

器官·疾病比较图谱

脑血管 比较图谱

王廷华
闵晓黎 / 主编
白 雪

 科学出版社

器官·疾病比较图谱

脑血管比较图谱

主 编 王廷华 闵晓黎 白 雪

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书系“器官·疾病比较图谱”中的一个分册，分为三篇：第一篇系统介绍SD大鼠、树鼯、恒河猴与人的正常脑血管解剖学、组织学及影像学；第二篇介绍脑血管疾病动物模型制作，包括SD大鼠蛛网膜下腔出血模型、缺血再灌注损伤模型及树鼯脑缺血模型的制作；第三篇以病例形式介绍脑血管相关疾病，包括颈内动脉瘤、大脑前动脉瘤、前交通动脉瘤、大脑中动脉瘤、椎-基底动脉瘤、多发性颅内动脉瘤、动静脉畸形及痿、急性缺血性卒中与动脉狭窄等。

本书以图为主，配以适量文字，形象、直观，可供临床医生、医学或动物学科研和教学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

脑血管比较图谱 / 王廷华, 闵晓黎, 白雪主编. —北京: 科学出版社, 2018

(器官·疾病比较图谱)

ISBN 978-7-03-059450-1

I. ①脑… II. ①王… ②闵… ③白… III. ①脑血管-人体解剖学-图谱 IV. ①R322.8-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第255407号

责任编辑: 沈红芬 / 责任校对: 张小霞

责任印制: 赵 博 / 封面设计: 黄华斌

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京画中画印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年10月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2018年10月第一次印刷 印张: 14 1/2

字数: 330 000

定价: 128.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

“器官·疾病比较图谱”编审委员会

白雪	西南医科大学附属中医医院	教授	硕导
陈向东	华中科技大学同济医学院附属协和医院	教授	博导
邵发宝	四川大学华西医院	教授	博导
郭西良	安徽省第二人民医院	教授	硕导
胡建昆	四川大学华西医院	教授	博导
胡明道	昆明医科大学第二附属医院	教授	博导
胡侦明	重庆医科大学附属第一医院	教授	博导
李利华	昆明医科大学	教授	博导
李天晴	昆明理工大学	教授	博导
李为民	四川大学华西医院	教授	博导
李云庆	空军军医大学	教授	博导
刘佳	昆明医科大学	教授	博导
刘坚	云南师范大学	教授	博导
刘进	四川大学华西医院	教授	博导
刘庆	西南医科大学附属中医医院	教授	硕导
商慧芳	四川大学华西医院	教授	博导
苏平	昆明医科大学附属甘美医院	教授	硕导
田恒力	上海交通大学附属第六人民医院	教授	博导
王昆华	昆明医科大学第一附属医院	教授	博导
王廷华	四川大学华西医院/昆明医科大学	教授	博导
徐建国	四川大学华西医院	教授	博导
杨思进	西南医科大学附属中医医院	教授	博导
游潮	四川大学华西医院	教授	博导
余化霖	昆明医科大学第一附属医院	教授	博导
张云辉	云南省第一人民医院	教授	博导
Leong Seng Kee	新加坡国立大学	教授	博导
Su Liu	美国霍普金斯大学医学院	教授	硕导
Jean Philippe Merlio	法国波尔多第二大学	教授	博导
Xin-Fu Zhou	澳大利亚南澳大学	教授	博导

