

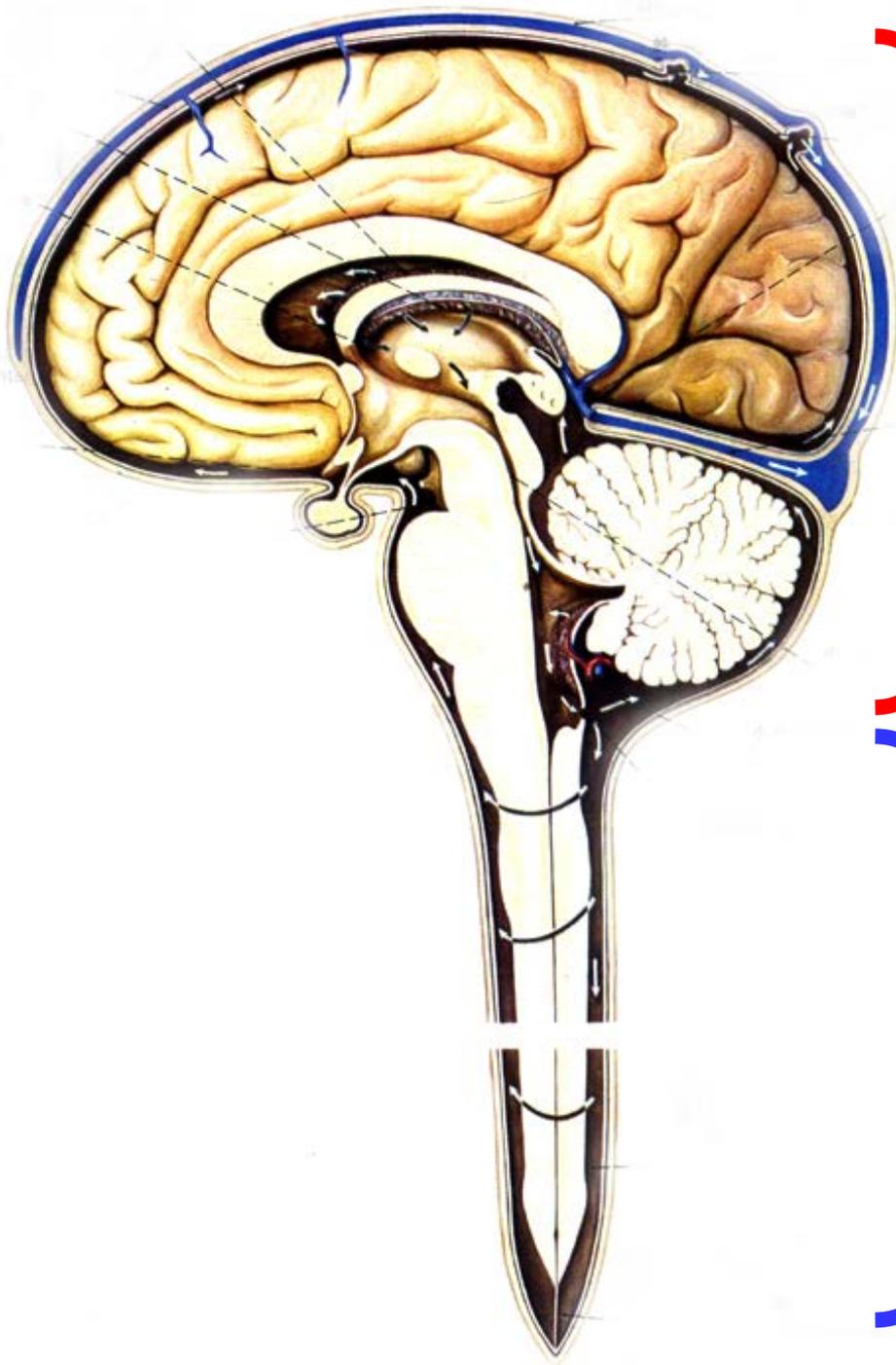


脑脊髓被膜、脑脊液及其循环、中枢神经的血管以及脑的屏障

(第十二章 第七节)

王亚云

人体解剖与组织胚胎学教研室



脑

保护装置？

脊髓



# 脑的屏障

## 中枢神经血管

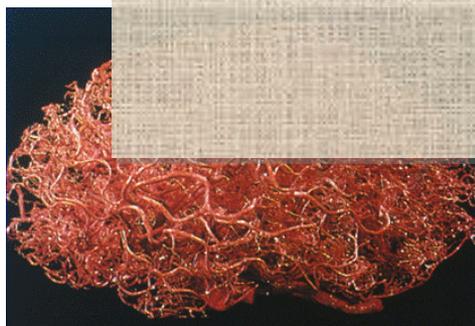
脑脊液循环

脑脊液被膜

# 脑和脊髓的保护装置

脑

脊髓





## 授课安排

一、脑和脊髓被膜

二、脑脊液循环

三、脑和脊髓的血管

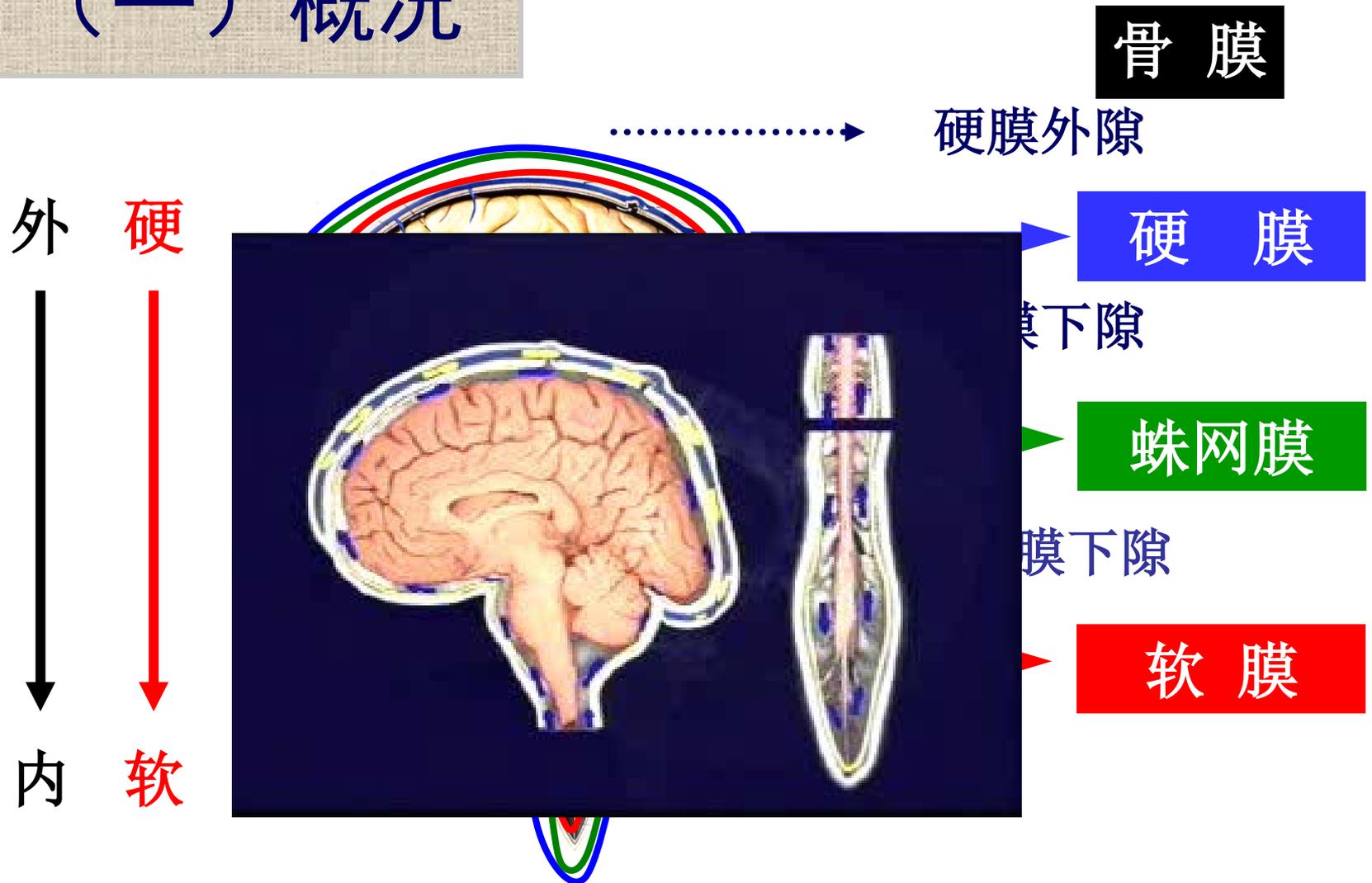
四、脑屏障

# 一、脑和脊髓被膜

## （一）概 况

## （二）脑被膜和脊髓被膜

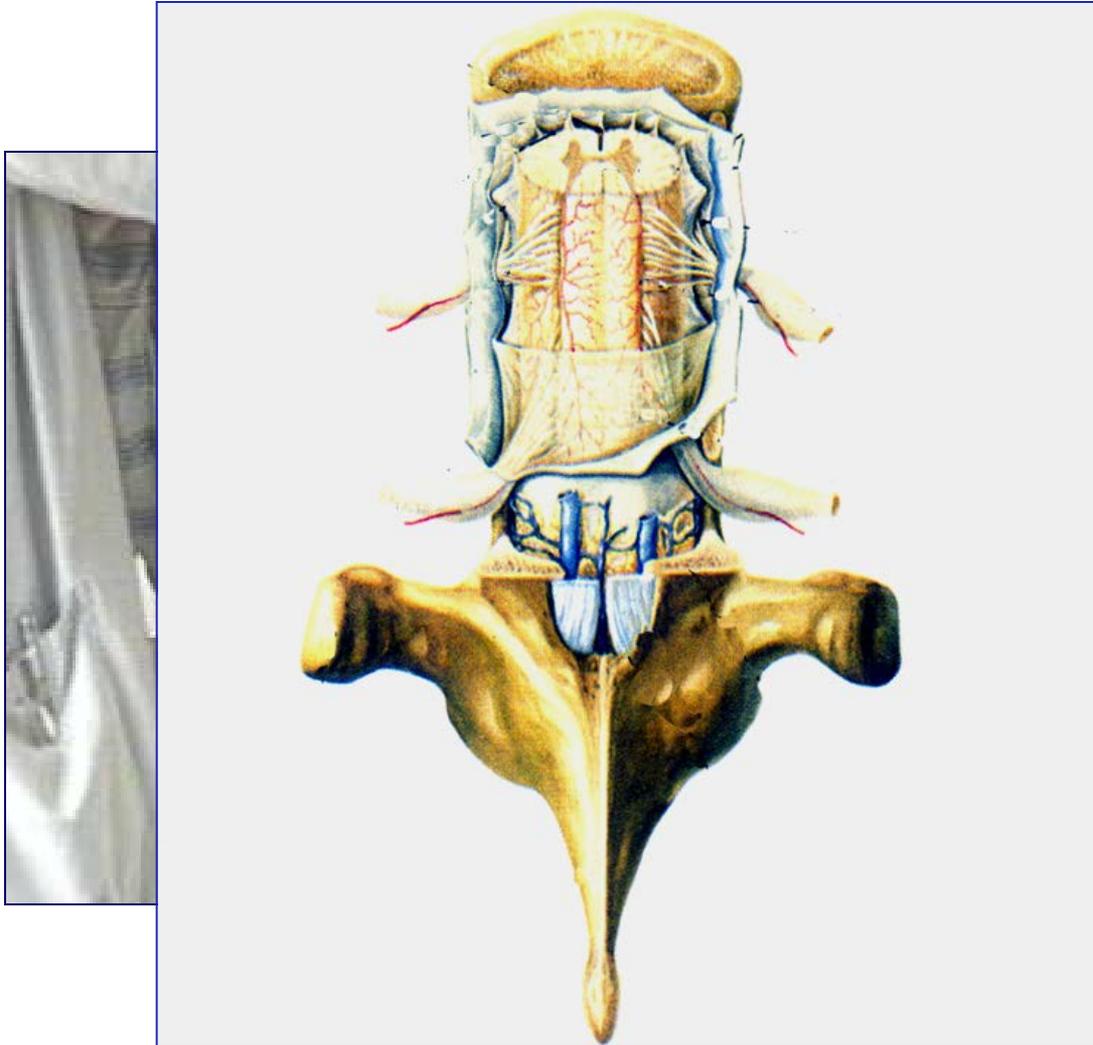
# (一) 概况



脑和脊髓表面有三层被膜和三个潜在的腔隙

## (二) 脑被膜和脊髓被膜

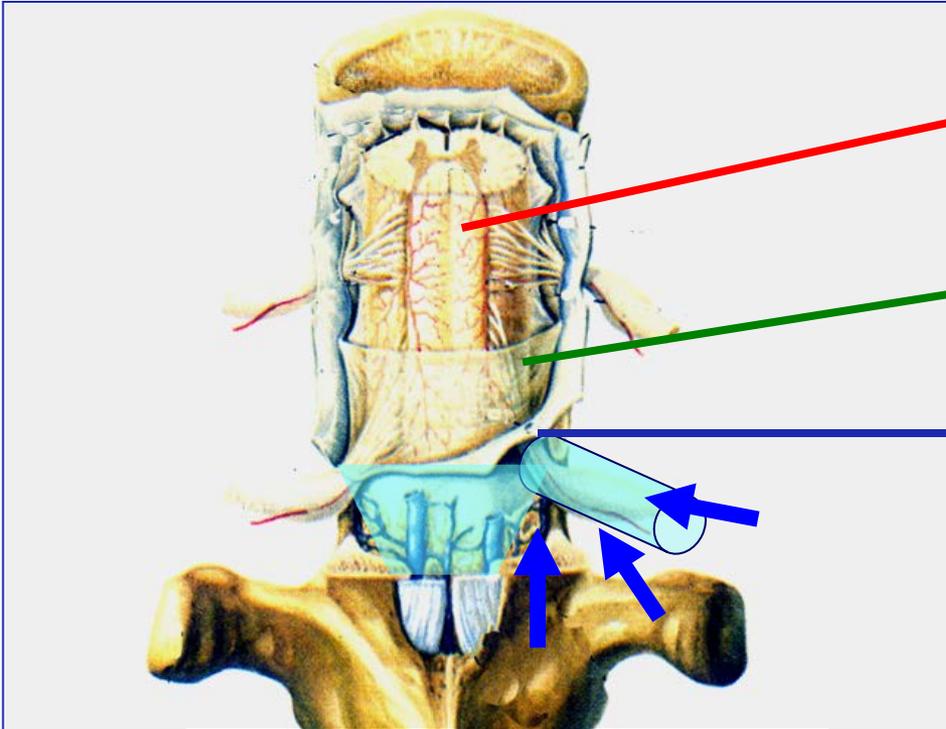
### 1. 脊髓被膜



膜

膜

膜

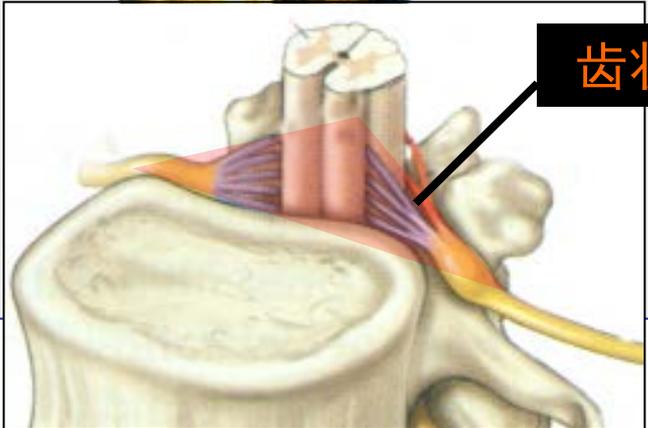


软脊膜 .....● 齿状韧带

.....● 蛛网膜下隙

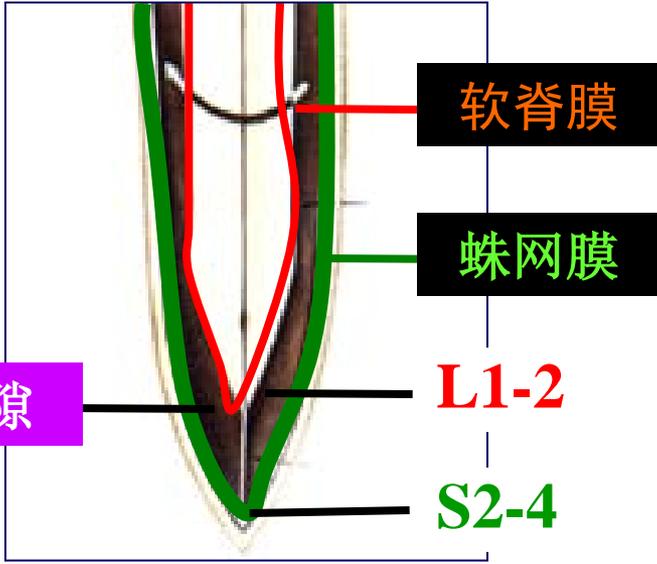
蛛网膜 .....● 脊神经外膜

硬脊膜 .....● 脊神经鞘  
.....● 硬膜外隙



齿状韧带

蛛网膜下隙



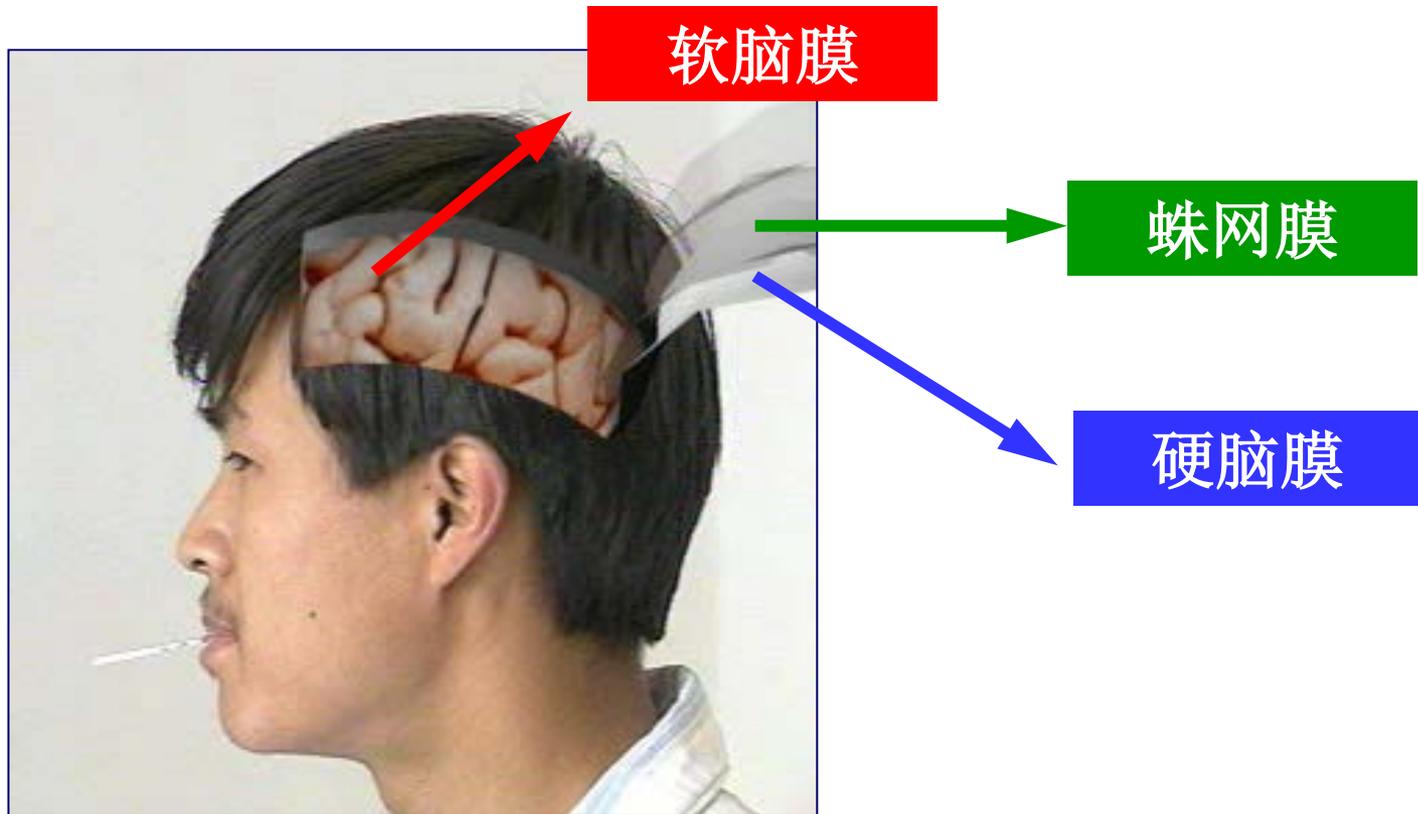
软脊膜

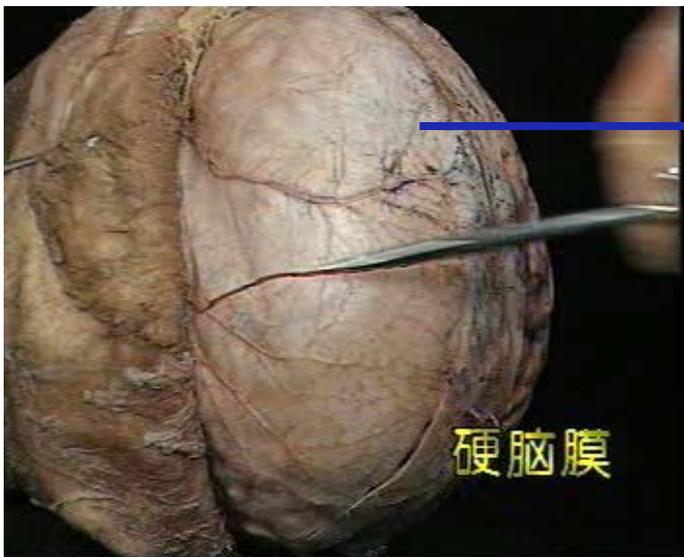
蛛网膜

L1-2

S2-4

## 2. 脑被膜





## 硬脑膜

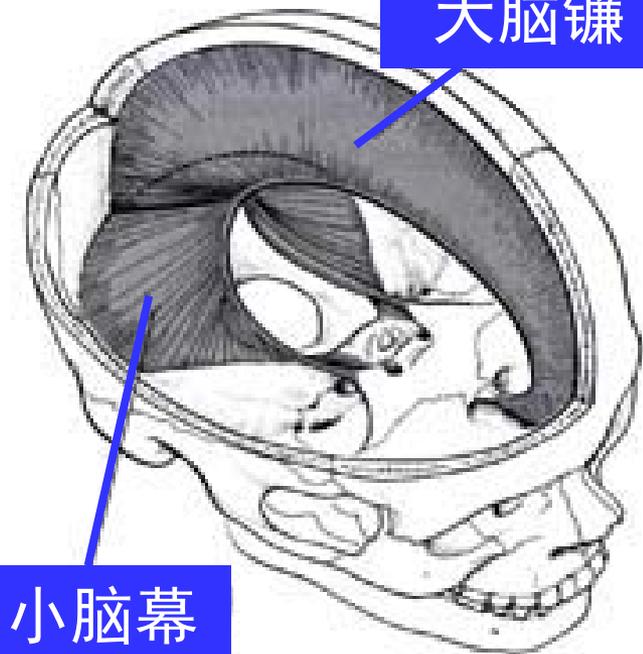
.....● 颅神经鞘

特点：由内、外两层构成

.....● 折叠成隔板

.....● 硬脑膜静脉窦

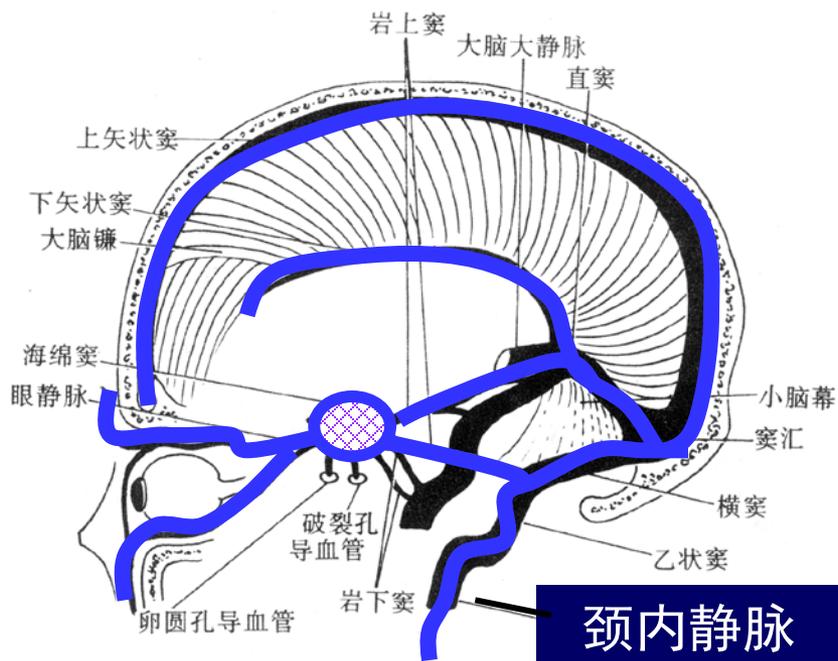
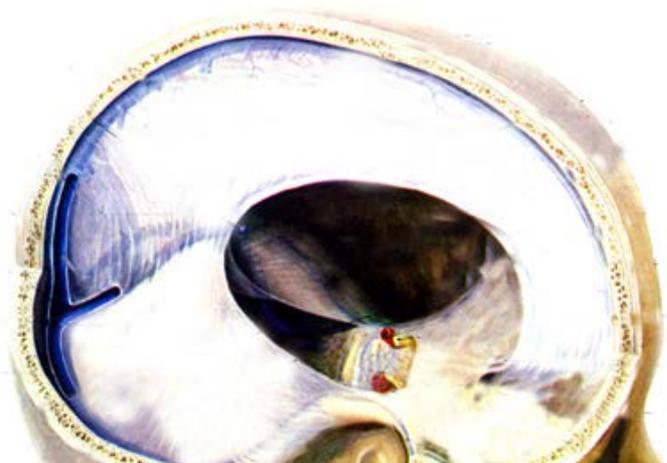
大脑镰



小脑幕



硬脑膜静脉窦



## 硬脑膜静脉窦

附近静脉血

眼静脉

窦汇

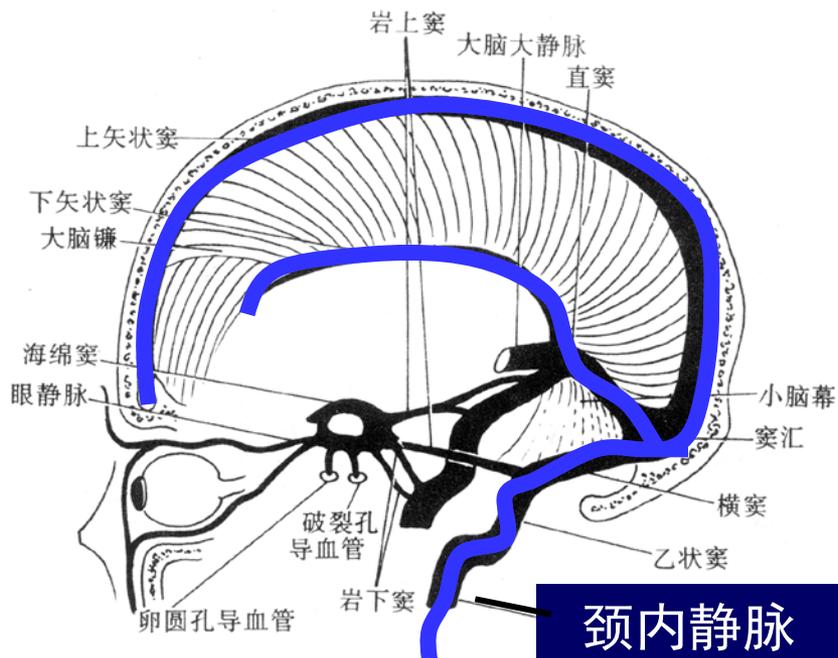
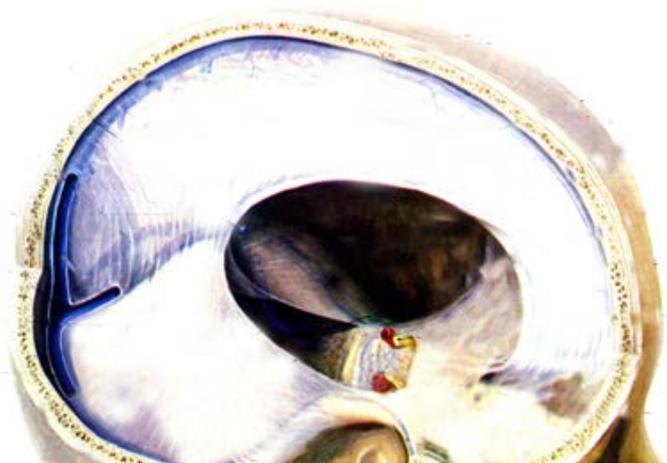
海绵窦

