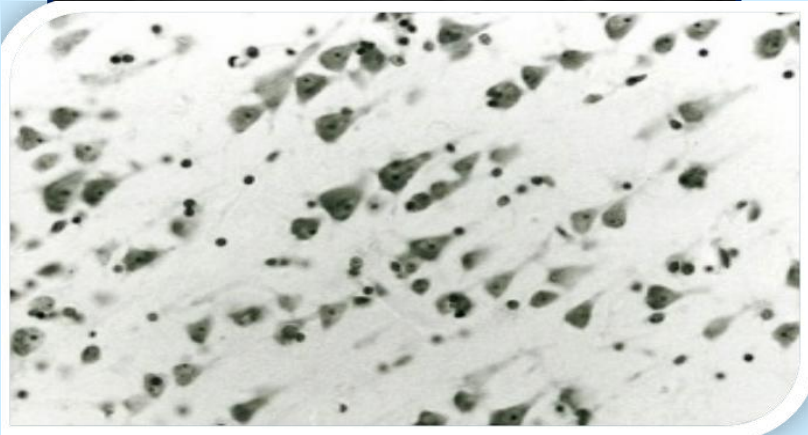
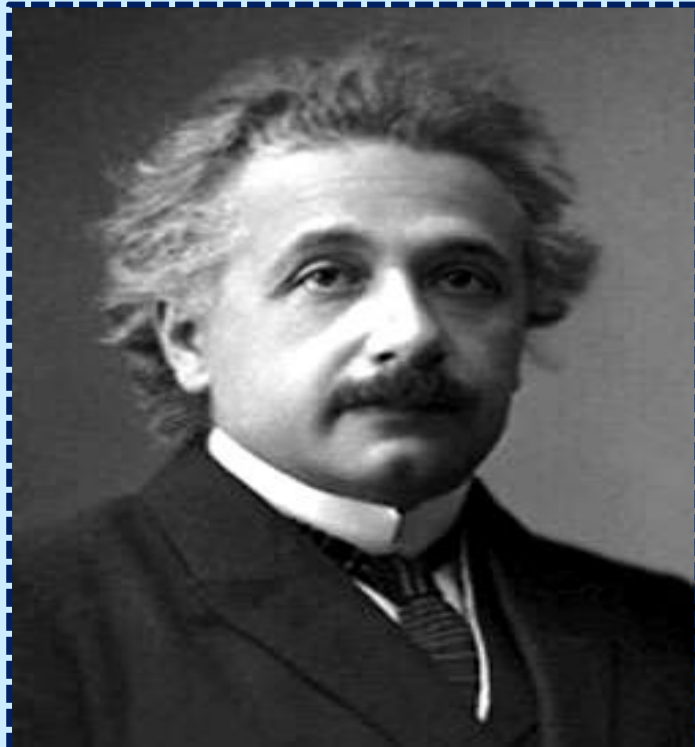


## 课程导入



- 爱因斯坦，通常被人们视为科学天才。他的智慧究竟来自何方？很多研究人员：认为爱因斯坦的大脑一定是与众不同的。科学研究发现：他大脑内神经元的密度很高... 有非常多的神经胶质细胞.....。