《脑血管比较图谱》编写人员

主 编 王廷华 闵晓黎 白 雪

副主编 苏 平 郭西良 曹 毅 何秀英 邹智荣 廖承德

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

艾蓉蓉 ¹	白 雪 ²	曹 毅 ³	柴一峰 ⁴	陈 娟 ⁵	但齐琴 ⁶
范 艳 ⁷	郭西良 ⁸	何 蕊 ⁹	何秀英 ⁶	黄 金 ⁹	黄 强 ⁶
江 亚 ⁷	金 源 ⁷	李光宁 ¹⁰	李宇铠 ⁷	李玉芝 ¹¹	廖承德 ¹²
刘 飞 ⁶	刘 佳 ⁷	刘文科 ⁶	吕龙宝 ¹³	马 征 ⁷	马英文 ¹⁴
闵晓黎 ^{3,15}	牛瑞泽 ⁷	庞江霞 ¹⁶	曲艳津 ¹⁷	苏 平 ¹⁸	孙 俊 ⁷
孙中武 ¹⁹	佟 靓 ¹	王 磊 ⁶	王海明 ¹	王杰栋 ²⁰	王清范 ²¹
王庆军 ²²	王廷华 ^{6,7}	王洋洋 ⁶	吴玉秋 ²³	夏庆杰 ⁶	邢如新 ²⁴
熊柳林 ⁶	徐 杨 ⁶	徐建国 ⁶	徐西元 ²²	徐向青 ²⁵	杨 康 ¹
杨 觅 ²⁴	杨朝新 ⁷	杨新忠 ²⁶	游 潮 ⁶	郁金泰 ²⁷	曾 静 ¹
张 飘 ⁷	张 祥 ⁷	张 璇 ¹¹	张 瑜 ¹	张兰春 ⁷	张美云 ²⁸
张树泉 ²²	张泽靖 ¹	赵德语 ⁴	赵晓明 ²⁹	邹 明 ³⁰	邹智荣 ⁷

编者单位

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1 云南省精神病医院 | 11 济宁市第一人民医院 |
| 2 西南医科大学附属中医医院 | 12 云南省肿瘤医院 |
| 3 昆明医科大学第二附属医院 | 13 中国医学科学院昆明动物研究所 |
| 4 枣庄市中医医院 | 14 济南市第四人民医院 |
| 5 上海市浦东新区人民医院 | 15 云南中医学院 |
| 6 四川大学华西医院 | 16 包头市中心医院 |
| 7 昆明医科大学 | 17 天津市中医药研究院附属医院 |
| 8 安徽省第二人民医院 | 18 昆明医科大学附属甘美医院 |
| 9 昆明医科大学第一附属医院 | 19 安徽医科大学第一附属医院 |
| 10 广州市花都区人民医院 | 20 遵义医学院 |

- | | | | |
|----|---------------|----|-----------|
| 21 | 诸城市人民医院 | 26 | 天津市第三中心医院 |
| 22 | 泰安市中医医院 | 27 | 青岛市市立医院 |
| 23 | 天津市第一医院 | 28 | 天津市人民医院 |
| 24 | 浙江大学医学院附属第四医院 | 29 | 四川大学 |
| 25 | 山东中医药大学附属医院 | 30 | 天津医科大学总医院 |

前言

大脑是执行人体功能的中枢，脑的血液供应为行使脑功能提供了物质基础。脑组织由四条大动脉供血，即左、右两条颈内动脉构成的颈内动脉系统和左、右两条椎动脉构成的椎-基底动脉系统。脑部血液供应量80%~90%来自颈内动脉系统，10%~20%来自椎-基底动脉系统。脑组织的动脉系统若出现血管破裂出血或血栓形成，则可引起以脑部出血性或缺血性损伤症状为主要临床表现的、严重威胁人类健康的重大疾病——脑血管疾病，又称脑血管意外或脑卒中。随着我国人口老龄化程度的增加，脑血管疾病的发病率逐年上升，已成为人类三大死亡原因之首。脑血管疾病通常发病急，病情凶险，重者可致意识障碍、危及生命，轻者经抢救虽可脱险，但常遗留口眼歪斜、言语不利及肢体瘫痪等后遗症，严重影响患者工作和生活，给家庭及社会带来沉重的负担，因此加强脑血管疾病基础与临床整合，不断提高脑血管病防治水平具有重要的现实意义。

《脑血管比较图谱》系“器官·疾病比较图谱”中的一个分册，全书共分为三篇。第一篇介绍SD大鼠、树鼯、恒河猴与人的正常脑血管解剖学、组织学及影像学；第二篇介绍脑血管疾病动物模型制作，包括SD大鼠蛛网膜下腔出血模型、缺血再灌注损伤模型及树鼯脑缺血模型的制作；第三篇以病例形式重点介绍人的脑血管疾病，包括颈内动脉瘤、大脑前动脉瘤、前交通动脉瘤、大脑中动脉瘤、椎-基底动脉瘤、多发性颅内动脉瘤、动静脉畸形及瘘、外伤性颈内动脉海绵窦瘘、急性缺血性卒中与动脉狭窄及闭塞。本图谱聚焦人类脑血管疾病，同时介绍了基础医学实验研究需参考的SD大鼠、树鼯和恒河猴脑血管的相关解剖学、组织学与影像学特点，以及动物模型制作方法，充分体现以临床器官、疾病为核心，涵盖基础到临床的整合教程理念，便于从事基础医学教学和研究的人员了解临床信息，临床医生了解更多的基础医学信息，达到基础与临床交融、相依共进的目的。

