

第四节脑血管的应用解剖

脑是人体代谢最旺盛的器官，其血液供应非常丰富。人脑的重量仅占体重的 2%，但其耗氧量却占全身总耗氧量的 20%，脑血流量约占心搏出量的 1/6。

一、脑血液供给的特点

(一) 脑血供的特点

1. 脑的动脉来自颈内动脉和椎动脉且在脑底部吻合成 Willis 环。
2. 脑动脉壁极薄，类似颅外其他部位同等大小的静脉。
3. 脑浅层的动脉有丰富的吻合。
4. 脑的血供与颅骨、硬膜的血供来源不同，前者来自颈内动脉和椎动脉，后者来自颈外动脉。
5. 大脑半球的动脉可分为皮质支（营养皮质及其下的髓质）和中央支（营养基底核、内囊以及间脑），均自成体系互不吻合。
6. 皮质血供较髓质丰富，以视皮质最丰富。
7. 进入颅腔内的动脉行程均极度弯曲，一般认为是脑动脉无搏动的主要原因。
8. 脑动脉与静脉多不伴行。
9. 脑的静脉和硬脑膜静脉窦无完整的静脉瓣，但在某些部位（如上矢状窦的静脉入口处），却有能起导流作用的瓣状结构存在。
10. 脑毛细血管的内皮为紧密连接，无窗孔，周围被胶质细胞的足板所包绕，构成了血-脑屏障。但某些区域缺乏血-脑屏障，包括松果体、下丘脑和正中隆起、神经垂体（垂体后叶）、延髓最后区、后连合、终板、脉络丛等。

(二) 脑动脉无搏动的原因

透明颅骨实验已证实，脑血管无论在睡眠或活动状态下均不发生搏动，通常认为与下列因素有关：

1. 颈内动脉和椎动脉均有一段极度弯曲的行程。
2. 颈内动脉的岩段，其壁与骨膜紧密相连，降低了动脉入颅腔后的搏动。
3. 密闭的颅腔造成的特殊条件。
4. 动脉在软膜下的广泛吻合，分散和减弱了搏动。
5. 脑血管管壁薄，外膜、中膜均较薄，平滑肌少，缺乏外弹力膜。

二、脑的动脉

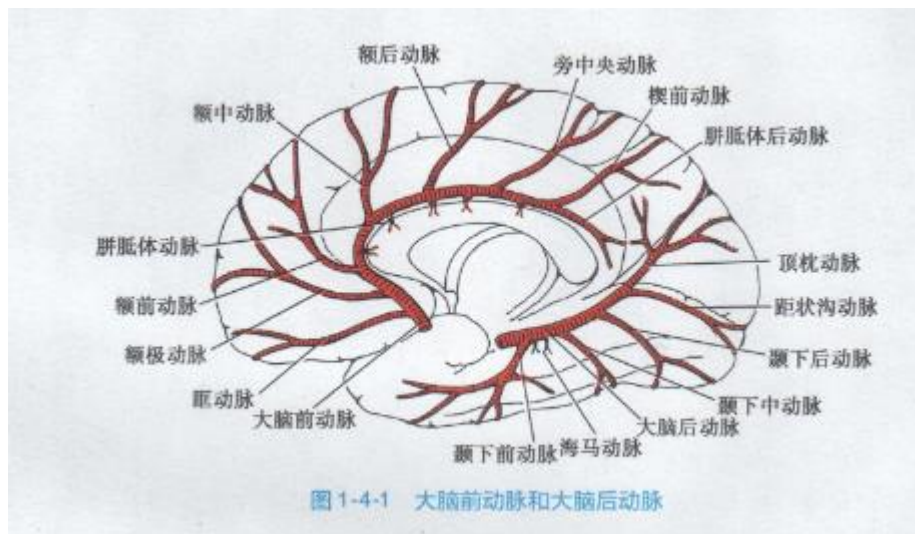
脑的动脉源自颈内动脉和椎动脉。以顶枕沟为界，大脑半球前 2/3 和部分间脑由颈内动脉的分支供应；大脑半球后 1/3、脑干、小脑和部分间脑由椎动脉和基底动脉的分支供应。故临床上常将脑的动脉分归两个系统，即颈内动脉系和椎-基底动脉系。两个动脉系在颅腔的脑底部吻合成大脑动脉环(Willis 环)，并发出大脑前、中、后动脉等，其皮质支营养大脑皮质和浅部髓质；中央支（穿动脉）细小，自大脑底部穿入髓质深部及基底灰质区，营养脑的深部结构。