# 第七章 神经组织

## Nervous Tissue

安徽医科大学

贾雪梅

# 教学目标

**知识目标：** 掌握 神经元结构功能；突触结构功能；  
熟悉 胶质细胞；神经末梢；神经纤维；  
了解 神经元分类；

**能力目标：** 总结归纳， 自主学习  
临床思维， 科技进展

**素质目标：** 专业思想， 责任意识  
关爱健康， 医学使命

# 教学内容

- 一 神经组织组成 ★
- 二 神经元：结构 分类 ★
- 三 突触：结构 ★
- 四 神经胶质细胞
- 五 神经纤维和神经 ▲
- 六 神经末梢

重点★ 难点▲

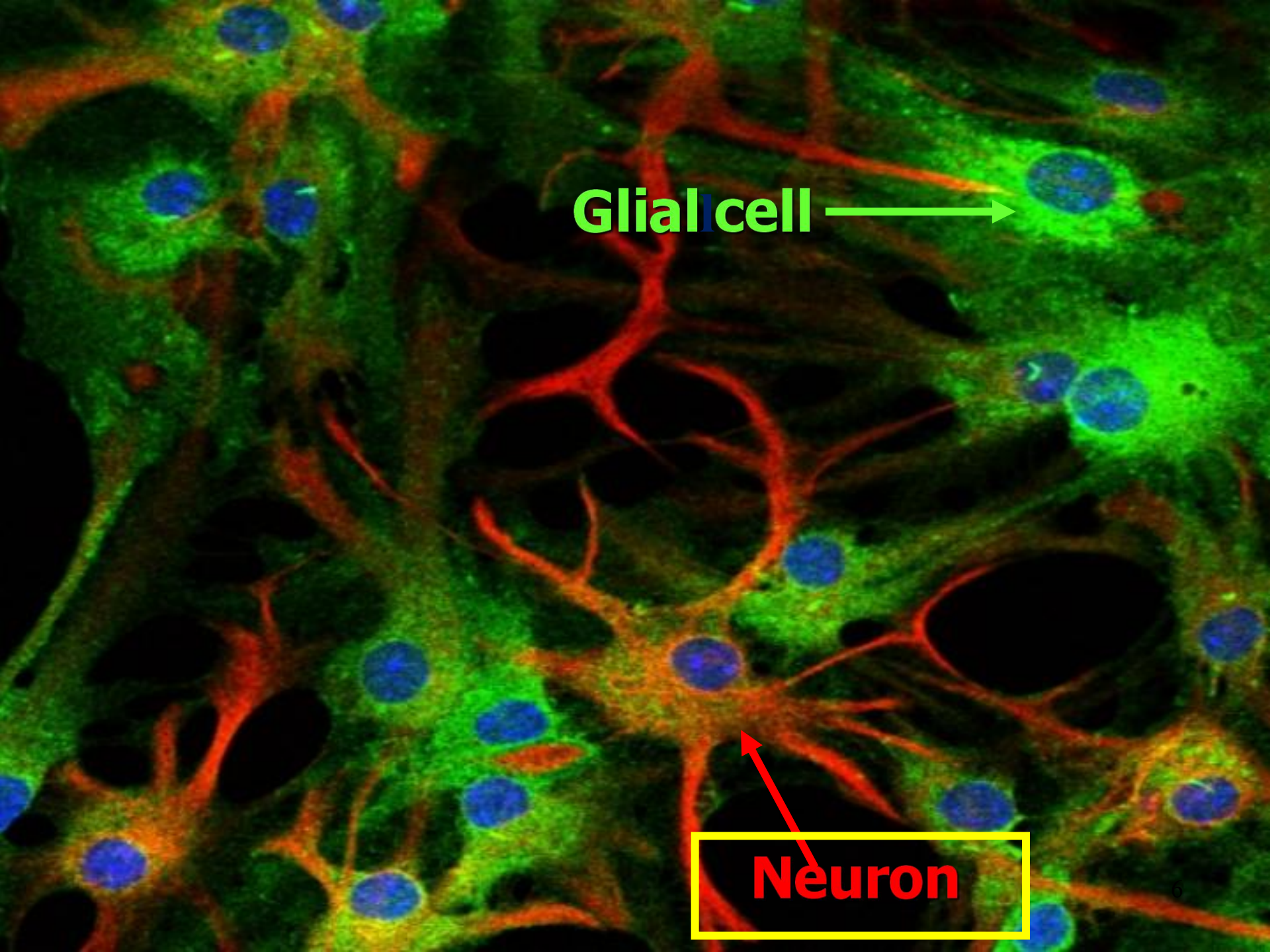
# 一 神经组织组成 ★

**神经细胞/神经元** (Nerve cell/Neuron)

神经系统中结构和功能单位,  
接受刺激 传导冲动 整合信息

**神经胶质细胞/胶质细胞** (Neuroglial cell)

支持 营养 保护 分隔等



**Glial cell** →

**Neuron**

## 二 神经元 Neuron

### • (一) 神经元的结构

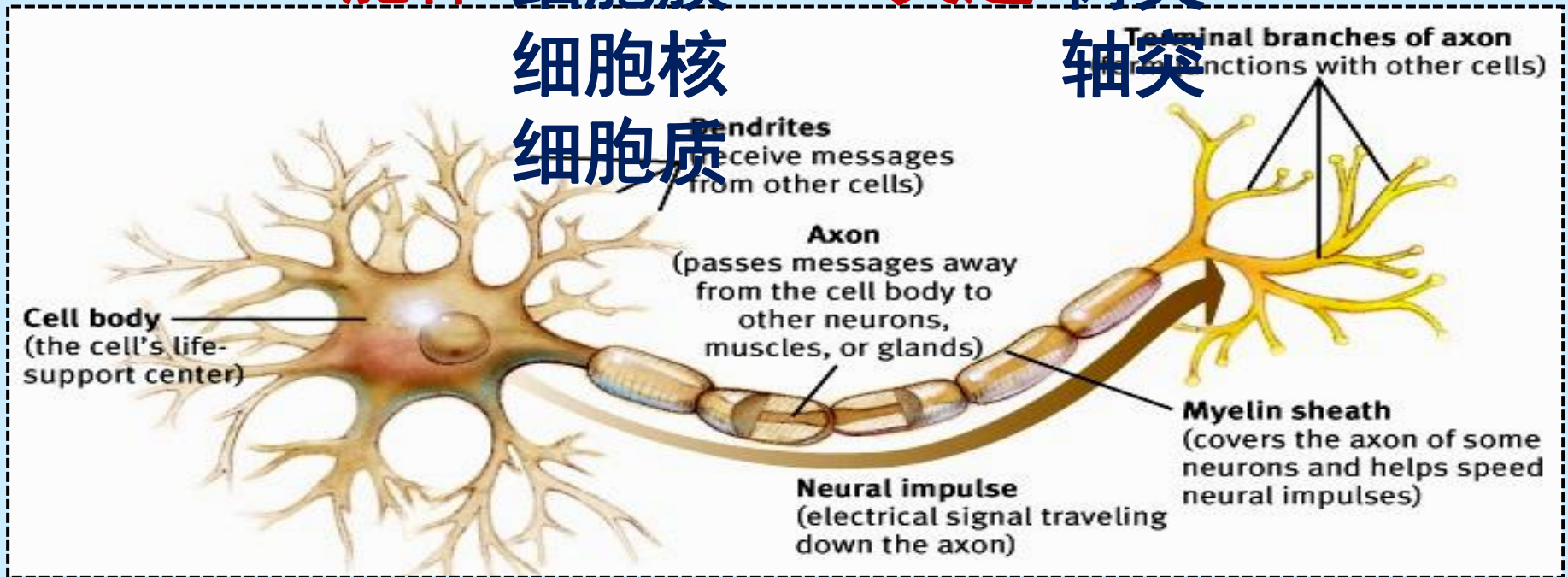
胞体 细胞膜

突起 树突

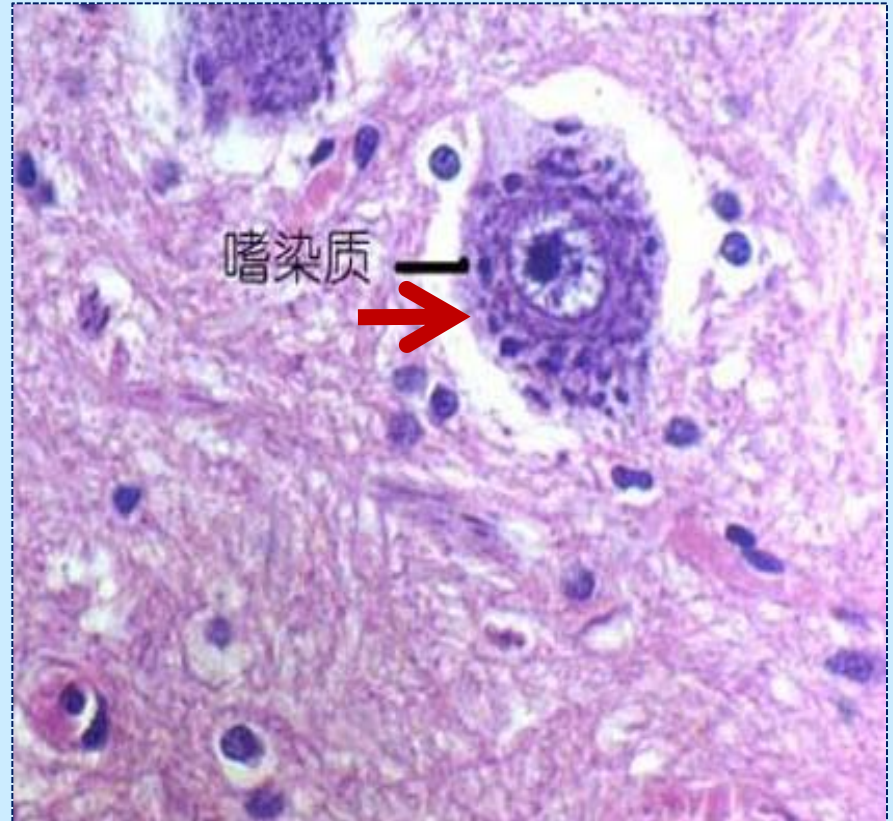
细胞核

轴突

细胞质



- 1、胞体★
- (1) 细胞膜
  - \*可兴奋膜  
接受刺激  
传导冲动