颈内静脉

海绵窦与颅外静脉有广泛吻合

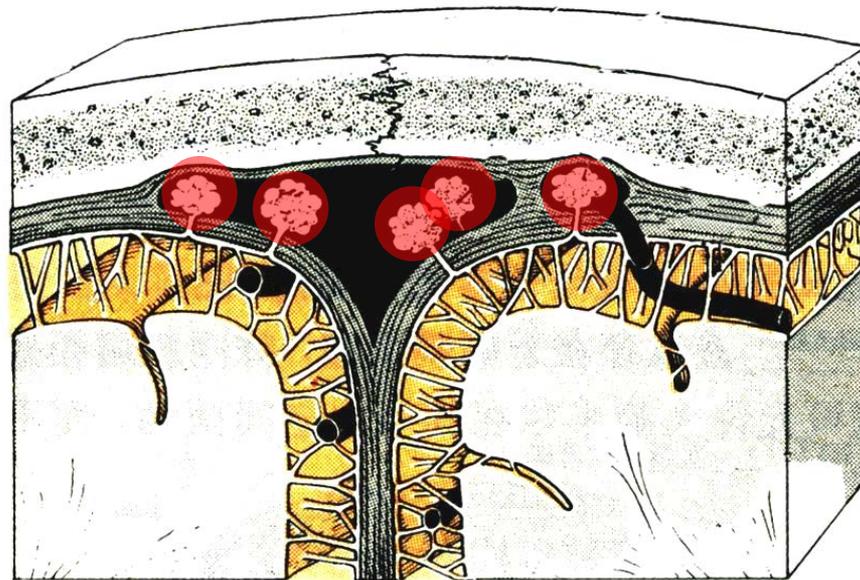


## 硬脑膜静脉窦

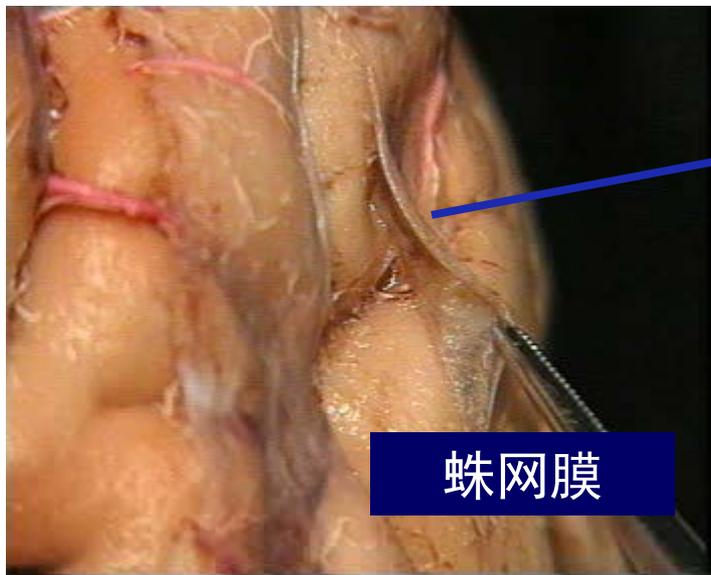


硬脑膜静脉窦还具有怎样的意义？

# 蛛网膜颗粒



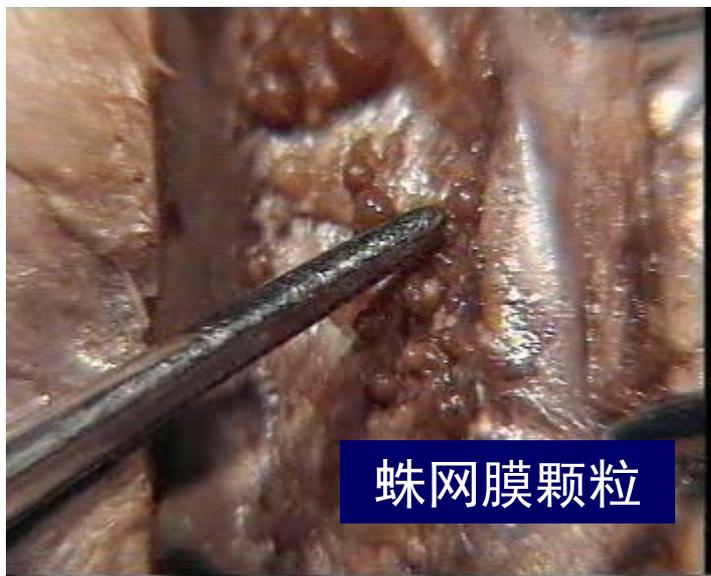
- ★ 硬脑膜静脉窦：在某些部位窦腔内有自蛛网膜发出的突起



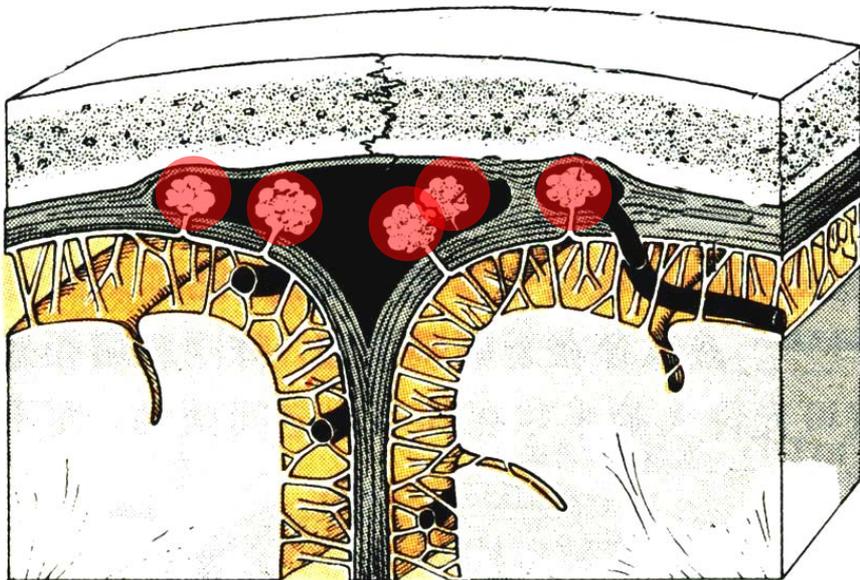
蛛网膜

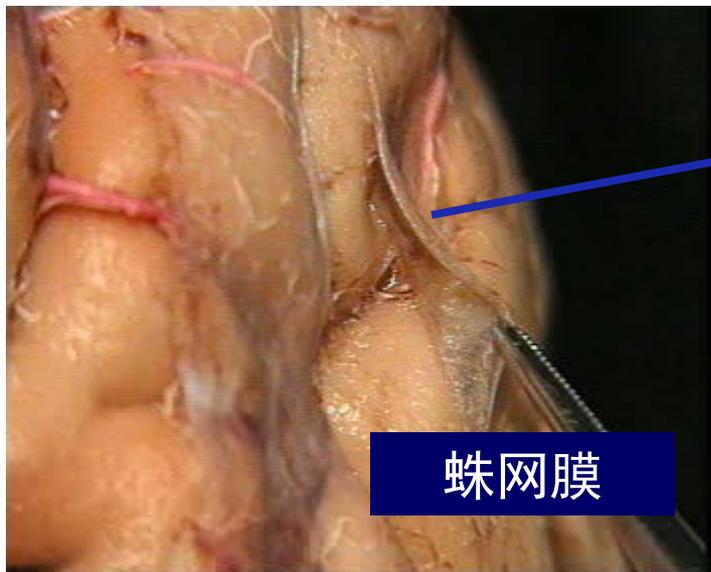
蛛网膜

.....●蛛网膜颗粒



蛛网膜颗粒

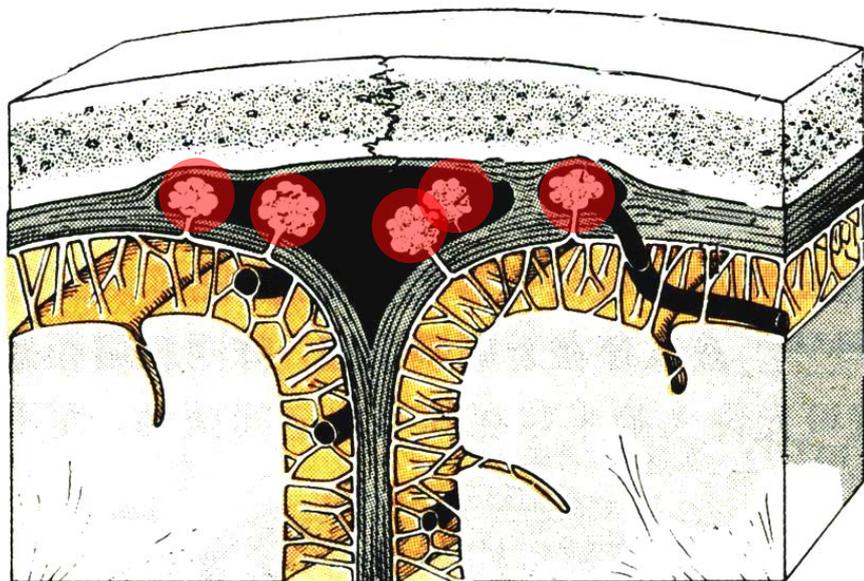




蛛网膜

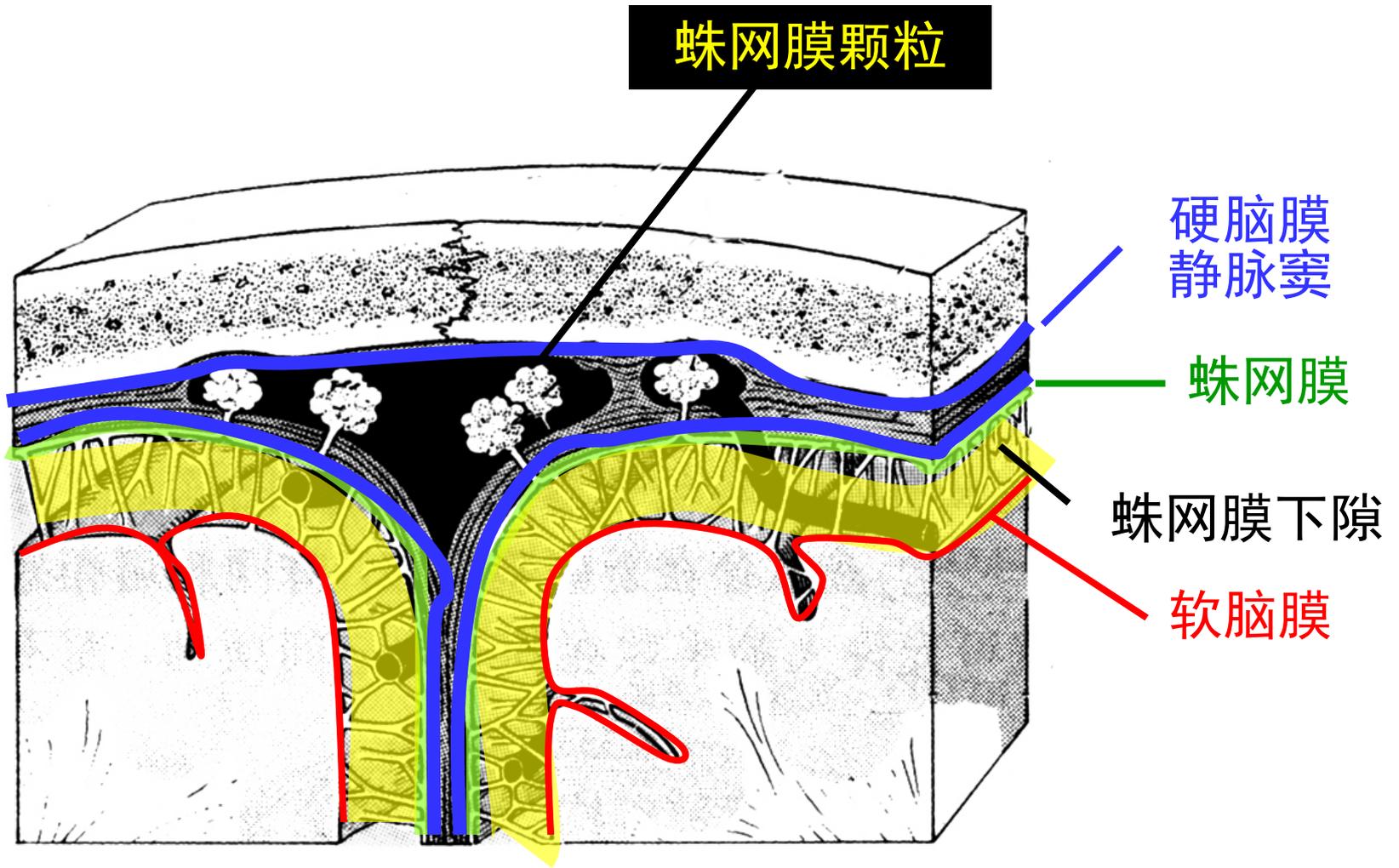
# 蛛网膜

.....●蛛网膜颗粒

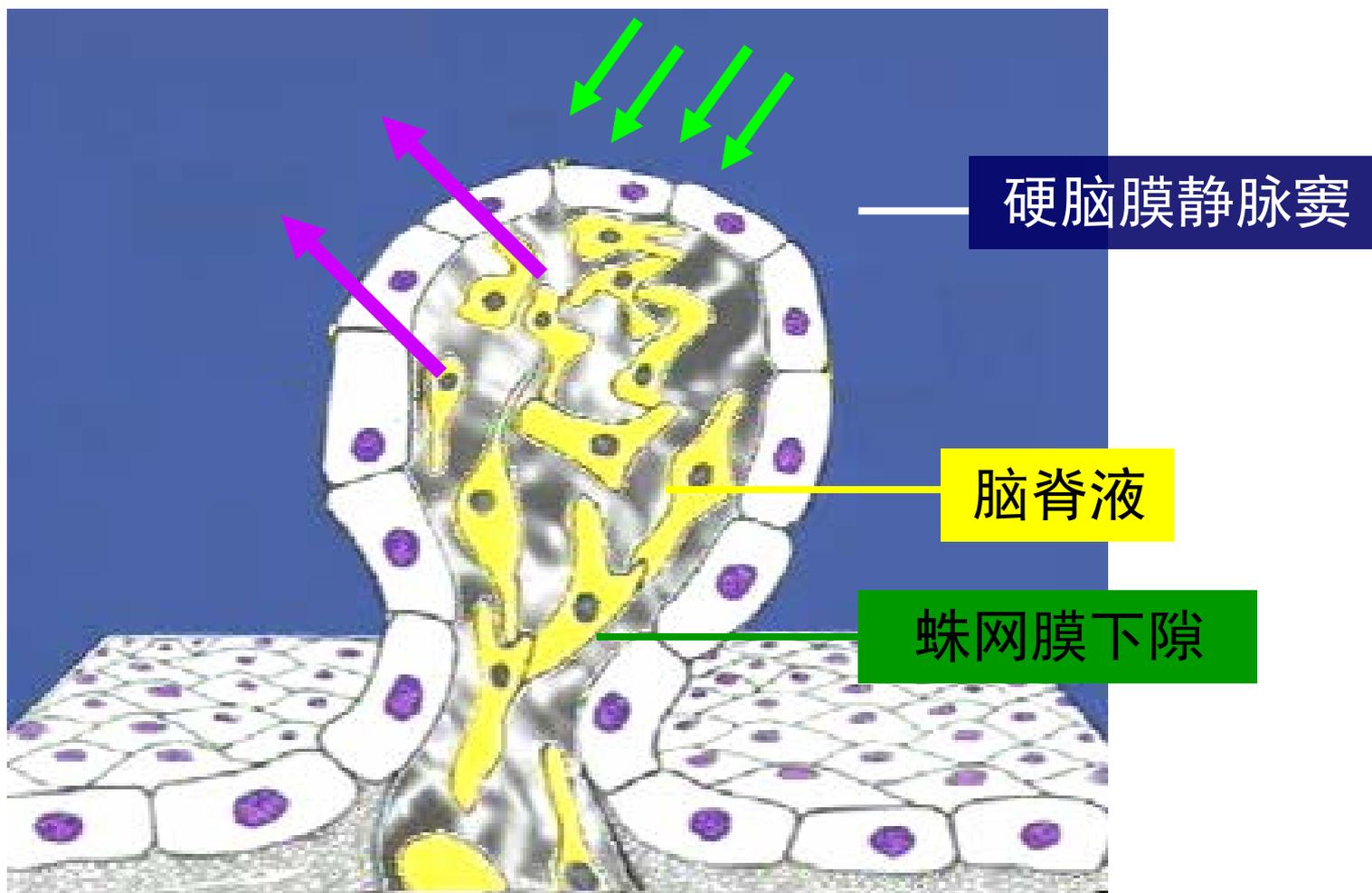


# 蛛网膜颗粒的意义？

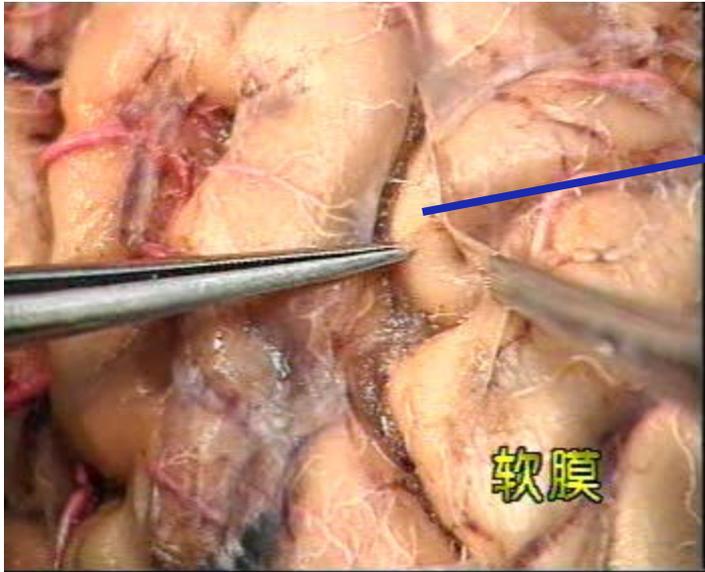




★ **蛛网膜颗粒：** 位于脑脊液（蛛网膜下隙）与静脉（硬脑膜静脉窦）之间

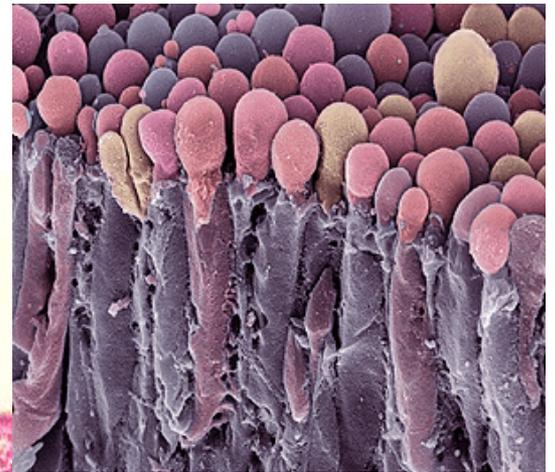


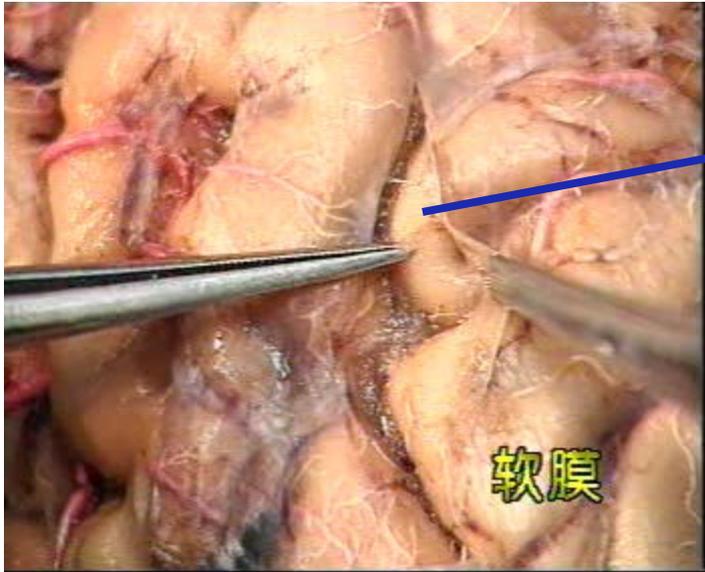
★ 蛛网膜颗粒：保证脑脊液由蛛网膜下隙到硬脑膜静脉窦入静脉



软脑膜

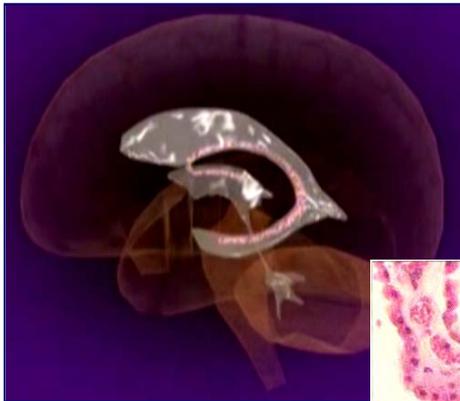
.....● 脉络丛





软脑膜

.....● 脉络丛

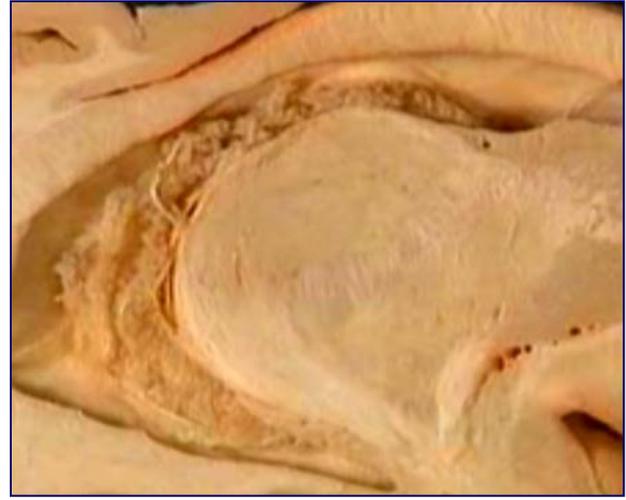