本图谱兼顾实用性和创新性，在提供大量不同层面图片的同时，配以文字说明，能给读者带来视觉冲击，形成深刻印象，利于记忆。本书可供临床医生、医学或动物学科研和教学人员参考。

编者

2018年8月

目 录

第一篇 正常脑血管解剖学、组织学及影像学 (SD大鼠、树鼩、恒河猴与人)

第一章 正常脑血管解剖学·····	2
第一节 SD大鼠脑血管解剖学·····	2
第二节 树鼩脑血管解剖学·····	5
第三节 恒河猴脑血管解剖学·····	8
第四节 人体脑血管解剖学·····	11
第二章 正常脑血管组织学·····	14
第三章 正常脑血管影像学·····	17
第一节 恒河猴正常脑血管影像表现·····	18
第二节 人体正常脑血管影像表现·····	21

第二篇 动物疾病模型制作 (SD大鼠、树鼩)

第四章 SD大鼠脑血管疾病模型制作·····	26
第一节 SD大鼠蛛网膜下腔出血模型制作·····	26
第二节 SD大鼠脑缺血再灌注损伤模型制作·····	29
第五章 树鼩脑缺血模型制作·····	32

第三篇 脑血管疾病

第六章 颈动脉瘤·····	36
病例1 右侧颈内动脉后交通动脉开口处动脉瘤·····	37
病例2 左侧颈内动脉床突上段动脉瘤·····	44
病例3 左侧颈内动脉眼动脉段动脉瘤·····	48
病例4 左侧颈内动脉后交通段动脉瘤·····	54
第七章 大脑前动脉瘤·····	61
病例1 左侧大脑前动脉A1段动脉瘤·····	61

病例 2	左侧大脑前动脉 A2、A3 段交界处动脉瘤	68
病例 3	右侧大脑前动脉 A3 段动脉瘤	73
第八章	前交通动脉瘤	78
病例 1	弹簧圈栓塞治疗前交通动脉窄颈动脉瘤	78
病例 2	前交通动脉瘤破裂并蛛网膜下腔出血	83
病例 3	支架辅助栓塞前交通动脉瘤	88
病例 4	前交通动脉瘤单纯弹簧圈栓塞并发术中破裂	92
第九章	大脑中动脉瘤	97
病例 1	左侧大脑中动脉 M1 段主干动脉瘤	97
病例 2	右侧大脑中动脉 M1 段分叉部动脉瘤	104
病例 3	左侧大脑中动脉 M1 段动脉瘤	113
病例 4	双侧大脑中动脉 M2 段分叉部镜像动脉瘤	117
病例 5	右侧大脑中动脉 M1 段动脉瘤并夹层	121
第十章	椎-基底动脉瘤	127
病例 1	右侧椎动脉 V4 段梭形动脉瘤	127
病例 2	左侧椎动脉 V4 段夹层动脉瘤	133
病例 3	烟雾病并左侧脑后动脉 P1 段分支远端动脉瘤	138
第十一章	多发性颅内动脉瘤	144
病例 1	颅内前循环多发动脉瘤	144
病例 2	同时累及前后循环的颅内多发动脉瘤	152
第十二章	动静脉畸形	159
病例 1	左侧顶叶动静脉畸形	159
病例 2	左侧额顶叶动静脉畸形破裂并左侧脑室出血	164
病例 3	左侧颞叶动静脉畸形栓塞术后复发	168
第十三章	动静脉瘘	179
病例 1	左侧额叶动静脉瘘介入栓塞术中并发血栓形成	179
病例 2	左侧顶叶脑动静脉畸形并动静脉瘘	184
第十四章	外伤性颈内动脉海绵窦瘘	193
病例	右侧外伤性颈内动脉海绵窦瘘	193
第十五章	急性缺血性卒中	198
病例	左侧颈内动脉眼动脉段以远急性闭塞	198
第十六章	动脉狭窄及闭塞	203
病例 1	右侧颈内动脉起始部重度狭窄	203
病例 2	右侧颈内动脉眼动脉段以远闭塞（进展性）	208

第一篇

正常脑血管解剖学、组织学及影像学
(SD大鼠、树鼯、恒河猴与人)

