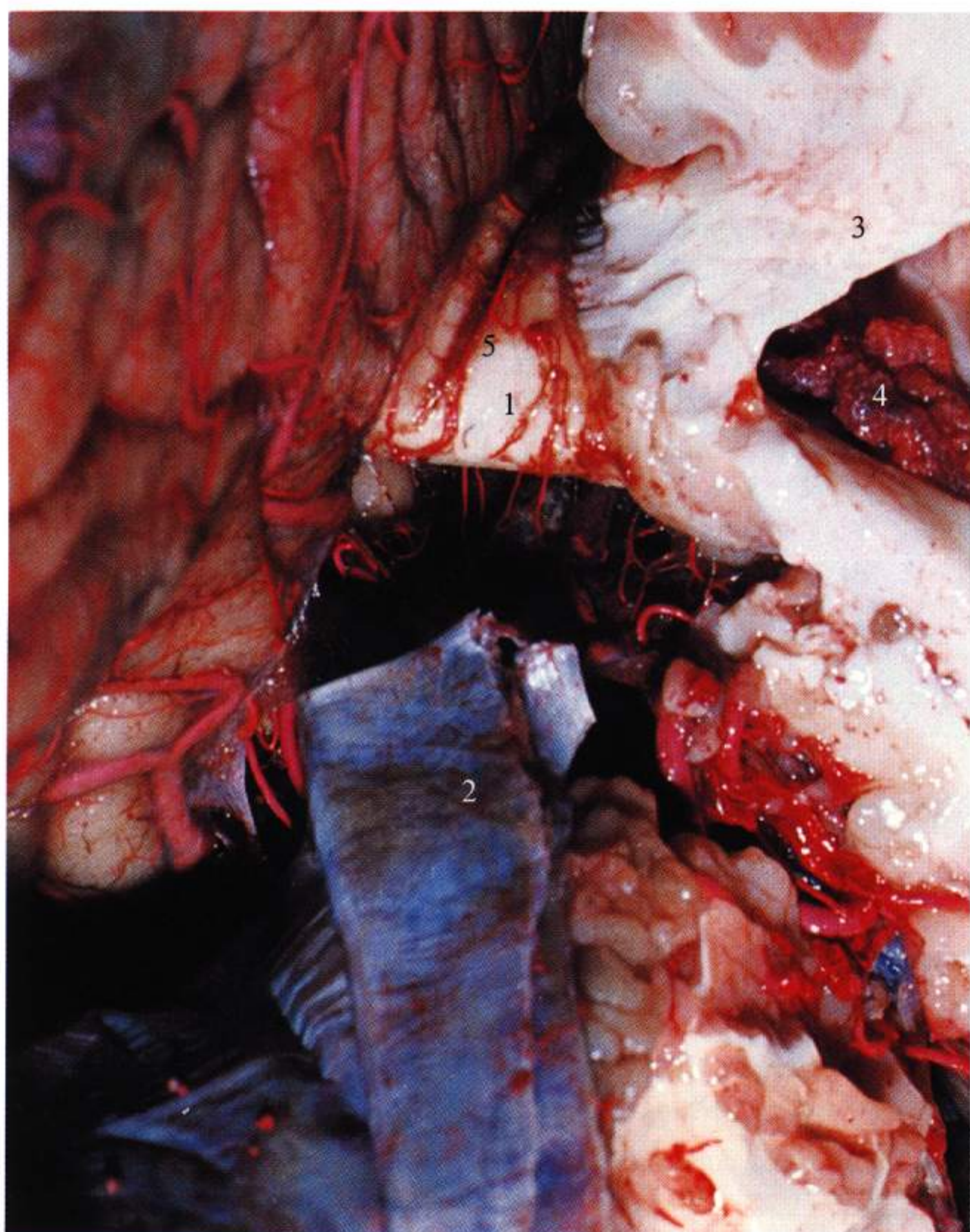


图4-14 四叠体池和大脑大静脉池 (一)
Quadrigeminal cistern and the cistern of the great cerebral vein of Galen (1)