(一) 颈内动脉

颈内动脉 (internal carotid artery) 依据行程分为颈段、岩段、海绵窦段和前床突上段。其中，海绵窦段和前床突上段合称为虹吸部，多呈 U 形或 V 形弯曲，是动脉硬化的好发部位。颈内动脉的主要分支有大脑前动脉、大脑中动脉、脉络丛前动脉、后交通动脉和眼动脉，营养脑和视器。

1. 大脑前动脉 (anterior cerebral artery) 是供应大脑半球内侧面的主要动脉，在大脑外侧沟内侧端对着前穿质处由颈内动脉发出，水平行向前内，横跨视神经上方进入大脑纵裂，贴胼胝体下回斜向前上，再绕过胼胝体膝至胼胝体干背面，终末上弯移行为楔前动脉。左、右侧大脑前动脉在进入大脑纵

裂前，其间有前交通动脉相连，前交通动脉为动脉瘤的好发部位。大脑前动脉分布于顶枕沟以前的大脑半球内侧面、额叶底面的一部分，其分支也经大脑半球上缘转至额、顶叶上外侧面上部（图 1-4-1）。



大脑前动脉的皮质支自前向后依次为眶动脉、额极动脉、额前动脉、额中动脉、额后动脉、旁中央动脉、楔前动脉和胼胝体后动脉等。各分支自大脑前动脉的发出部位及分布如下：

眶动脉在前交通动脉远侧 4~5mm 处自大脑前动脉发出，分布于额叶眶部内侧；额极动脉在胼胝体膝部下方自大脑前动脉发出，分布于额极内、外侧面；额前动脉在胼胝体膝部附近自大脑前动脉发出；额中动脉在胼胝体膝部上方或其稍后方自大脑前动脉发出，此两支分布于扣带回、额上回及额中回上部；额后动脉在胼胝体干上方自大脑前动脉发出，分布于扣带回、额上回、额中回上部及中央前回上 1/4；旁中央动脉在胼胝体干后部或中部自大脑前动脉发出，分布于扣带回、中央旁小叶及中央前、后回上 1/4；楔前动脉分布于扣带回、楔前叶前部和顶上小叶上部；胼胝体后动脉通常在胼胝体压部前方由大脑前动脉主干发出，分布于胼胝体及邻近皮质。