第一章 正常脑血管解剖学

第一节 SD 大鼠脑血管解剖学

SD大鼠前脑与人大脑动脉供血基本相似，颈内动脉和椎动脉在下丘脑周围形成完整的基底动脉环，由基底动脉和颈内动脉在前脑主要发出大脑前动脉、大脑中动脉和大脑后动脉。其中，大脑前动脉发出后向前和向后上方走行进入大脑纵裂，分支主要分布于大脑半球内侧面。大脑中动脉发出后绕过大脑半球下缘约前中1/3交界处进入大脑半球背外侧面，分支分布于大脑半球背外侧面。大脑后动脉从基底动脉末端发出后走向背侧，主要分布于大脑半球后部。大脑前动脉、大脑中动脉和大脑后动脉的末端尚有侧支吻合（图1-1-1~图1-1-5）。

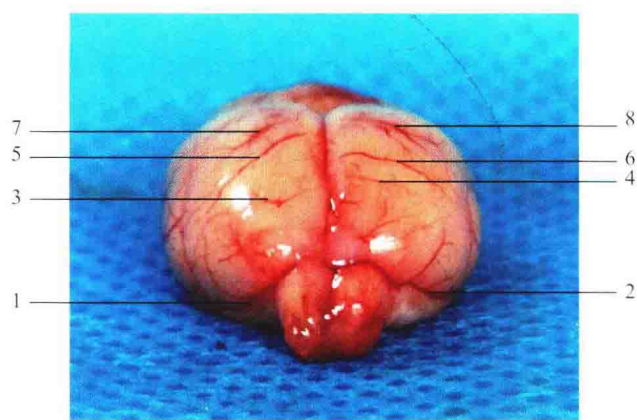


图1-1-1 SD大鼠脑血管前面观

- 1、2. 额底外侧动脉basolateral frontal artery
- 3、4. 中央前沟动脉artery of precentral sulcus
- 5、6. 中央沟动脉artery of central sulcus
- 7、8. 中央后沟动脉artery of postcentral sulcus

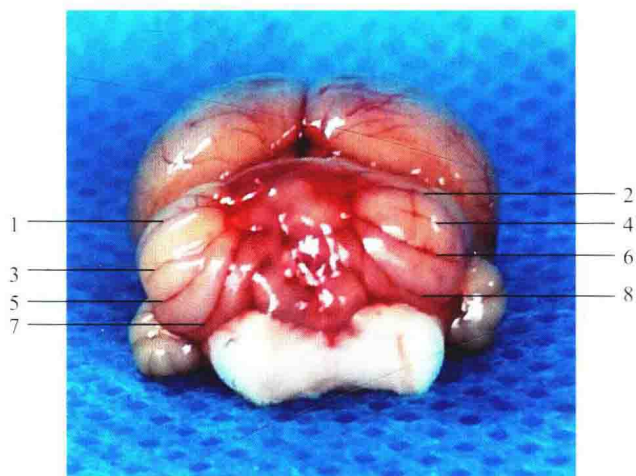


图1-1-2 SD大鼠脑血管后面观

- | | |
|---|--|
| 1、2.小脑上动脉外侧支 lateral branch of superior cerebellar artery (SCA) | 3、4.小脑上动脉中间支 intermedial branch of SCA |
| 5、6.小脑上动脉内侧支 medial branch of SCA | 7、8.小脑蚓支 cerebellar vermis branch |