脉络丛的意义？

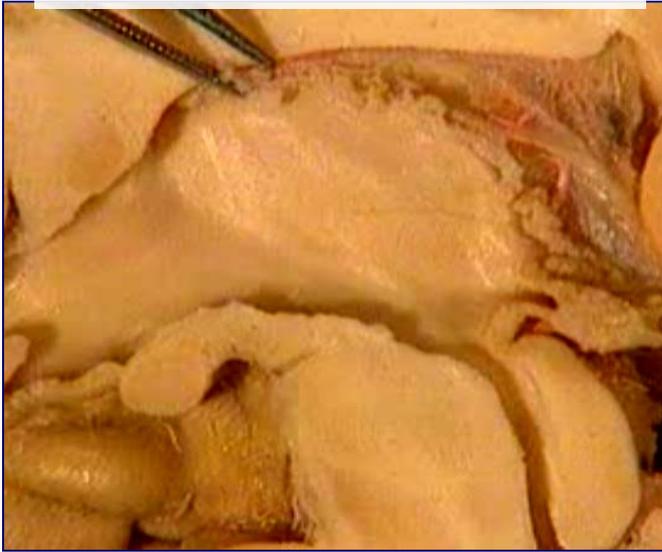




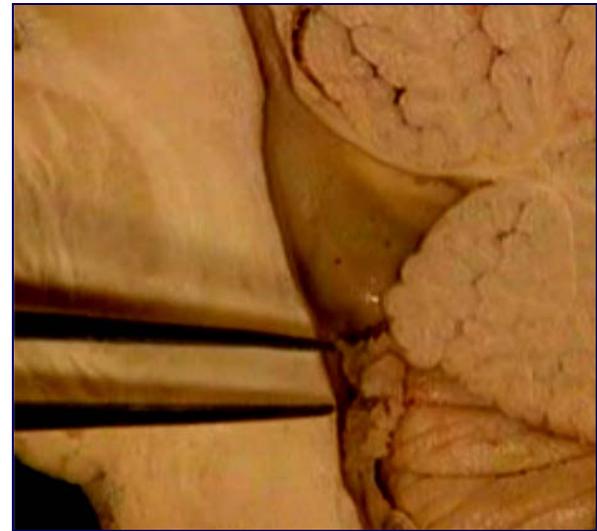
左侧脑室脉络丛



右侧脑室脉络丛

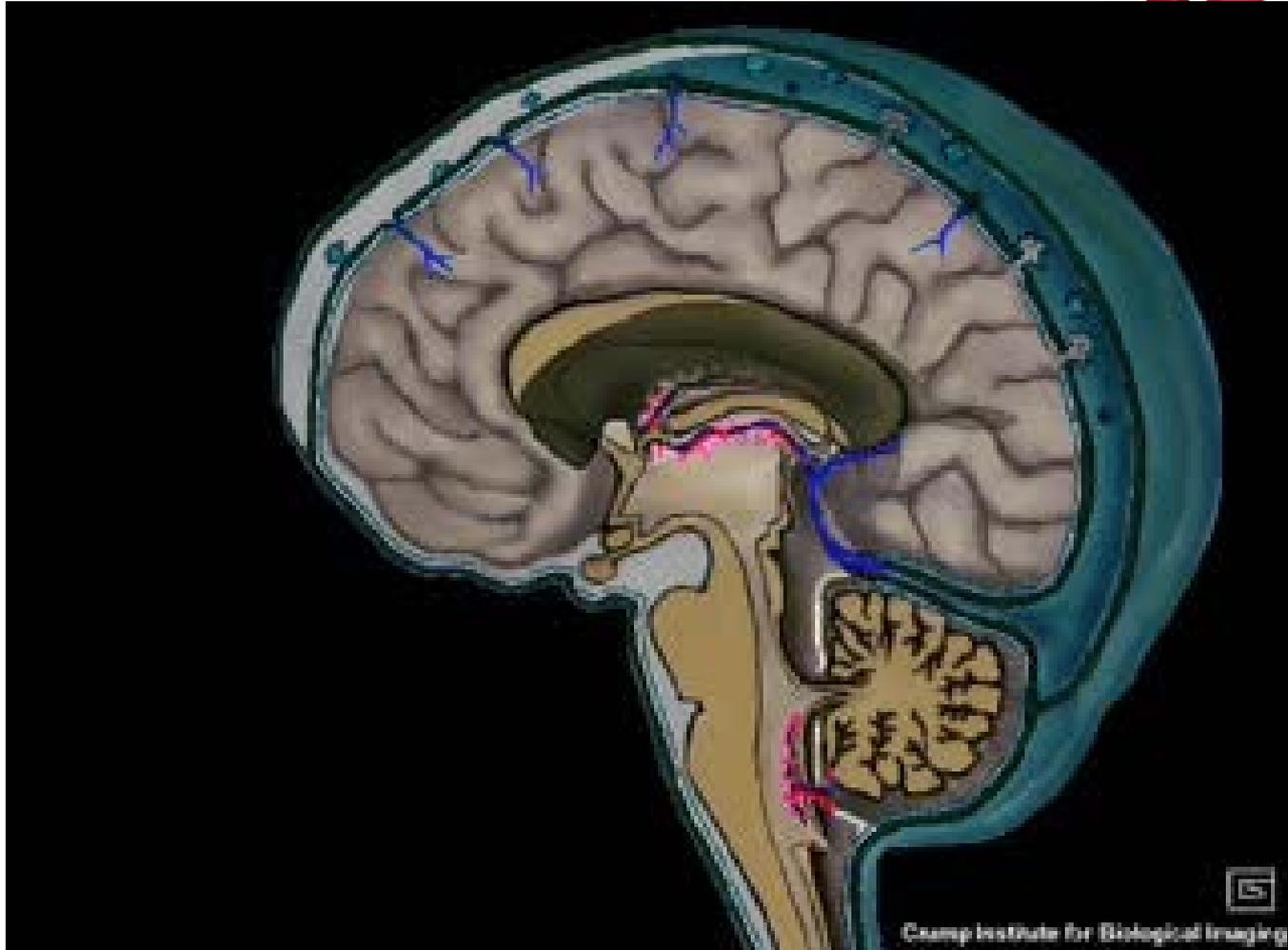


第三脑室脉络丛

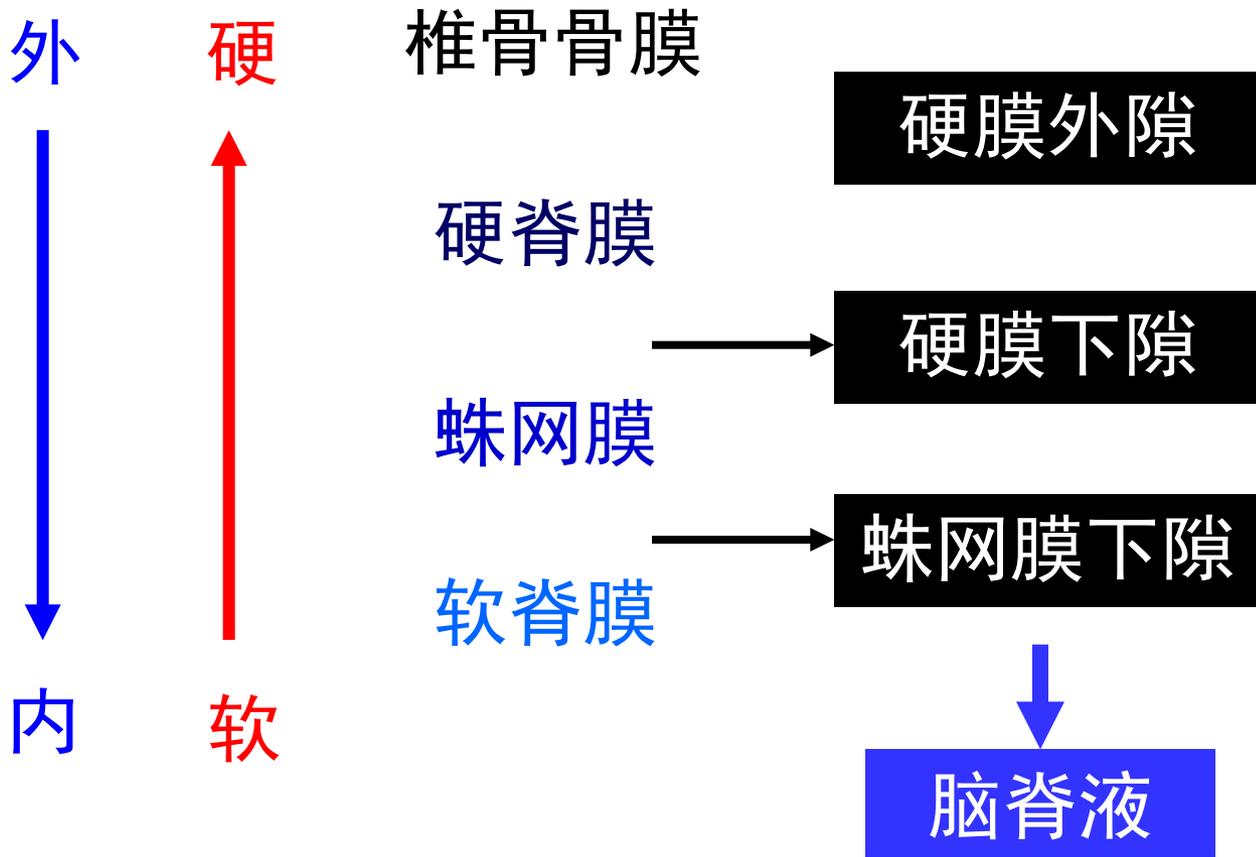


第四侧脑室脉络丛

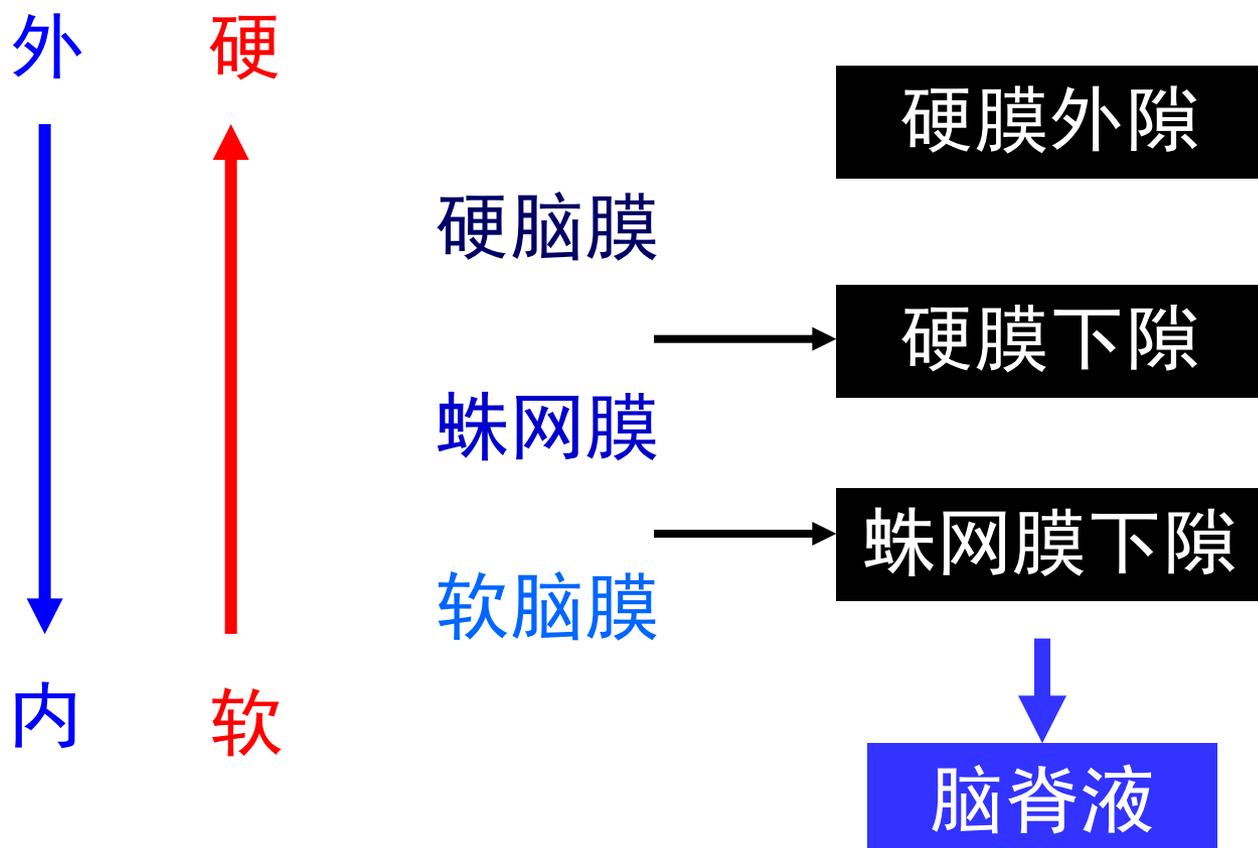
# 脉络丛的作用是什么？



# 小结：脊髓被膜的结构特点



## 小结：脑被膜的结构特点



## 二、脑脊液循环

(一) 脑脊液循环**部位**

(二) 脑脊液循环**过程**

(三) 脑脊液循环**作用**

# 脑脊液英文

Cerebrospinal Fluid, CSF

脑的

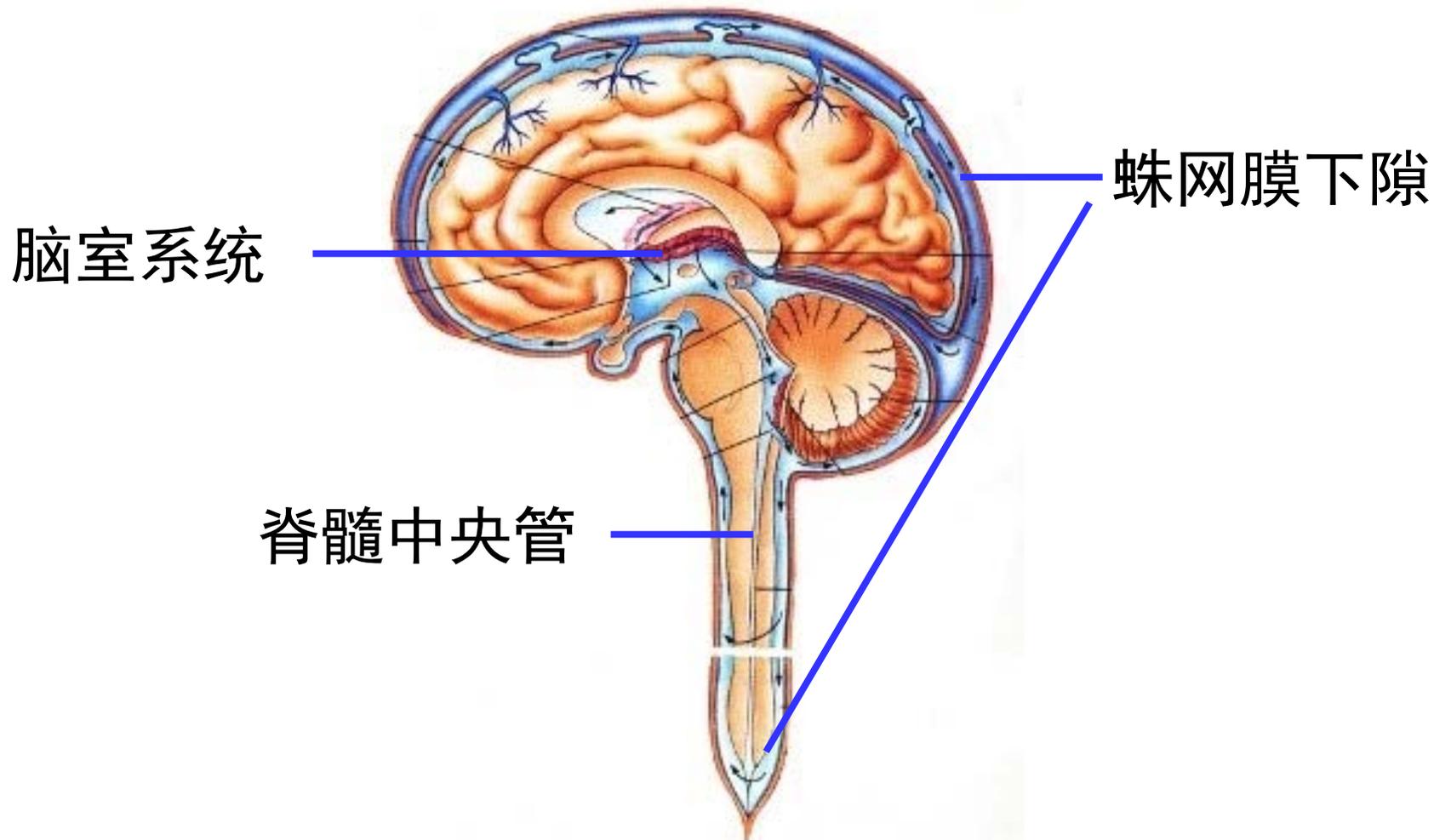
脊髓的

液体

# 脑脊液 (Cerebrospinal Fluid, CSF)

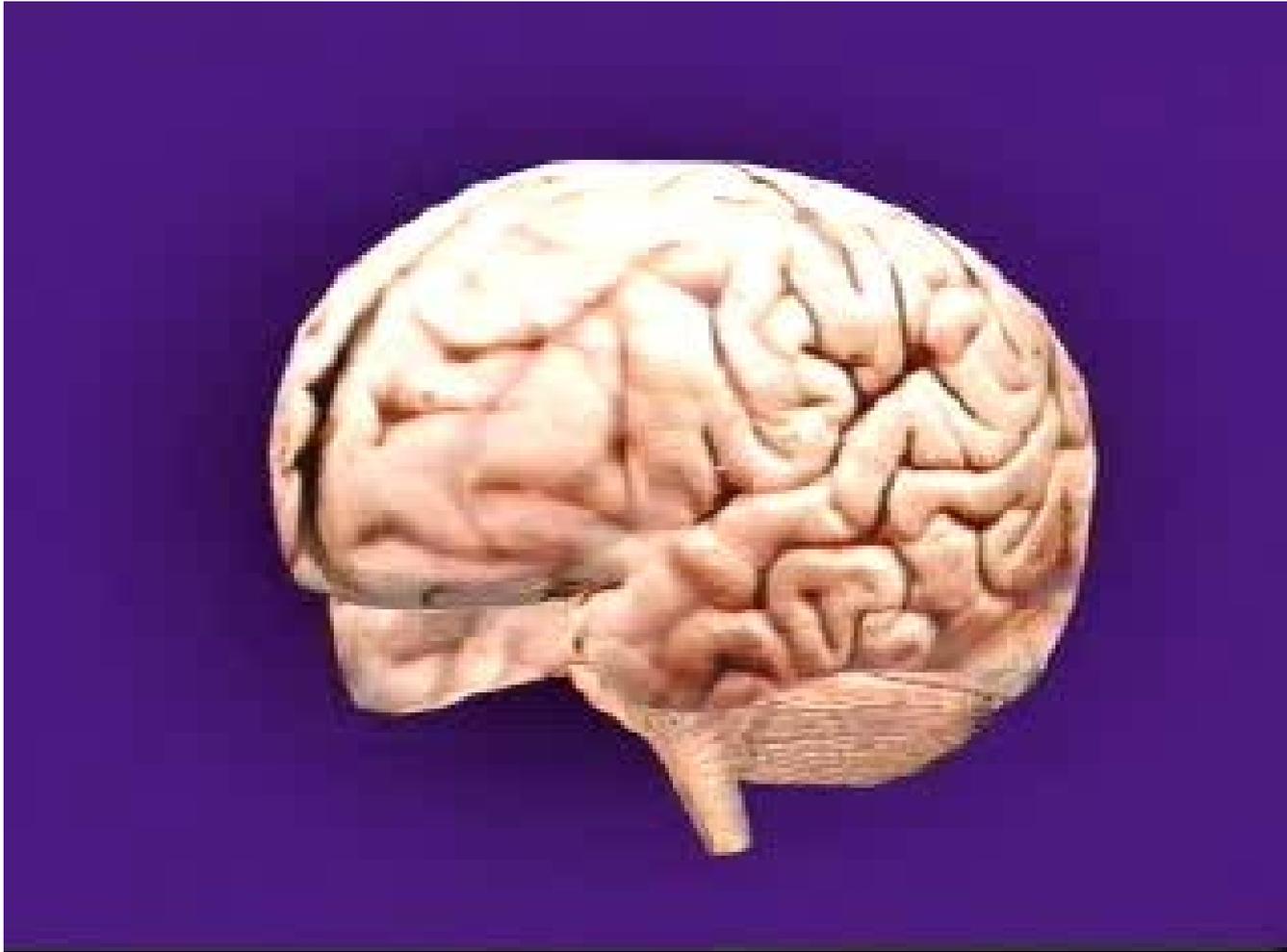


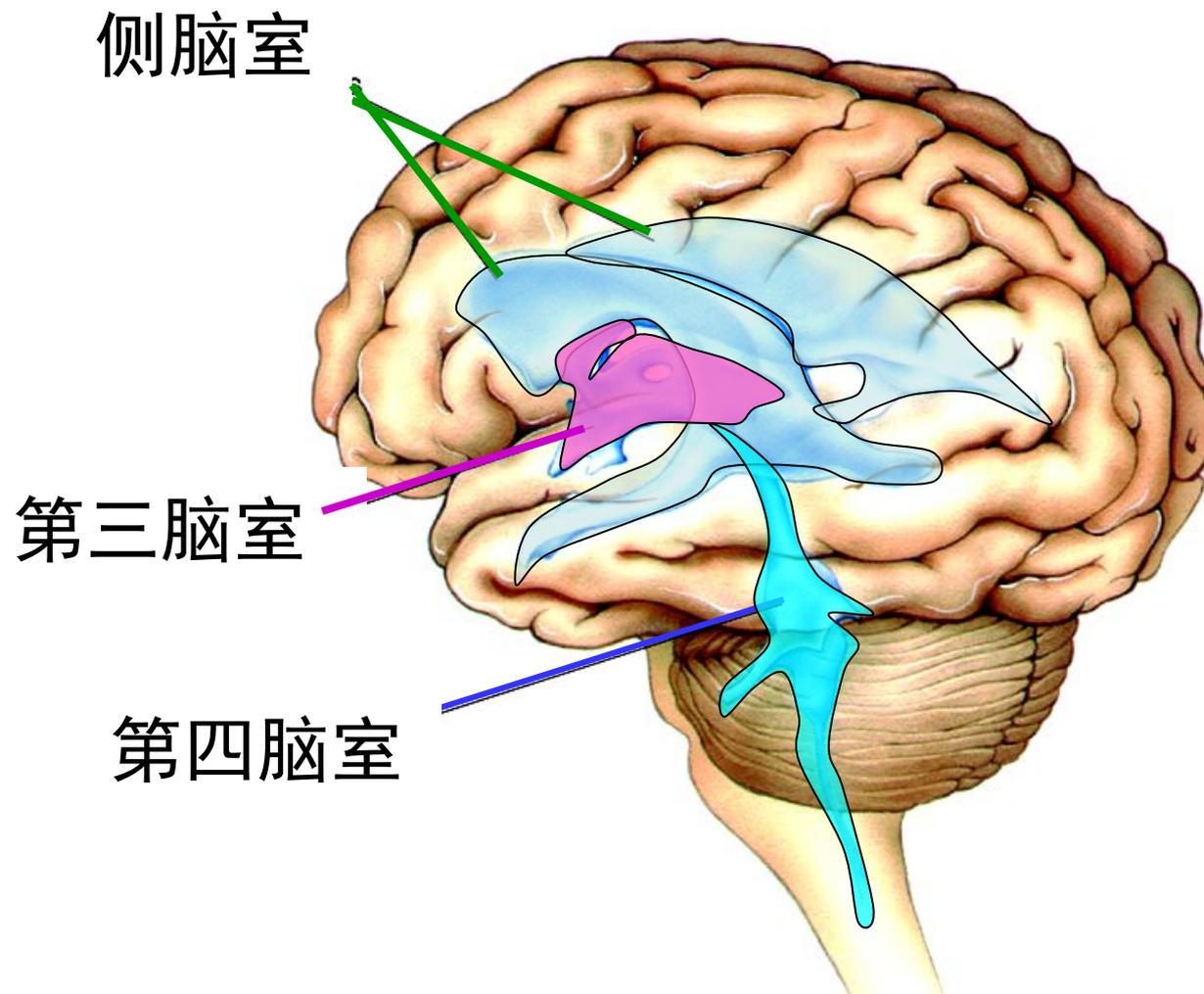
## (一) 脑脊液循环部位



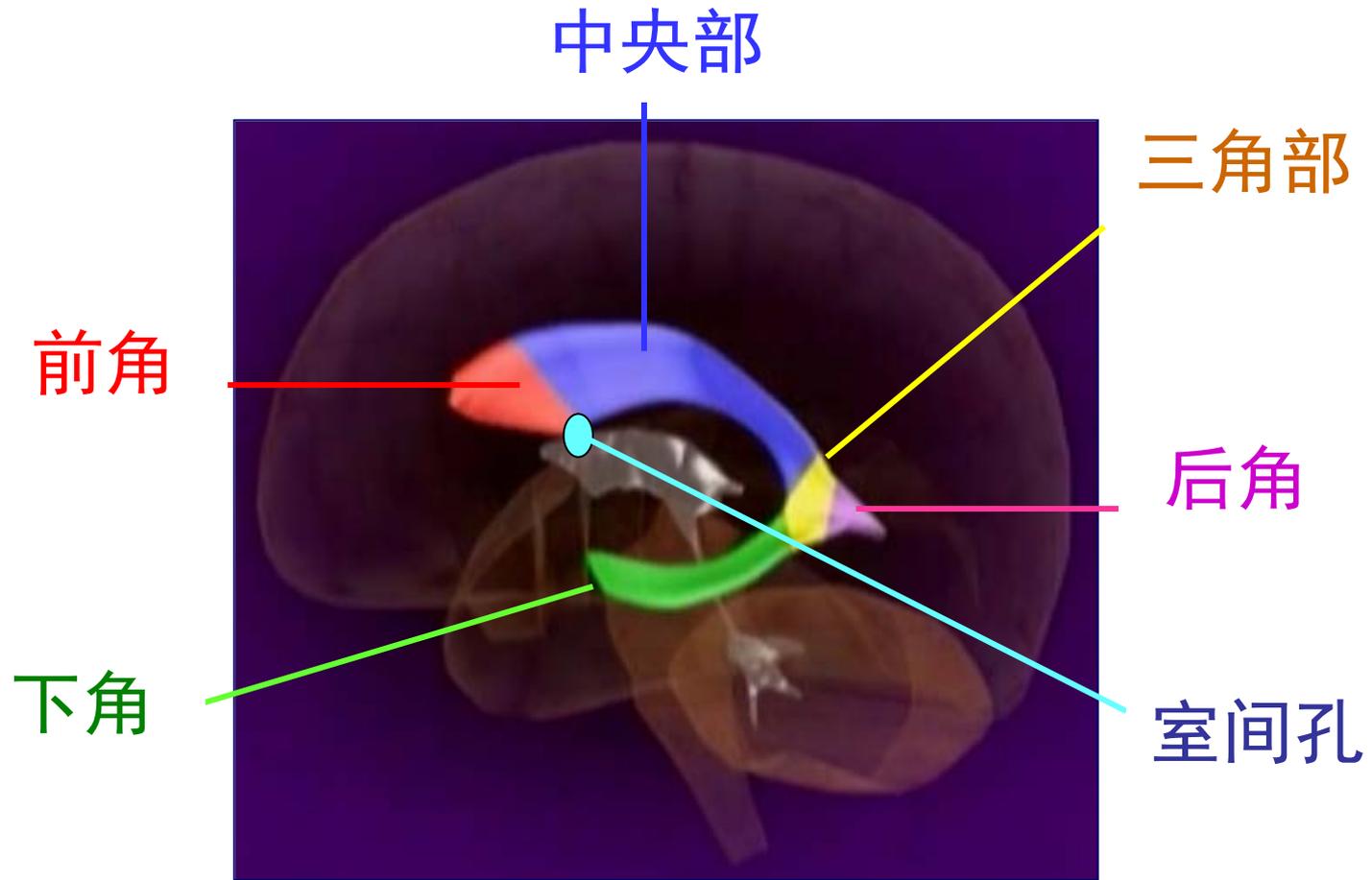
脑脊液充满蛛网膜下隙、脊髓中央管和脑室系统。

# 脑室系统 Ventricular System





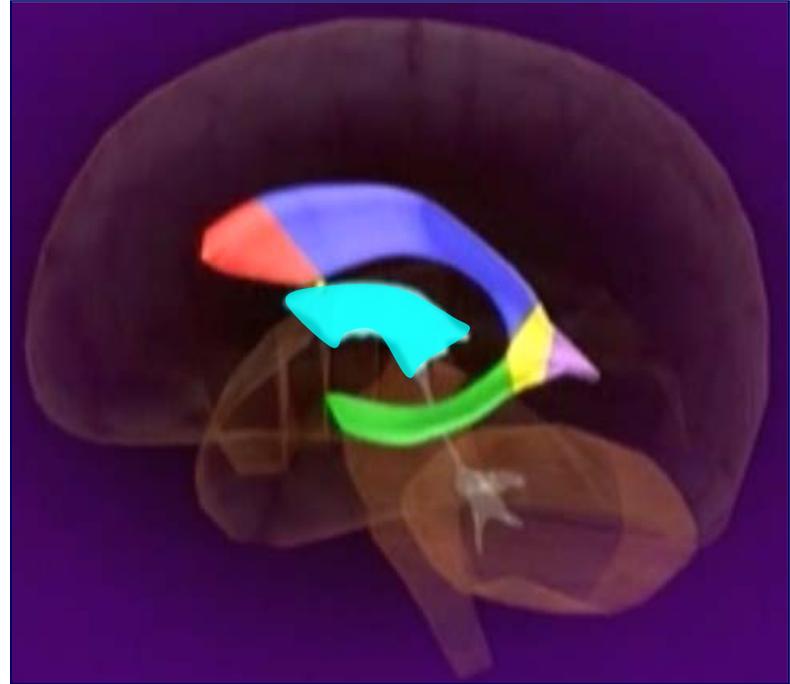
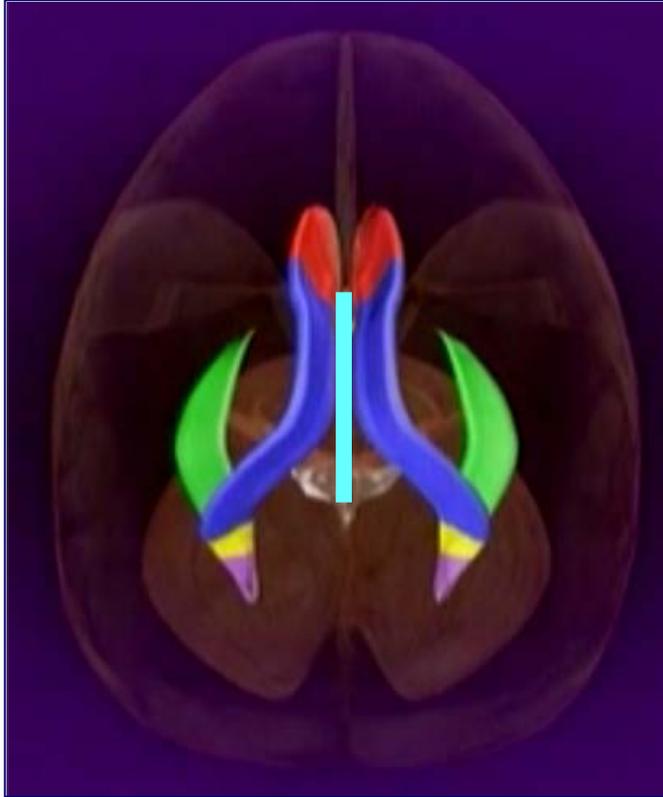
- ★ 脑室系统：脑室是位于大脑、间脑和脑干内的腔隙，包括侧脑室、第三脑室和第四脑室。