  - \*膜蛋白  
离子通道  
受体

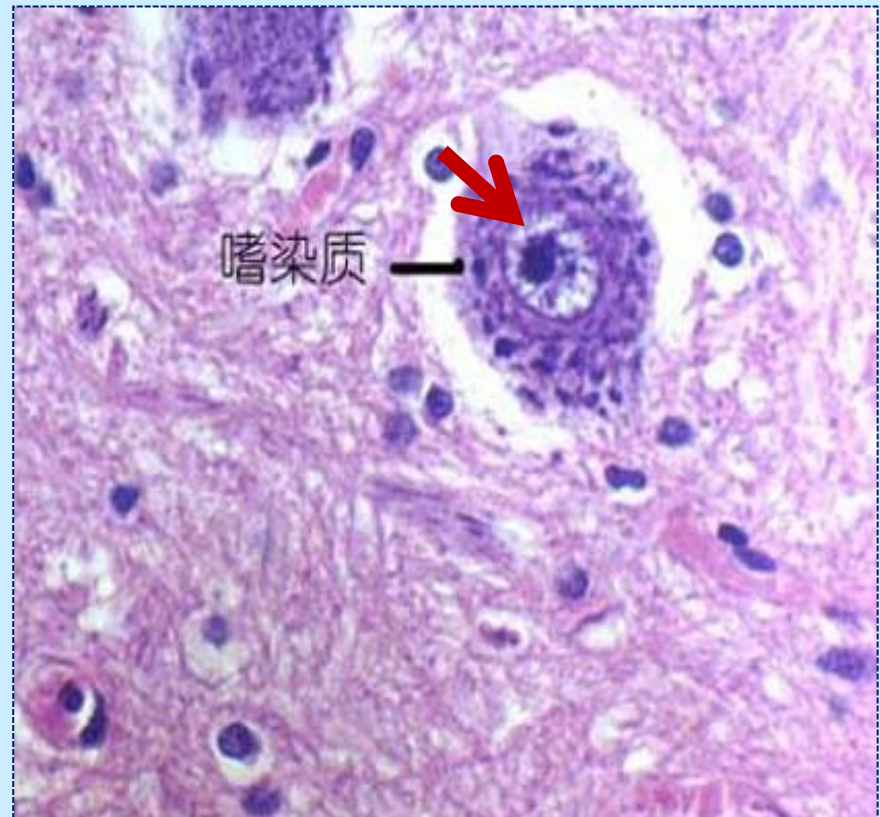


运动神经元



## (2) 细胞核

1 个，  
大而圆，  
着色浅，  
核仁清楚



运动神经元

- (3) 细胞质 ★ ▲

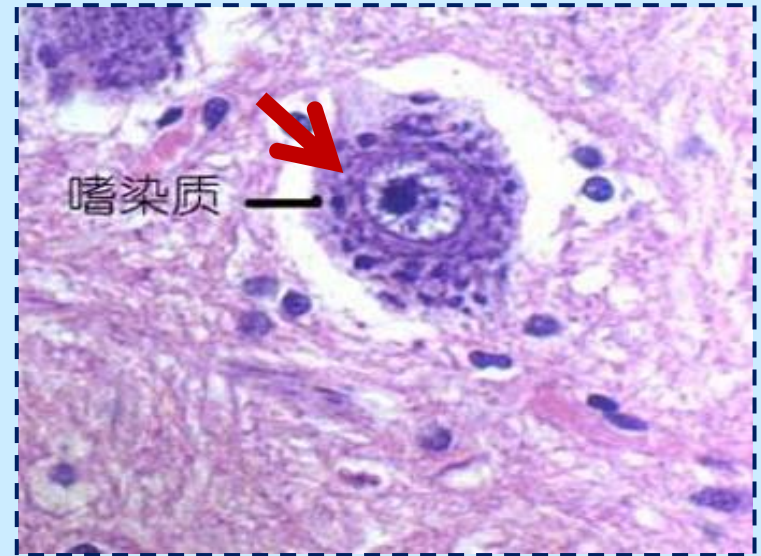
- 特征性结构:

- 1. 尼氏体 Nissl body

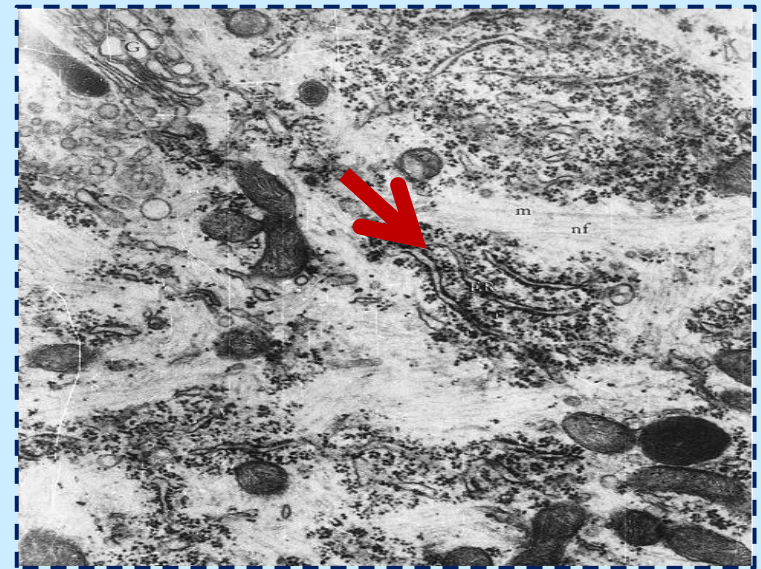
LM: 嗜碱性的颗粒或团块

EM: 粗面内质网  
游离核糖体

- 功能: 合成蛋白质、酶等



光镜图



电镜图

• 2 神经原纤维 Neurofibril

LM: 镀银法 棕黑色，细丝状

EM: 神经丝 微管

功能：细胞骨架、物质运输



光镜图

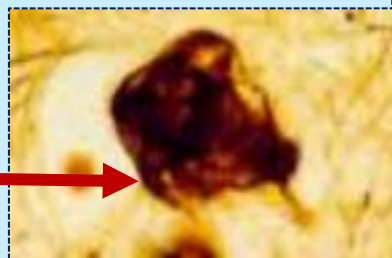
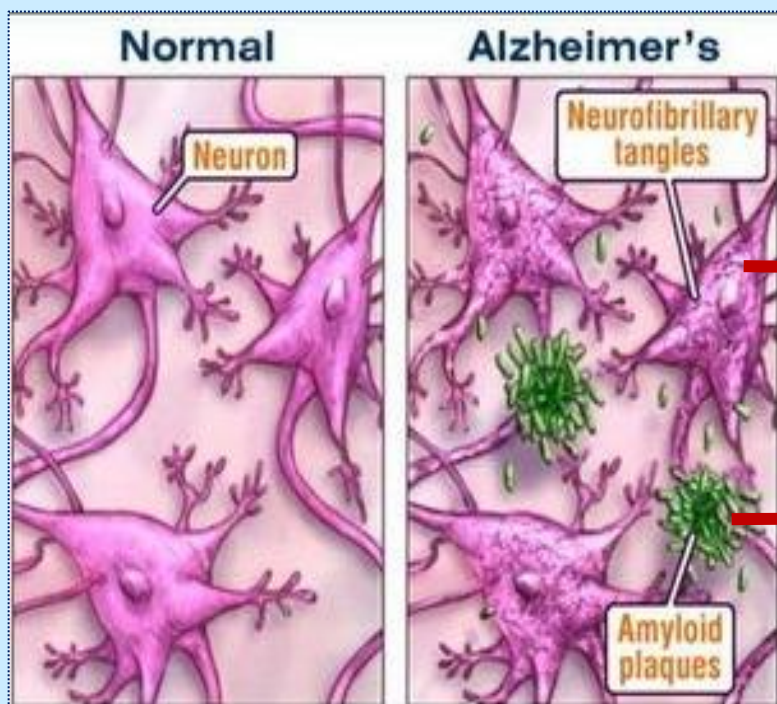


电镜图

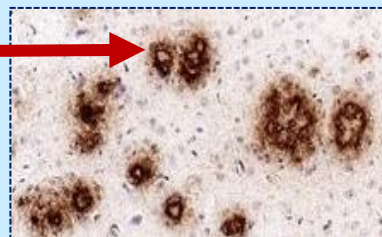
# 联系临床

## Alzheimer's disease

### 病理学特征:



神经原纤维缠结



淀粉样蛋白沉淀



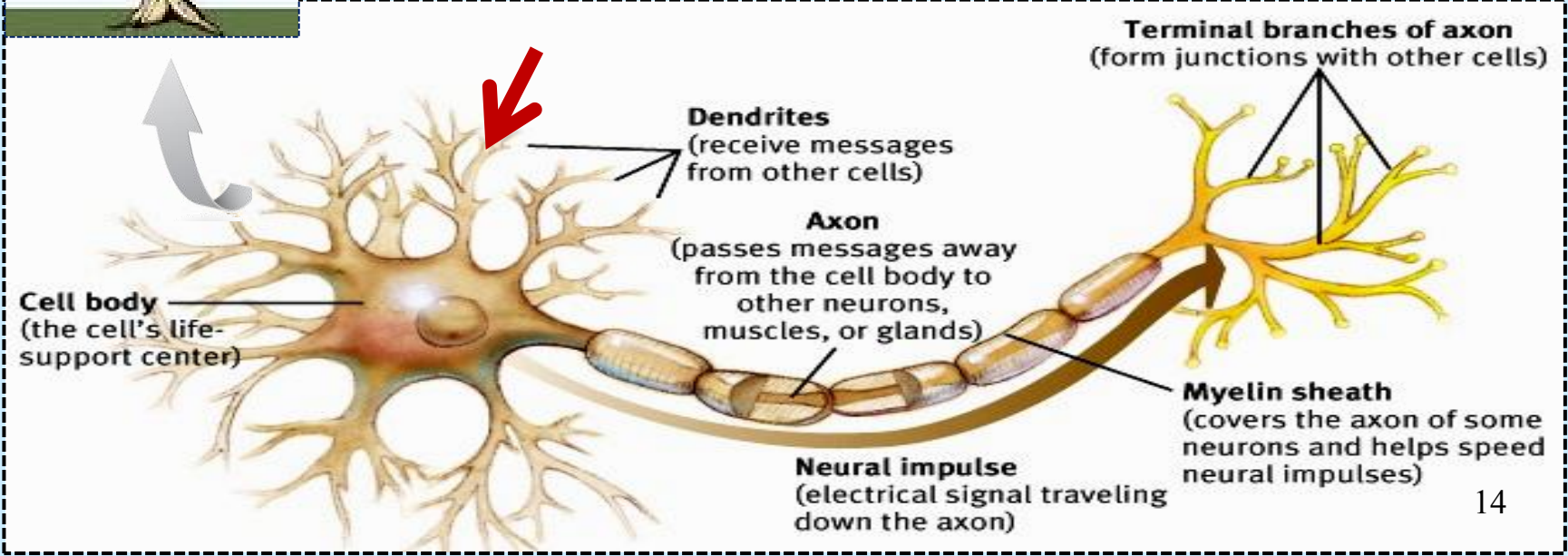
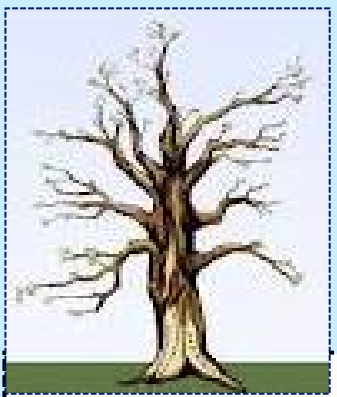
# 阶段小结