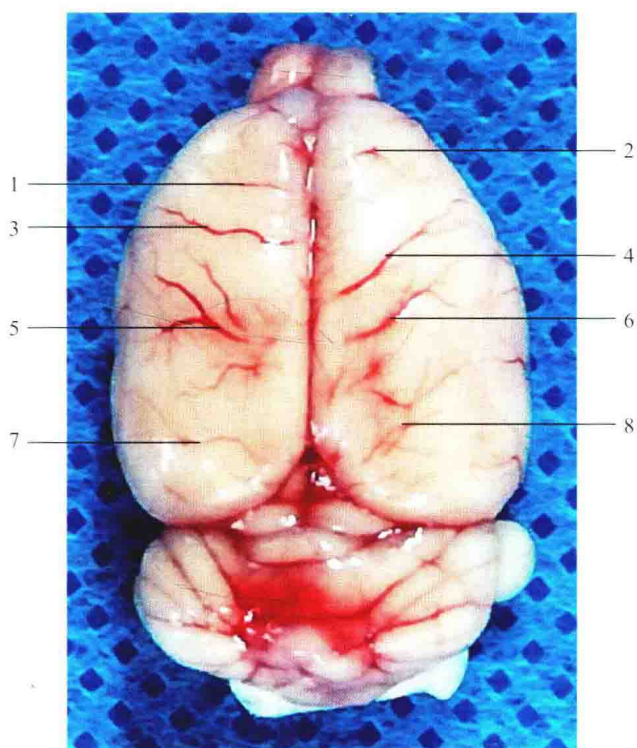


图1-1-3 SD大鼠脑血管上面观

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1、2.中央前沟动脉 artery of precentral sulcus | 3、4.中央沟动脉 artery of central sulcus |
| 5、6.中央后沟动脉 artery of postcentral sulcus | 7、8.角回动脉 artery of angular gyrus |

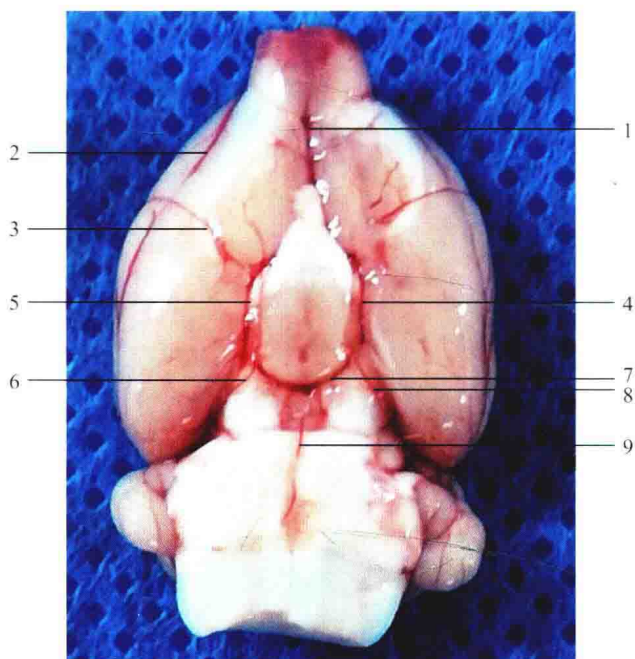


图1-1-4 SD大鼠脑血管下面观

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. 大脑前动脉 anterior cerebral artery | 2. 额底外侧动脉 basolateral frontal artery |
| 3. 大脑中动脉 middle cerebral artery | 4、5. 颈内动脉 internal carotid artery |
| 6、8. 大脑后动脉 posterior cerebral artery | 7. 后交通动脉 posterior communicating artery |
| 9. 基底动脉 basilar artery | |

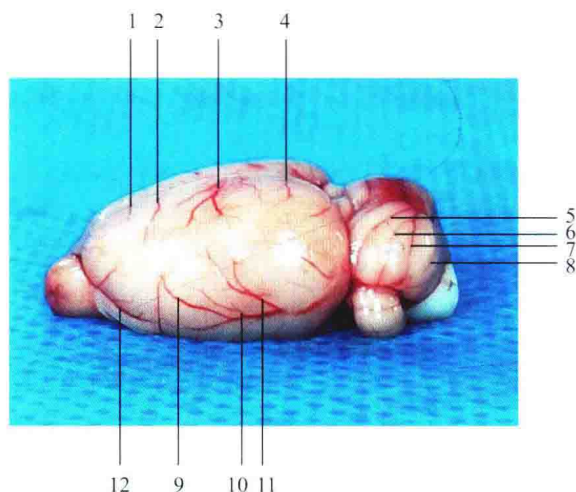


图1-1-5 SD大鼠脑血管侧面观

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. 中央前沟动脉 artery of precentral sulcus | 2. 中央沟动脉 artery of central sulcus |
| 3. 中央后沟动脉 artery of postcentral sulcus | 4. 角回动脉 artery of angular gyrus |
| 5. 小脑上动脉外侧支 lateral branch of SCA | 6. 小脑上动脉中间支 intermedial branch of SCA |
| 7. 小脑上动脉内侧支 medial branch of SCA | 8. 小脑蚓支 cerebellar vermis branch |
| 9. 颞叶前动脉 anterior temporal artery | 10. 颞叶中动脉 middle temporal artery |
| 11. 颞叶后动脉 posterior temporal artery | 12. 额底外侧动脉 basolateral frontal artery |