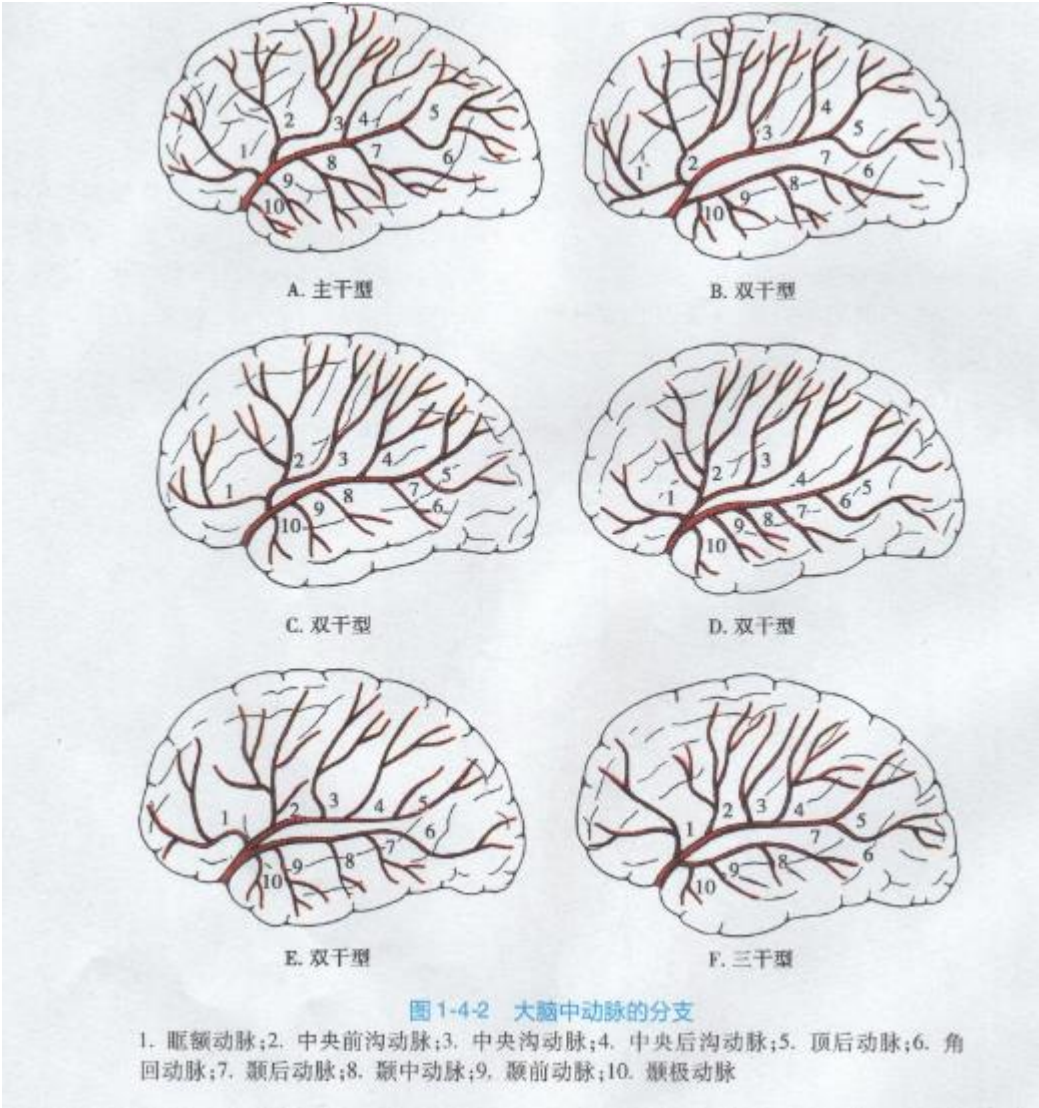
大脑前动脉的中央支（穿动脉）又称内侧豆纹动脉，在前交通动脉附近发出，穿入前穿质，供给壳的前端、尾状核头、内囊前肢，还有分支分布于下丘脑、嗅三角、嗅束、眼回和胼胝体下回。

2. 大脑中动脉（middle cerebral artery）是颈内动脉的直接延续，在颈内动脉的分支中最为粗大。大脑中动脉在视交叉外下方向外侧横过前穿质进入外侧沟，再向后外侧，在岛阈附近分支。分支前的一段称大脑中动脉主干，呈 S 形、弓形或平直形，长 15mm，外径 3mm。此动脉在岛阈附近呈双干（76%）、单干（13%）及三干（11%），主要分支有：