四叠体池和大脑大静脉池位于胼胝体压部 (Splenium of corpus callosum) (1) 和小脑幕顶 (Tentorial roof) (2) 下方。此处小脑幕顶与大脑镰连接处被切断, 幕的右半被切除。右大脑后半亦被切除, 显露侧脑室下角 (Inferior horn of lateral ventricle) (3) 及侧脑室脉络丛 (Choroid plexus of lateral ventricle) (4)。压部背侧可见大脑前动脉发出的胼胝体动脉 (Callosal artery) (5)。

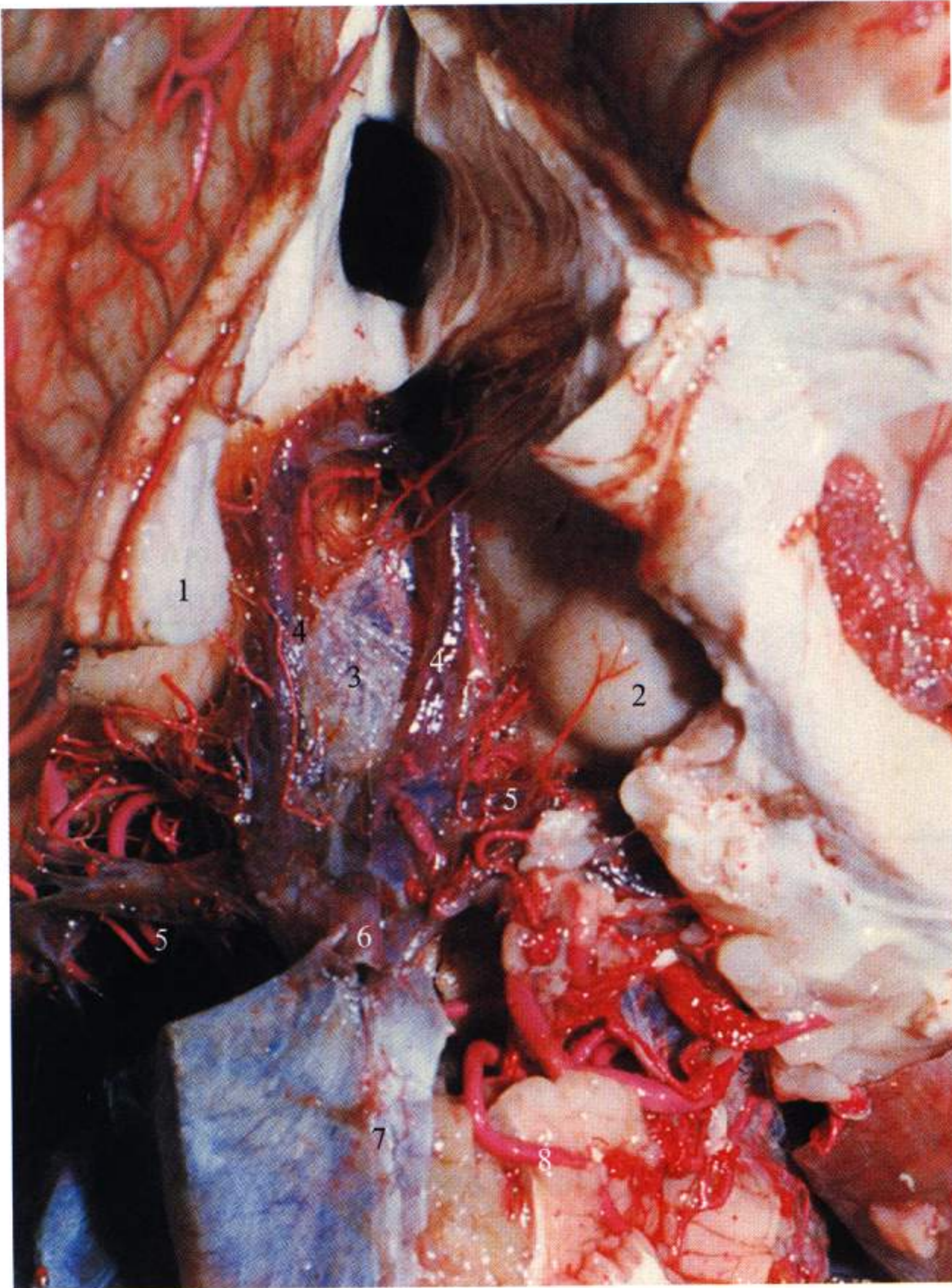


图4-15 四叠体池和大脑大静脉池 (二)
 Quadrigeminal cistern and the cistern of the great cerebral vein of Galen (2)