# • 2、突起★

(1) **树突** Dendrite  
1个~多个

粗短，分支多  
表面粗糙，树突棘  
内部有尼氏体  
接受刺激，将兴奋传入胞体



## (2) 轴突 Axon

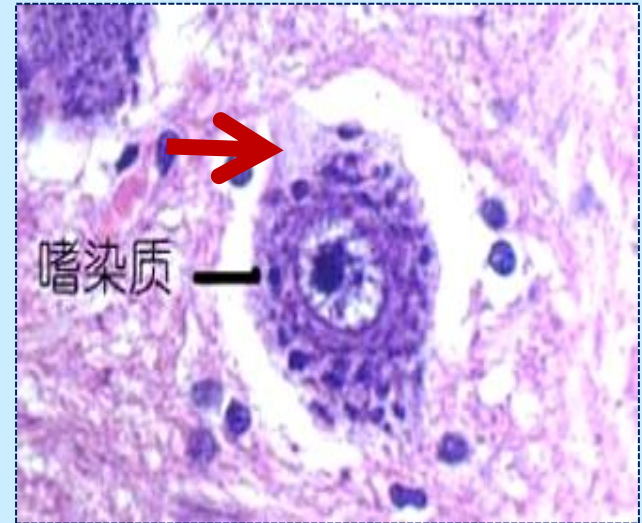
1个

细长，分支少

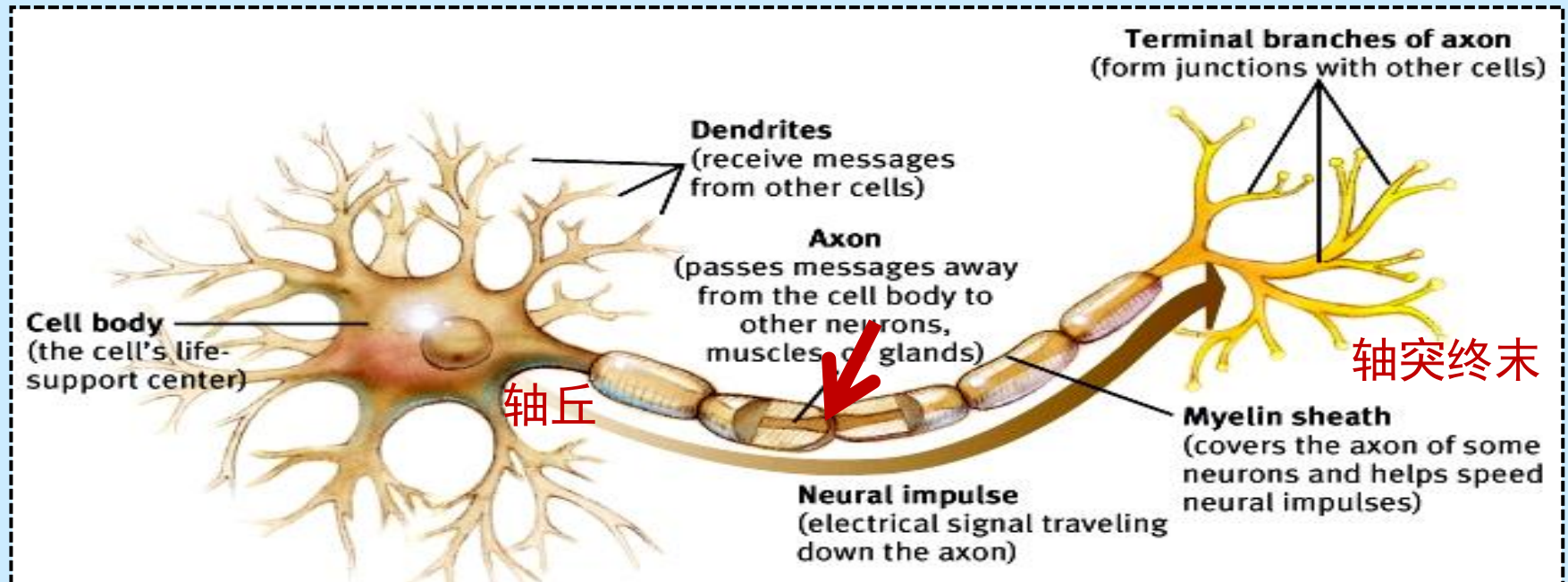
表面光滑

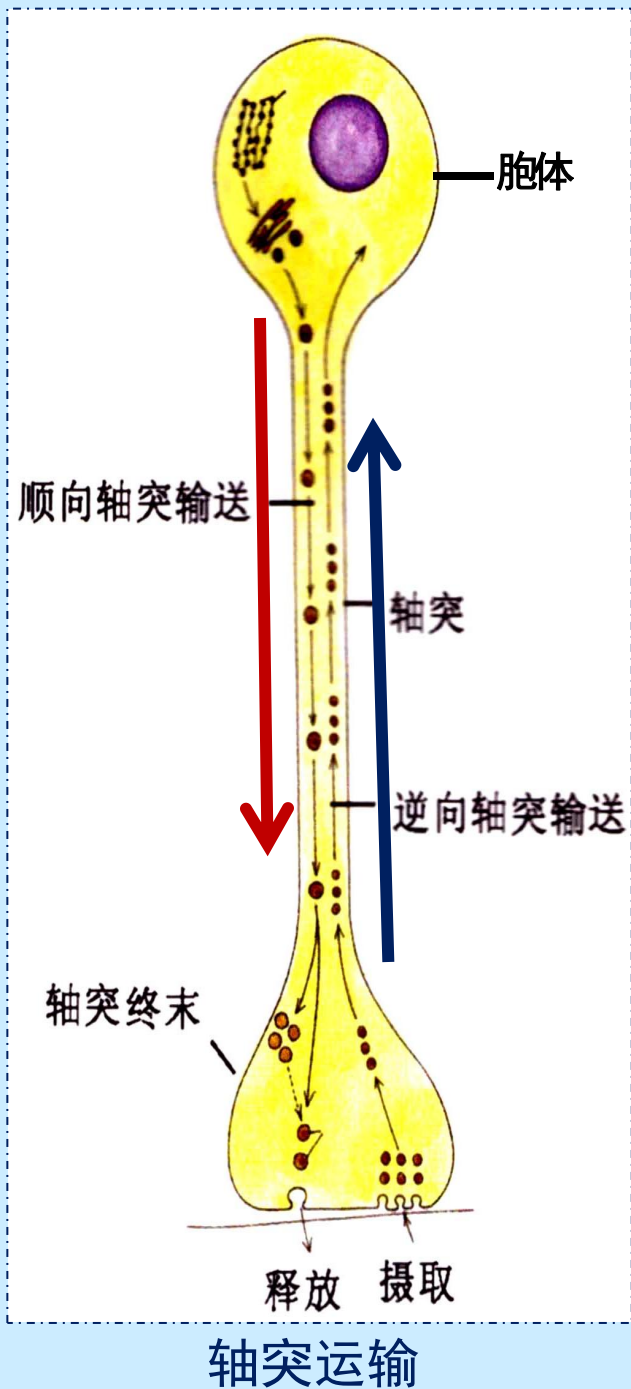
内部无尼氏体

传导冲动，将兴奋传离胞体



运动神经元





## 生活案例

**狂犬病毒**自咬伤部位侵入附近末梢神经，沿周围神经的轴质进行逆向轴突运输，侵入神经元胞体，进而侵入中枢神经系统，危及生命。生活中，若被狗咬伤，应及时注射狂犬疫苗/抗狂犬病血清。

**科普宣传 预防为主**



# 如何鉴别树突与轴突？

	树突	轴突
数量		
形态		
表面特点		
内部结构		
功能		

**课后练一练**

## • (二) 神经元的分类

### • 根据突起类

#### 1 多极神经元

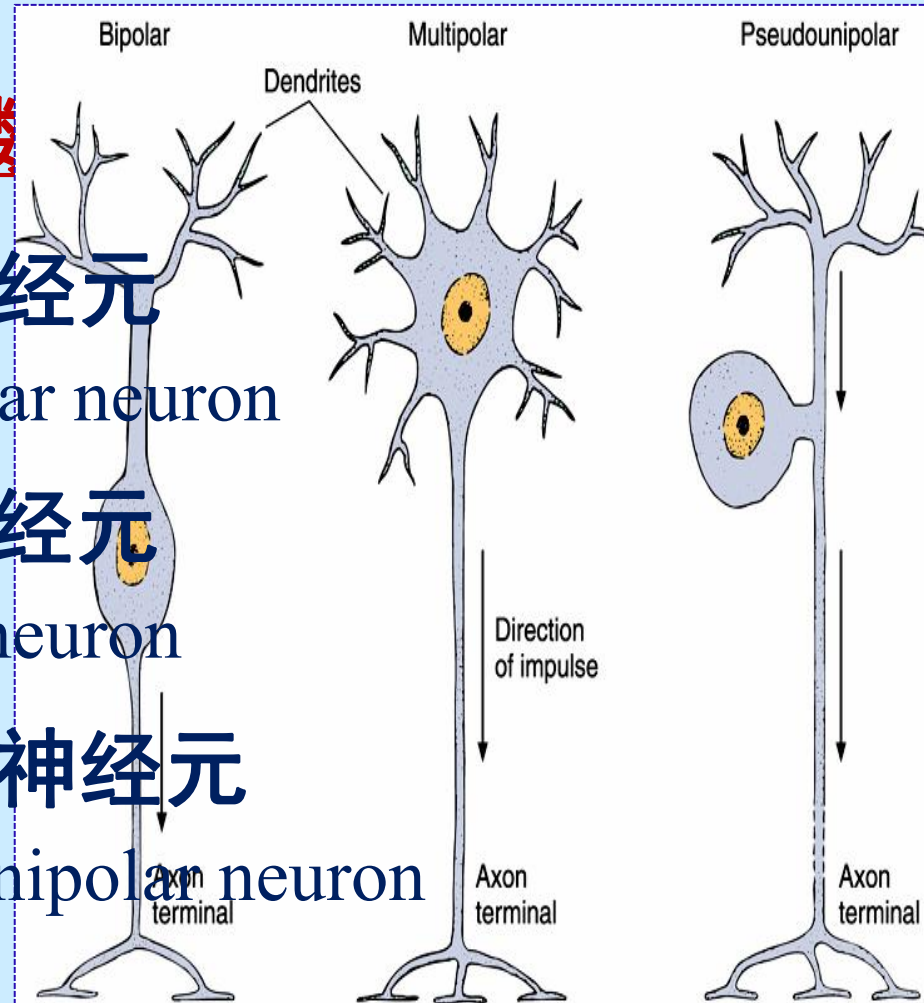
Multipolar neuron

#### 2 双极神经元

Bipolar neuron

#### 3 假单极神经元

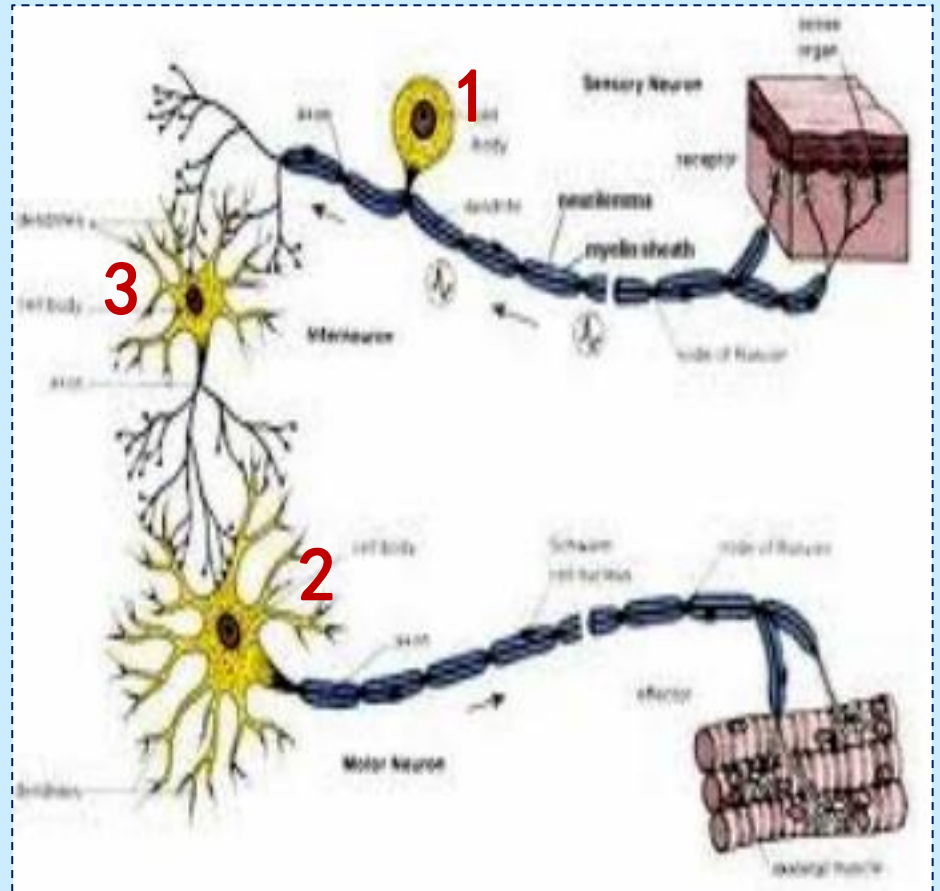
Pseudounipolar neuron



神经元模式图

# 根据功能

- 1 感觉神经元  
Sensory neuron
- 2 运动神经元  
Motor neuron
- 3 中间神经元  
Interneuron



神经元模式图



根据神经递质

胆碱能神经元  
胺能神经元  
肽能神经元  
氨基酸能神经元

根据轴突长短

高尔基 I 型神经元  
高尔基 II 型神经元

神经元的尼氏体在电镜下是( )

- A 粗面内质网和高尔基复合体
- B 粗面内质网和线粒体
- C 粗面内质网和游离核糖体
- D 滑面内质网和线粒体
- E 滑面内质网和游离核糖体

关于神经元尼氏体的分布,哪一项最准确?( )

A 胞体和轴突内

B 胞体和树突内

C 胞体内

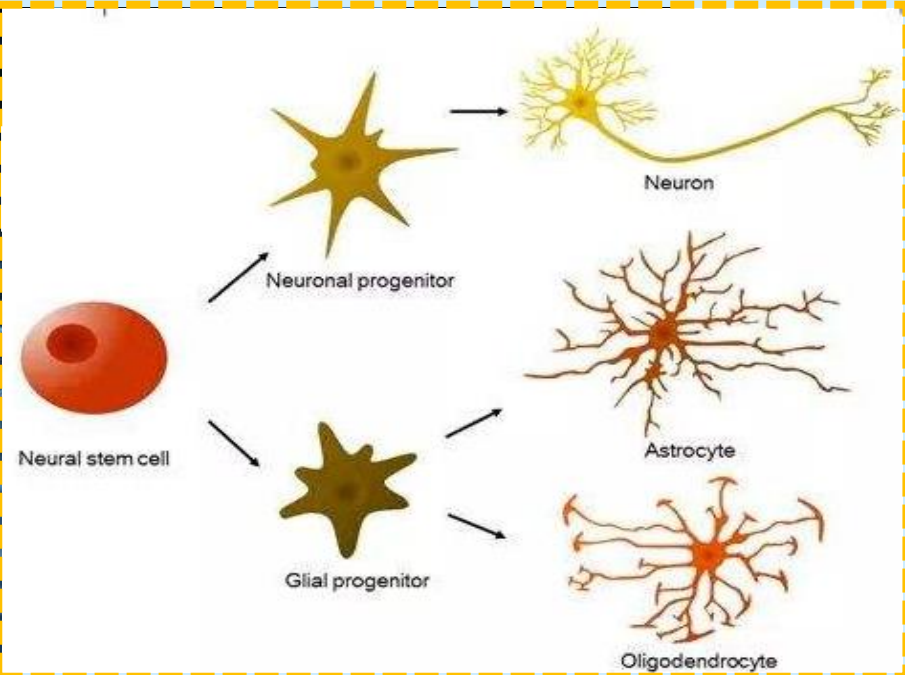
D 突起内

E 整个神经元内

# 神经干细胞



Dr. Brent Reynolds



神经干细胞

- 1992年，Reynolds等从成年小鼠脑纹状体中分离出能在体外不断分裂、增殖，并具有多种分化潜能的细胞群，正式提出**神经干细胞**的概念，从而打破了认为神经元不能再生的传统理论。