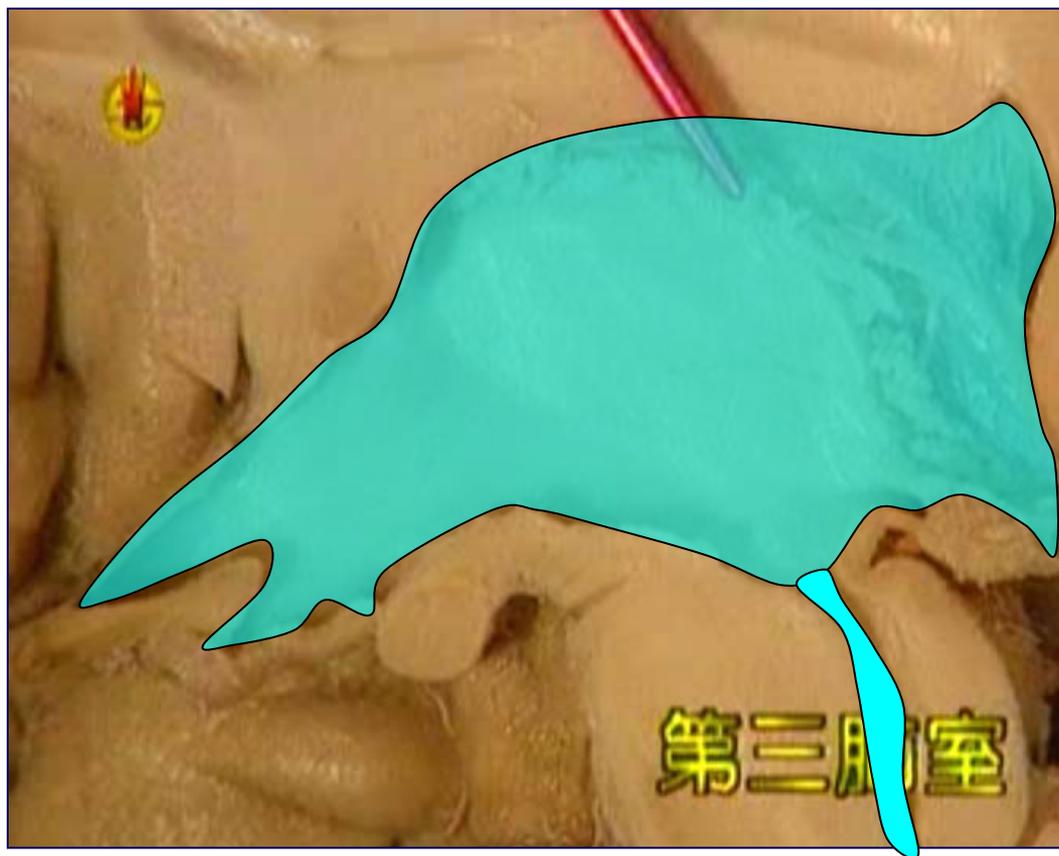
侧脑室 左右各一，分成4部：前角、后角、下角和中央部。



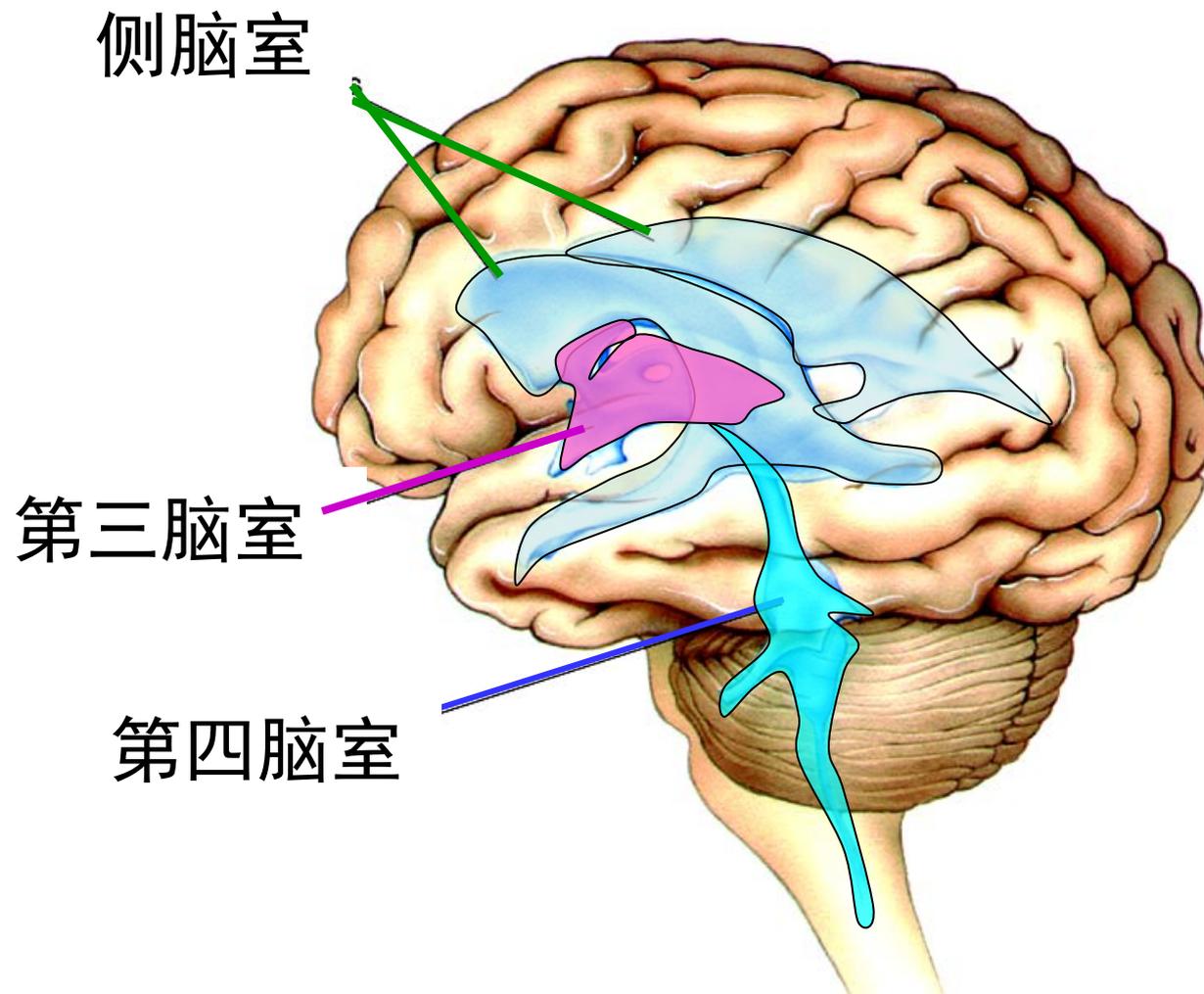
左、右侧脑室各经室间孔与第三脑室相通



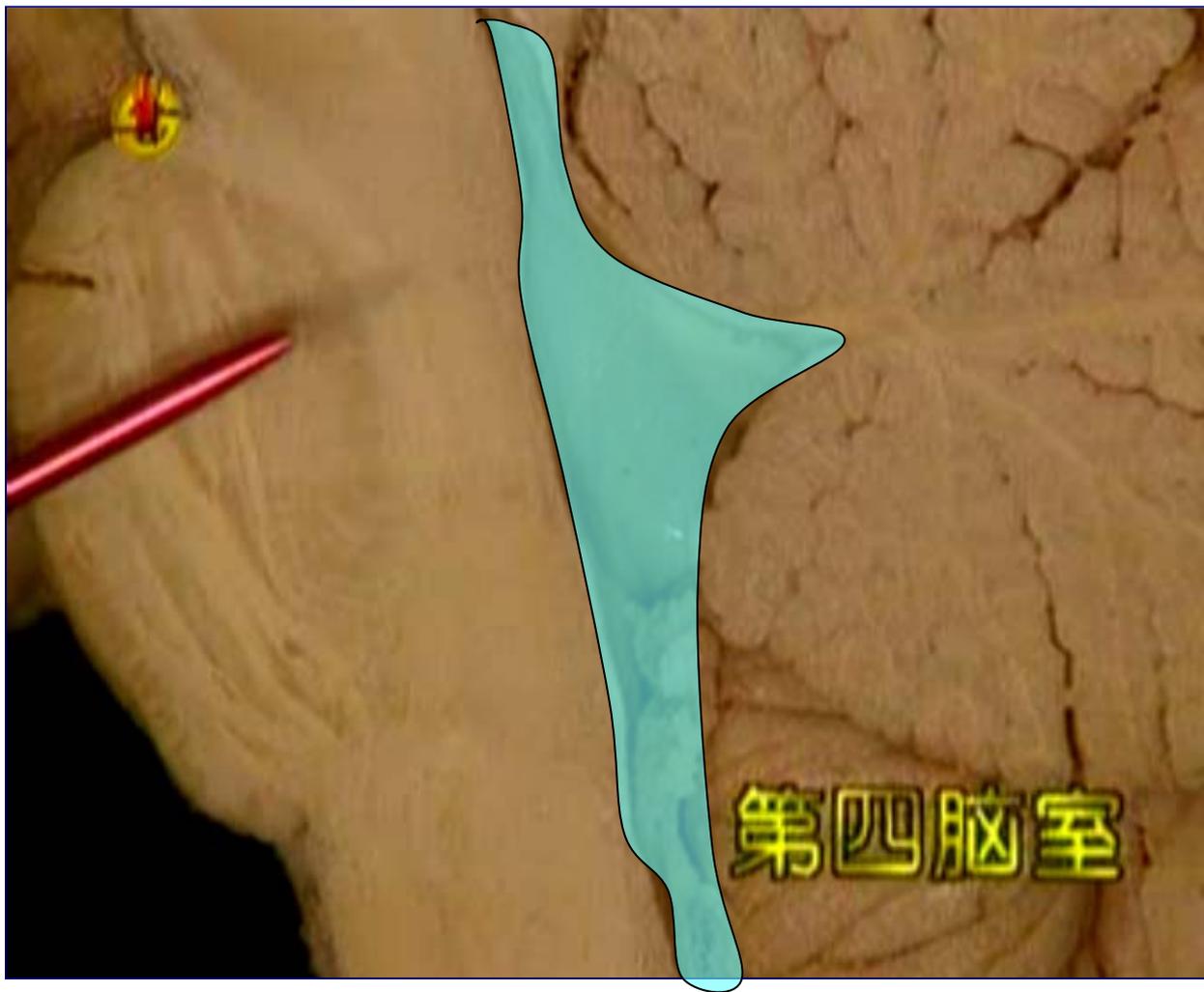
第三脑室是位于两侧间脑之间的狭窄腔隙。此室的后部通往中脑导水管。



第三脑室的后部向下通入中脑导水管。

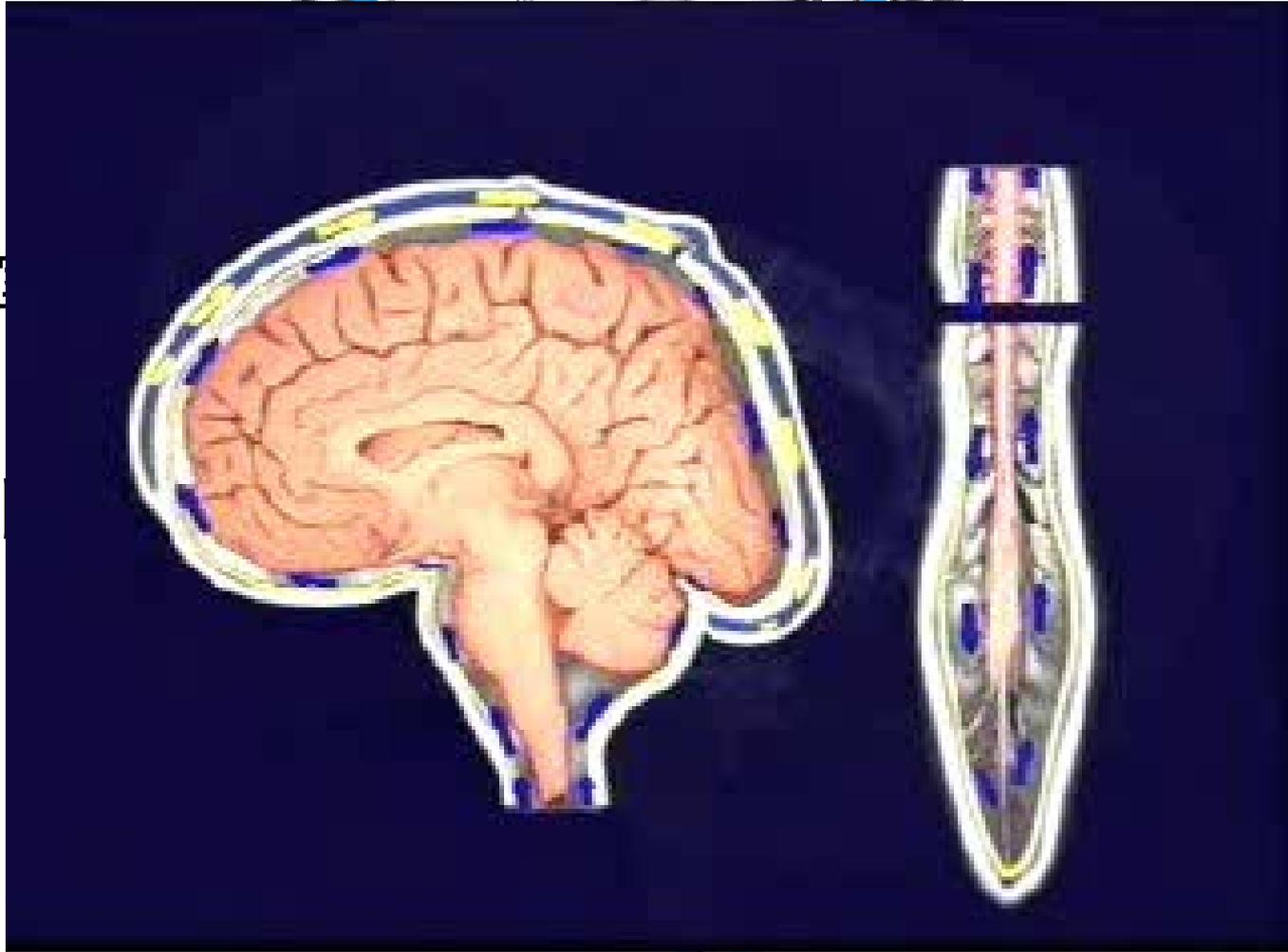


第四脑室位于脑桥、延髓和小脑之间。



第四脑室形似帐篷。

蛛



导水管

脑室

中央管

第四脑室与脊髓中央管和蛛网膜下隙相通。

# 脑脊液的循环：你知道吗？

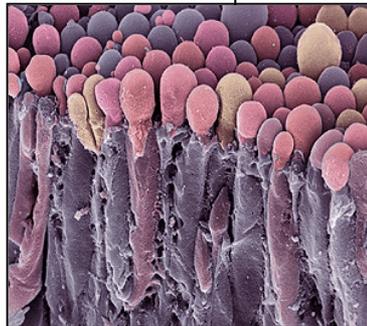
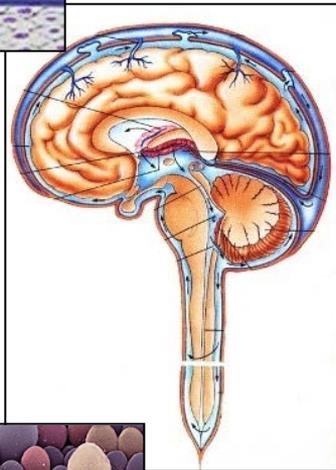
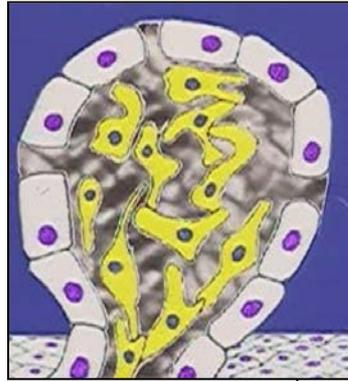
脉络丛

蛛网膜下隙

蛛网膜颗粒

脊髓中央管

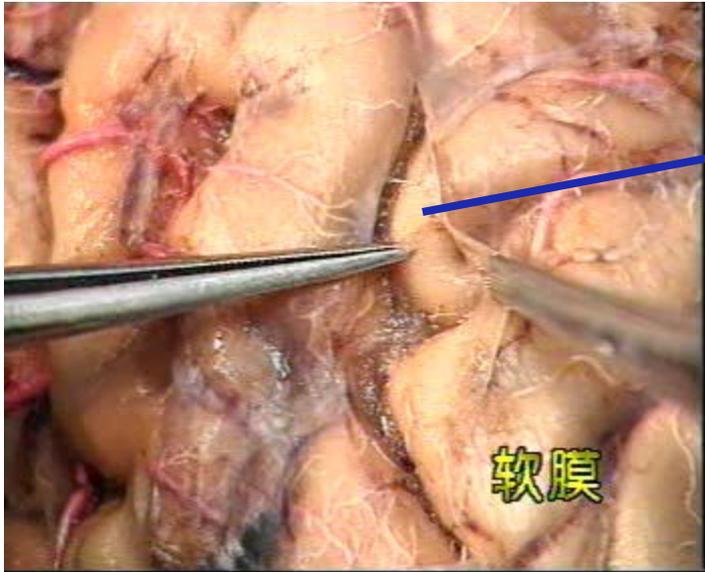
脑室系统



脑脊液循环的位置

脑脊液产生的源泉

脑脊液回流至静脉的通道

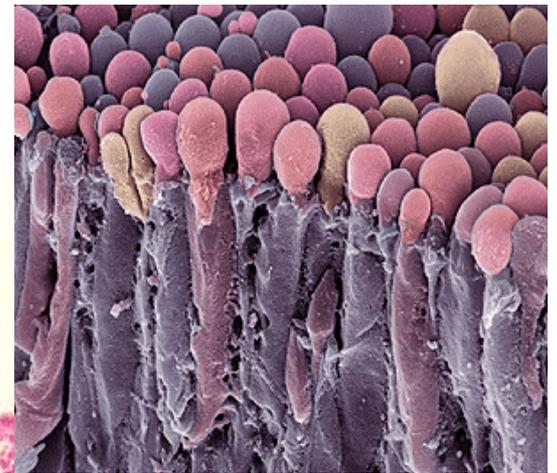
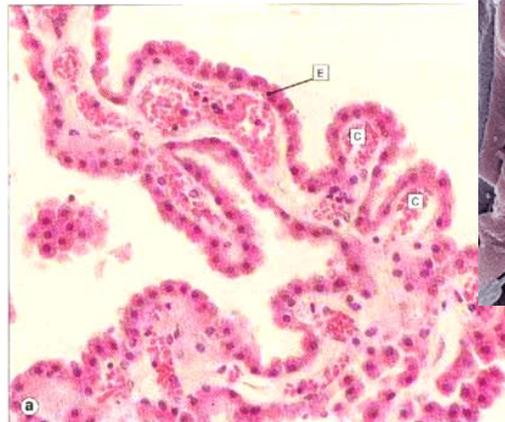


## 软脑膜

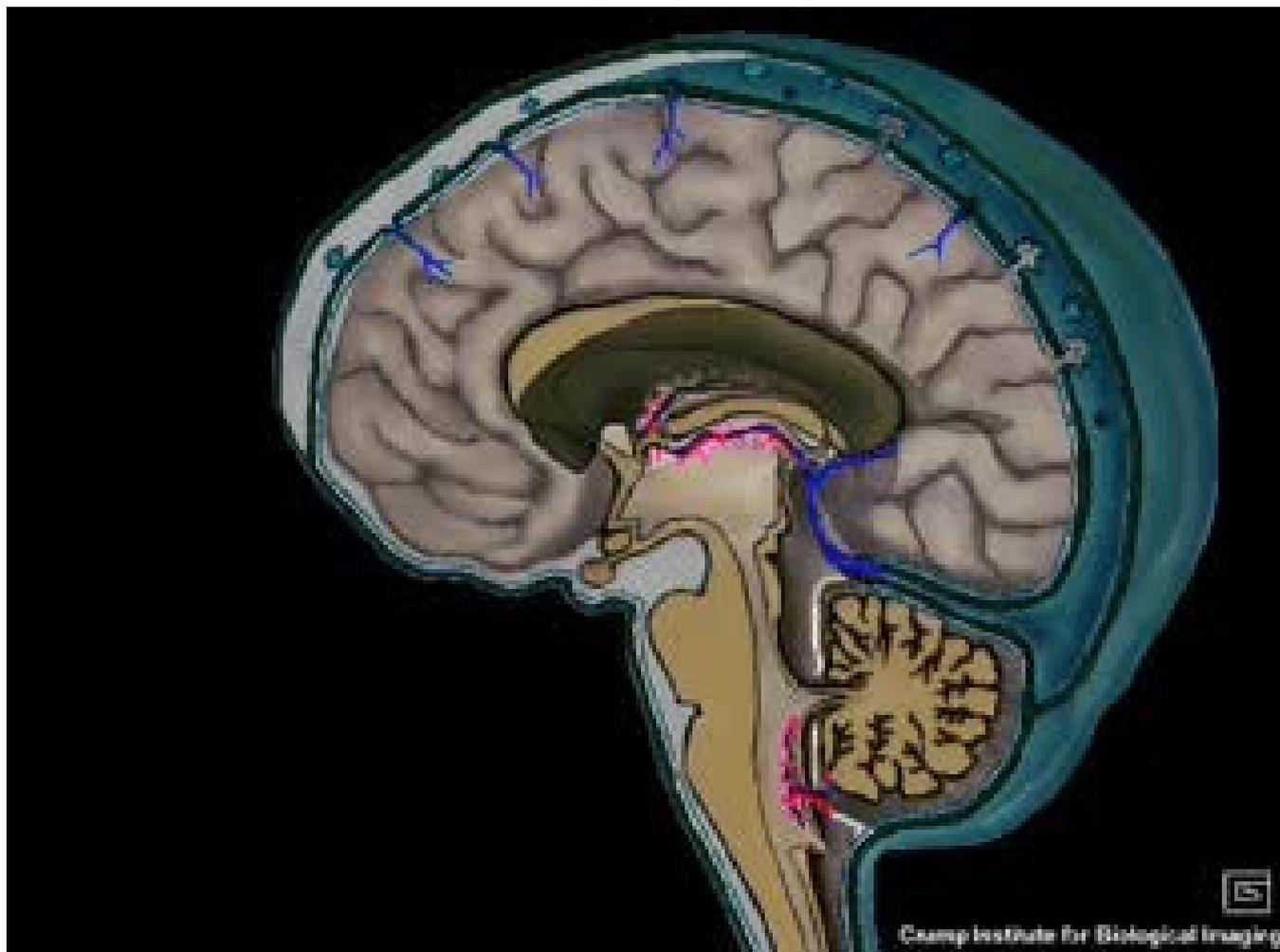
.....● 脉络丛

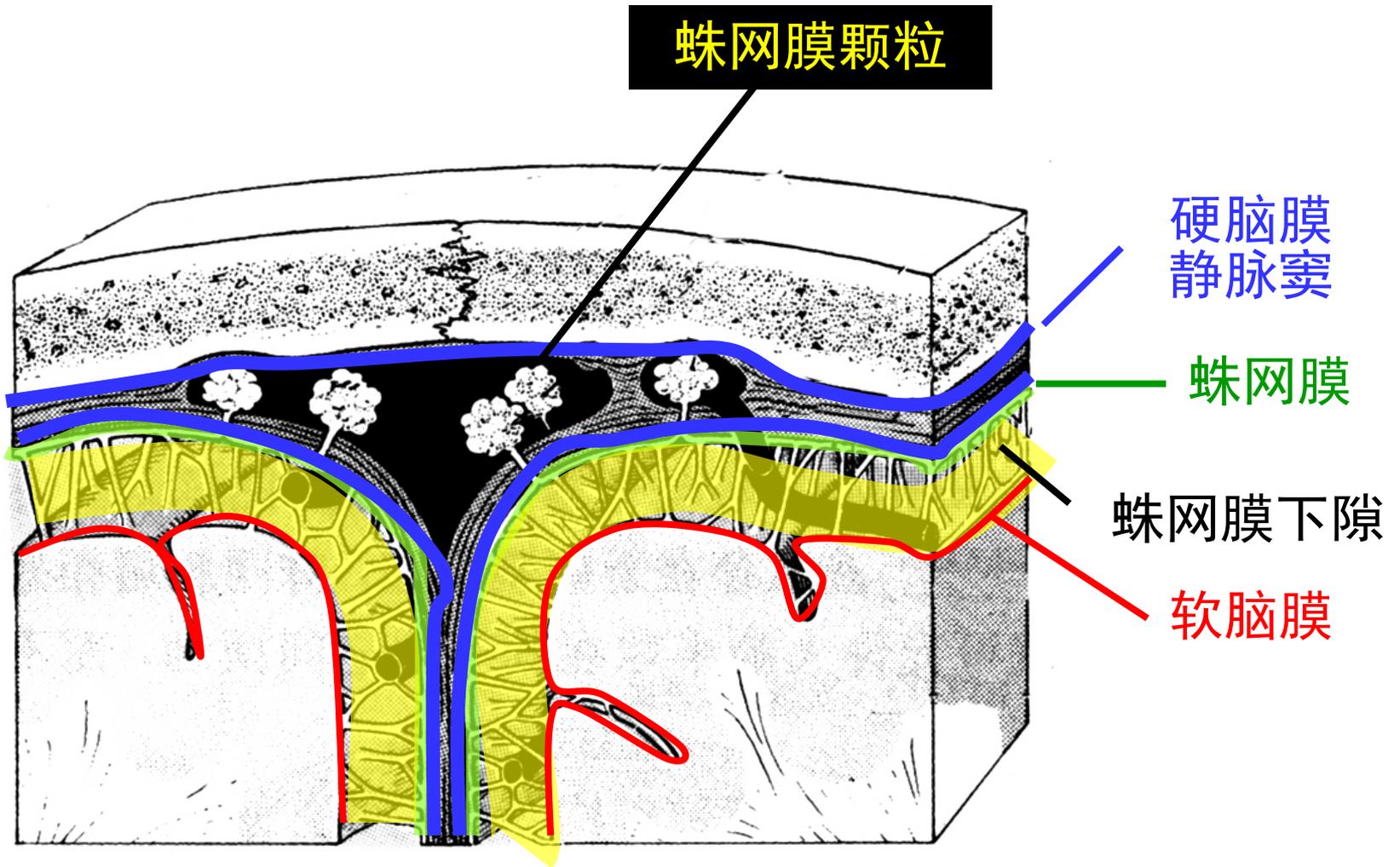


脉络丛是产生脑脊液的源泉

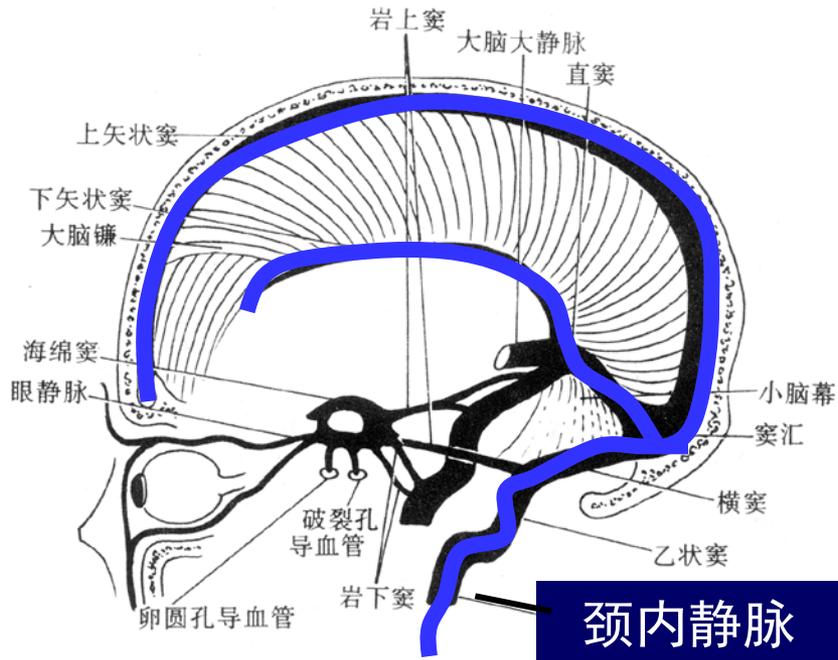
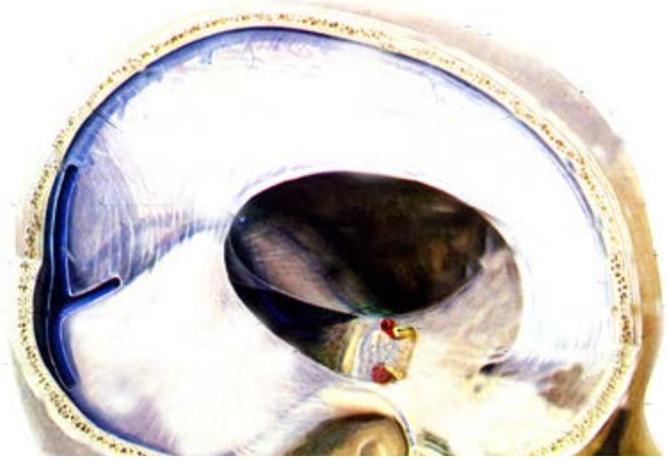


## 脑脊液的产生：脉络丛是脑脊液产生的源泉





★ 蛛网膜颗粒：保证脑脊液由蛛网膜下隙到硬脑膜静脉窦入静脉



## 硬脑膜静脉窦

附近静脉血



窦汇

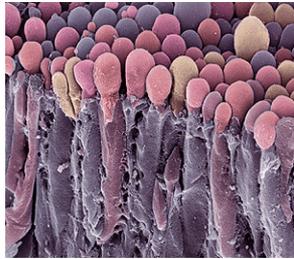


颈内静脉

脑脊液经颈内静脉回流至心脏

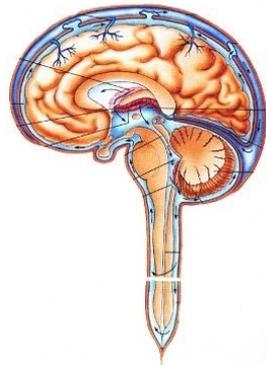
# 总结脑脊液循环过程

产生源泉



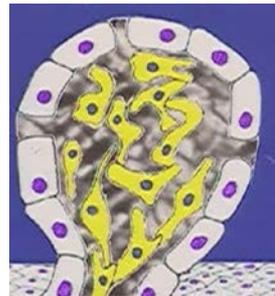
脉络丛是脑脊液产生的源泉

循环部位



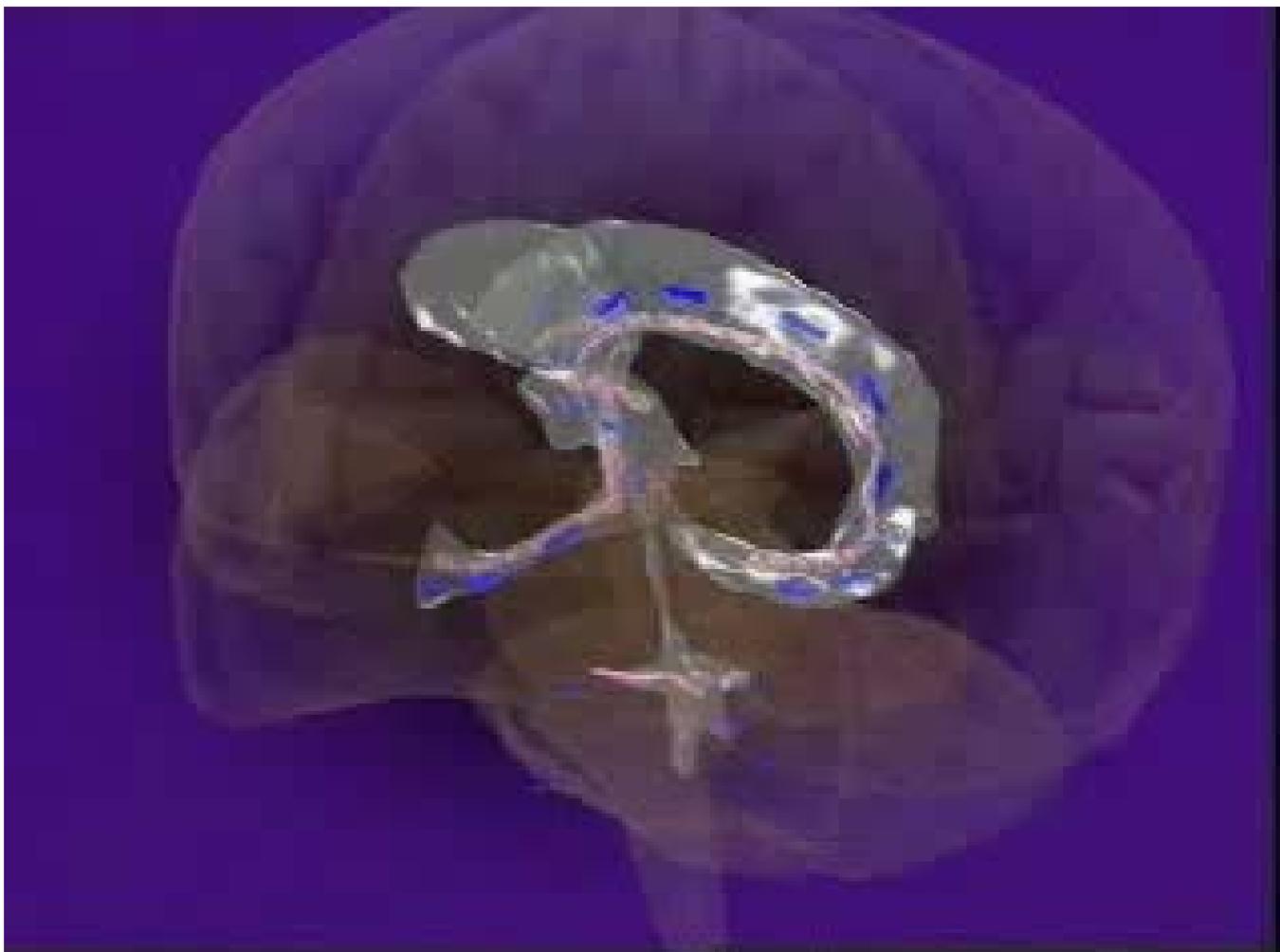
蛛网膜下腔、脊髓中央管和脑室系统

吸收部位

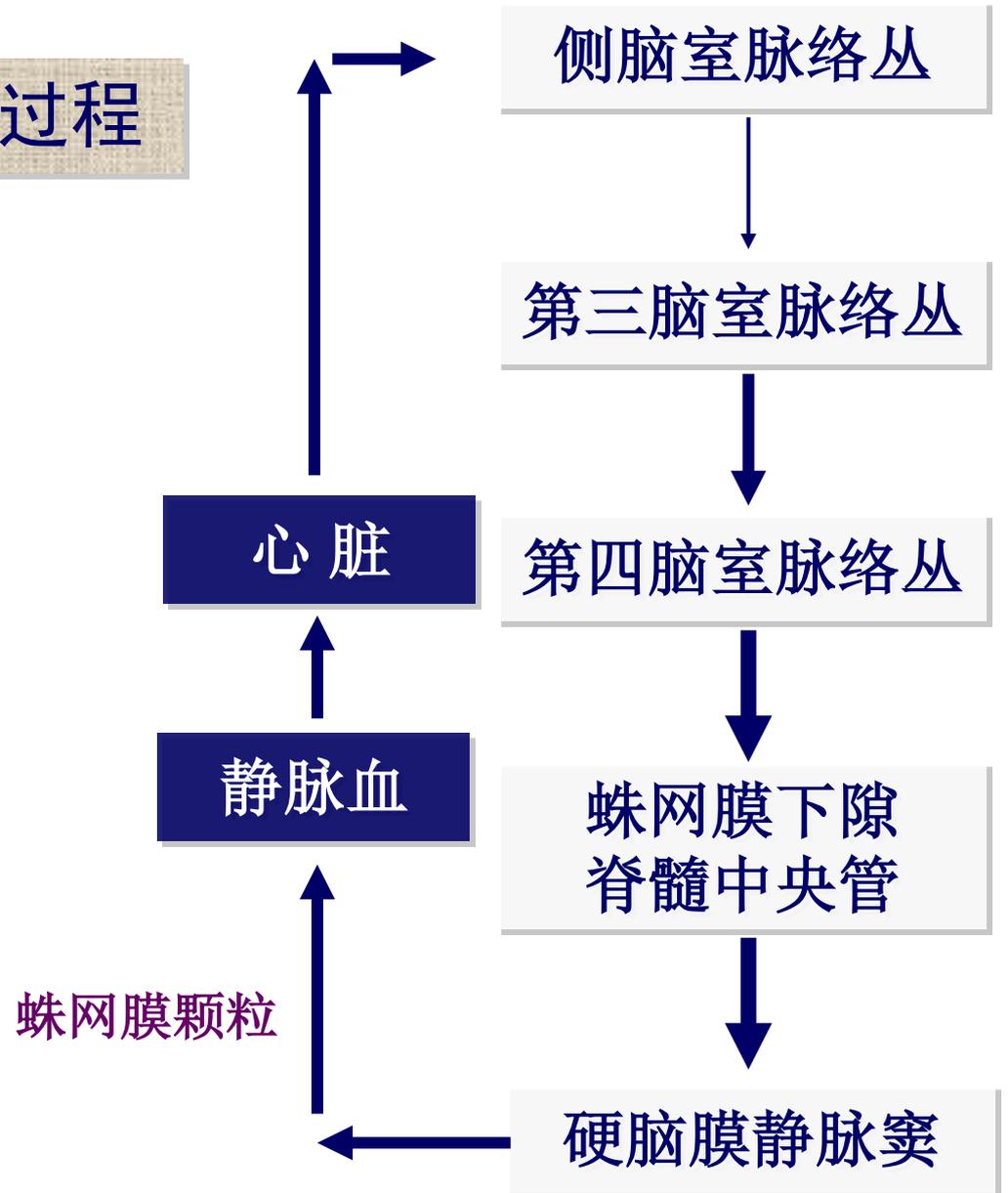
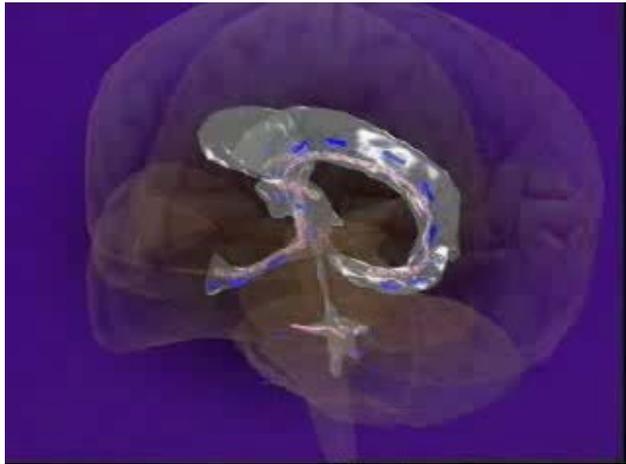