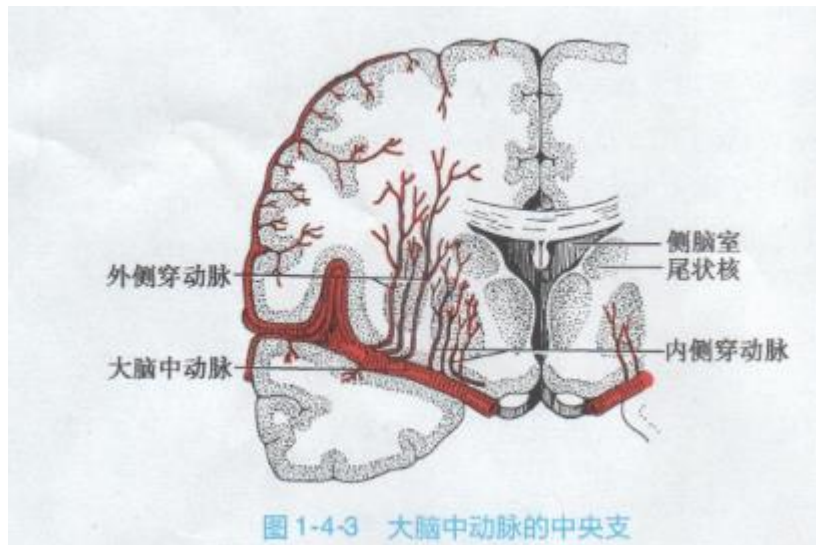
(1) 皮质支：

- 1) 眶额动脉：1~3 支，行向前上，分布于额叶眶面的外侧部、额下回及额中回的下部。
- 2) 中央前沟动脉：多为 2 支，沿中央前沟或其前方上行，分布于中央前回前部、额中回后部及额下回岛盖部的后部。
- 3) 中央沟动脉：主要沿中央沟或其前、后缘走行，发小支分布于中央前、后回的下 3/4。
- 4) 中央后沟动脉：沿中央后沟走行，分布于中央后沟下部周围皮质及缘上回。
- 5) 顶后动脉：越缘上回至顶内沟或其附近，分布于缘上回及顶上小叶下部。
- 6) 角回动脉：为单支，呈凸向下的弓形弯曲，分布于角回及枕叶外侧面的大部分。
- 7) 颞后动脉：自大脑外侧沟浅出下行，分布于颞上回和颞中回后部。
- 8) 颞中动脉：分布于颞上回和颞中回中部。
- 9) 颞前动脉：分布于颞上回和颞中回前部。

10) 颞极动脉:起源常有变异,可发自大脑中动脉主干、脉络丛前动脉,或与颞前动脉共干,分 2~3 支分布于颞极(图 1-4-2)。



(2)中央支: 大脑中动脉的中央支称外侧豆纹动脉,可分为内、外侧穿动脉两组,穿前穿质分布于豆状核壳、尾状核头与体及内囊前肢、后肢的上 2/3。大脑中动脉的中央支是供应纹状体和内囊的主要动脉,易破裂出血,故又名"出血动脉"(图 1-4-3)。