# 科技进展

## 2020，全球前沿技术热点

2020-10-30 21:48

**脑机接口**

**软体机器人**

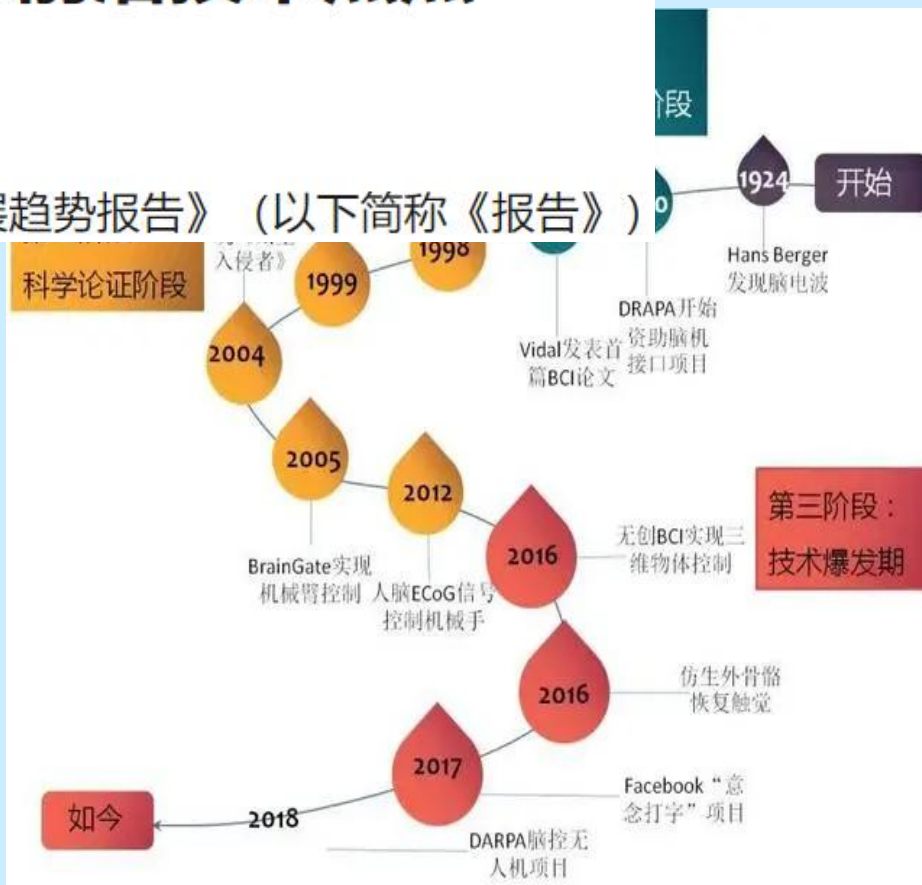
**神经形态芯片**

**基因编辑**

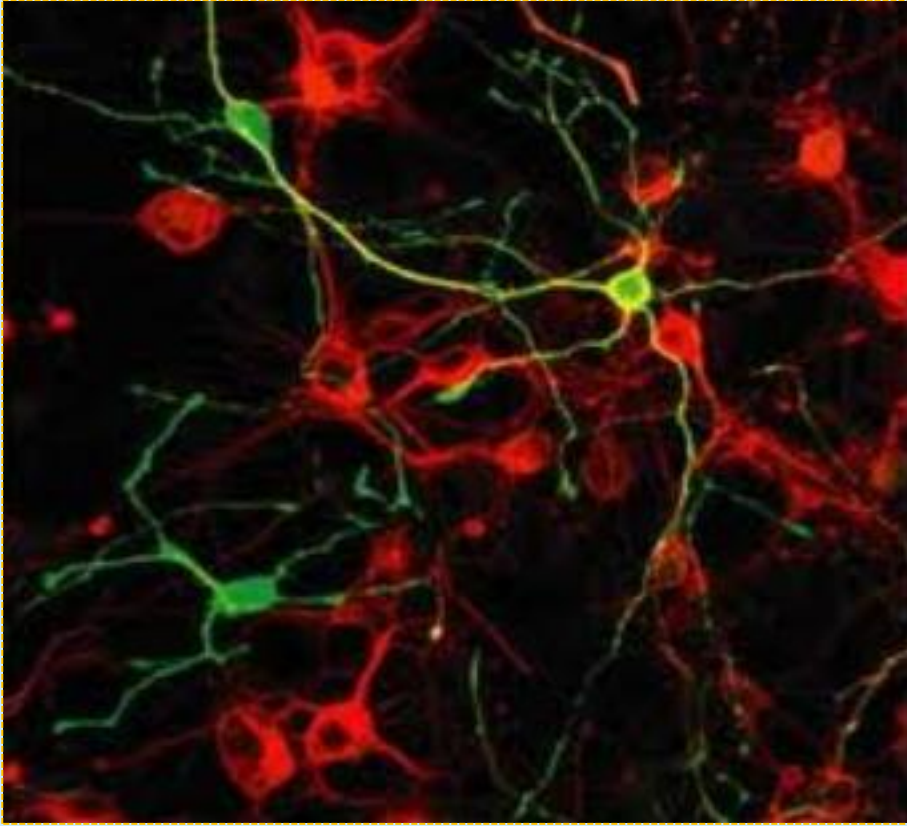
**类石墨烯二维材料**



《全球前沿技术发展趋势报告》（以下简称《报告》）





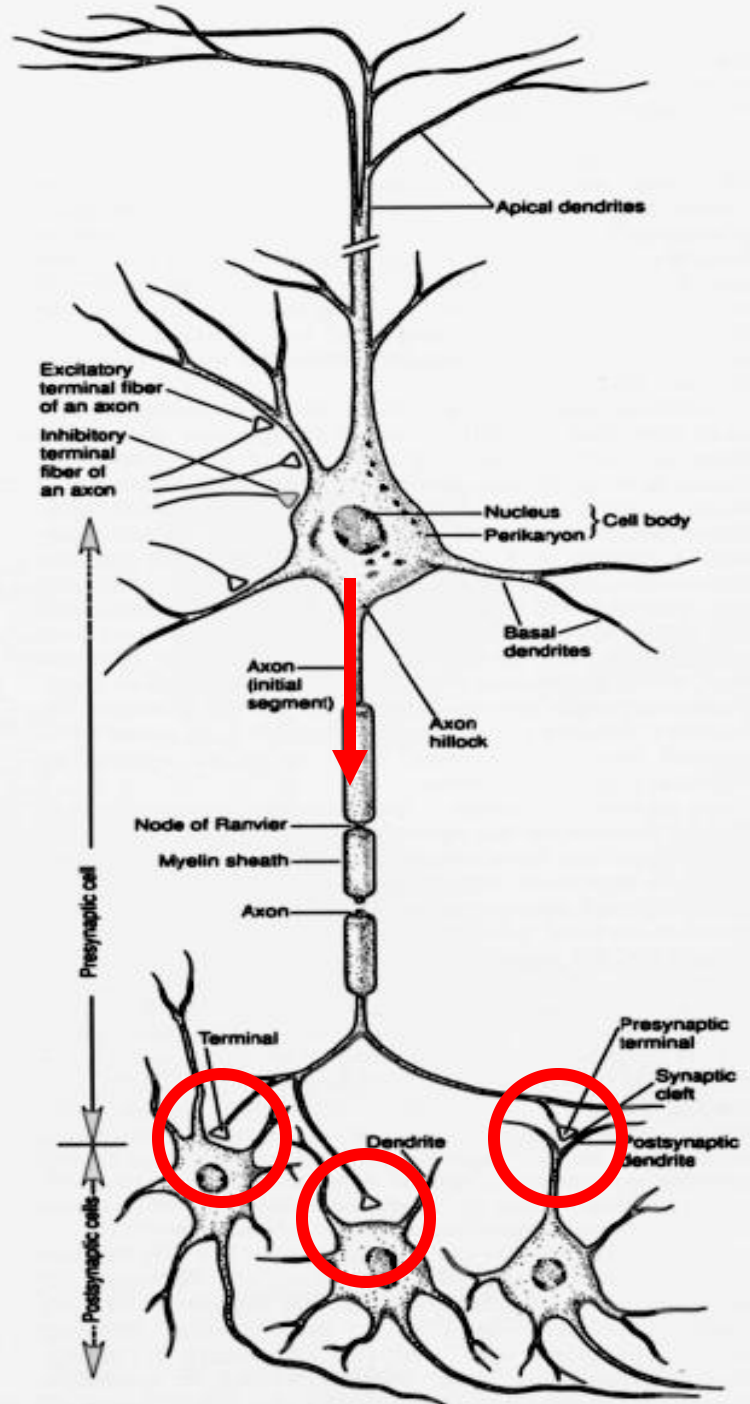


**神经网络形成的结构基础是什么？**

- 三 突触 Synapse

- (一) 定义★

是神经元与神经元之间  
或神经元与效应细胞  
之间传递信息的部位



- (二) 类型
- 1. 电突触                      Electrical synapse
- 2. 化学性突触                Chemical synapse

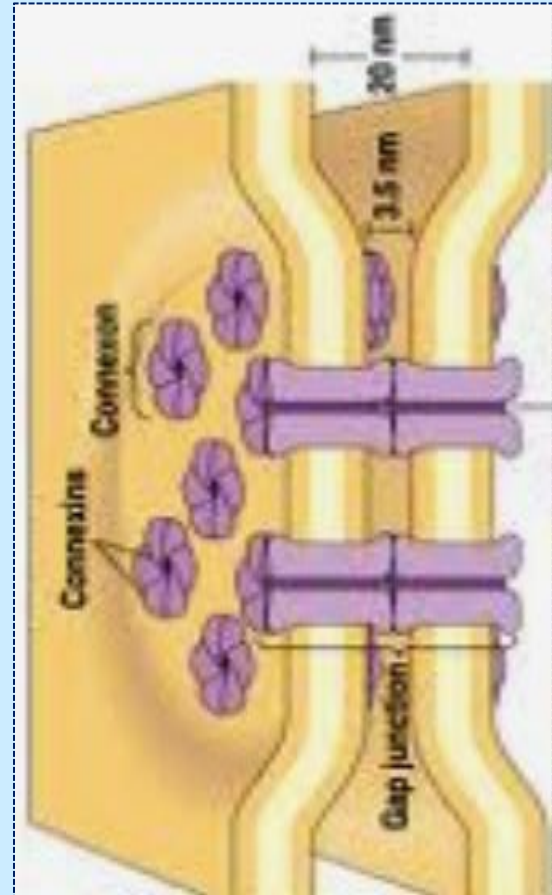
## (三) 结构

### 1.电突触:

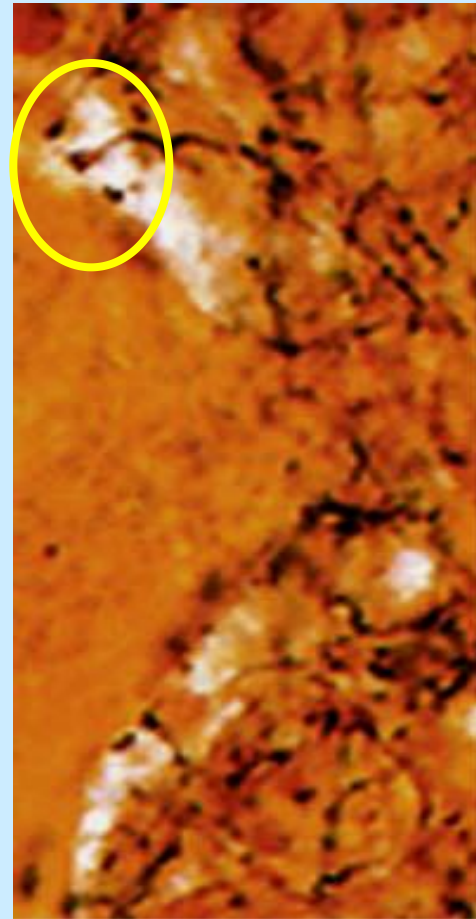
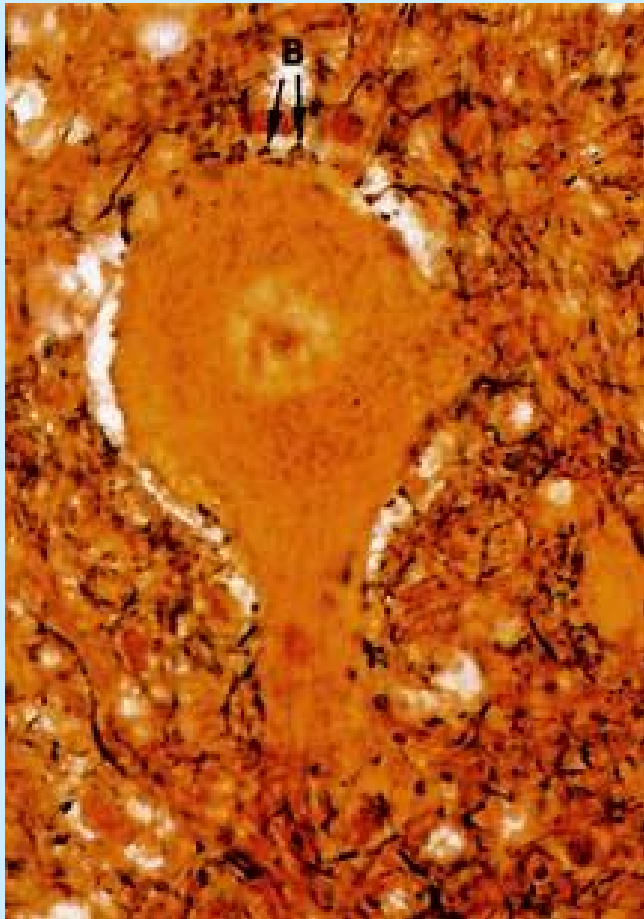
EM: 缝隙连接

功能: 传递电冲动

传递化学信息



- 2. 化学性突触 ★
- 定义：以化学物质为媒介传递信息
- ★LM：银染法，棕黑色圆形颗粒——突触小体



EM:



突触前成分

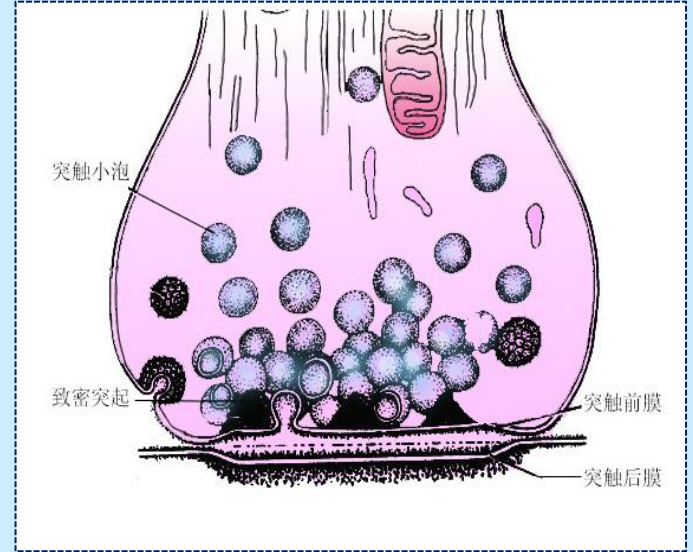
突触前膜  
突触小泡  
线粒体等

含神经递质

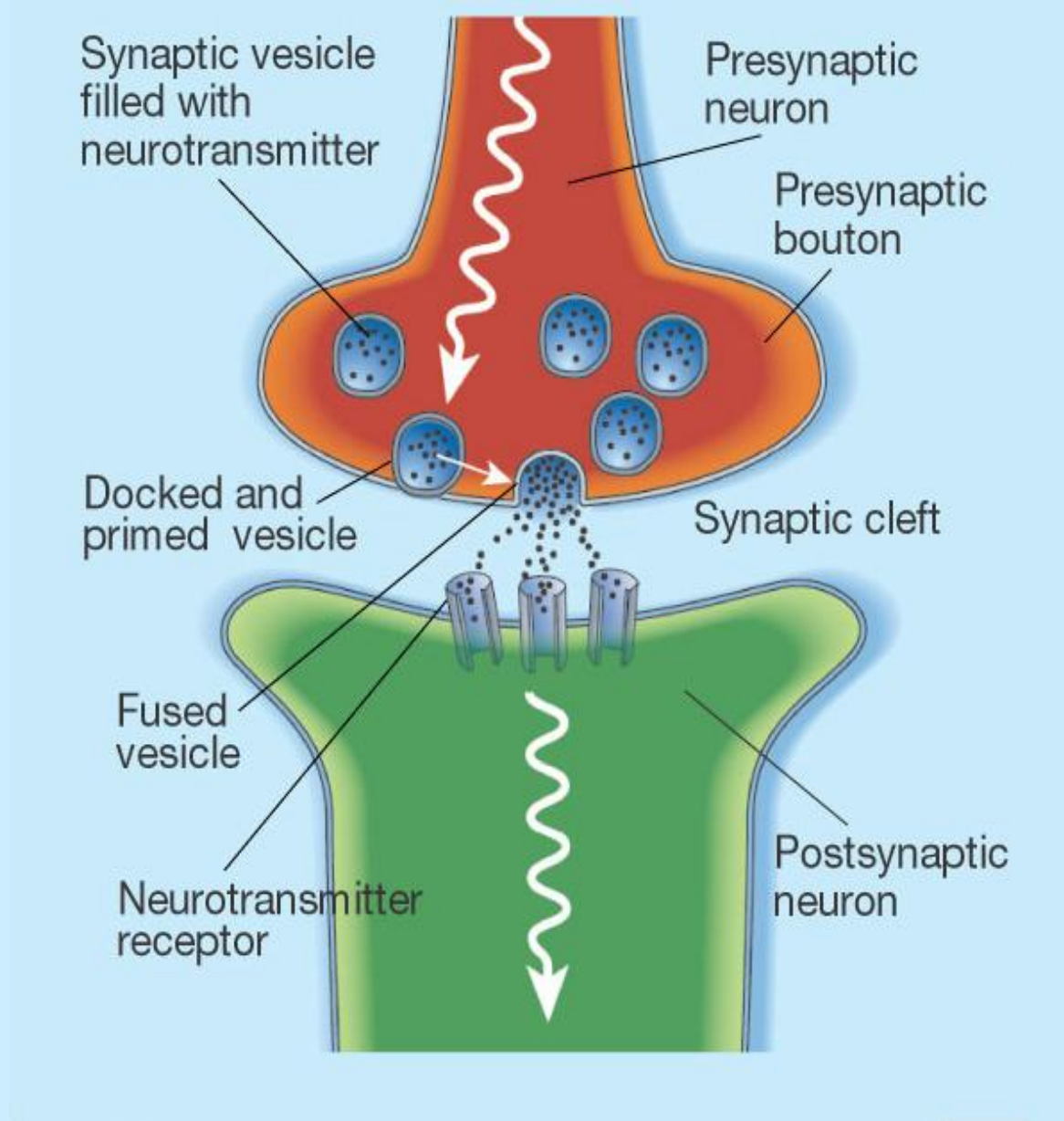
突触间隙 15-30nm

突触后成分

突触后膜  
受体

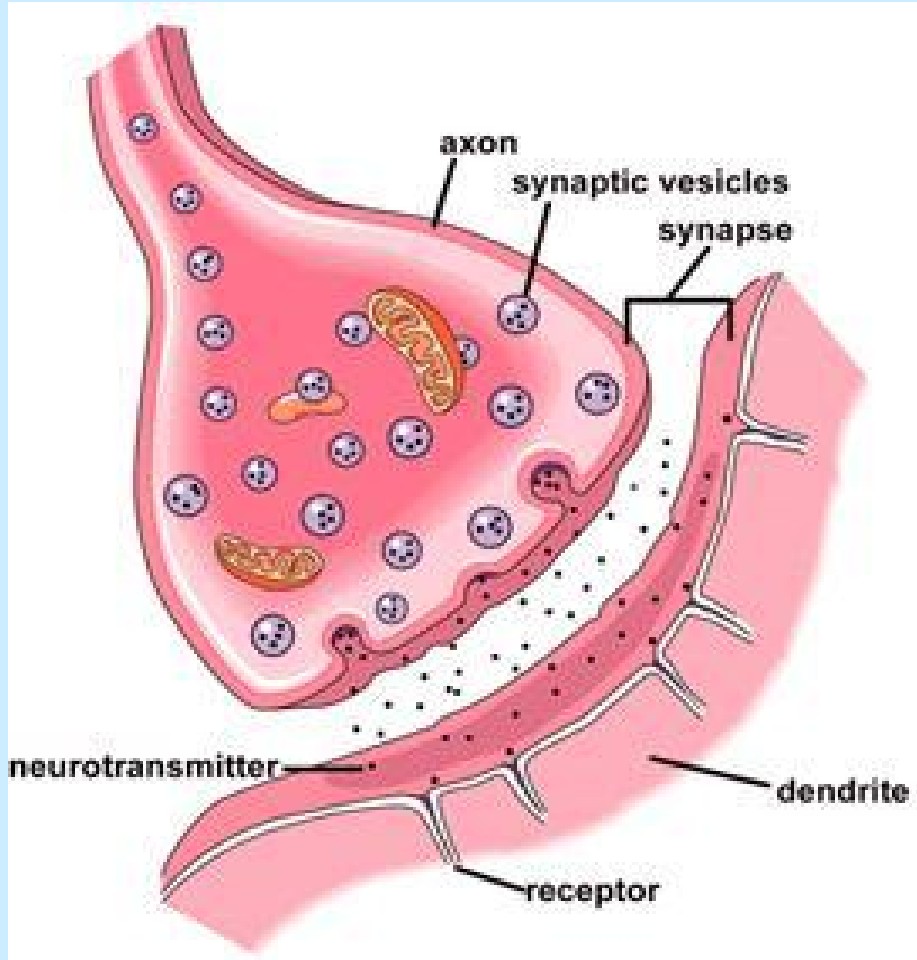


# 突触传导神经冲动



# 阶段小结

## 化学性突触 ★



### 突触前成分

- 突触前膜
- 突触小泡
- 线粒体

突触间隙 20-30nm

### 突触后成分

- 突触后膜
- 受体

传导神经冲动



## 关于突触的描述,哪一项错误? ( )

- A 是神经元与神经元之间、或神经元与效应细胞之间特化的细胞连接
- B 可分为电突触和化学突触,通常泛指的突触是后者
- C 电镜下可分为突触前成分、突触间隙和突触后成分
- D 突触前成分包括突触前膜、线粒体和突触小泡
- E 突触前膜上有特异性受体

## 四 神经胶质细胞 Neuroglial cell

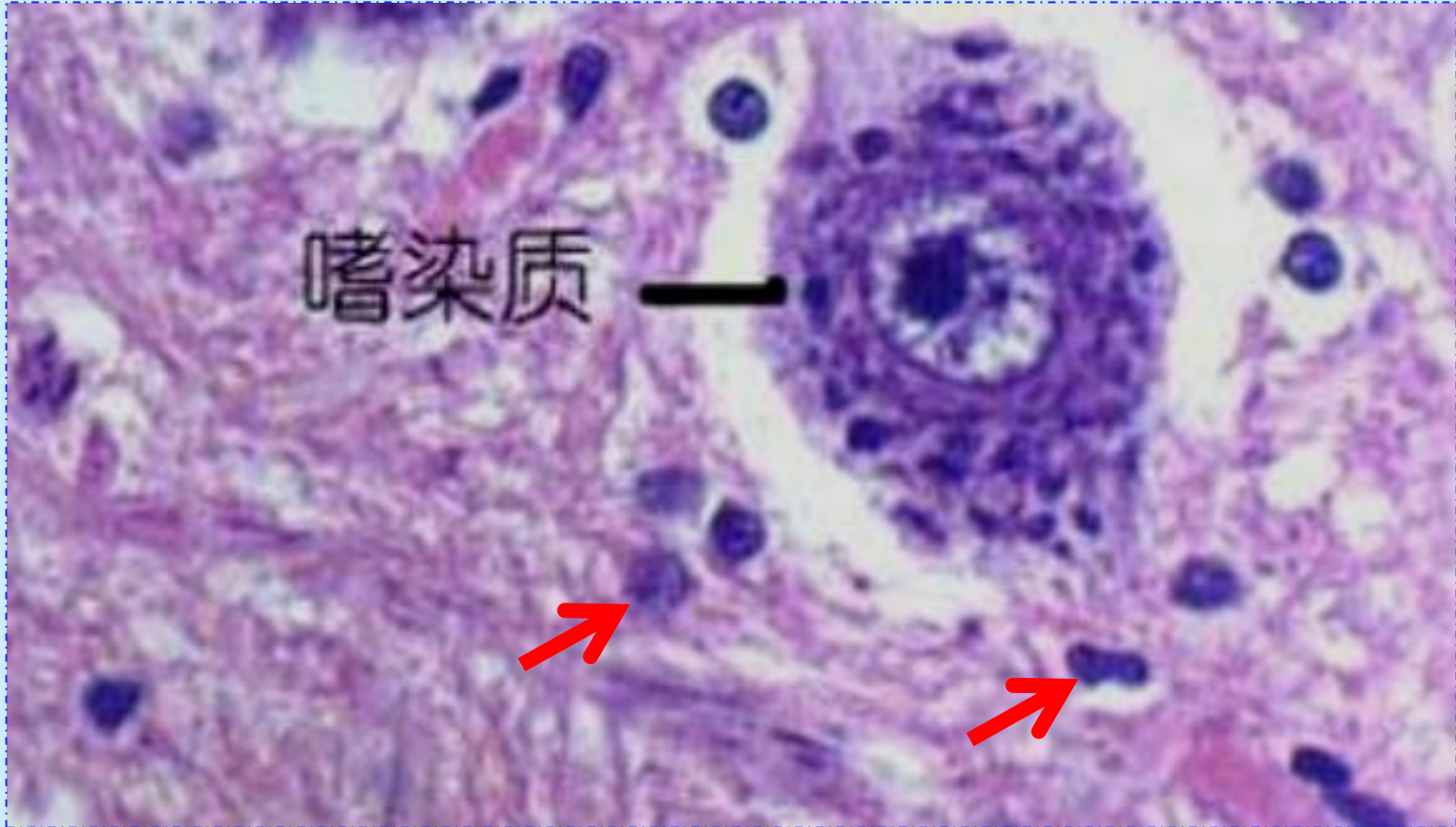
**特点：**

- 1 数量多，1:10-50
- 2 有突起，无树突和轴突

**功能：** 支持、保护、营养、分隔等

**类型：** 中枢神经系统的胶质细胞  
周围神经系统的胶质细胞

## 镜下如何鉴别神经元和胶质细胞？



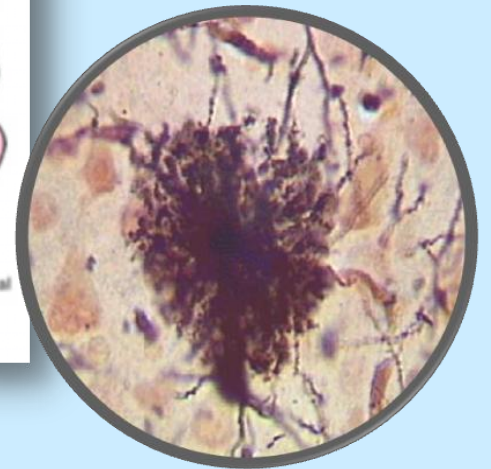
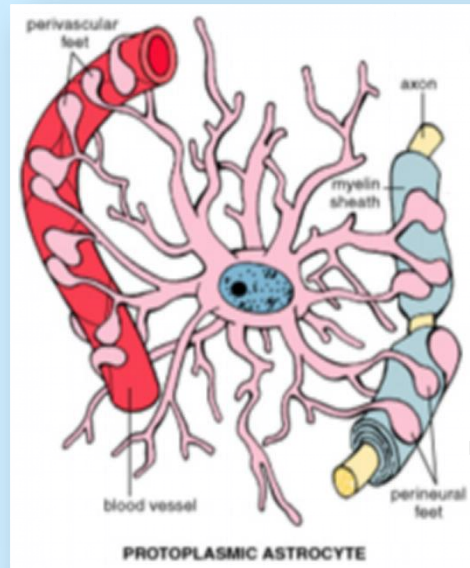
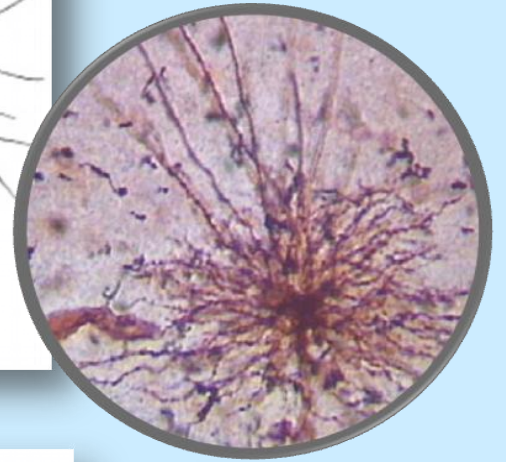
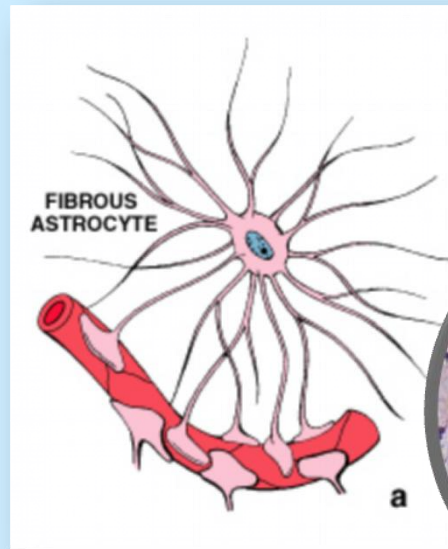
■ HE染色：只见胶质细胞胞核，核小且无核仁