脑脊液通过蛛网膜颗粒渗入硬脑膜静脉窦而注入静脉

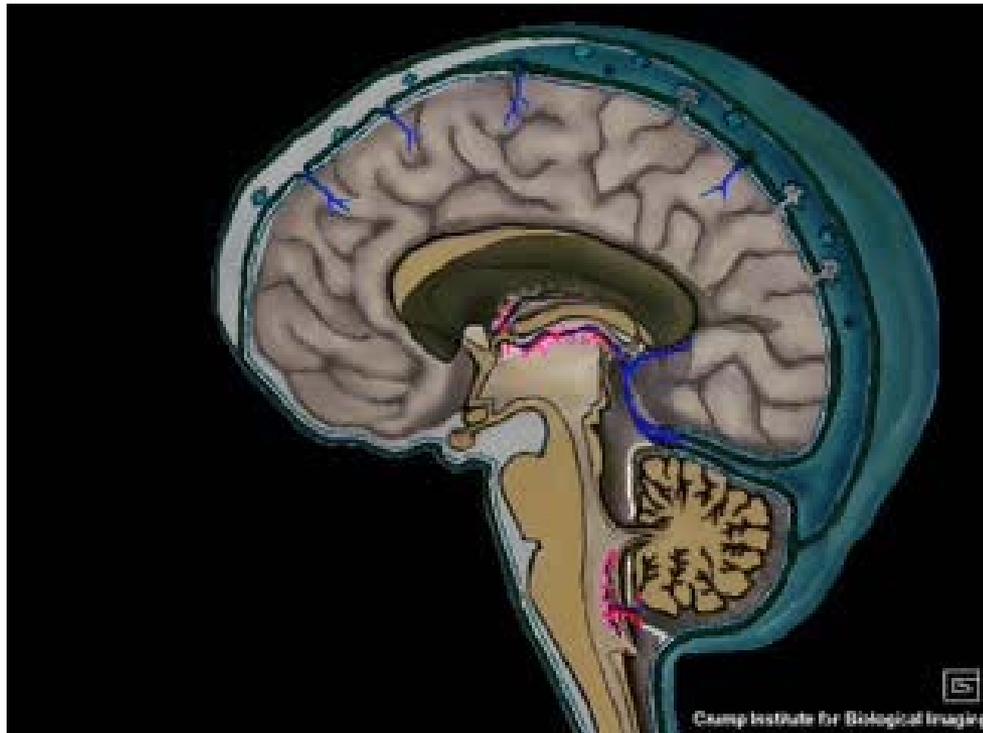
## 脑脊液循环过程



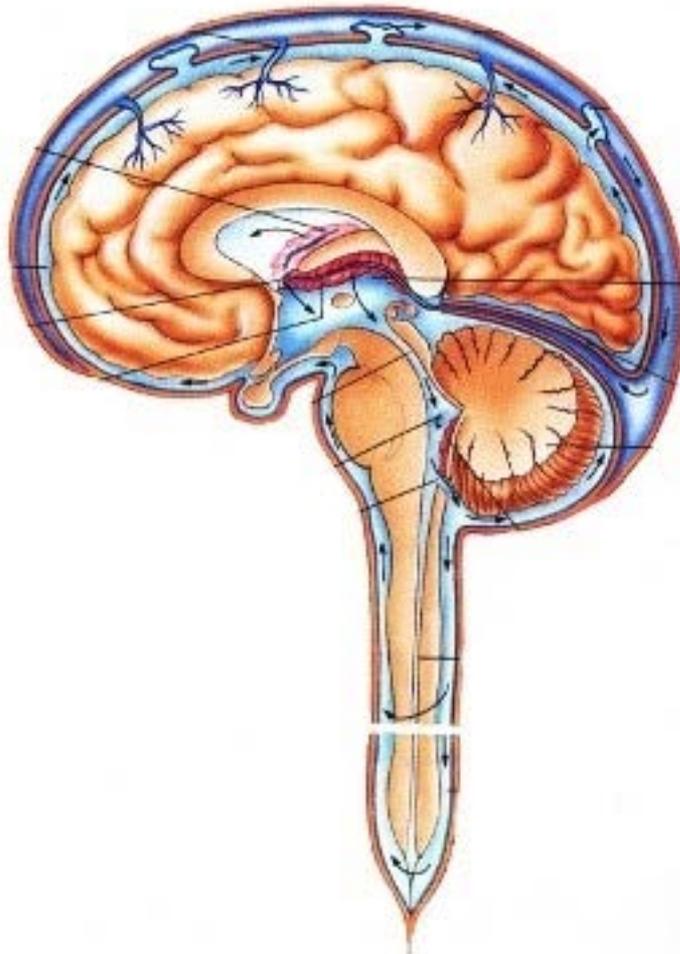
# 小结：脑脊液循环过程



# 脑脊液循环



### (三) 脑脊液作用



进行物质转运

支持和保护

维持颅内压

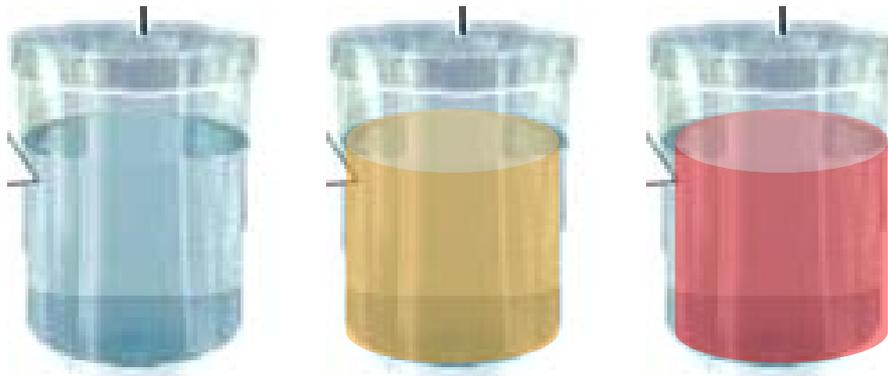
## 腰椎穿刺



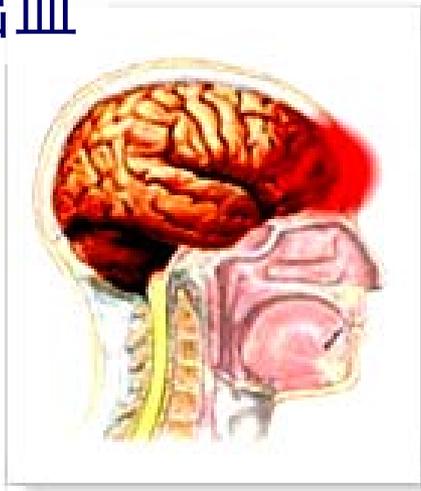
**原理：**脑脊液的物理性状、细胞和化学成分能反映脑和脊髓及其被膜状况。

**选择部位：** L3-L4或L4-L5

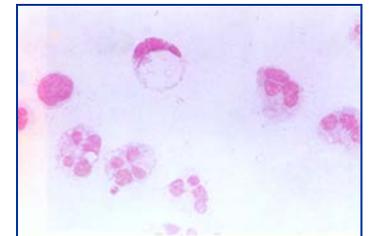
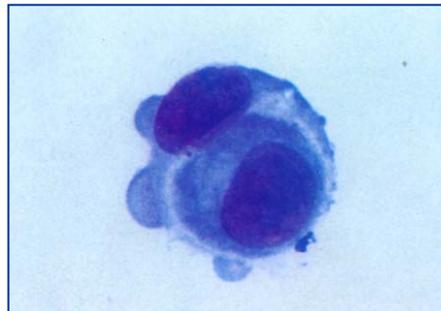
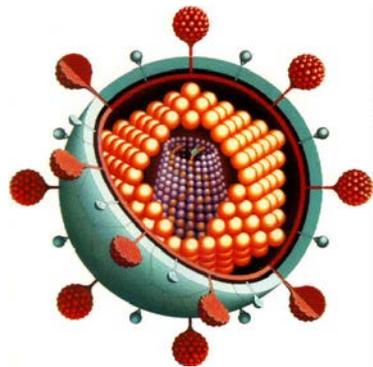
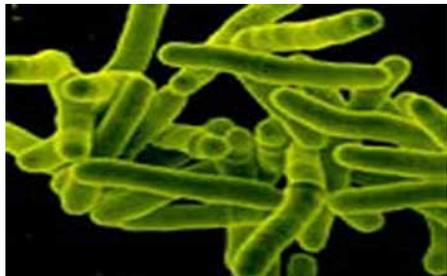
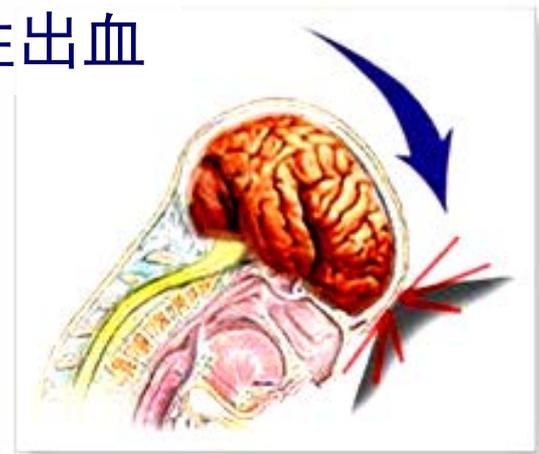
**检测指标：**物理性状、化学成分、细胞数量和种类等



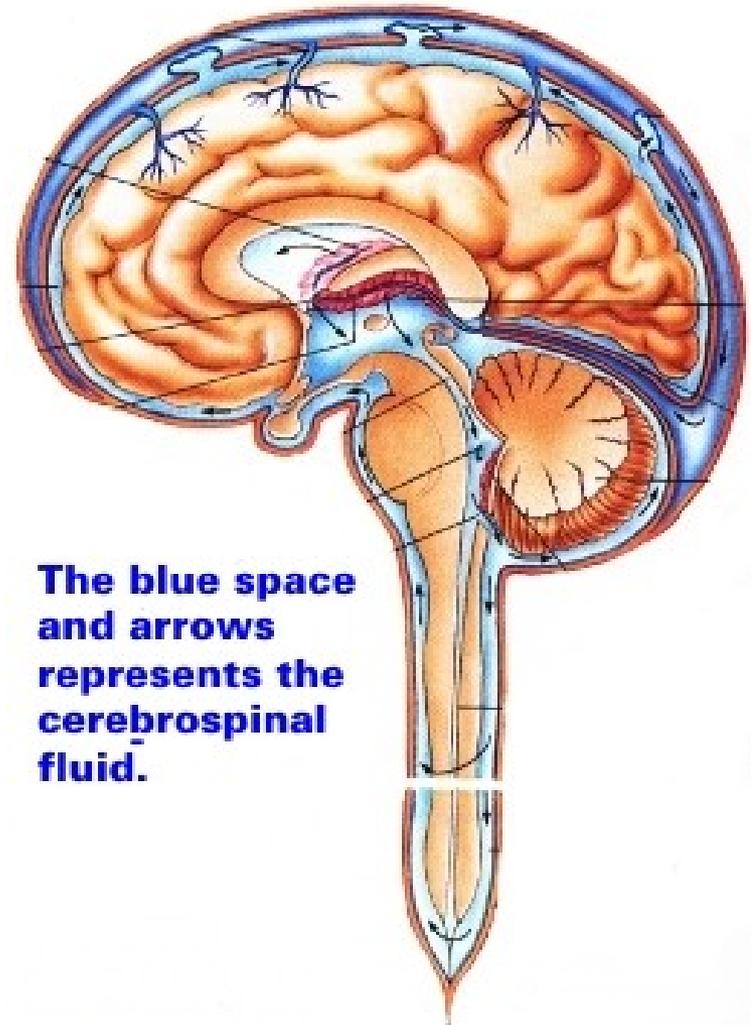
颅内出血



陈旧性出血

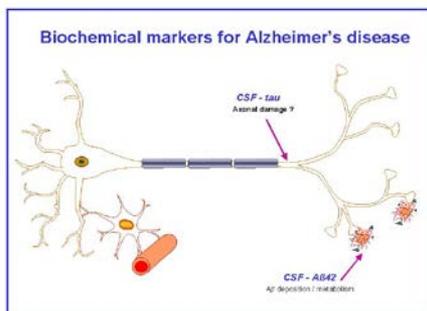
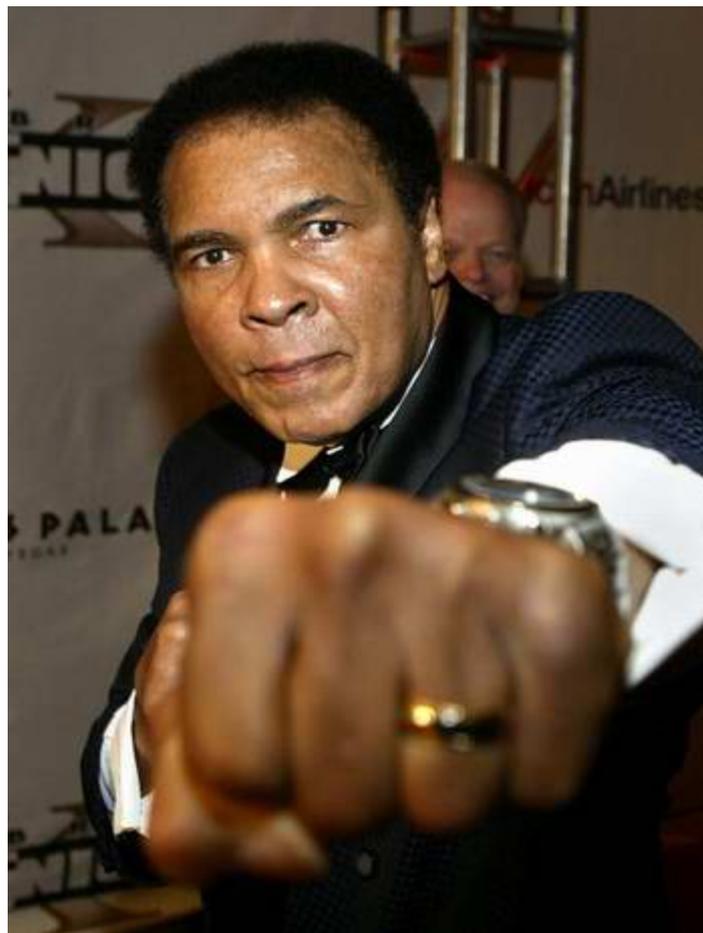


Domenico Cotugno  
(1736-1822)

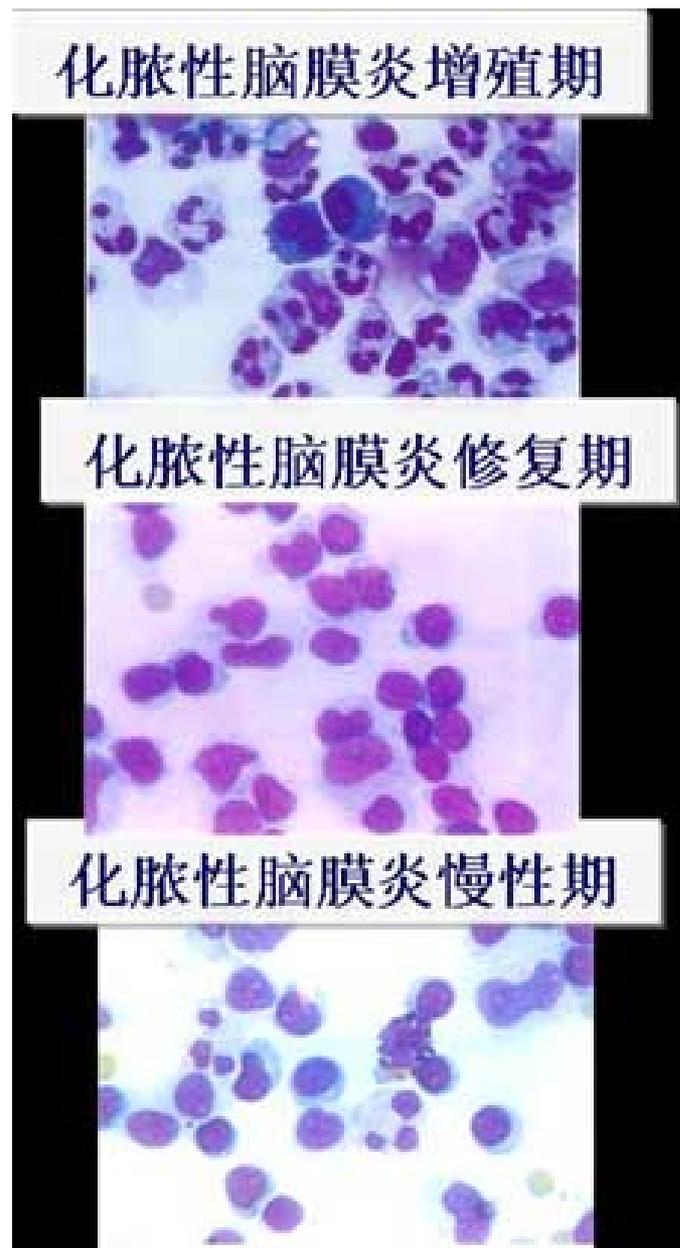
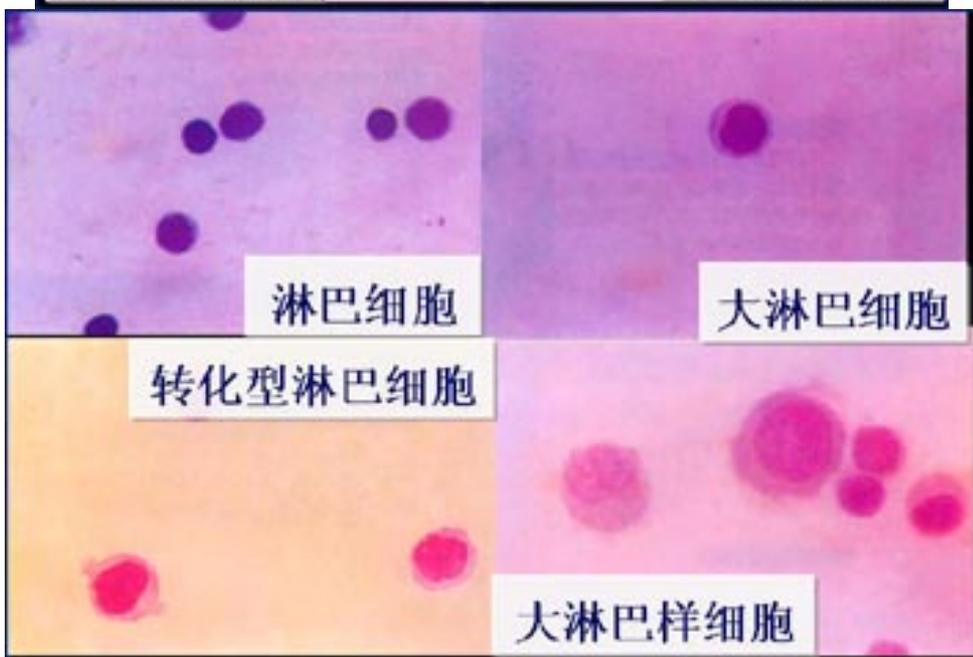
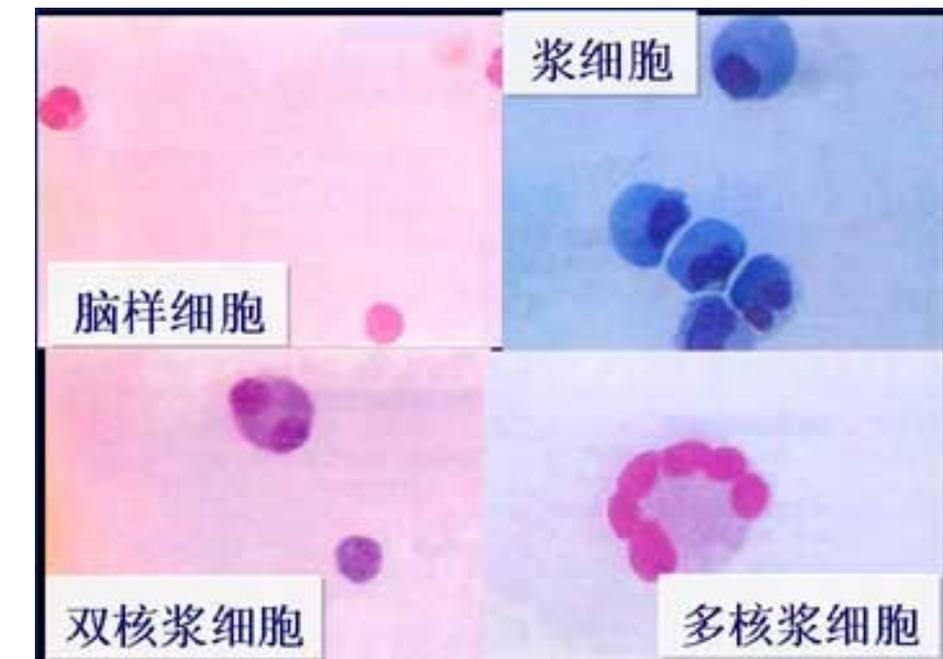


**The blue space  
and arrows  
represents the  
cerebrospinal  
fluid.**

# 美国的研究者发现：脑脊液中 三种蛋白的浓度与阿尔茨海默病 (AD) 的发生密切相关



检测脑脊液中Tau蛋白的理化性质能够对帕金森氏病进行早期诊断。



## 西京医院神经内科栗秀初教授



### ★ 中国科研人员取得的 成绩

研制成功脑脊液细胞沉淀器，创建国内第一所脑脊液细胞研究室、第一座脑脊液细胞标本库和第一个脑脊液文献题库。中国脑脊液细胞学研究的奠基人。

宁夏医学院附属医院  
神经内科孔繁元教授



★ 中国科研人员取得的  
成绩

孔繁元教授对宁夏确诊的1000多名癫痫患者进行脑脊液的检测、筛选、分类，提出应用价廉效果好的苯巴比妥控制癫痫发作的意见。

## 三、脑和脊髓的血管

### (一) 脑的动脉和静脉

### (二) 脊髓的动脉和静脉

## 病例分析

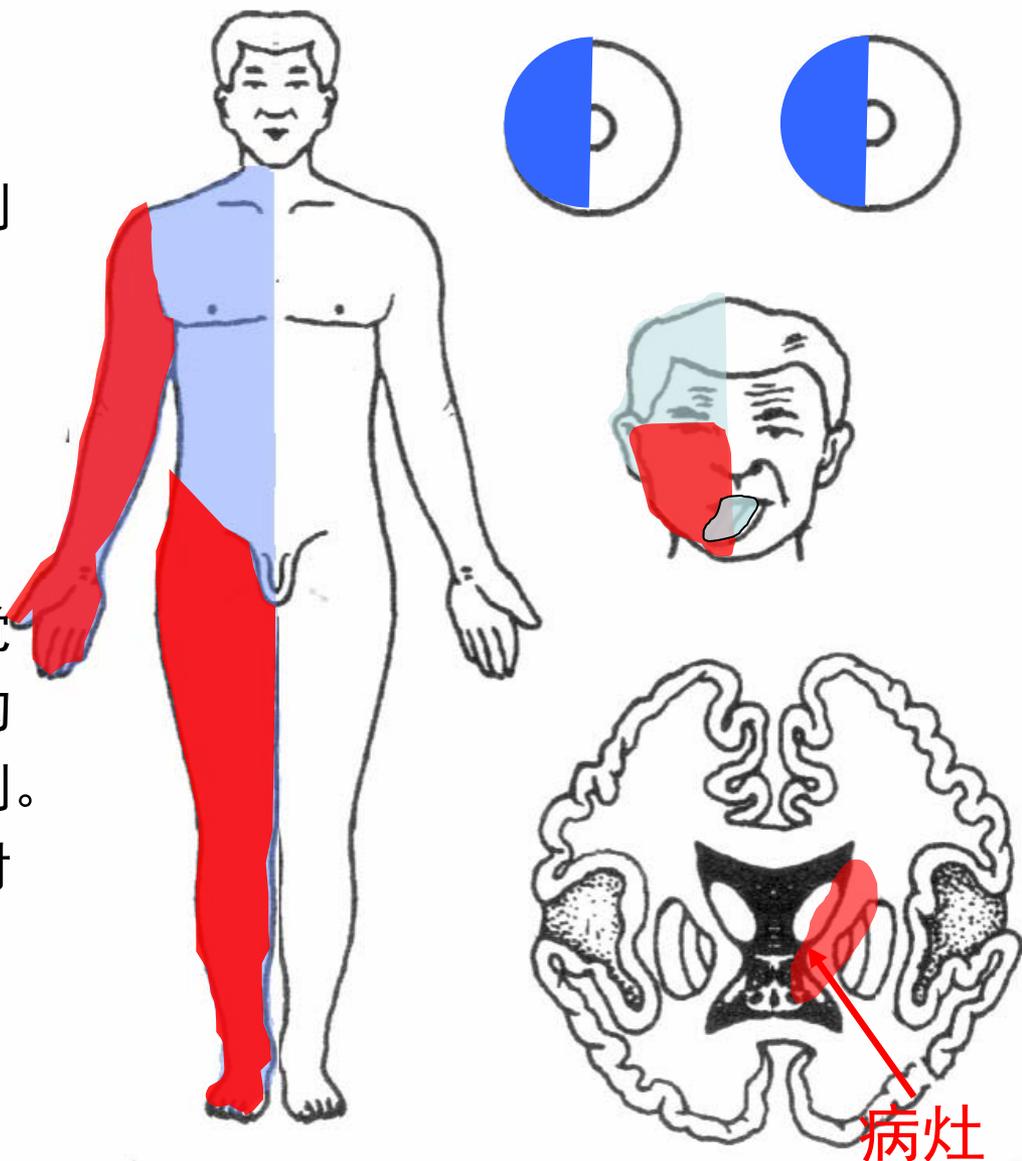
**入院情况：**患者××，男性，60岁，一天前与人争吵时突然倒地，因右侧肢体活动障碍入院。