第二节 树鼯脑血管解剖学

树鼯是一种小型哺乳动物。树鼯的大脑发达,与灵长类动物的大脑比较相似。在神经科学研究中,树鼯也因此被认为是一种比大、小鼠更优,比非人灵长类更实用的模式动物。树鼯的脑部血供十分丰富,由颈内动脉系和椎-基底动脉系供血。颈内动脉系和椎-基底动脉系在树鼯脑底部形成完整的、对称的动脉环,由颈内动脉、大脑前动脉、前交通动脉、后交通动脉、大脑后动脉和基底动脉组成(图1-1-6~图1-1-10)。

颈内动脉在行近脑底部时,先向后发出一粗大的后交通动脉,再向前行1.5~2.4mm分为大脑前动脉及大脑中动脉两个分支。

后交通动脉:长2.3~2.6mm,口径160~314 μm ,连于颈内动脉和大脑后动脉之间。自颈内动脉发出后,垂直或稍弯曲向后行,在距中线1.5~1.8mm处,与大脑后动脉相吻合。在和大脑后动脉相吻合前80~500 μm 处,向外发出一粗大的(150~300 μm)脉络膜动脉。后交通动脉从内侧和外侧发出许多小支分布于邻近结构。由于后交通动脉的口径与大脑后动脉相近,所以颈内动脉系和椎-基底动脉系有足够通畅的吻合血管。树鼯脑的颞极及颞部的下缘向中线靠近,覆盖了后交通动脉,必须切除该部脑组织才能暴露后交通动脉。

大脑前动脉及前交通动脉:大脑前动脉在向前行1.4~1.5mm处发出一正中支,可称为前交通动脉,然后沿大脑纵裂的下缘稍外向前行,发出分支供应额部的下面及嗅脑。前交通动脉与对侧的同名支成120°的角吻合,吻合后组成大脑前总动脉分支供应大脑内侧面,其末支还供应大脑背外侧面的上后部。前交通动脉长1.5~1.6mm,口径多数在150~250 μm ,为大脑前动脉口径的75%~85%。因此,左、右颈内动脉也有足够大的吻合支沟通。左、右前交通动脉口径大致相似。

大脑中动脉:大脑中动脉口径和大脑前动脉近似或稍细,向前外行经脑额部时,刚好对着眶内侧壁的中分稍后。由于大脑中动脉在颞骨段有弯曲,线栓制作脑缺血模型有一定难度,故常常采用大脑中动脉结扎或烧灼造成脑部分缺血,可经眶内侧壁或颞部开颅暴露大脑中动脉进行该手术。大脑中动脉发出分支供应脑颞部及枕部下面,向后外行供应脑的背外侧面下部中分。

大脑后动脉:基底动脉在脑桥上缘近中线处分为口径大致相似(190~300 μm)的大脑后动脉。大脑后动脉向外行1.5~1.8mm与后交通动脉构成100°左右角的吻合。因此,可将大脑后动脉分为与后交通动脉吻合前的内侧段及吻合后的外侧段。内侧段的口径常较外侧段稍细或与其近似。大脑后动脉内侧段向前发出许多小支供应中脑及间脑,外侧段发出分支供应脑颞部的下面及枕部。