胼胝体压部 (Splenium of corpus cauosum) (1) 切断并牵向侧方, 进一步显露大脑大静脉池, 可见丘脑枕 (Pulvinar) (2)。蛛网膜 (Arachnoid membrane) (3) 塌陷, 贴附于静脉上。两侧大脑内静脉 (Internal cerebral vein) (4) 和基底静脉 (Basilar vein) (5) 汇入大脑大静脉 (Great cerebral vein) (6), 注入直窦 (Straight sinus) (7)。还可见小脑上动脉 (Superior cerebellar artery) (8) 等结构。

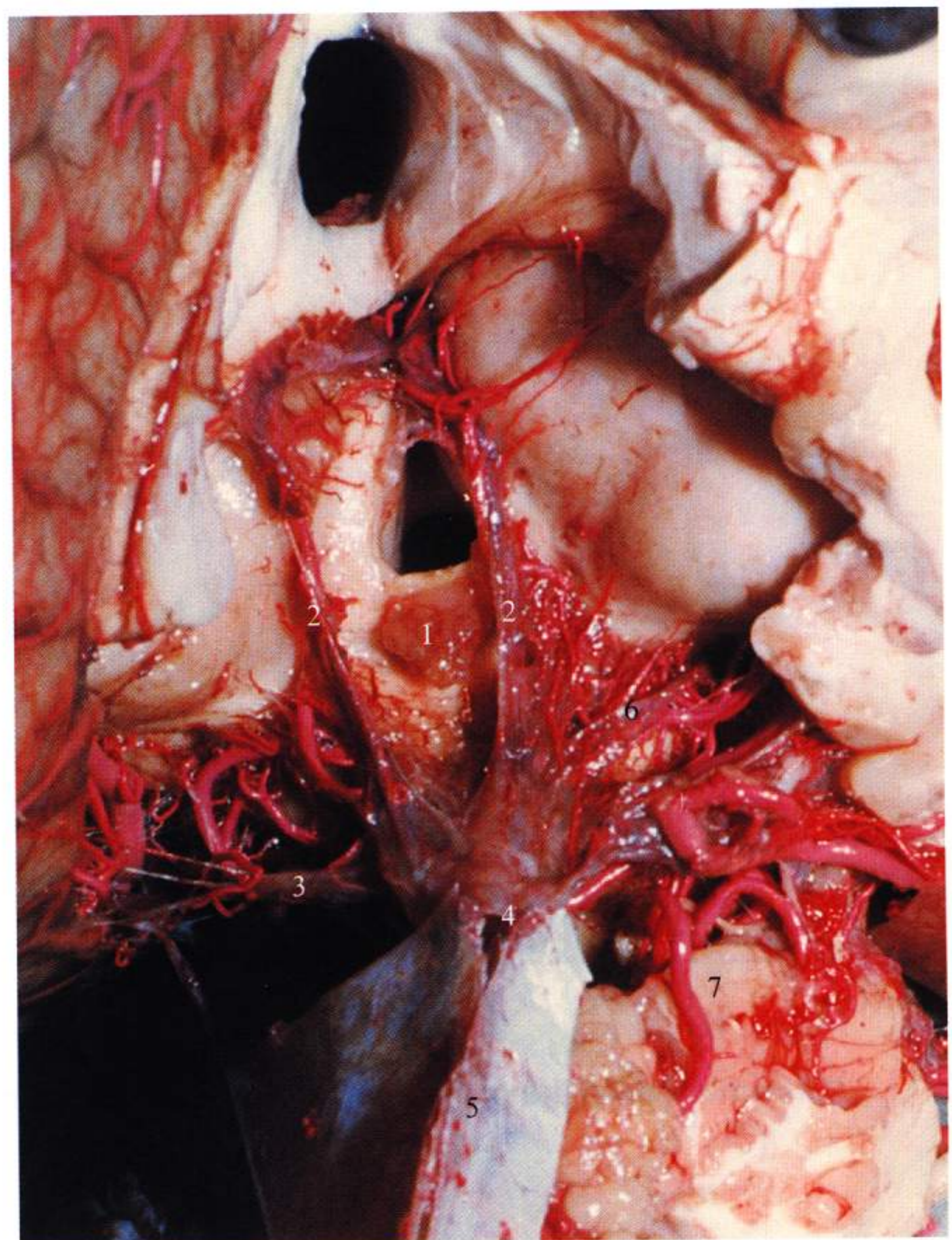


图4-16 四叠体池和大脑大静脉池 (三)
 Quadrigeminal cistern and the cistern of the great cerebral vein of Galen (3)