**病史：**既往高血压病史20年。

**体格检查：**发现患者右侧躯干和上、下肢深、浅感觉丧失；肌张力减弱、腱反射消失。右侧头面部深、浅感觉丧失。眼裂以下表情肌瘫痪，鼻唇沟消失，嘴角偏向左侧，伸舌偏向右侧。双眼右侧视野同向性偏盲，对光反射正常。

**辅助检查：**CT提示内囊出血

**入院诊断：**脑出血（内囊出血）





1

心脑血管疾病危害人类健康极为凶险，被称为“**第一杀手**”。在我国，脑血管病平均每小时死亡300人。



2

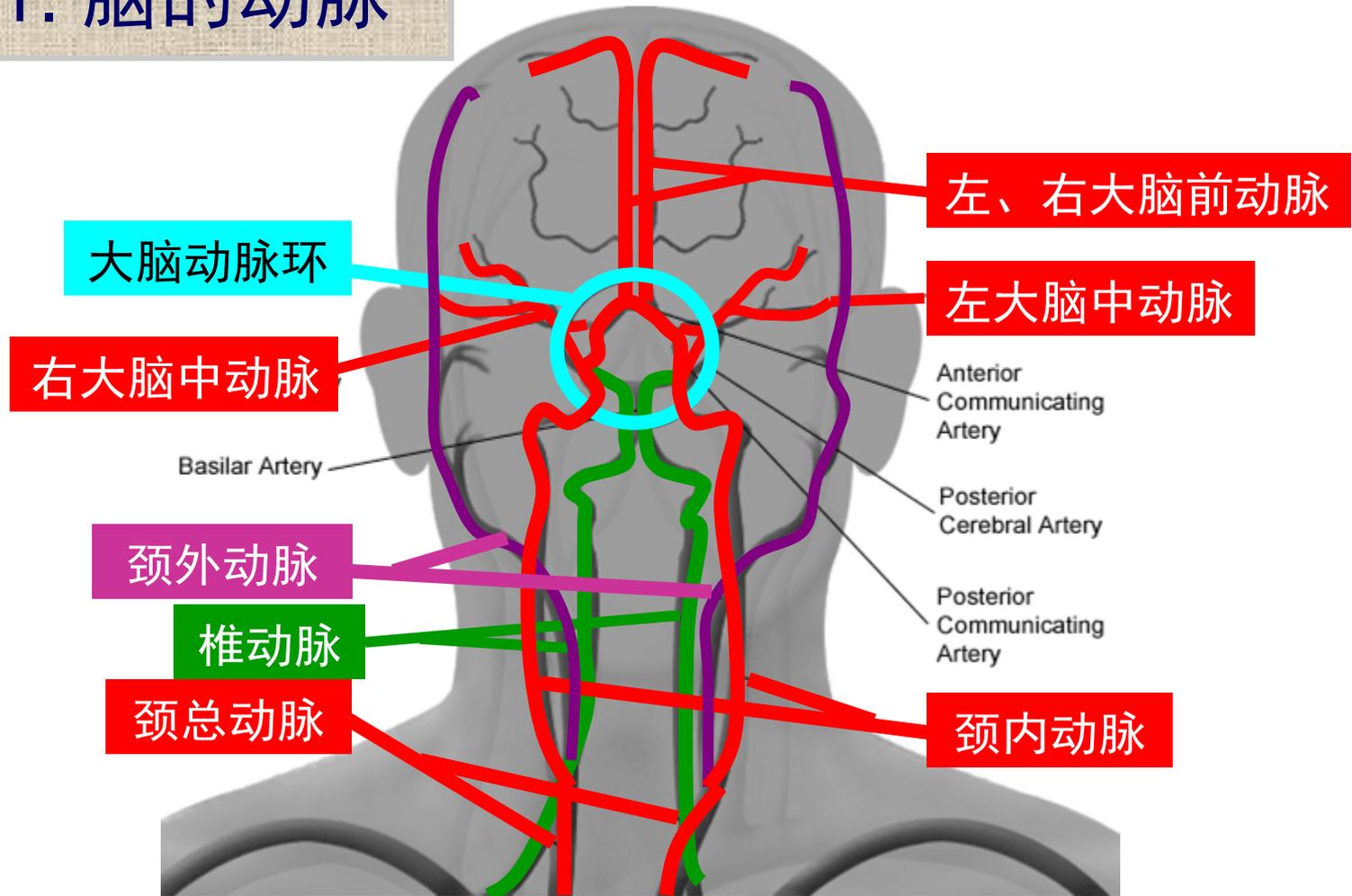
脑重量仅为体重的**2%**，但其耗氧量则占全身耗氧量的**20%**。



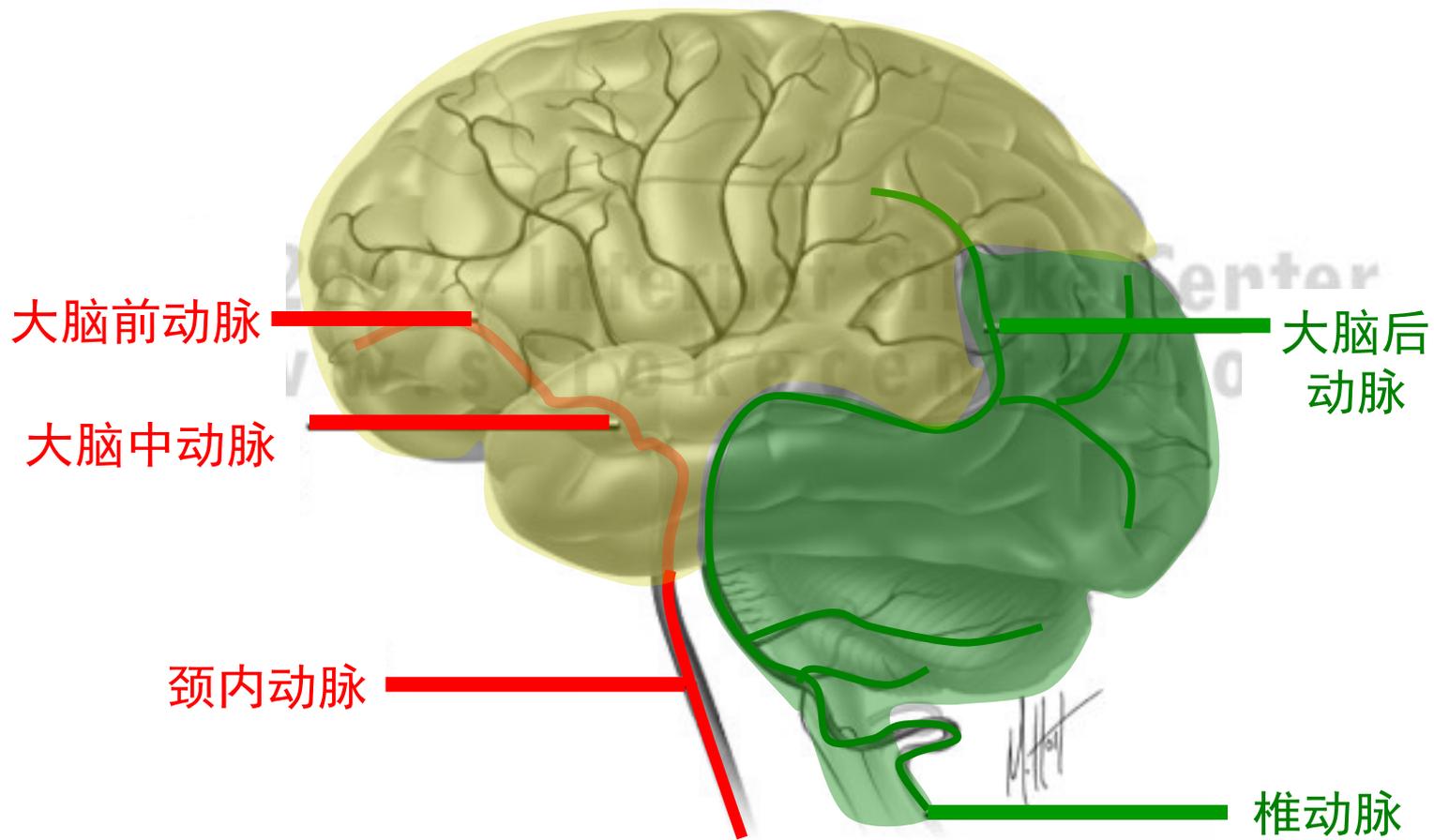
3

脑组织需氧量大、但不能储存能量且不能进行糖的无氧酵解，因此其对氧和血供的要求特别高。缺血缺氧**3-4分钟**即可造成神经元的死亡。

# 1. 脑的动脉



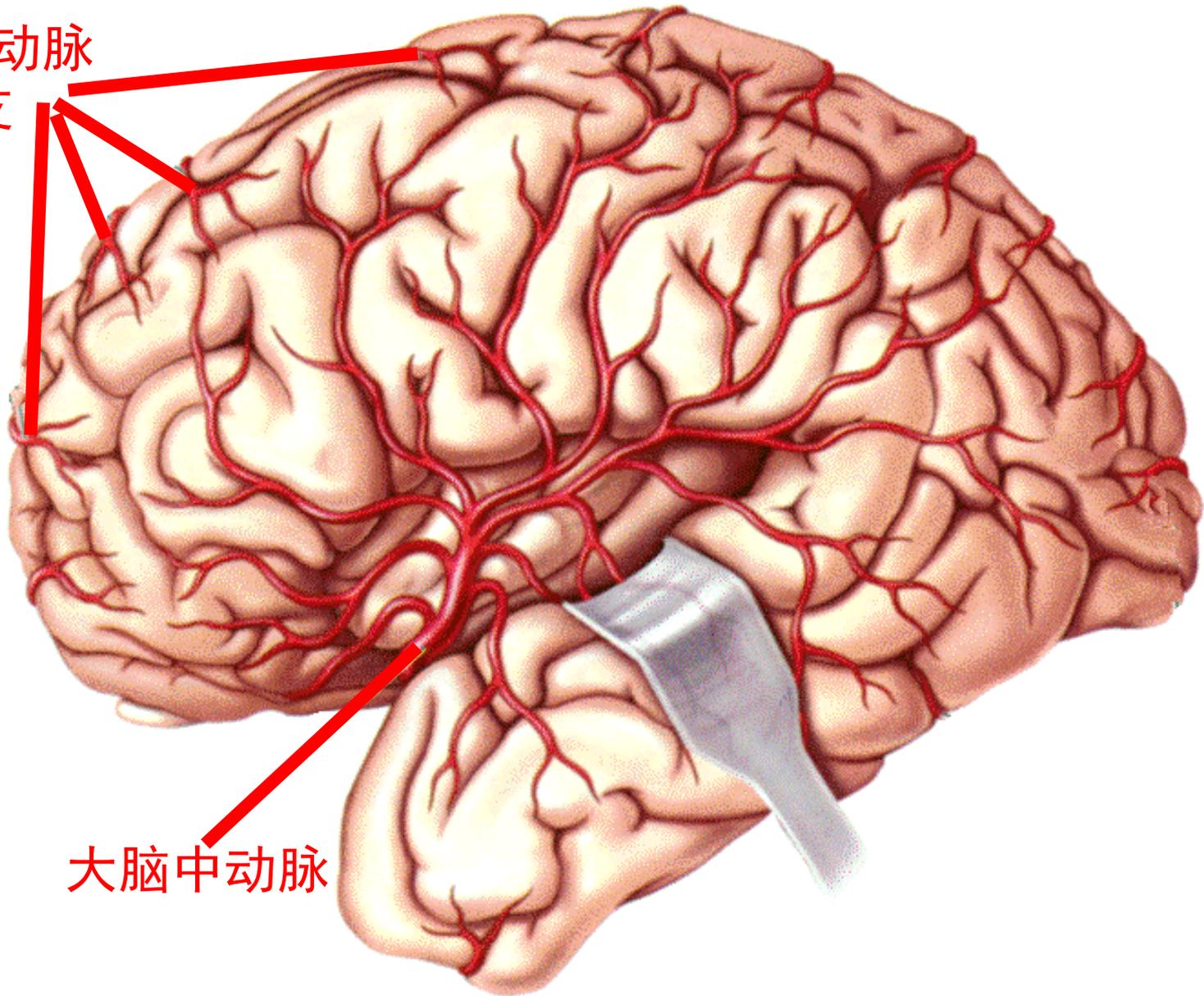
脑由两对动脉干供血，即颈内动脉和椎动脉



(1) **颈内动脉**：大脑半球的前2/3部、间脑吻侧2/3

(2) **椎动脉**：大脑半球后1/3部、间脑尾侧1/3、脑干和小脑

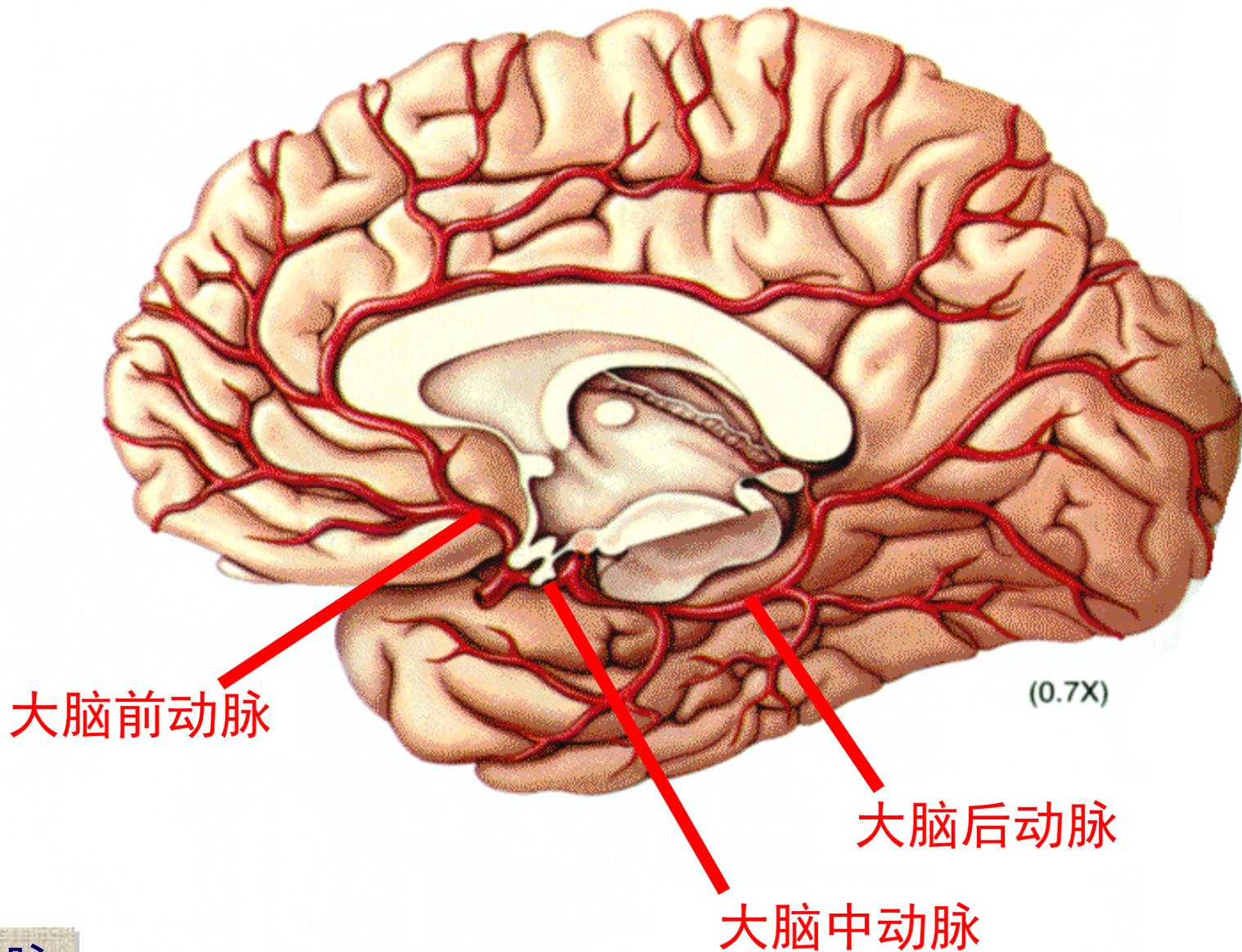
大脑前动脉  
终支



大脑中动脉

脑的动脉  
(外面观)

大脑前动脉和大脑中动脉是颈内动脉主要分支



大脑前动脉

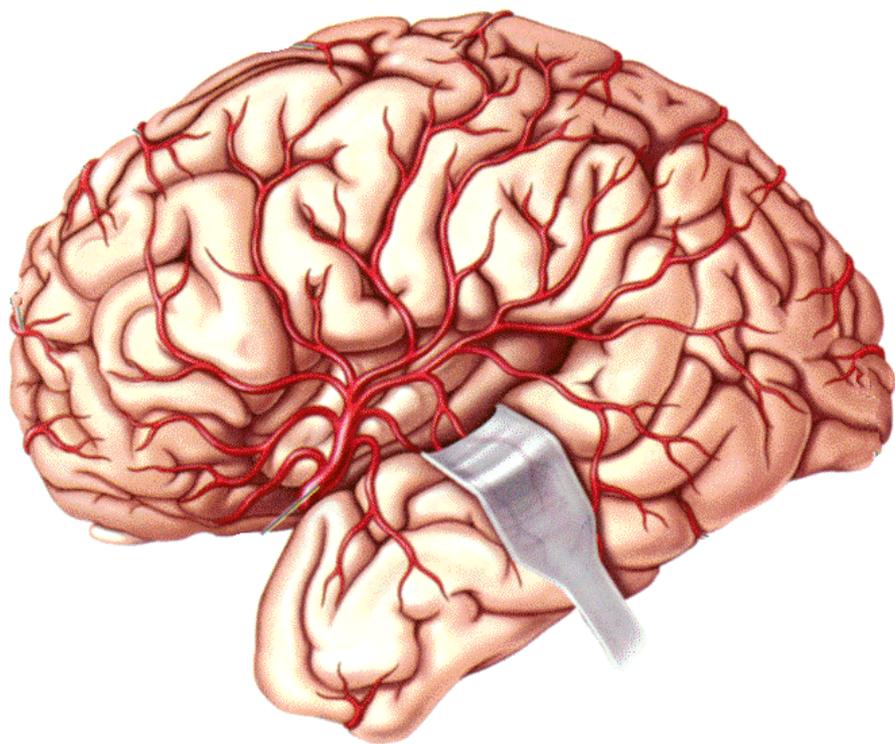
大脑后动脉

大脑中动脉

(0.7X)

脑的动脉  
(内面观)

大脑后动脉是椎动脉主要分支



## 大脑前动脉

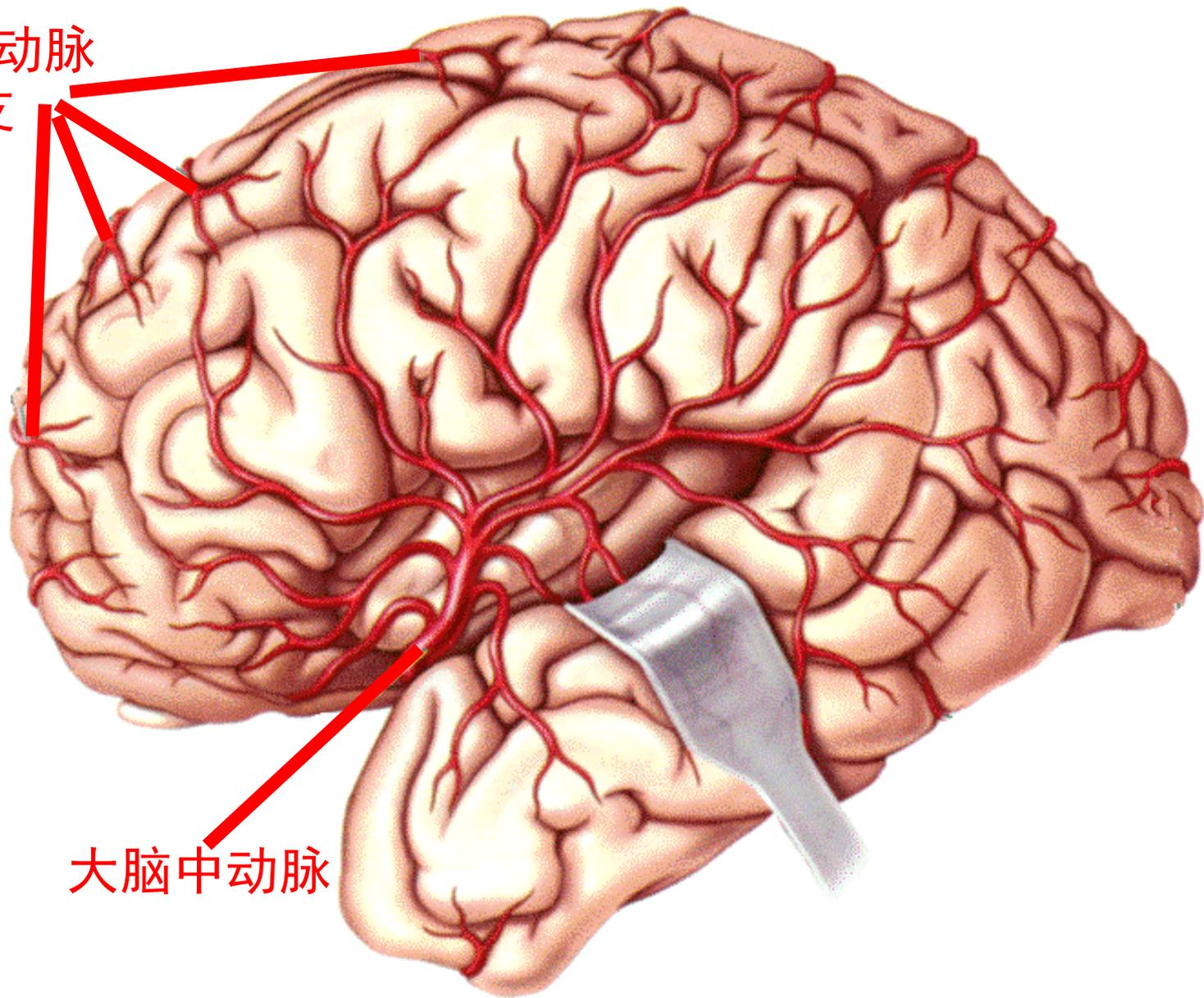
皮质支

额叶、顶叶  
上外侧面

中央支

尾状核、豆  
状核前部和  
内囊前肢

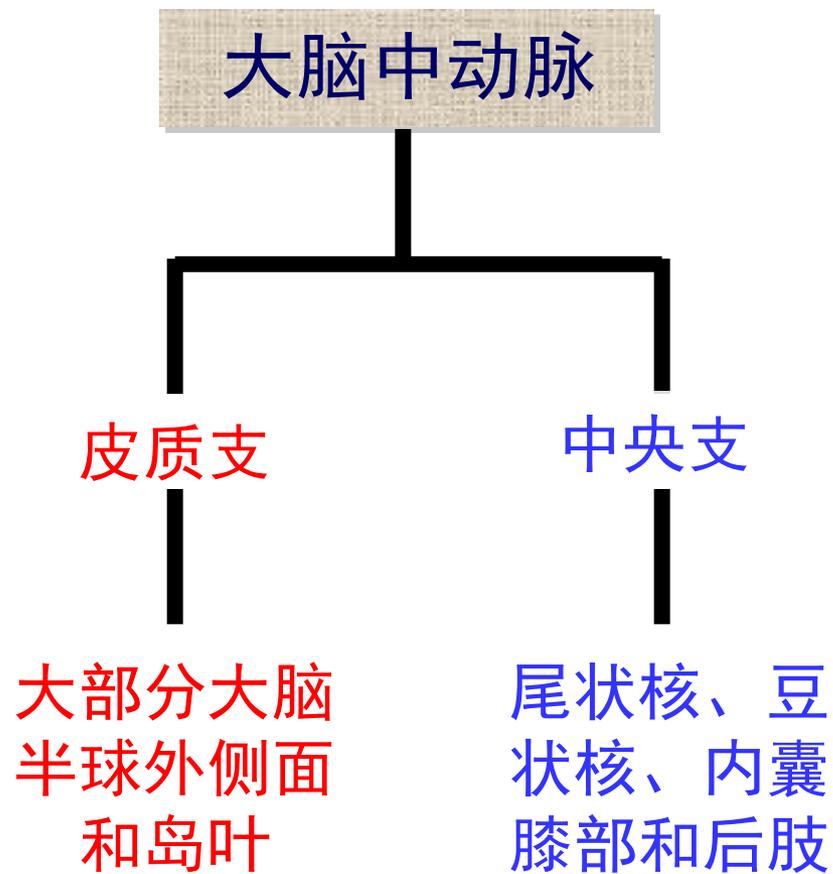
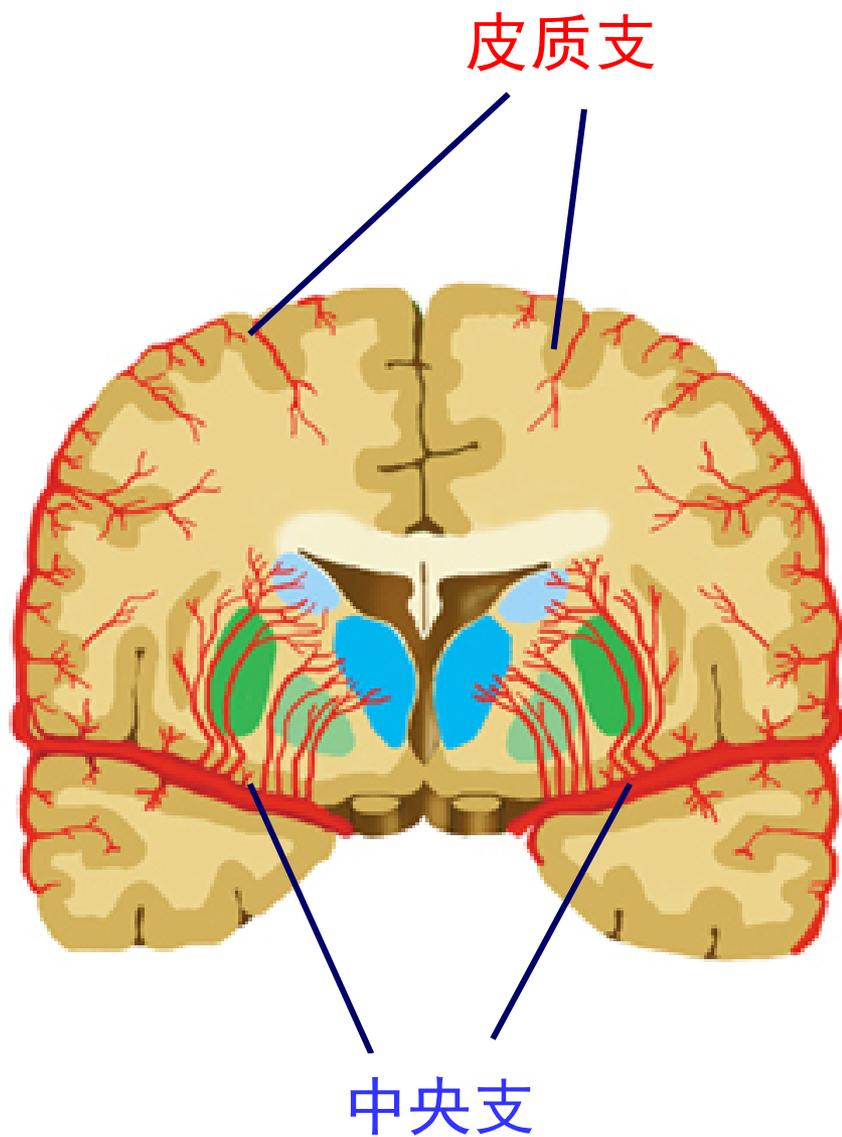
大脑前动脉  
终支

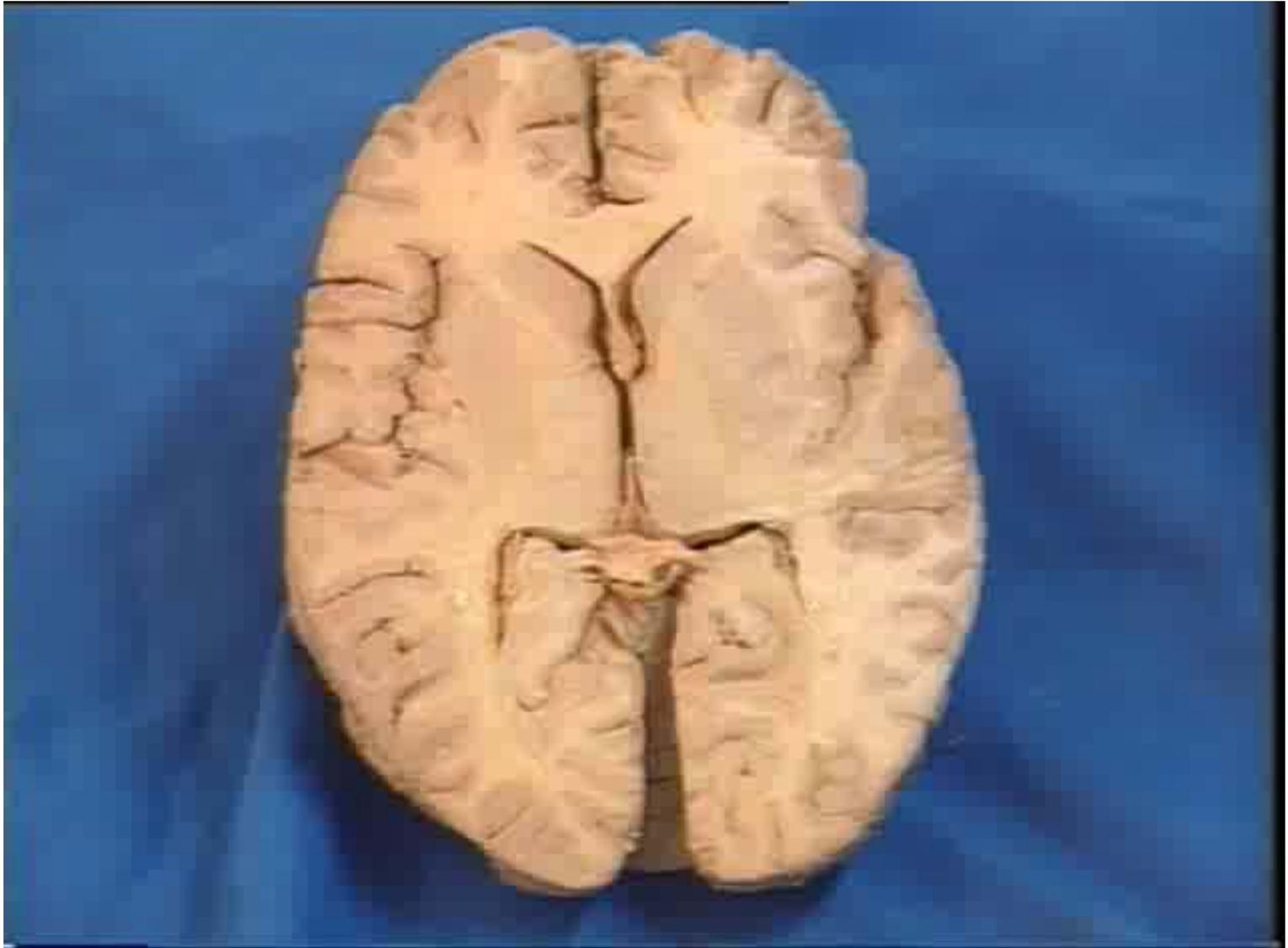


大脑中动脉

脑的动脉  
(外面观)

大脑前动脉和大脑中动脉是颈内动脉主要分支





**内 囊: 大脑投射纤维在丘脑、尾状核和豆状核之间集中的区域**

## 病例分析

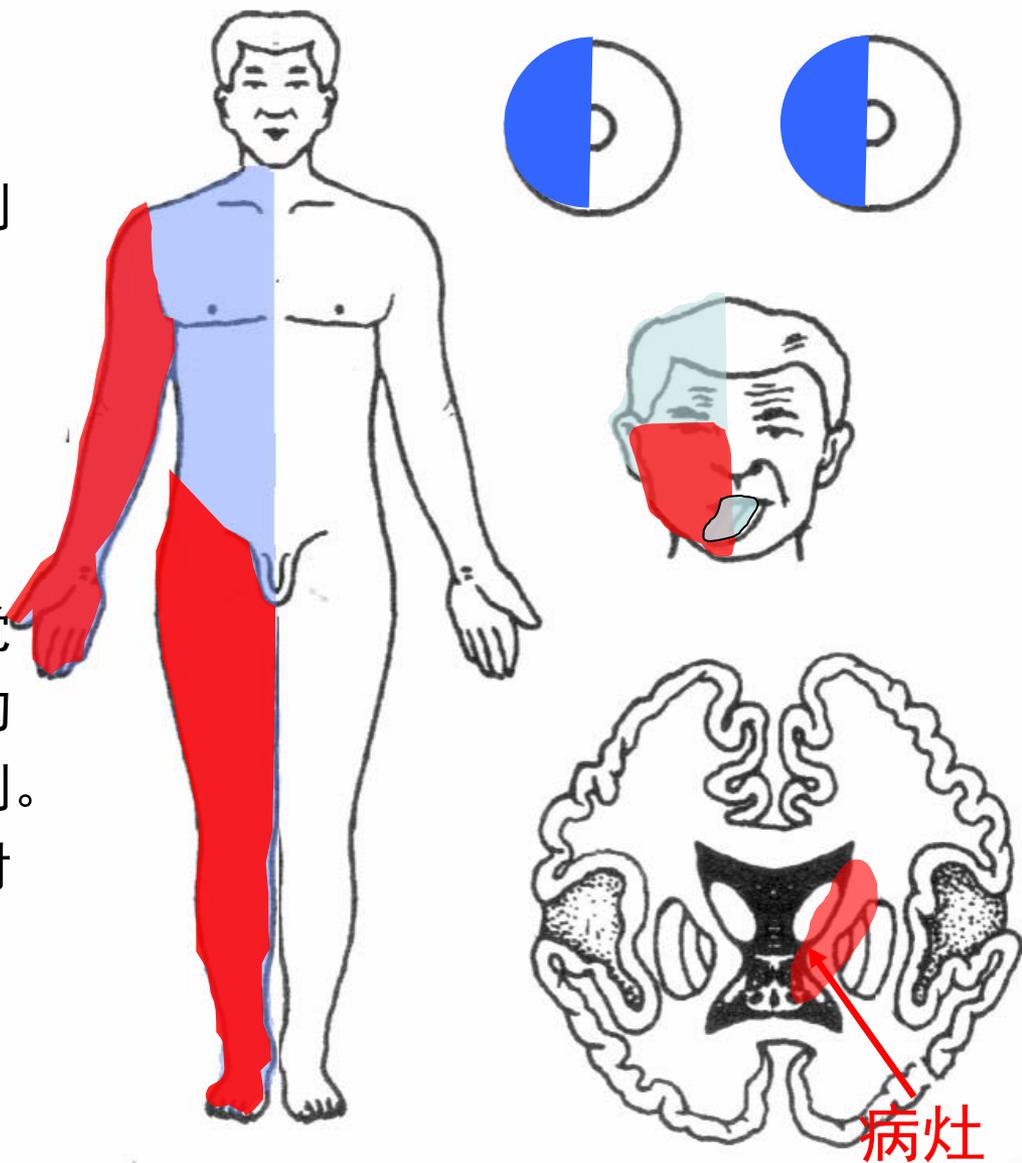
**入院情况：**患者××，男性，60岁，一天前与人争吵时突然倒地，因右侧肢体活动障碍入院。

**病史：**既往高血压病史20年。

**体格检查：**发现患者右侧躯干和上、下肢深、浅感觉丧失；肌张力减弱、腱反射消失。右侧头面部深、浅感觉丧失。眼裂以下表情肌瘫痪，鼻唇沟消失，嘴角偏向左侧，伸舌偏向右侧。双眼右侧视野同向性偏盲，对光反射正常。

**辅助检查：**CT提示内囊出血

**入院诊断：**脑出血（内囊出血）



## 中枢性面瘫

1. 额纹不消失
2. 眼可闭合
3. 鼻唇沟消失
4. 嘴角偏向一侧
5. 不能吹口哨或  
一侧不能鼓腮





## 舌下神经瘫

伸舌时舌尖偏向一侧

# 内囊通过的主要投射纤维

上行纤维束 (感觉传导路):

丘脑中央辐射 (内囊后肢)

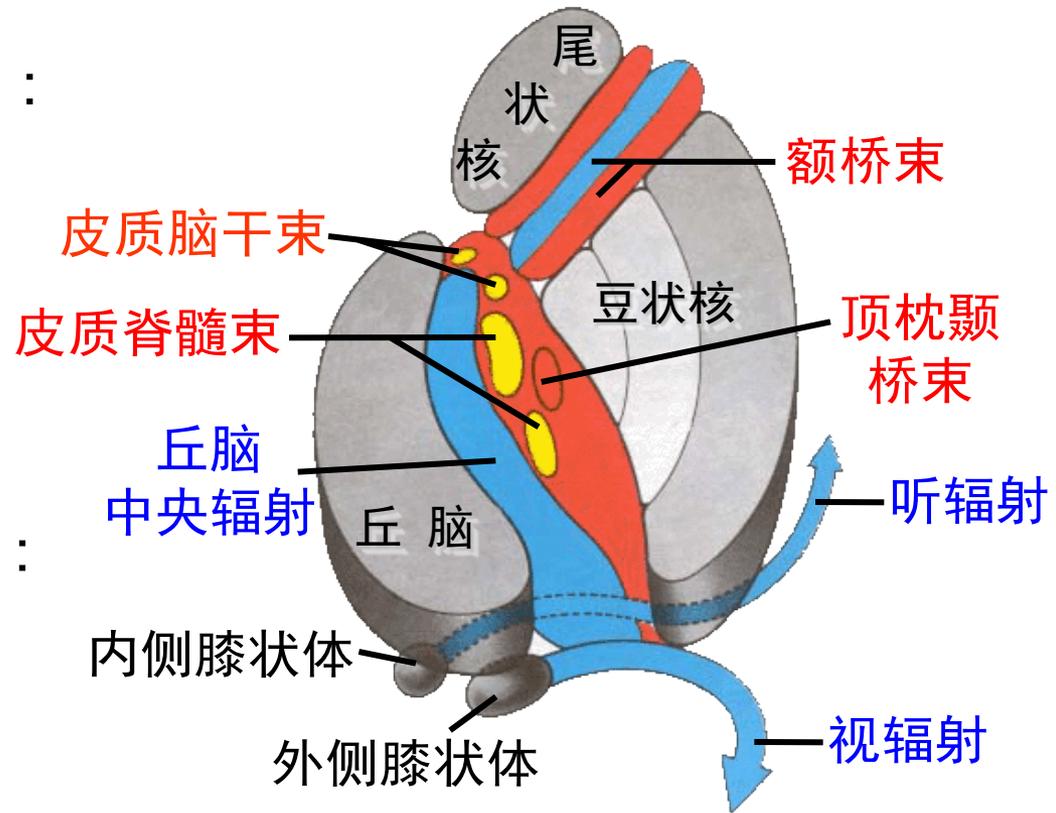
视辐射 (内囊后部)