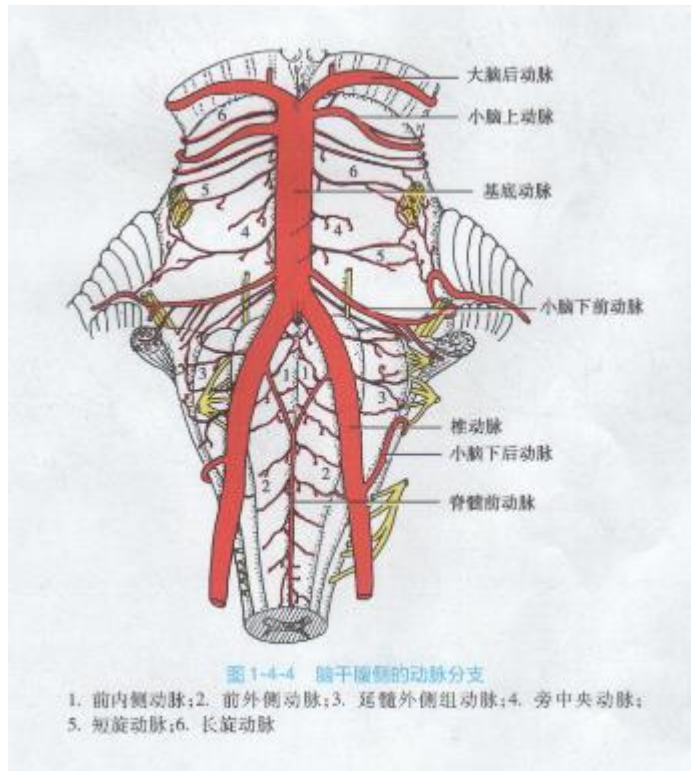


3. 脉络丛前动脉(anterior choroidal artery) 一般发自颈内动脉终末段，少数起自大脑中动脉或大脑前动脉。此动脉沿视束下面后行，经大脑脚和钩之间，向后进入脉络膜裂下部，终于侧脑室脉络丛。其分布范围广泛，如内囊后肢、内囊膝、苍白球、尾状核、杏仁体、背侧丘脑、下丘脑、外侧膝状体、大脑脚、视束、海马、海马旁回和钩等。此动脉细小、行程长，易发生栓塞而导致苍白球和海马病变。

4. 后交通动脉(posterior communicating artery) 起自颈内动脉终末段或与其与前床突上段的交界处，沿视束下面、蝶鞍和动眼神经上方水平行向后内，与大脑后动脉吻合。后交通动脉瘤可压迫动眼神经。后交通动脉的中央支供应内囊后肢、视束前部、丘脑腹侧部及下丘脑等。

(二) 椎动脉

椎动脉 (vertebral artery) 发自锁骨下动脉第一段，上行穿经第 6~1 颈椎横突孔，向后内经寰椎后弓上面的椎动脉沟，向前穿寰枕后膜、硬脊膜，经枕骨大孔入颅腔，在蛛网膜下隙从延髓两侧斜向内上，至延髓脑桥沟平面，两侧汇合成基底动脉。左、右椎动脉的粗细不等，左侧常较粗。小脑下后动脉 (posterior inferior cerebellar artery) 是椎动脉的主要分支，起自椎动脉颅内中 1/3 段为多。发分支分布于小脑下面后部、延髓橄榄后区及第四脑室脉络丛。此动脉行程较长，弯曲较多，容易发生血栓(图 1-4-4)。



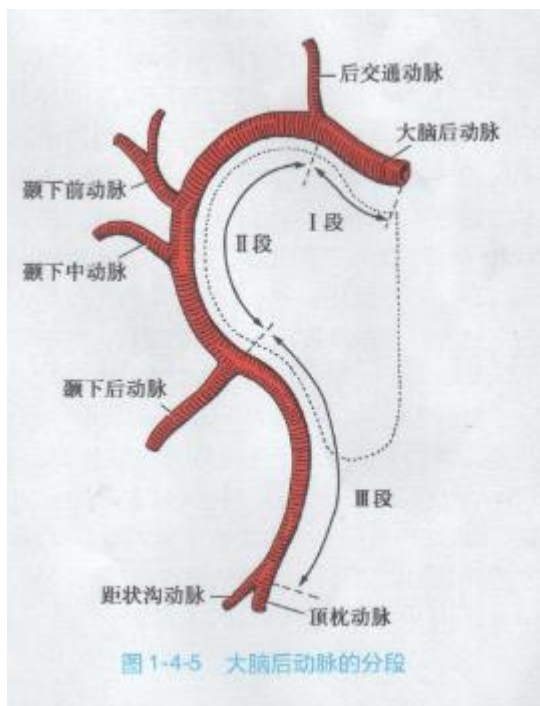
(三) 基底动脉

基底动脉 (basilar artery) 由左、右椎动脉合成后, 经脑桥基底沟上行, 至脑桥上缘再分为左、右大脑后动脉。基底动脉在脑桥腹侧直行的为多, 也有单弯、双弯、甚至三弯的。其上端在脑桥中脑交界处以上的占多数, 在交界处的次之, 在交界处以下的少见。基底动脉的主要分支如下:

1. 小脑下前动脉 (anterior inferior cerebellar artery) 多数两侧各以单支发自基底动脉下 1/3 段, 部分发自基底动脉中 1/3 段、小脑下后动脉或椎动脉。发出后在脑桥腹侧面下部行向后外下, 在展神经的外侧分成两支, 分布于小脑下面前部及内耳。迷路动脉有 72%~90% 起自小脑下前动脉, 少数起自基底动脉。
2. 脑桥动脉 (pontine artery) 又称基底动脉桥支, 从基底动脉两侧发出, 长短不一, 以 5~7 支为多见, 供应脑桥基底部。
3. 小脑上动脉 (superior cerebellar artery) 在大脑后动脉下方发自基底动脉上端, 在动眼神经腹侧绕至脑桥外后方, 在三叉神经根附近形成弯曲, 供应小脑上部 (图 1-4-4)。
4. 大脑后动脉 (posterior cerebral artery) 为基底动脉上端最后的两个分支, 向两侧走行, 连接后交通动脉。继而绕大脑脚后行, 越幕切迹至小脑幕上面与大脑半球底面之间, 进入距状沟, 分出顶枕动脉和距状沟动脉。

大脑后动脉分为三段: I 段, 自大脑后动脉起点至连接后交通动脉处; n 段, 从后交通动脉连接处至大脑脚后缘, 本段沿途靠近内侧膝状体和丘脑枕; in 段, 自大脑脚后缘至大脑后动脉分成距状沟动脉及顶枕动脉两终支处 (图 1-4-5)。大脑后动脉的中央支经后穿质入脑实质者称丘纹动脉, 分布于丘脑内侧部、大脑脚内侧部及红核嘴侧部。有的中央支分布于丘脑后部、后外侧部、膝状体; 有 1~2 支较大, 称脉络丛后动脉, 供给侧脑室下角和第三脑室处的脉络丛, 还发小支分布于中脑和丘脑外侧核。大脑后动脉的皮质支主要有: 颞下前动脉分布于颞叶下面前部; 颞下中动脉分布于枕颞内侧回前部、枕颞外侧回下半中部; 颞下后动脉分布于枕颞内侧回中后部、舌回前中部、枕颞外侧回下缘及枕极部; 距状沟动脉分布于楔叶下部及舌回后部; 顶枕动脉分布于楔前叶、顶上小叶后缘、枕叶上部、楔叶上部和枕外侧回

后缘。



三、脑的静脉

脑的静脉可分为浅静脉和深静脉,浅静脉收集皮质及其邻近髓质的静脉血,向上、向后、向下直接注入邻近的静脉窦。脑的深静脉收集端脑深部髓质、基底核、间脑后部及脑室脉络丛等处的血液,注入距状沟动脉——顶枕动脉

(一) 脑的浅静脉

大脑浅静脉汇集大脑皮质及其邻近髓质的静脉血。从皮质穿出的小静脉吻合成软膜静脉网,再汇集成较大的静脉,在软膜走行一段距离后,穿过软膜进入蛛网膜下隙,行于脑脊液中,此后再穿过蛛网膜行于硬膜下隙,最后注入硬脑膜窦。大脑半球上外侧面的浅静脉最丰富,主干沿大脑外侧沟走行的浅静脉称为大脑中浅静脉 (superficial middle cerebral veins),外侧沟上方的浅静脉称为大脑上静脉 (superior cerebral veins),外侧沟下方的浅静脉称为大脑下静脉 (inferior cerebral veins)。均为许多静脉的总称,三组静脉间有广泛的吻合。

(二) 脑的深静脉

大脑深静脉汇集基底核区、深部髓质和脑室旁的静脉血，其特点是从周围流向中央，最后集中合成一条大脑大静脉（Galen 静脉），注入直窦（图 1-4-6）。大脑内静脉(internal cerebral veins)左、右各一，位于第三脑室顶中线两侧的脉络丛内，由丘脑纹状体上静脉、透明隔静脉和脉络丛上静脉汇合而成。自室间孔起始行向后，在胼胝体压部后下方，左、右大脑内静脉汇合成大脑大静脉，沿途收集大脑半球深部、间脑、脉络丛和基底核等处的血液（图 1-4-7）。丘脑纹状体上静脉和大脑内静脉连接处形成一个向后开放的锐角，造影上称为静脉角，其形态、位置较恒定，为确认室间孔的标志。静脉角的测量和大脑内静脉位置的改变有助于脑深部占位性病变的诊断。大脑大静脉（great cerebral vein）又称 Galen 静脉，为一条短粗的静脉干，壁薄而脆，易破裂出血，长度 10~20mm，在胼胝体下方弯向后上，与直窦形成向下开放的锐角，故在横断层面上可出现两个血管的断面，前方是大脑大静脉，后方是直窦。沿途还有胼胝体后静脉、枕静脉和基底静脉等注入大脑大静脉。