# CNS 胶质细胞

# 1 星形胶质细胞 Astrocytes

类型：纤维性  
原浆性

功能：支持  
分隔  
构成血脑屏障



# 血脑屏障

## Blood-Brain Barrier (BBB)

✓组成：

毛细血管内皮  
基膜  
神经胶质膜

✓功能：

屏障保护

### 地坛医院首次证实：新冠病毒会攻击中枢神经系统

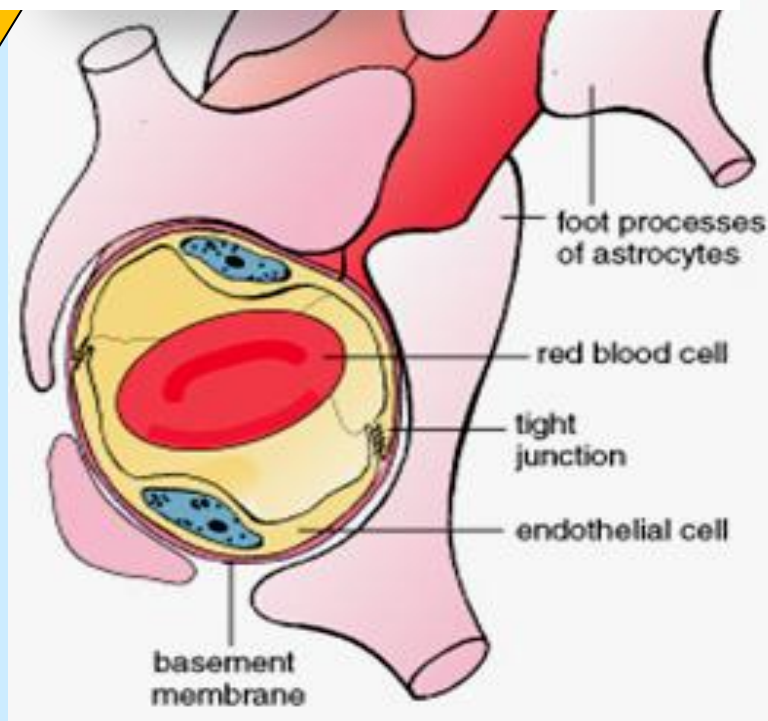
2020-03-05 20:30

国家卫健委脑卒中防治工程委员会官方学术公众号

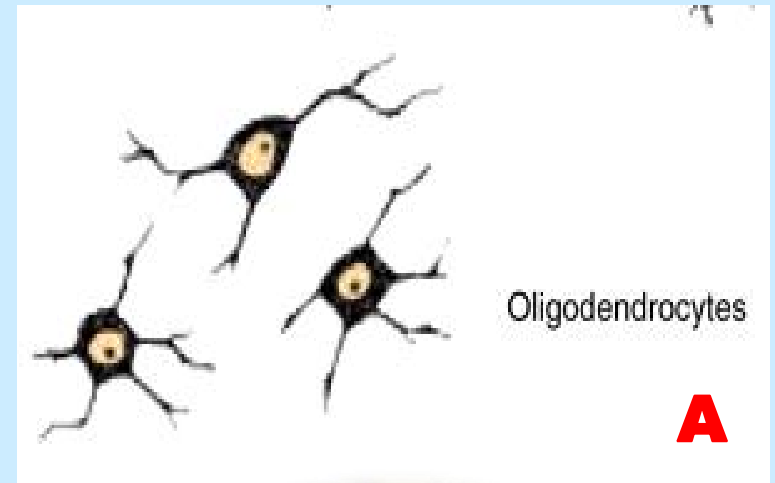
文章来源：医学界神经病学频道

新冠脑炎了解一下。

《2019 冠状病毒病 (COVID-19) 临床防治神经科专家共识》里提到：有一部分患者会合并神经系统症状。但至今为止，还不能证实脑脊液中含有活的 新型冠状病毒 (SARS-CoV-2)。

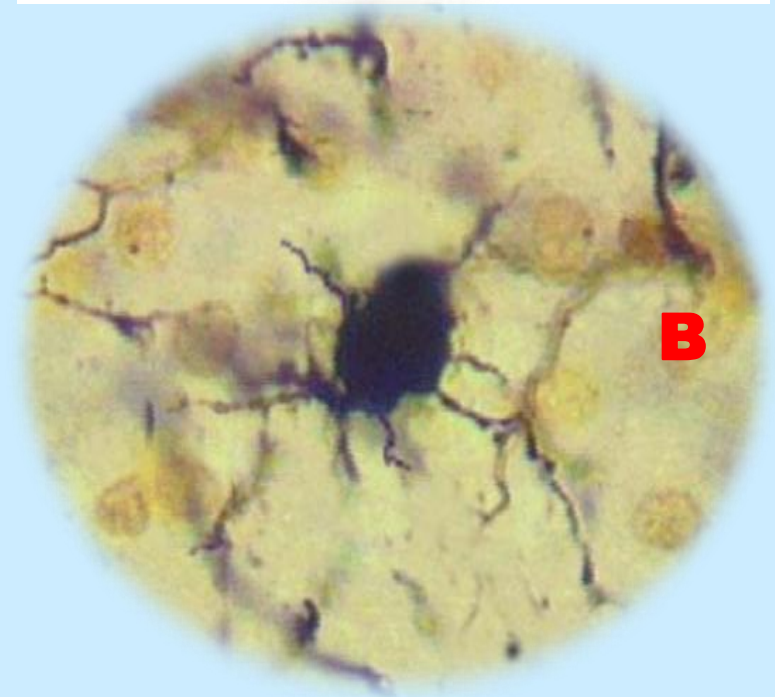


## 2 少突胶质细胞 Oligodendrocytes



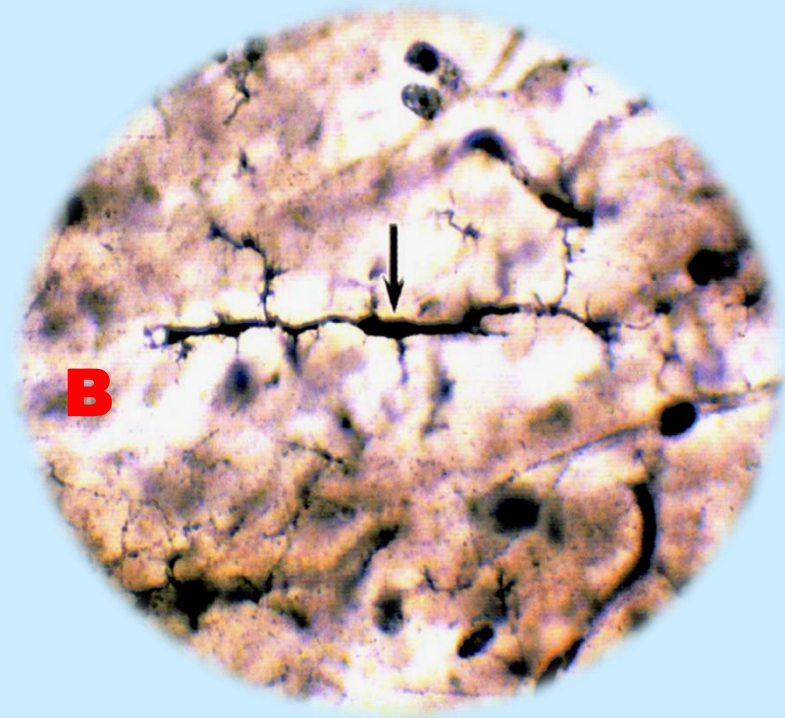
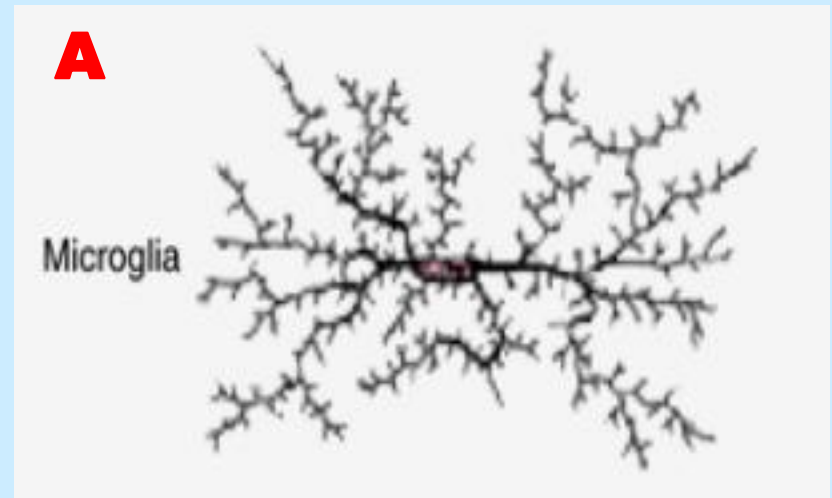
分布：CNS