撕除蛛网膜可见松果体 (Pineal body) (1)、大脑内静脉 (Internal cerebral vein) (2)、基底静脉 (Basilar vein) (3)、大脑大静脉 (Great cerebral vein of Galen) (4)、直窦 (Straight sinus) (5)、四叠体动脉 (Quadrigeminal artery) (6)、小脑上动脉 (Superior cerebellar artery) (7) 等。

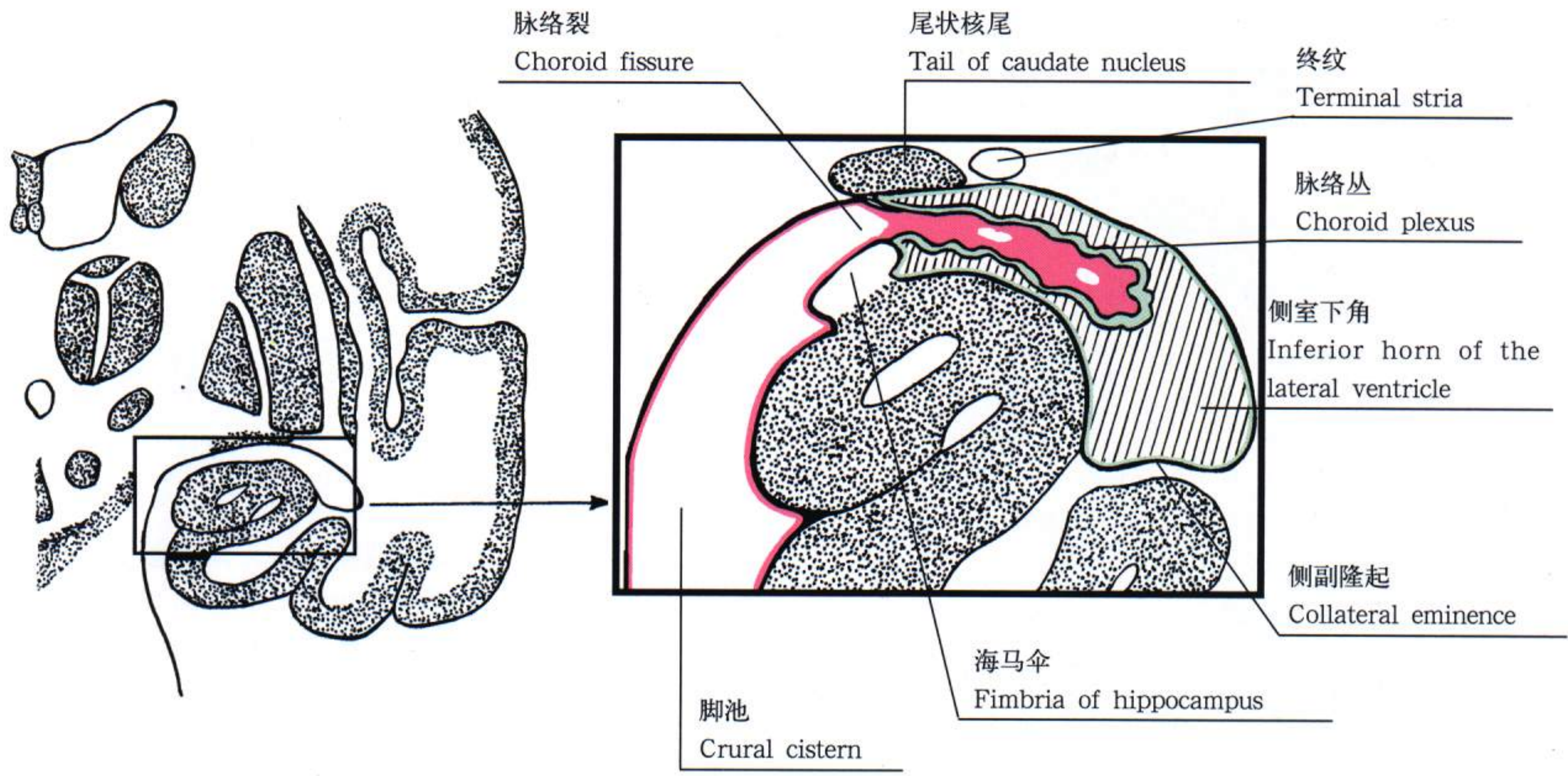