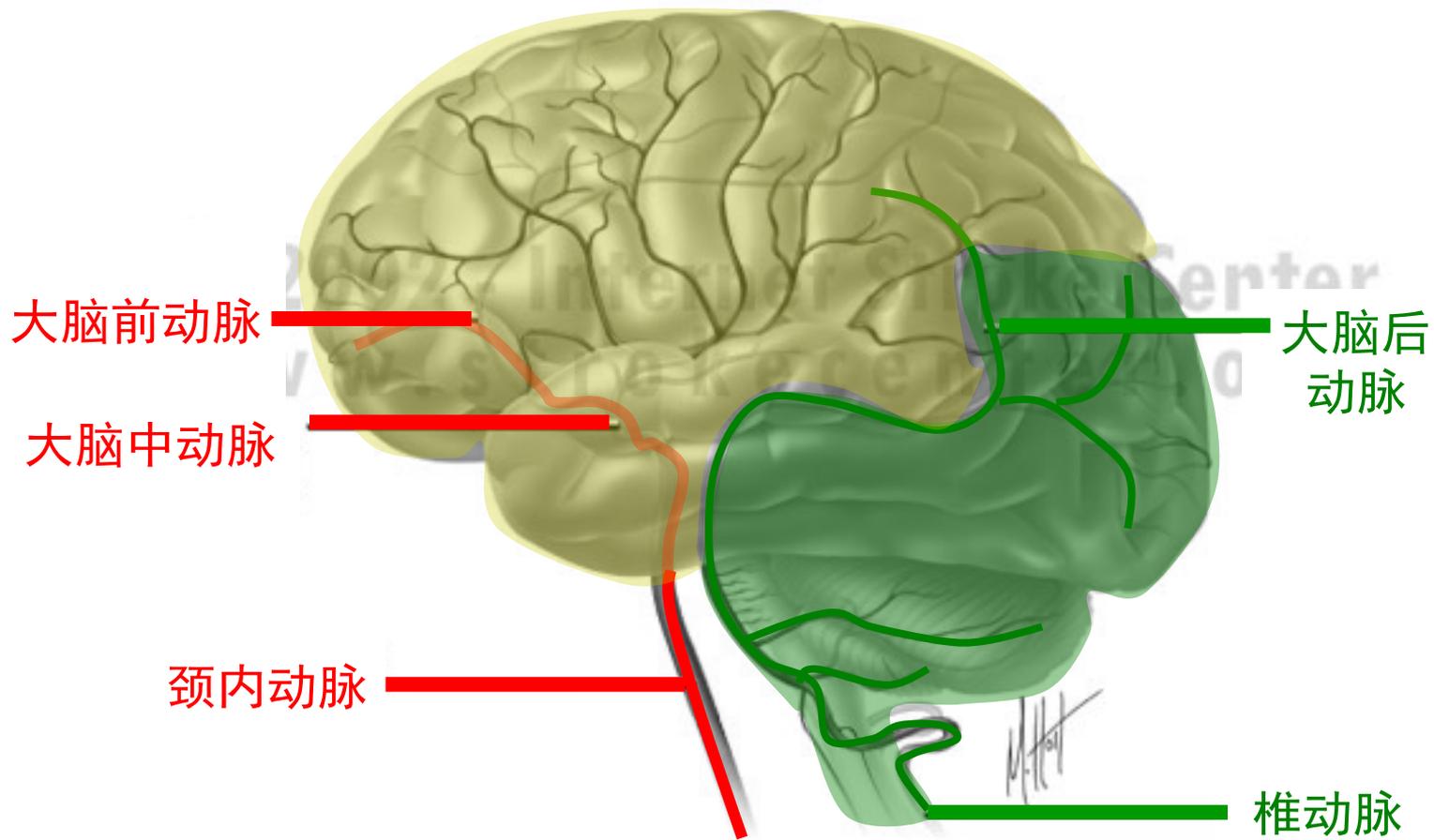
听辐射 (内囊后部)

下行纤维束 (运动传导路):

皮质脊髓束 (内囊后肢)

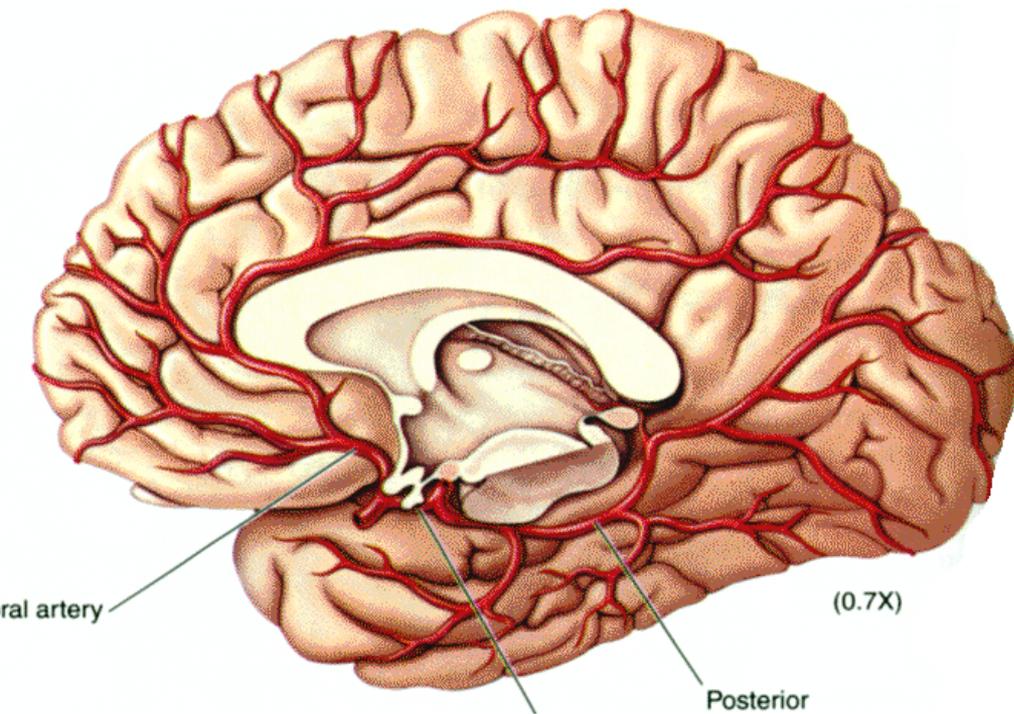
皮质脑干束 (内囊膝部)





(1) **颈内动脉**：大脑半球的前2/3部、间脑吻侧2/3

(2) **椎动脉**：大脑半球后1/3部、间脑尾侧1/3、脑干和小脑



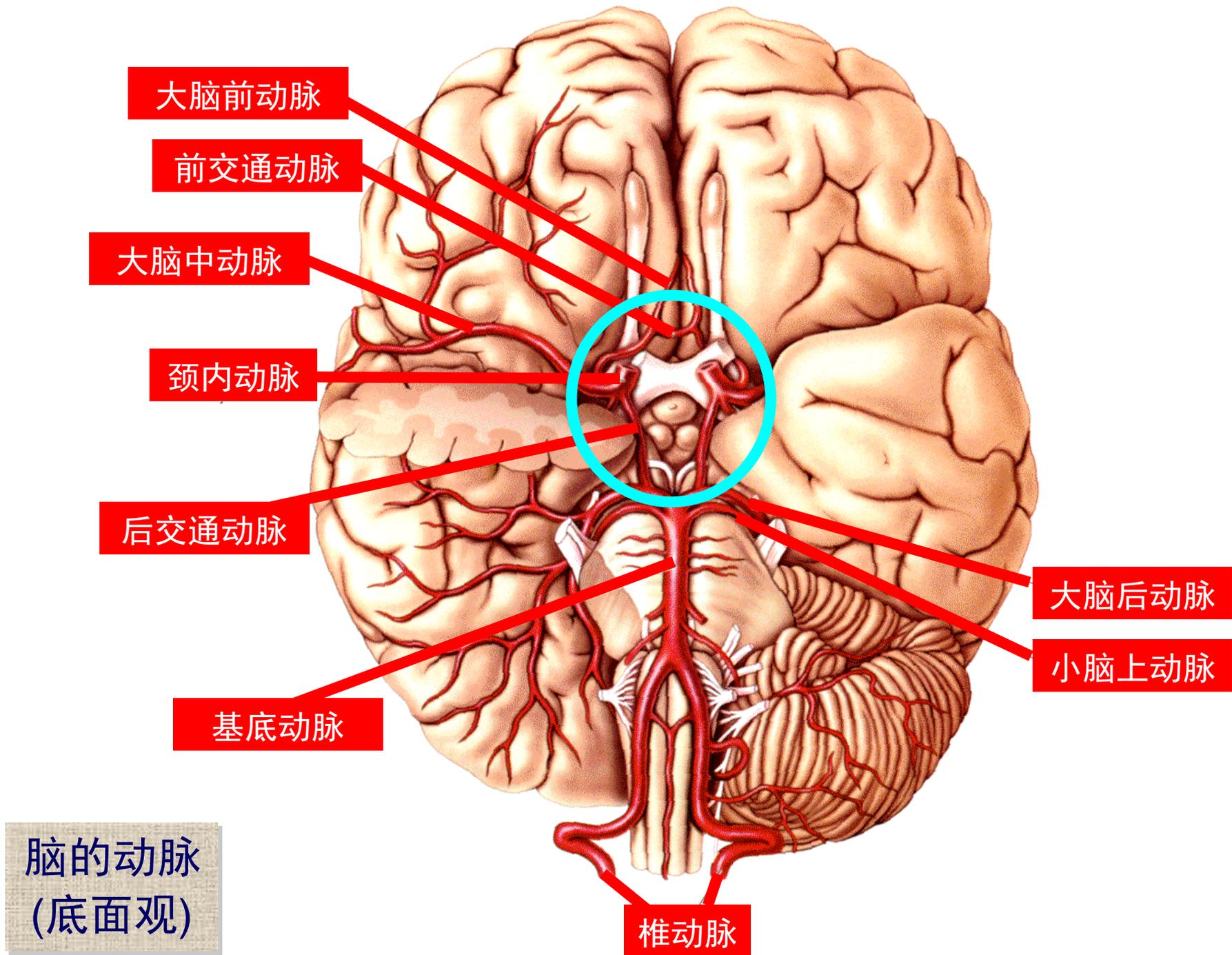
## 大脑后动脉

皮质支

颞叶和枕叶

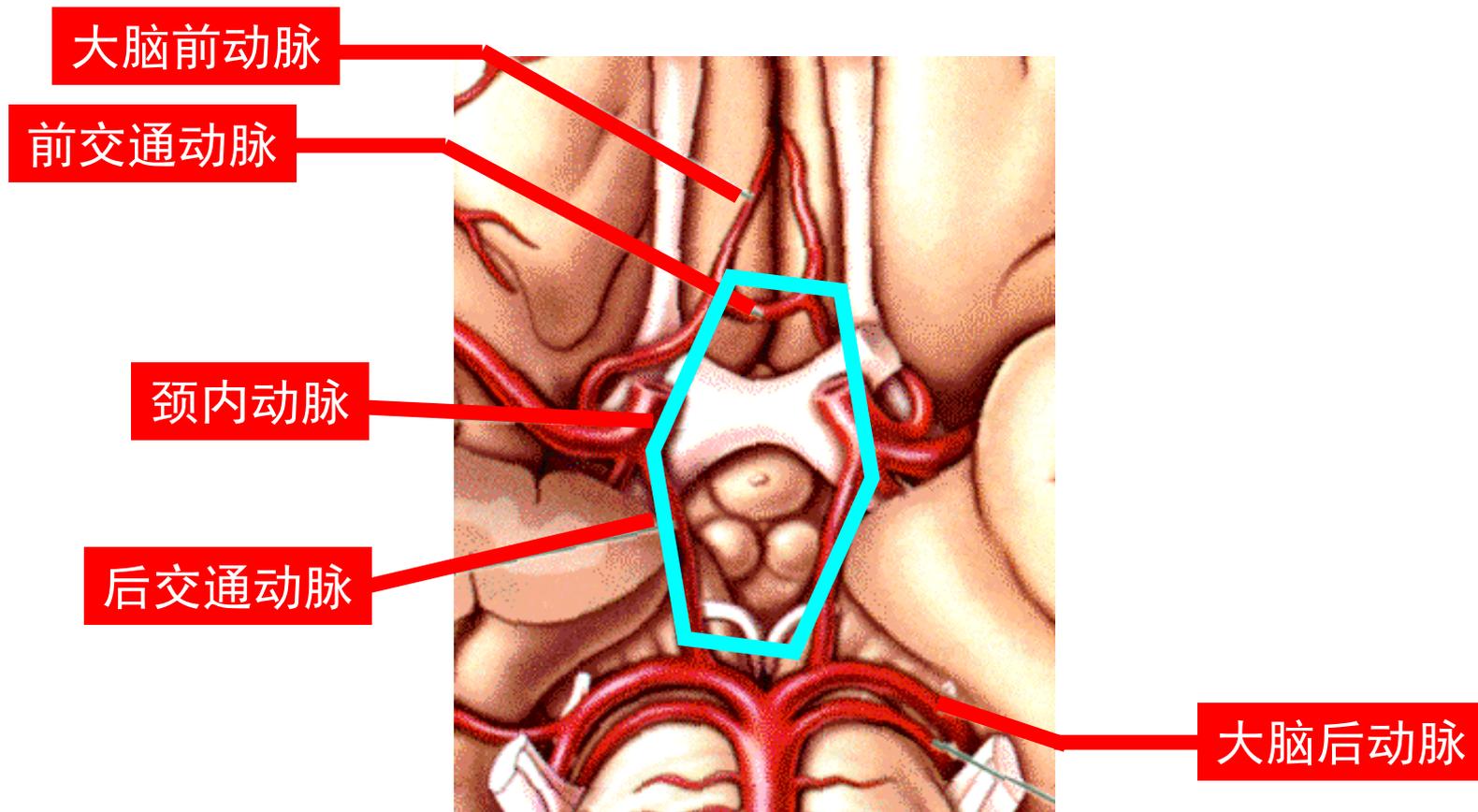
中央支

背侧丘脑  
内侧膝状体  
下丘脑  
底丘脑



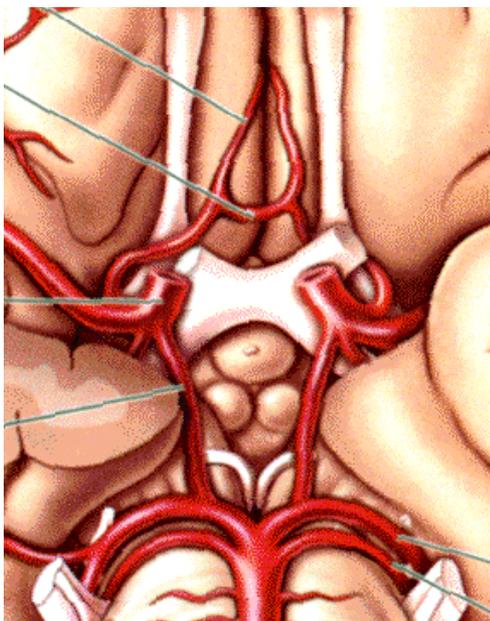
脑的动脉  
(底面观)

### (3) 脑底动脉环 (Willis环)



组成：颈内动脉、大脑前动脉、前交通动脉  
大脑后动脉、后交通动脉

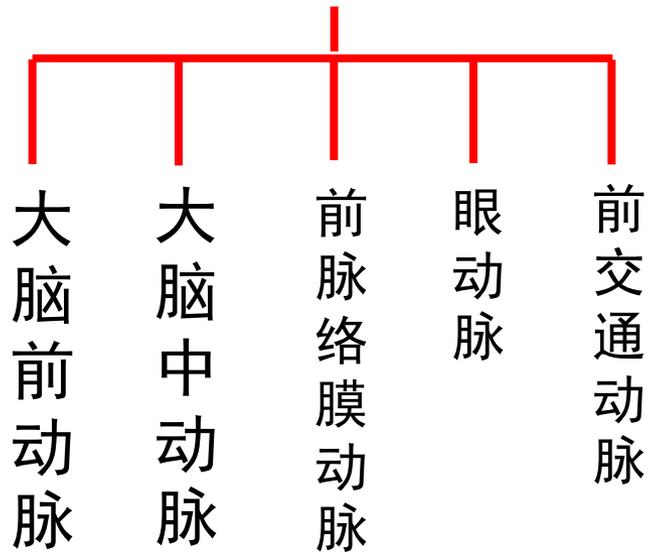
## 特点及意义



- 椎A和颈内A之间的吻合；
- 发出分支营养不同脑区；
- 正常情况下，仅是一个潜在性的吻合，无太大的实际价值；
- 特殊情况下，吻合开放，建立侧支循环，以调整脑的血供。

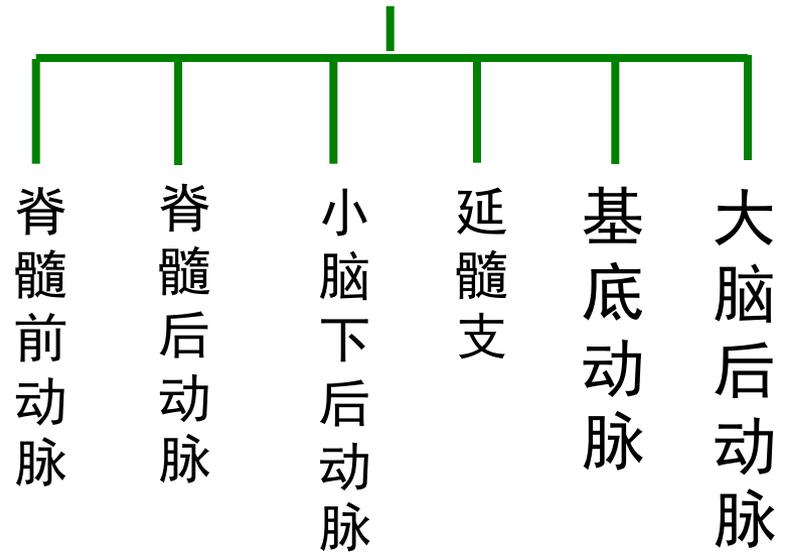
# 脑血供来源小结

## 颈内动脉



大脑半球前2/3  
间脑吻侧2/3

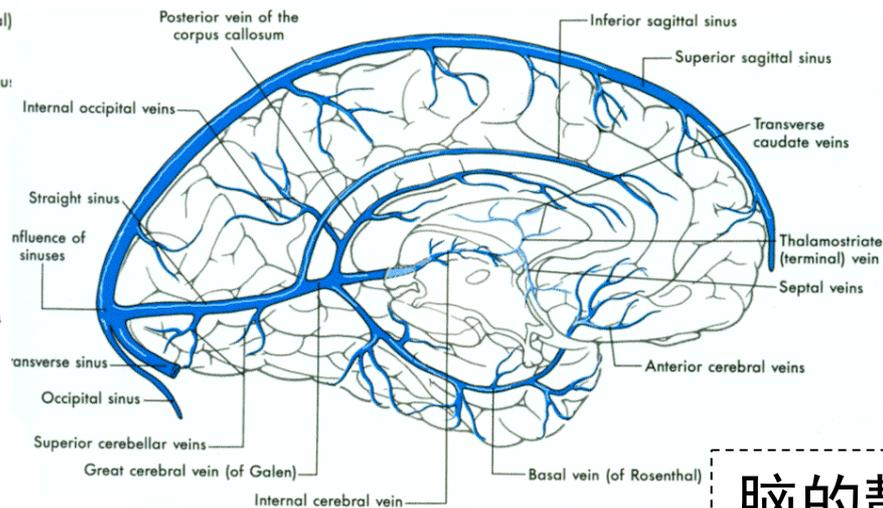
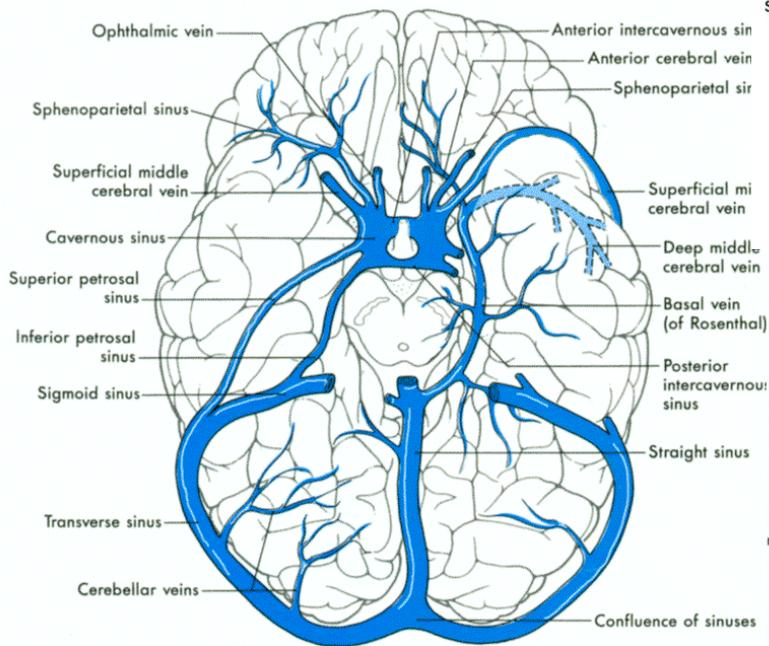
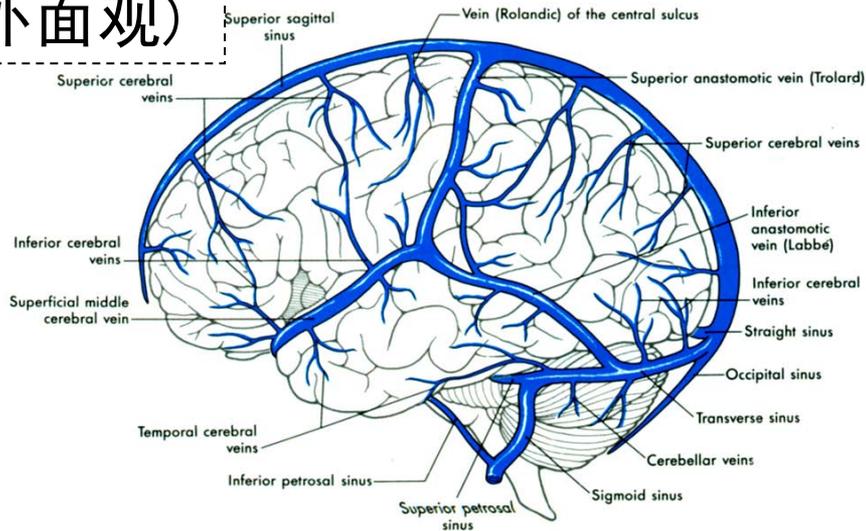
## 椎动脉



大脑半球后1/3  
间脑尾侧1/3  
小脑和脑干

# 2. 脑的静脉

## 脑的静脉 (外面观)



## 脑的静脉 (底面观)

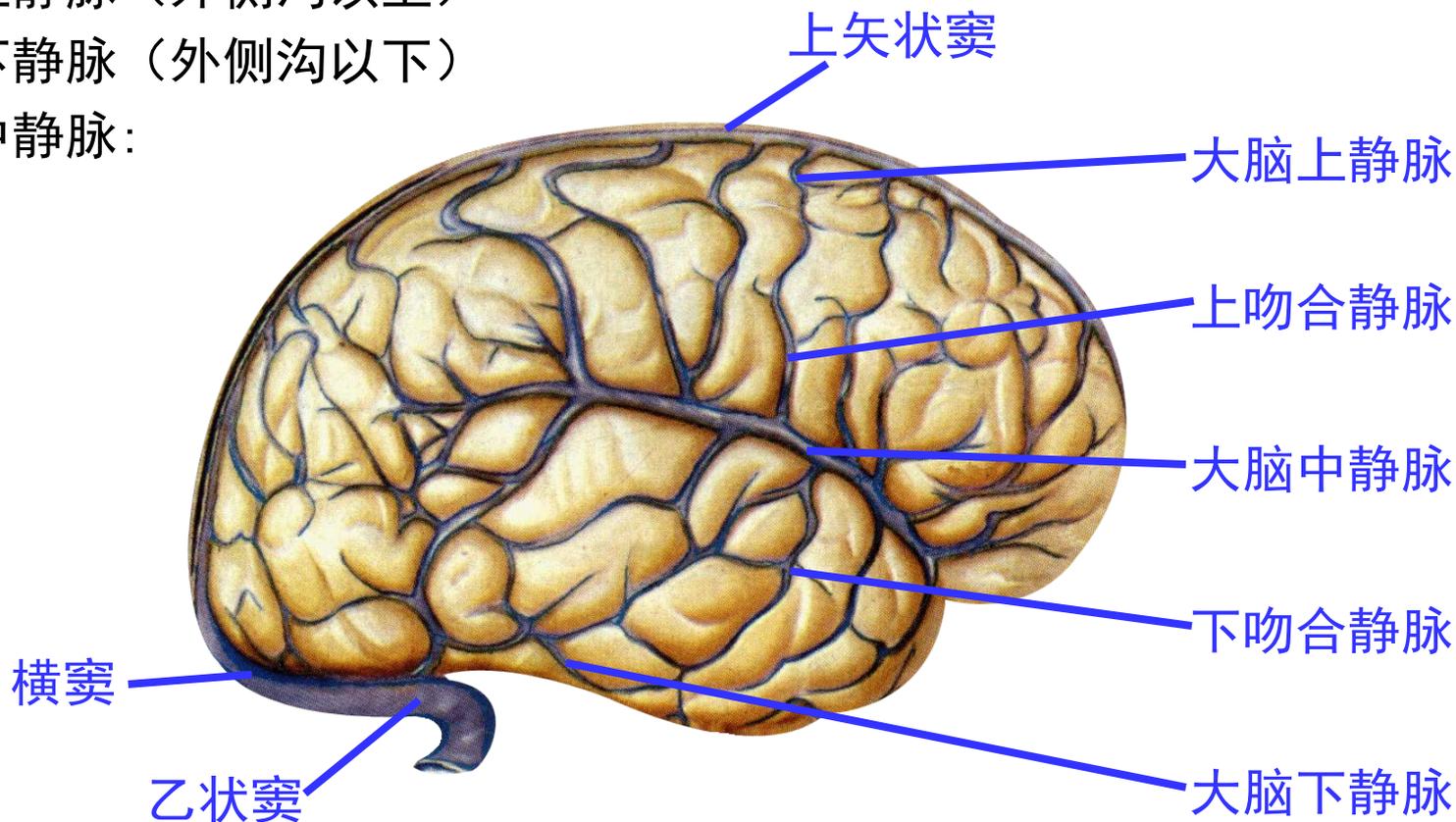
## 脑的静脉 (内面观)

# 脑静脉特点

不与动脉伴行，经多种途径注入硬脑膜窦，最后经颈内静脉回流。

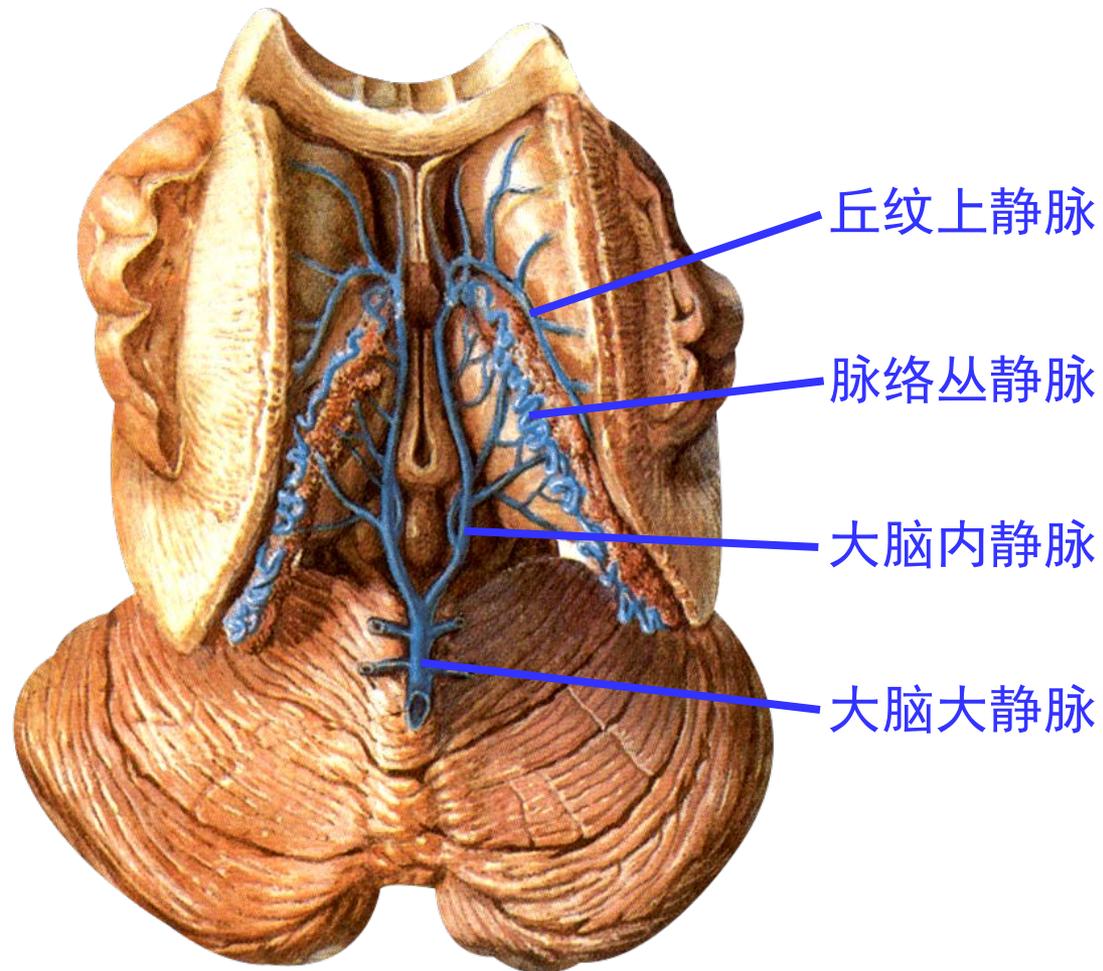
## (1) 浅组

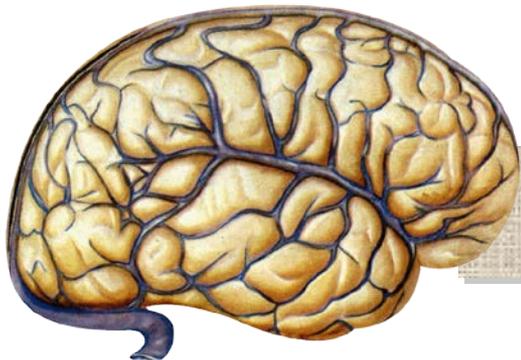
- 大脑上静脉（外侧沟以上）
- 大脑下静脉（外侧沟以下）
- 大脑中静脉：



## (2) 深组

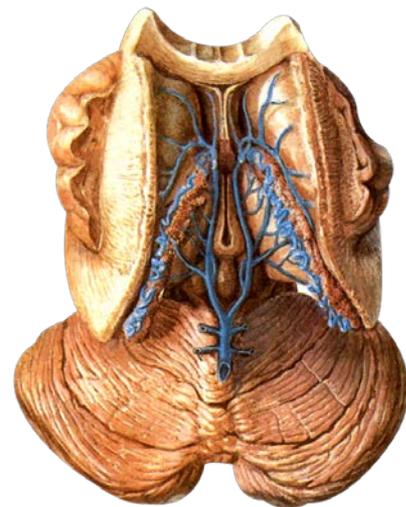
- 大脑内静脉
- 大脑大静脉





## 脑静脉小结

- 脑静脉血分别注入各静脉窦，再经过颈内静脉、头臂静脉或上腔静脉，回流到心脏
- 分为浅、深两组，分别引流不同脑区的血液
- 浅、深静脉间有广泛的吻合
- 没有防止血液逆流的完整的静脉瓣
- 一般不与动脉伴行