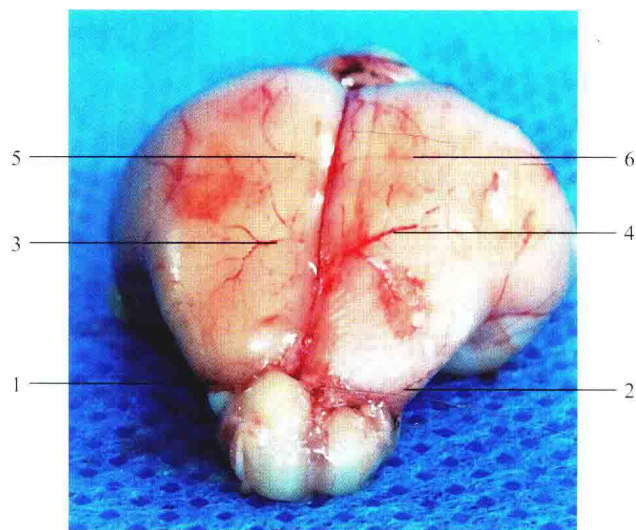


图1-1-6 树鼩脑血管前面观

1、2. 额底外侧动脉 basolateral frontal artery
5、6. 中央沟动脉 artery of central sulcus

3、4. 中央前沟动脉 artery of precentral sulcus

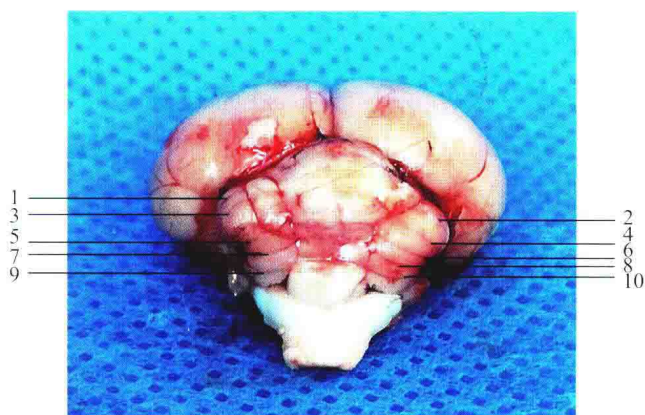


图1-1-7 树鼩脑血管后面观

1、2. 小脑上动脉外侧支 lateral branch of SCA

3、4. 小脑上动脉中间支 intermedial branch of SCA

5、6. 小脑上动脉内侧支 medial branch of SCA

7、8. 小脑蚓支 cerebellar vermis branch

9、10. 小脑下后动脉 posterior inferior cerebellar artery

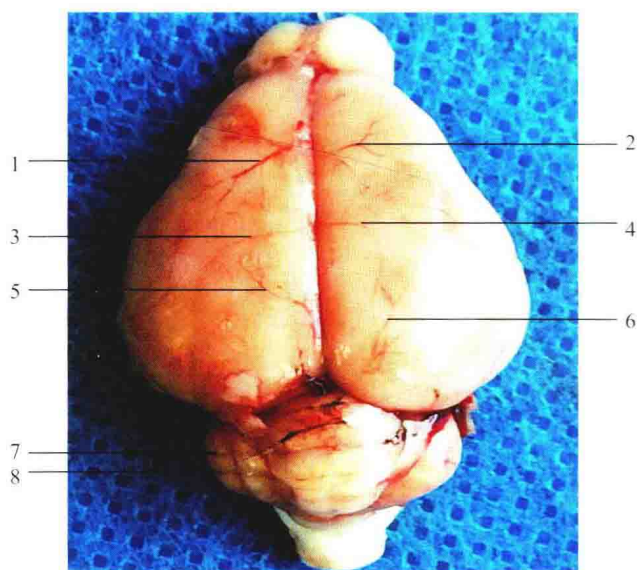


图1-1-8 树鼯脑血管上面观

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1、2. 中央前沟动脉 artery of precentral sulcus | 3、4. 中央沟动脉 artery of central sulcus |
| 5、6. 中央后沟动脉 artery of postcentral sulcus | 7. 小脑上动脉外侧支 lateral branch of SCA |
| 8. 小脑上动脉中间支 intermedial branch of SCA | |