图4-17 脚池与侧脑室下角的联系
 Connection of the crural cistern with the inferior horn of the lateral ventricle

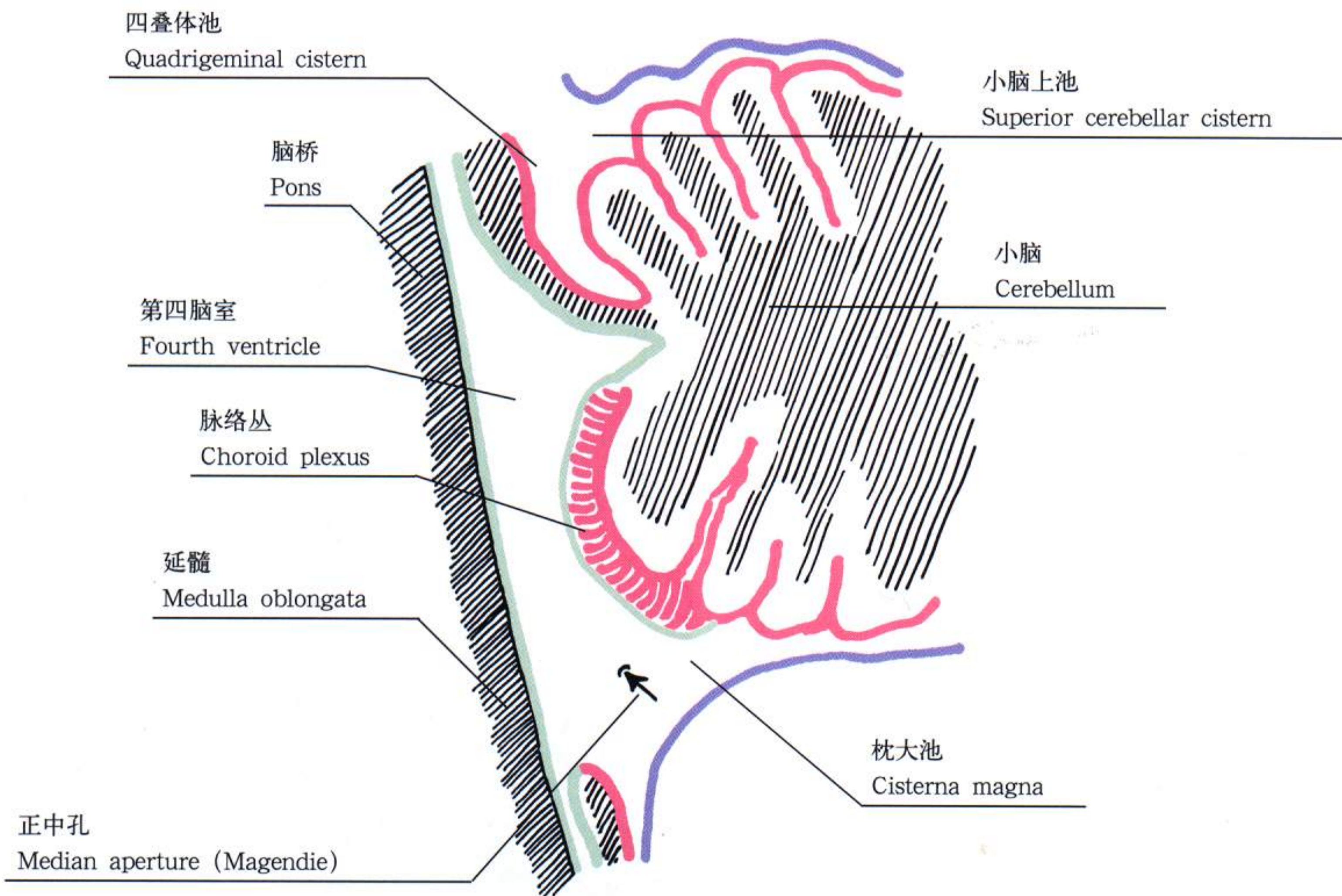


图4-18 脑干和小脑周围各池 (红: 软膜; 蓝: 蛛网膜; 绿: 室管膜)
 Cisterna around the brain stem and the cerebellum (red: pia mater; blue: arachnoid; green: ependyma)