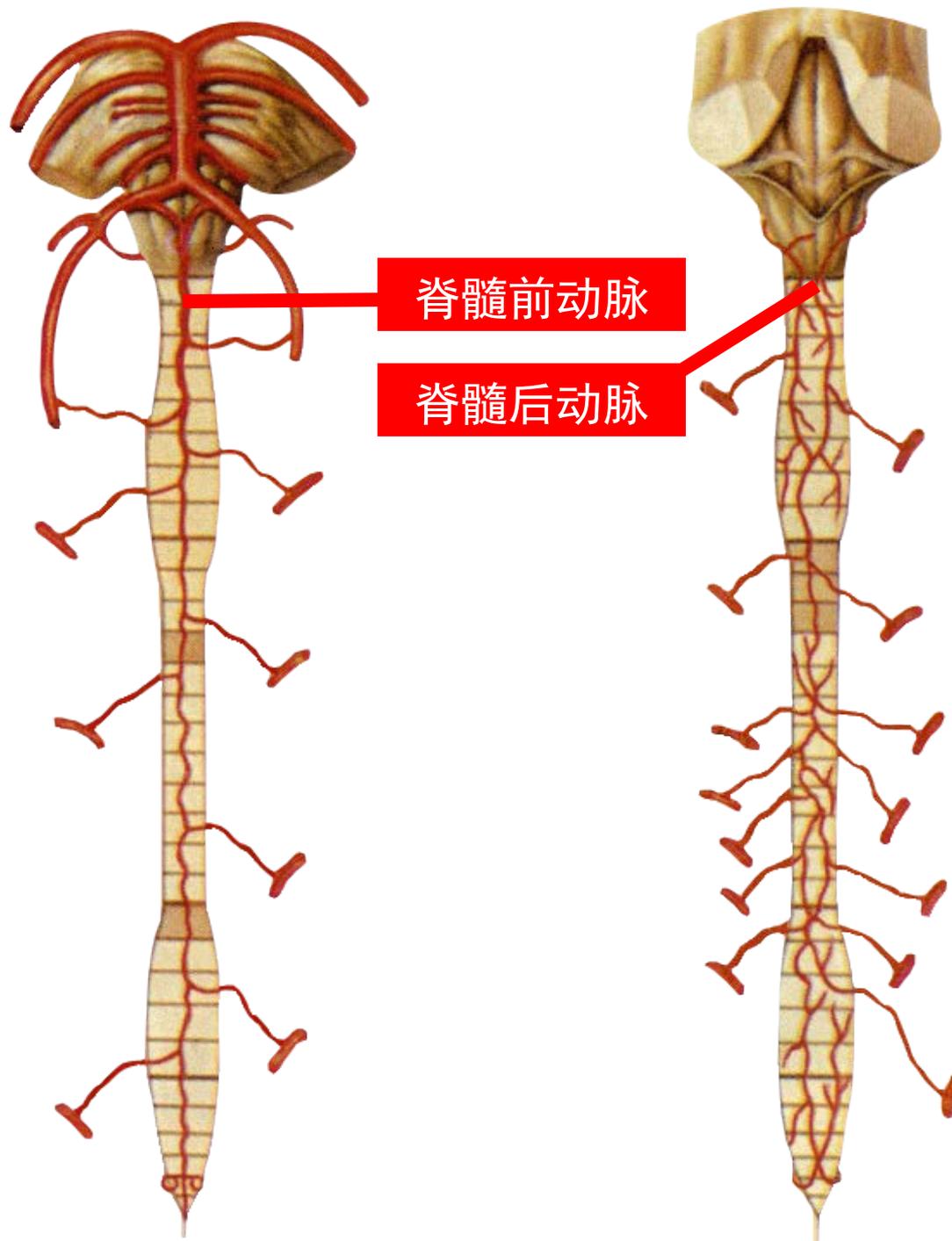


**(一) 脑的动脉和静脉**

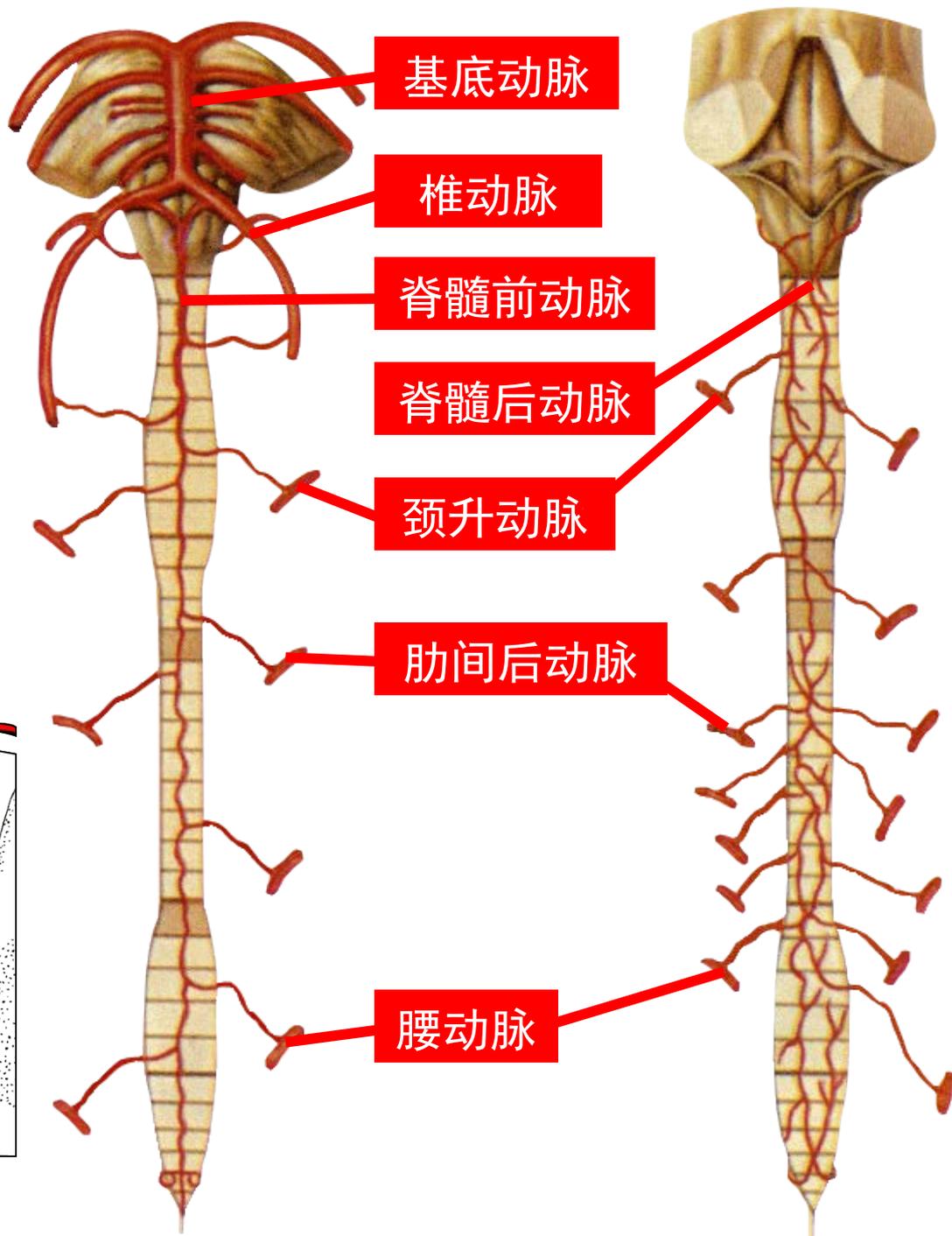
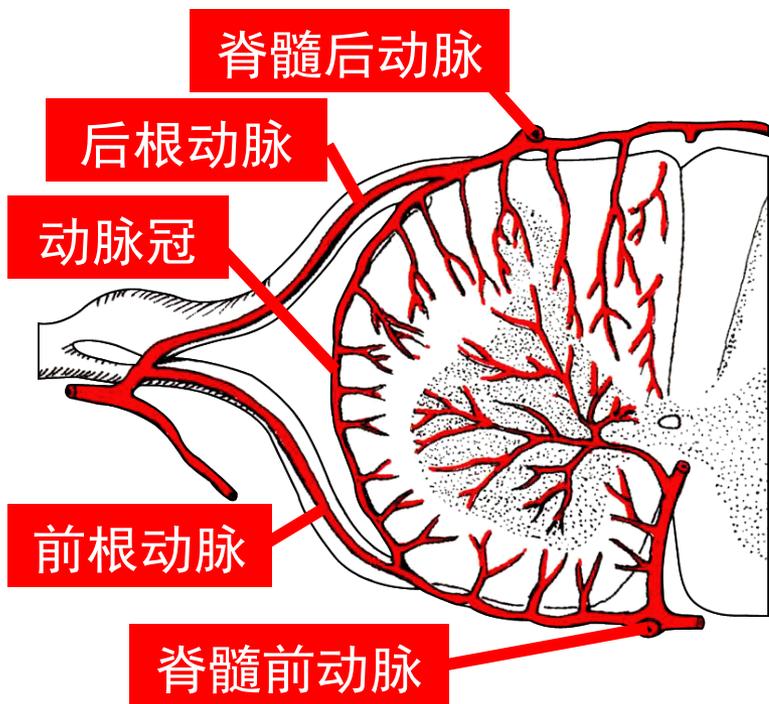
**(二) 脊髓的动脉和静脉**

# 1. 脊髓的动脉

脊髓动脉来源包括：  
节段性动脉  
脊髓前、后动脉

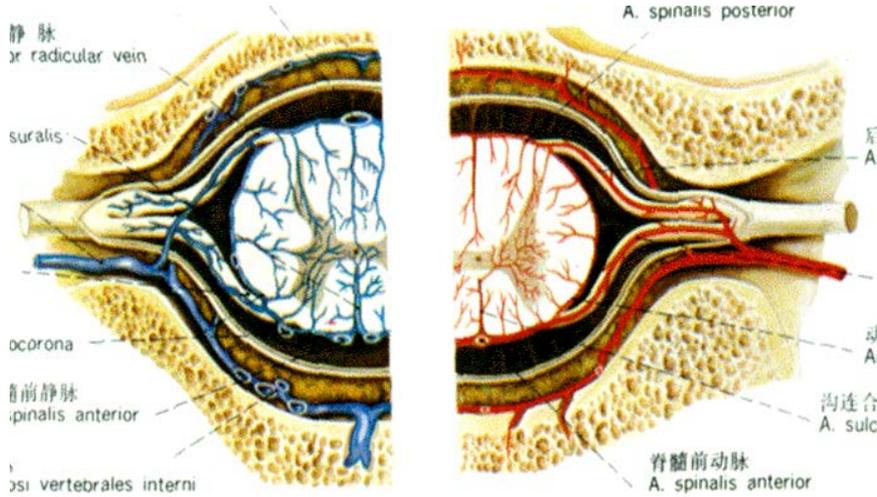


脊髓后动脉  
脊髓前动脉  
动脉冠

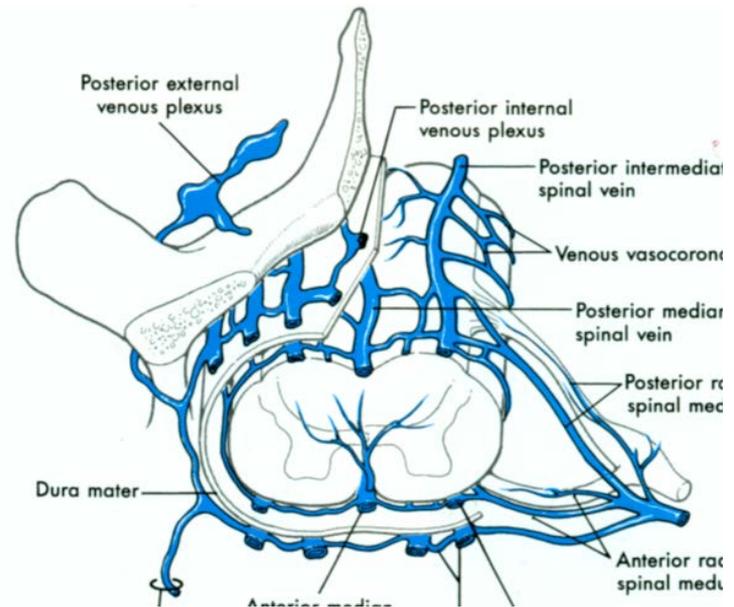


# 脊髓静脉特点

➤ 脊髓的静脉与动脉大致相似



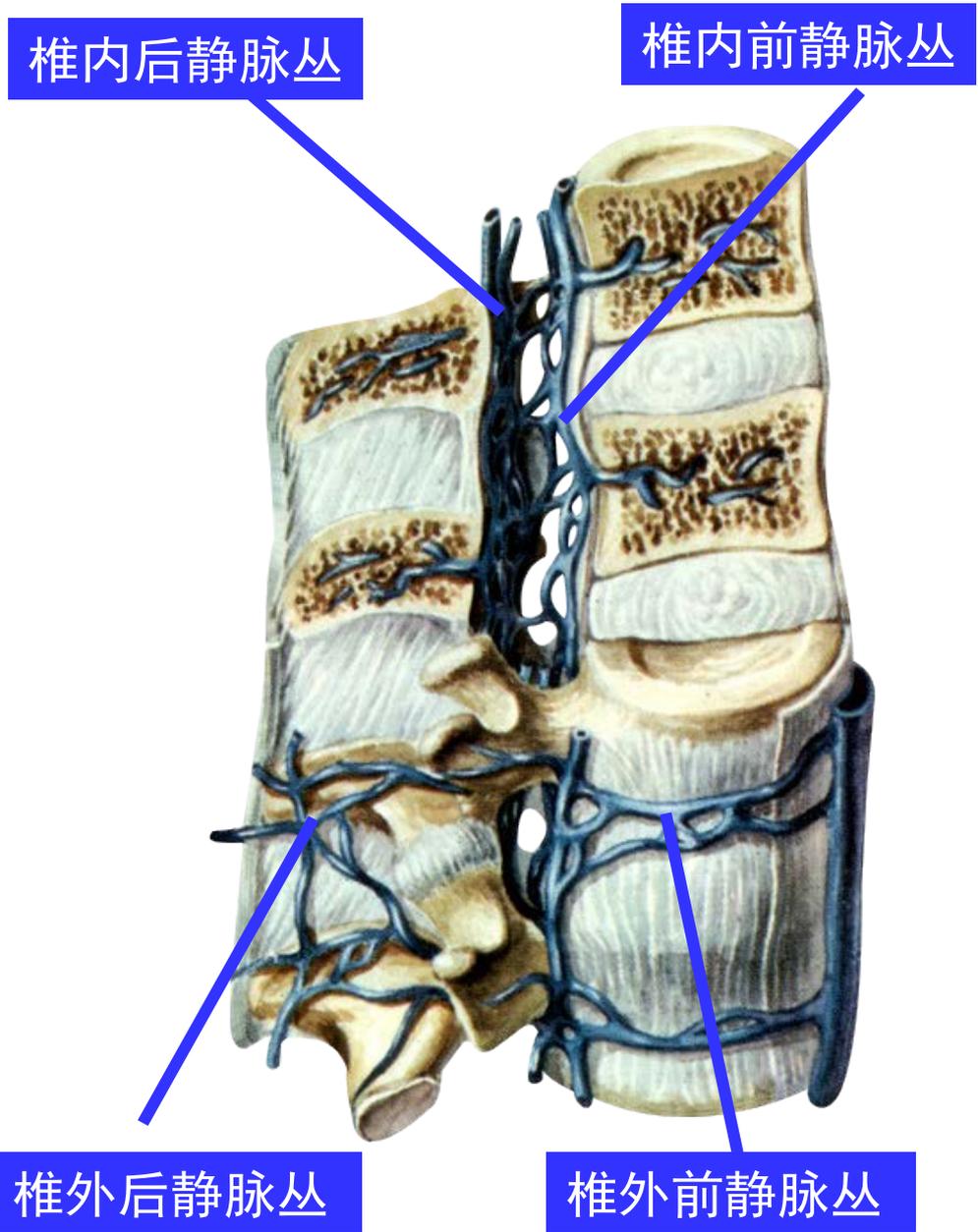
➤ 静脉干常呈丛状，且无瓣膜



## 脊髓静脉特点

较动脉多而粗。

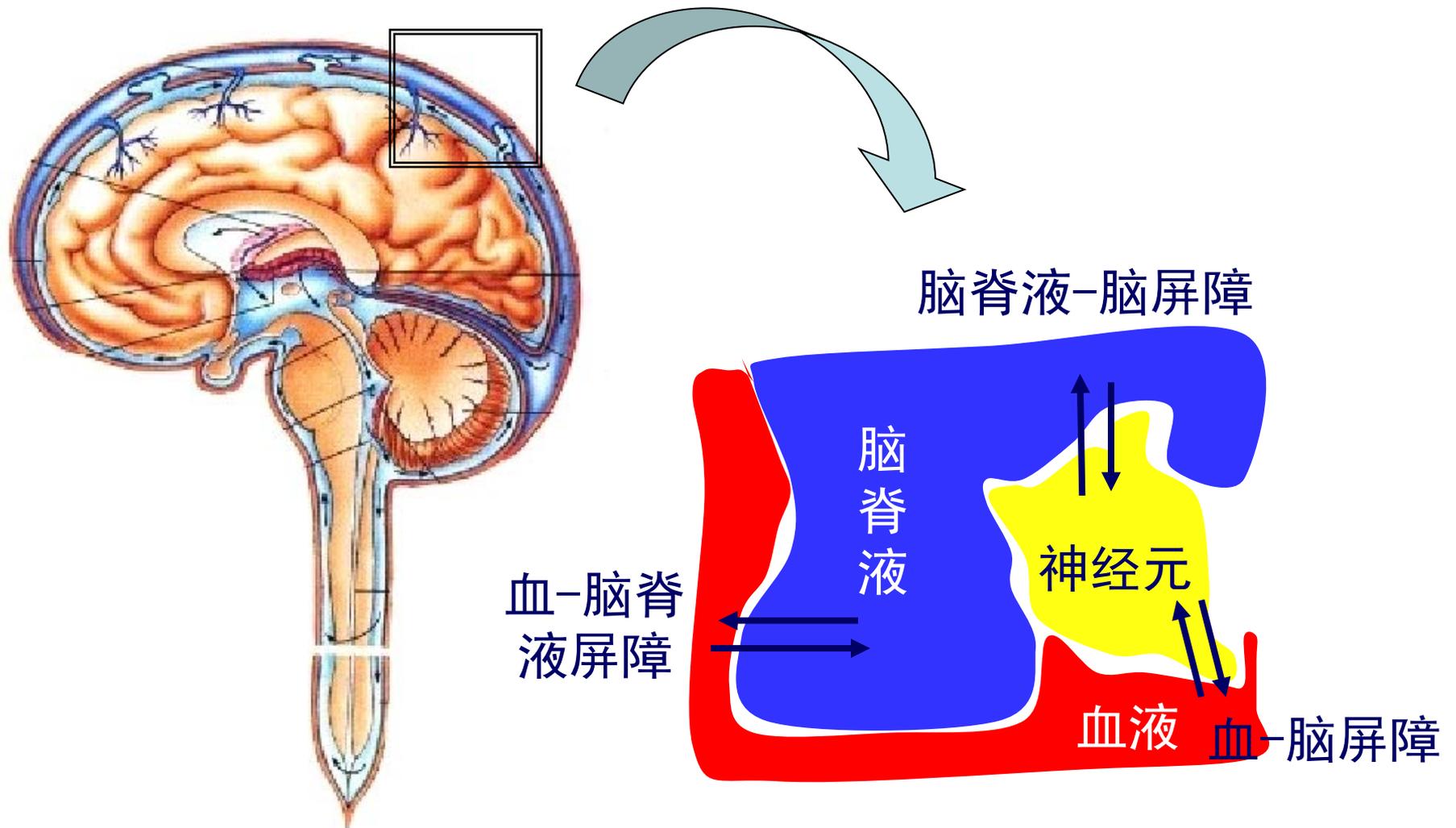
脊髓前、后静脉由脊髓内的小静脉汇集而成，通过前、后根静脉注入硬膜外隙的椎内静脉丛。



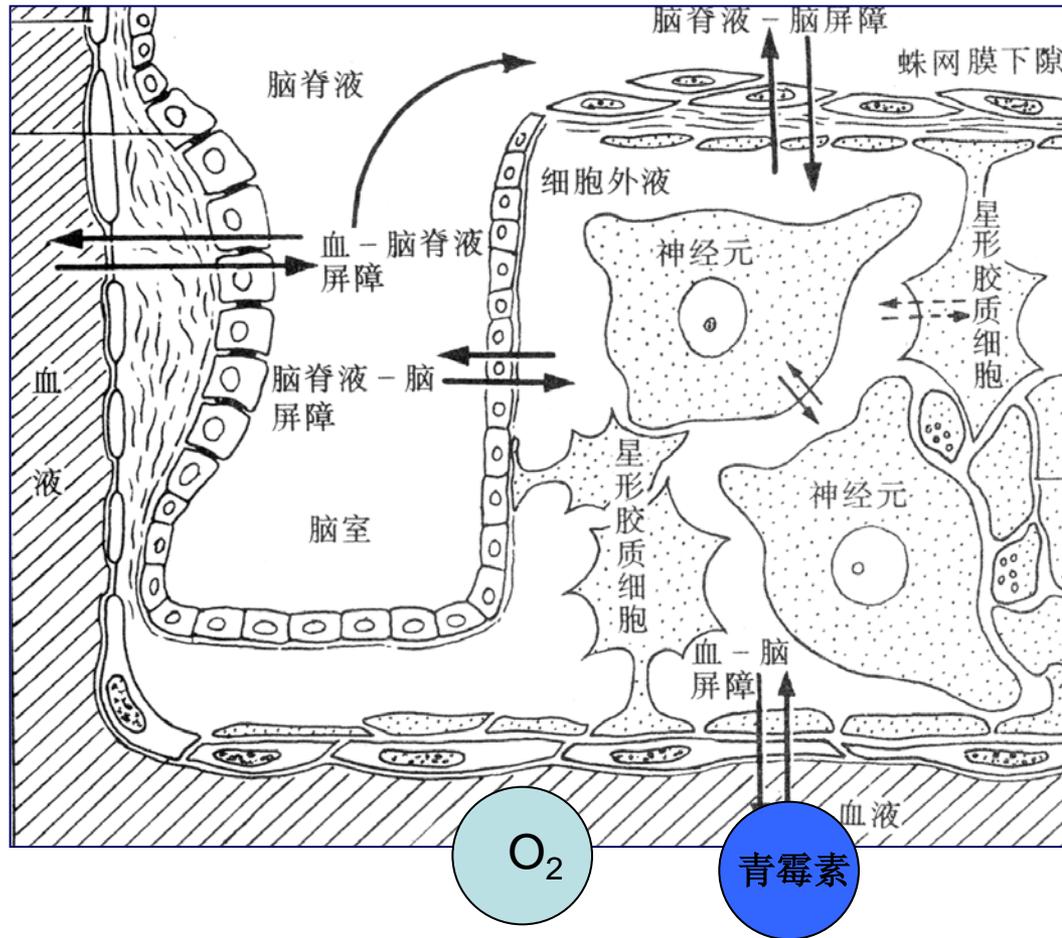
## 四、脑屏障

### (一) 脑屏障组成

### (二) 脑屏障意义

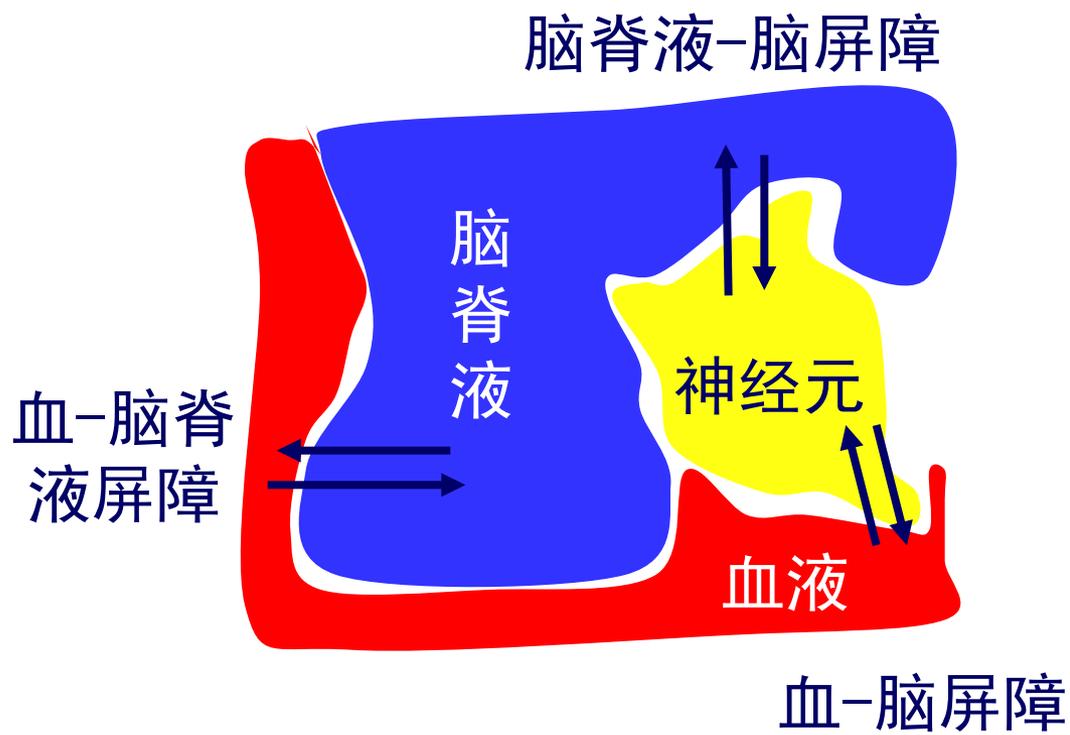


(一) 脑屏障组成：  
包括脑脊液-脑屏障、血-脑脊液屏障以及血-脑屏障。



## (二) 脑屏障意义：选择性地通透

## 脑屏障的意义



维持内环境稳定

药物选择

维持颅内压



小 结

# 脑的屏障

## 中枢神经血管

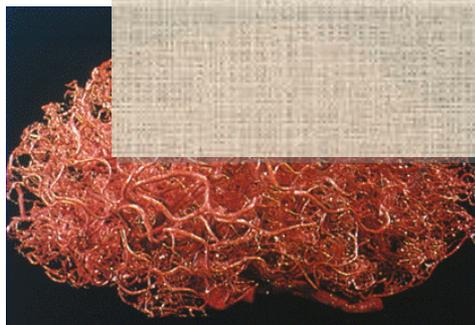
脑脊液循环

脑脊液被膜

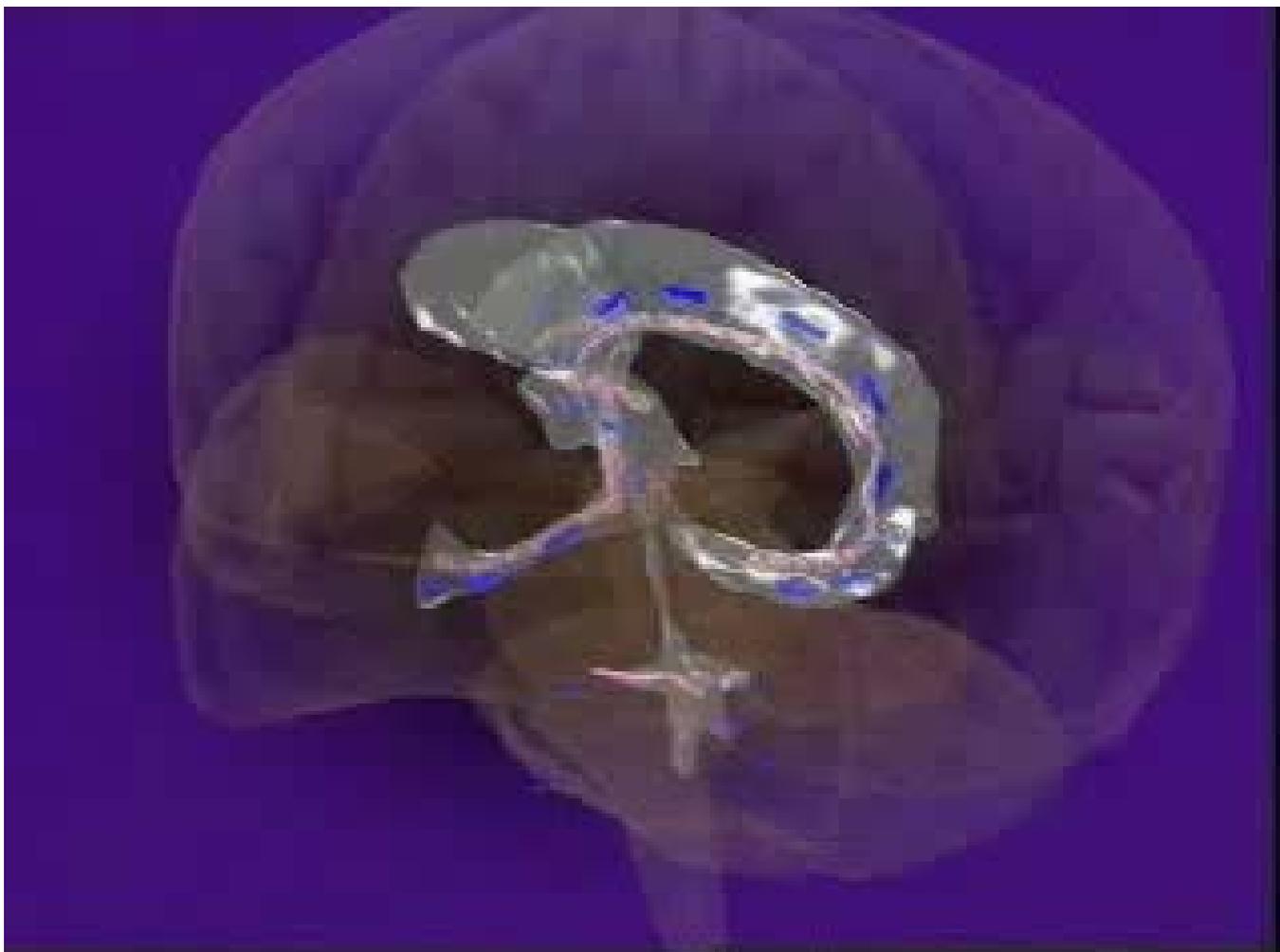
# 脑和脊髓的保护装置

脑

脊髓



## 脑脊液循环过程





能够说出脑脊髓被膜的概况以及脑被膜和脊髓被膜的主要结构，理解并准确阐述脑脊液的产生源泉、循环部位和吸收部位，比较脑动脉和脊髓动脉供应特点，说明脑屏障的结构基础及意义。



脑和脊髓被膜

脑脊液循环

脑底动脉环

硬脑膜静脉窦



脑脊液循环

脑室系统



## 思考题

1. 试述脑脊液循环的途径及意义。
2. 试述大脑动脉环的组成及功能。大脑中动脉豆纹动脉破裂可出现何临床表现？为什么？
3. 简述脑屏障的组成。



## 名词解释

蛛网膜颗粒 脑底动脉环、脑脊液、脑屏障



# 网络作业

课后必须完成的作业题：见[http:// mta. fmmu. edu. cn/ mta /](http://mta.fmmu.edu.cn/mta/) 神经科学基础虚拟教室 链接内根据本堂课程内容布置的选择题（注：学员需在本次授课后7日内完成练习题作业，授课教员将在此后的3日内完成学员的作业批改）。



# 中国人的骄傲



栗秀初教授



孔繁元教授

大海里的一滴水

欢迎步入 neuroscience 的世界