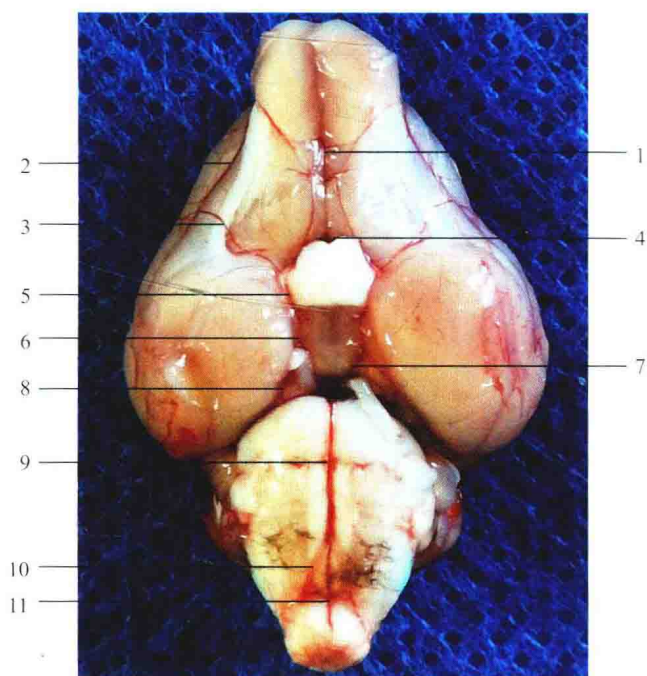


图1-1-9 树鼯脑血管下面观

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. 大脑前动脉 anterior cerebral artery | 2. 额底外侧动脉 basolateral frontal artery |
| 3. 大脑中动脉 middle cerebral artery | 4. 前交通动脉 anterior communicating artery |
| 5. 颈内动脉 internal carotid artery | 6. 后交通动脉 posterior communicating artery |
| 7. 小脑上动脉 superior cerebellar artery | 8. 大脑后动脉 posterior cerebral artery |
| 9. 基底动脉 basilar artery | 10. 椎动脉 vertebral artery |
| 11. 脊髓前动脉 anterior spinal artery | |

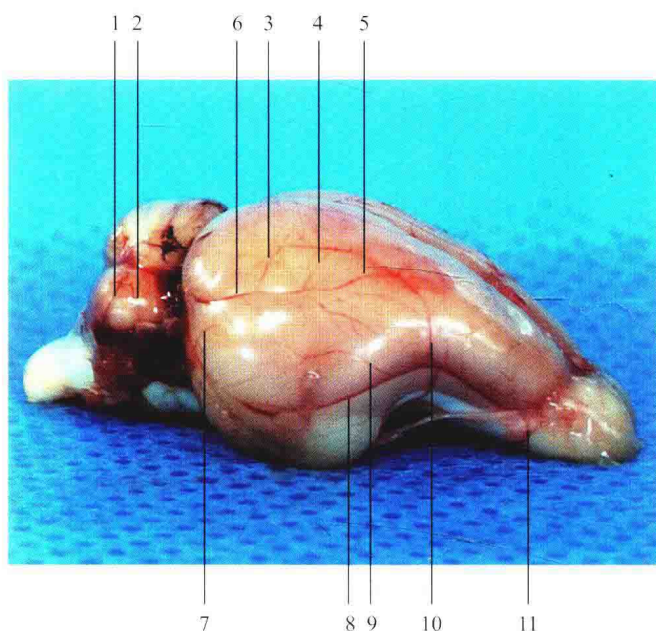


图1-1-10 树鼩脑血管侧面观

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. 小脑上动脉中间支intermedial branch of SCA | 2. 小脑上动脉外侧支lateral branch of SCA |
| 3. 额中间内侧动脉mediomedial frontal artery | 4. 中央旁动脉paracentral artery |
| 5. 楔前动脉precuneal artery | 6. 大脑中动脉middle cerebral artery |
| 7. 角回动脉artery of angular gyrus | 8、11. 额底外侧动脉basolateral frontal artery |
| 9. 颞叶后动脉posterior temporal artery | 10. 颞叶前动脉anterior temporal artery |

第三节 恒河猴脑血管解剖学

恒河猴大脑动脉环的结构与人的基本相似，存在后交通动脉，但大脑前动脉合并为单支大脑前总动脉，左、右大脑前动脉间不存在前交通动脉（图1-1-11～图1-1-14）。

颈部动脉：左侧颈总动脉发自头臂总干，右侧颈总动脉发自类似人类的头臂干。颈总动脉全长无分支，且末端的分支较高，分叉为颈内动脉和颈外动脉。颈外动脉分两支，其中一支向前发出，另一支在颈内动脉后方垂直向后发出。

颈内动脉：由颈总动脉分支，于颈外动脉的内后方向上走行，颈内动脉的近端部分可见轻微扩张，类似于人类的颈动脉球窦部，但随后保持均匀口径直到其最远端，颈内动脉颅内段走行弯曲较人类简单，可见两个弯曲，在第二个弯曲后可见后交通动脉。颈内动脉末端向前外侧弯曲走行一短距离后分为大脑前动脉和大脑中动脉。

大脑中动脉：大脑中动脉是颈内动脉的一个主要终端分支，与大脑前动脉相比更粗大；呈曲线向后外侧延伸至对应的近似岛叶皮质的位置发出两支，随后发出各皮质支遍布于脑表面。

大脑前动脉：大脑前动脉是颈内动脉的另一个主要终端分支。近端部分，按照人类