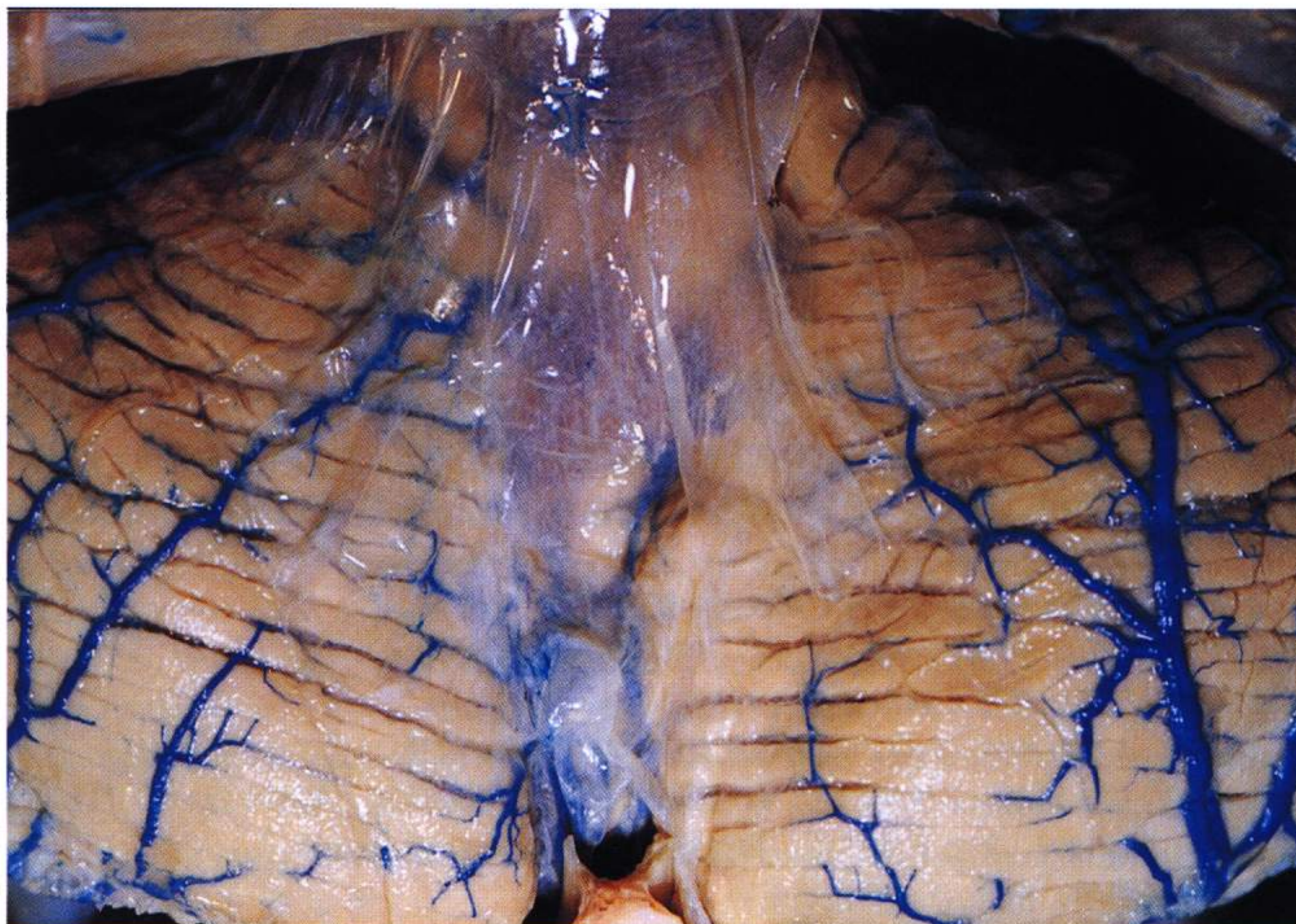


图 4-19 小脑上池
Superior cerebellar cistern