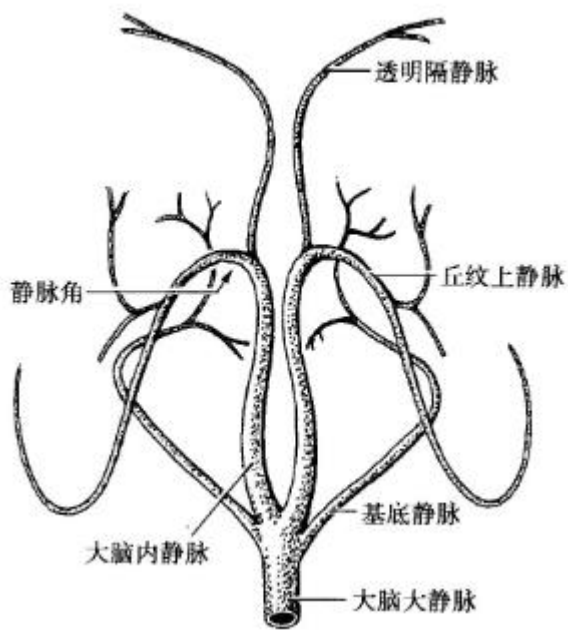


图 1-4-6 脑的深静脉模式图

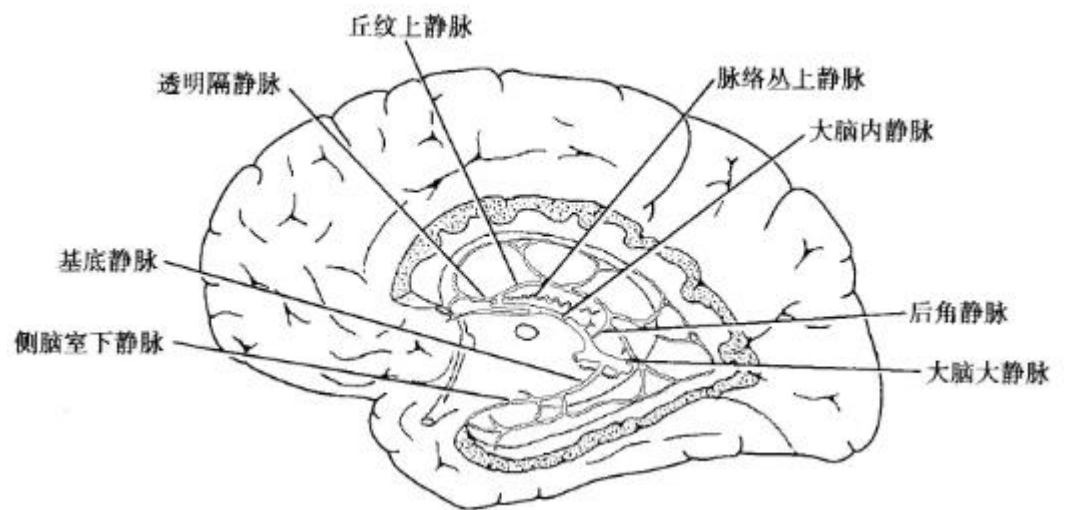


图 1-4-7 大脑内静脉内侧面观

(三) 基底静脉环

基底静脉环又称脑底静脉环或 Rosenthal 环，位于脑底下方，较 Willis 环偏后，位置深且范围大。由前交通静脉、大脑前静脉、后交通静脉、大脑脚静脉和基底静脉相互连接而成。基底静脉环和大脑动脉环均是血管瘤的好发部位。

(李七渝付升旗周启良)