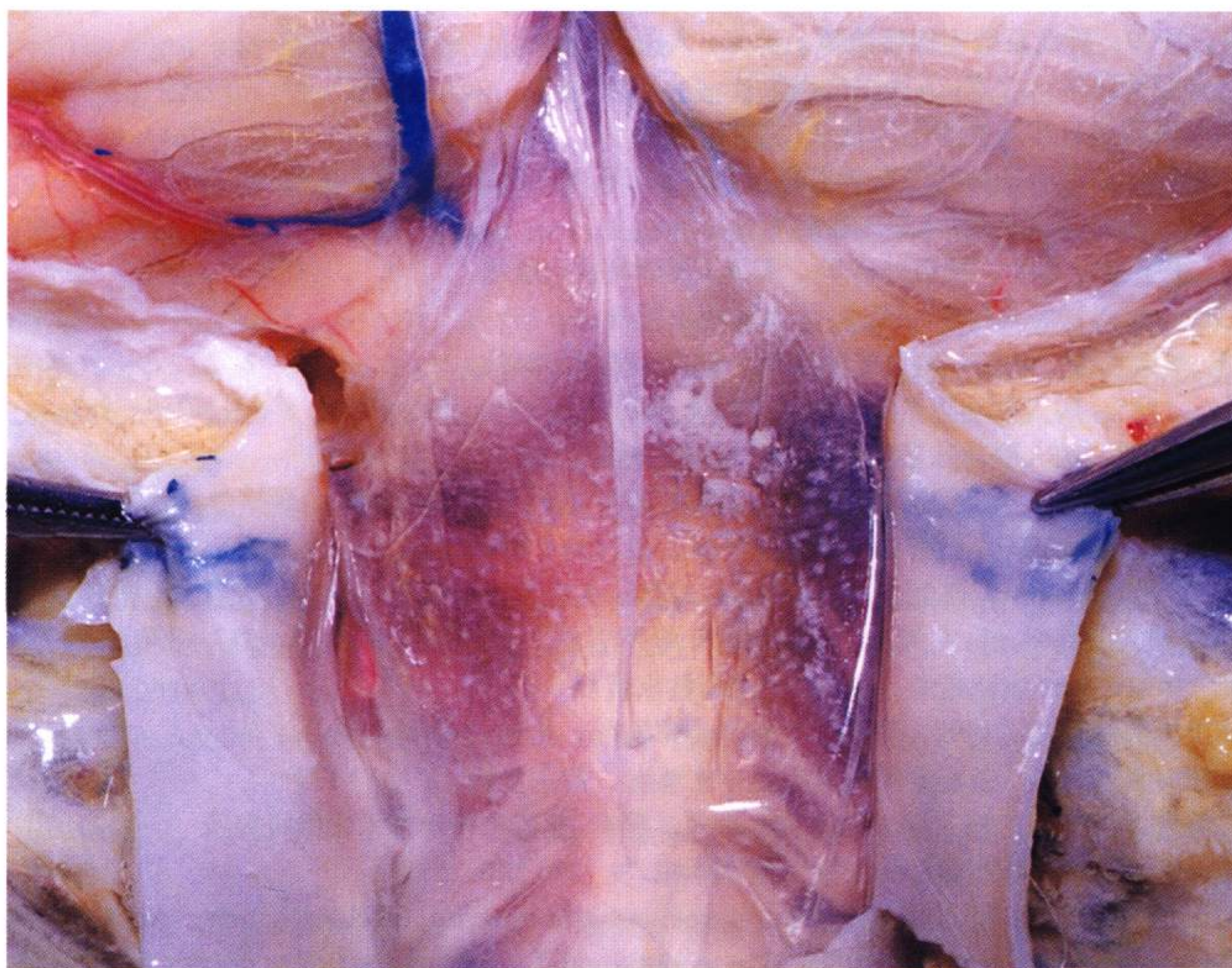


图 4-20 枕大池
Cisterna magna