功能：形成髓鞘



### 3 小胶质细胞 Microglias

来源：单核细胞  
功能：吞噬





# 4 室管膜细胞 Ependymal cells

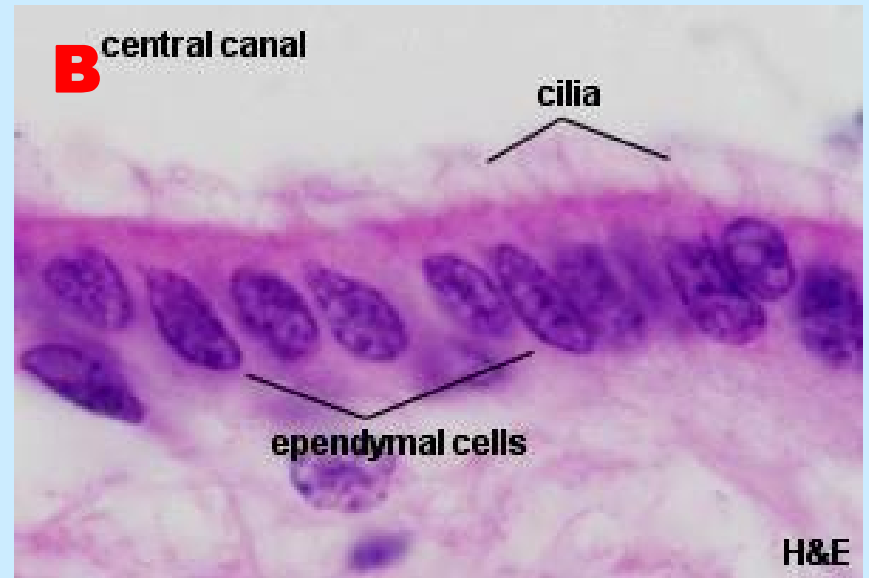
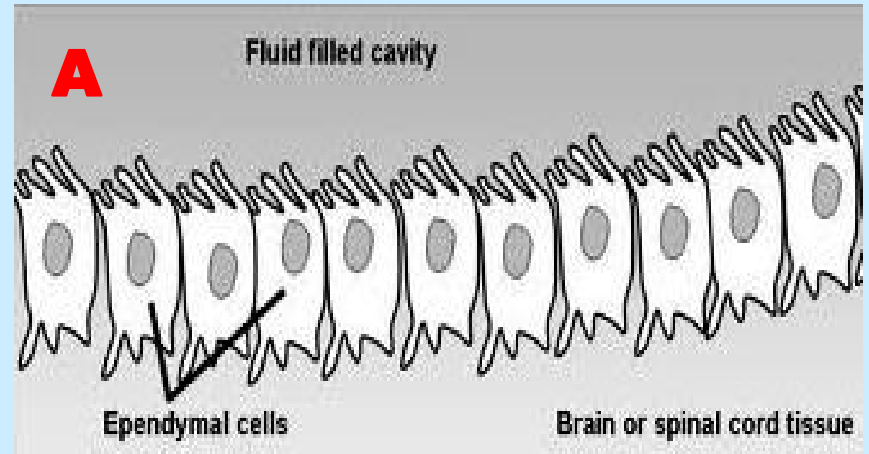
分布：

脑室

脊髓中央管

功能：

分泌脑脊液

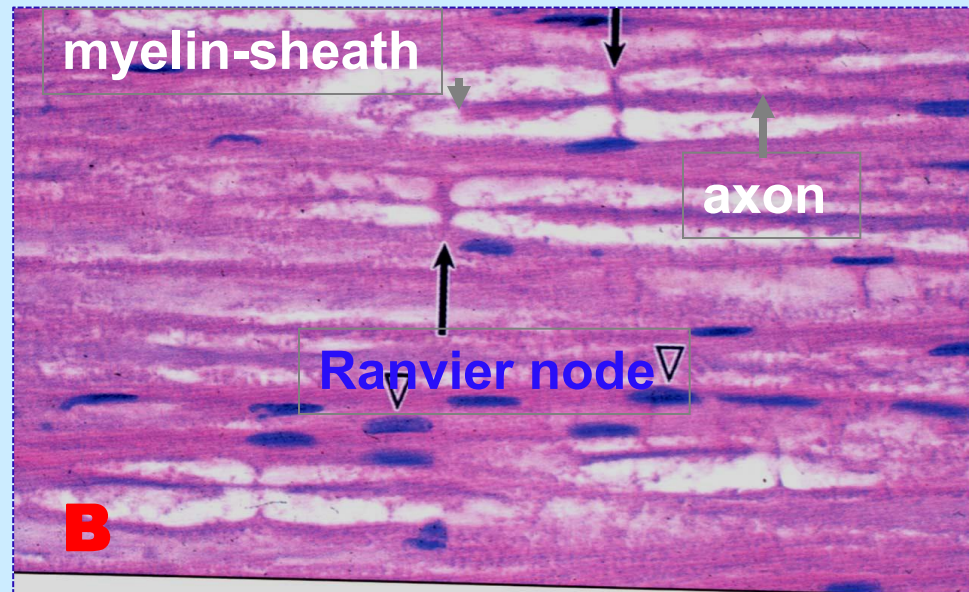
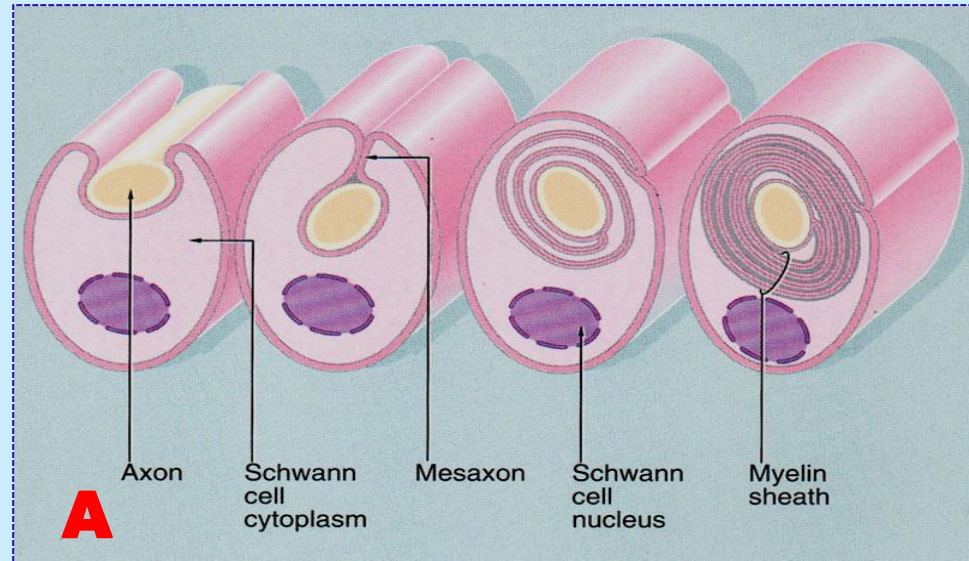


# PNS 胶质细胞

# 1 施旺细胞 Schwann cells

分布：PNS

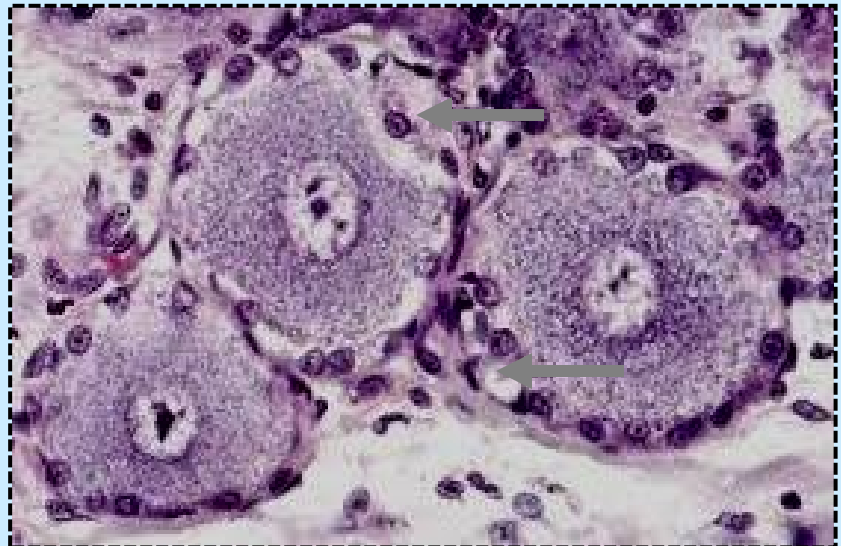
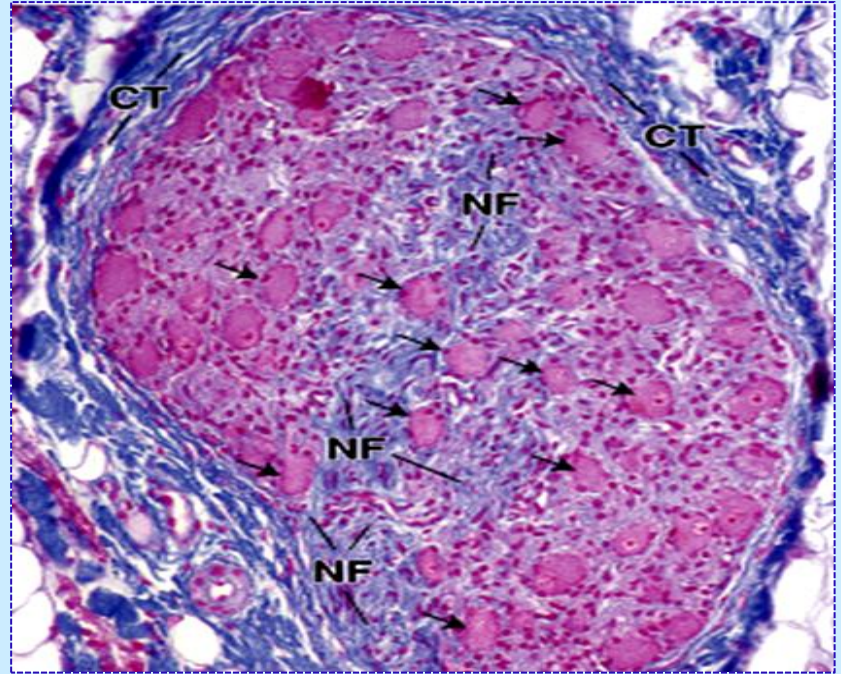
功能：形成髓鞘



## 2 卫星细胞 Satellite cells

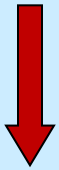
分布：神经元周围

功能：营养  
保护



# 神经胶质细胞★

CNS



星形胶质细胞  
少突胶质细胞  
小胶质细胞  
室管膜细胞

PNS



施旺细胞  
卫星细胞

**什么是髓鞘？如何形成？有何意义？**

# 五 神经纤维和神经

## Nerve Fiber and Nerve

- (一) 神经纤维
- 概念：由神经元长突起和包在外面的神经胶质细胞组成。  
(施万细胞或少突胶质细胞)
- 类型：
  - 1 有髓神经纤维 Myelinated nerve fiber
  - 2 无髓神经纤维 Unmyelinated nerve fiber

# 1. 有髓神经纤维结构

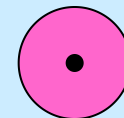
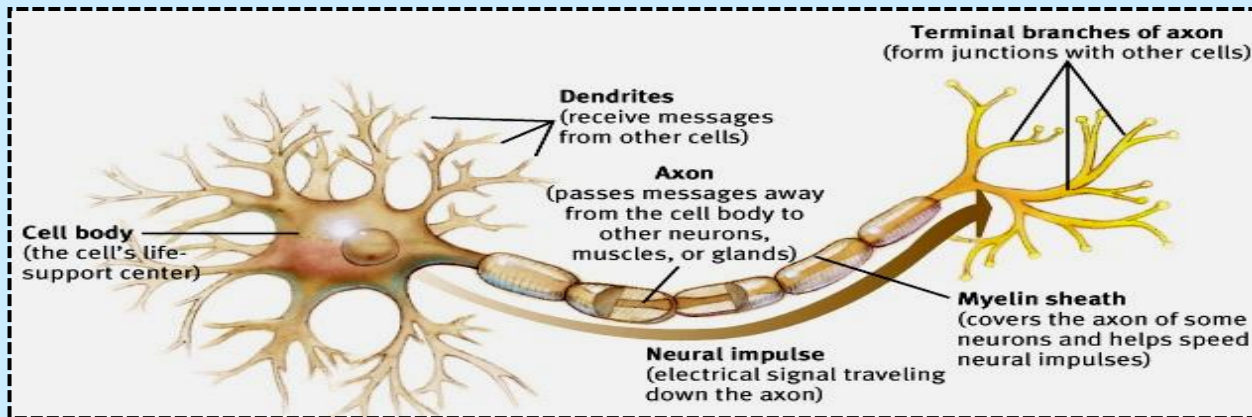
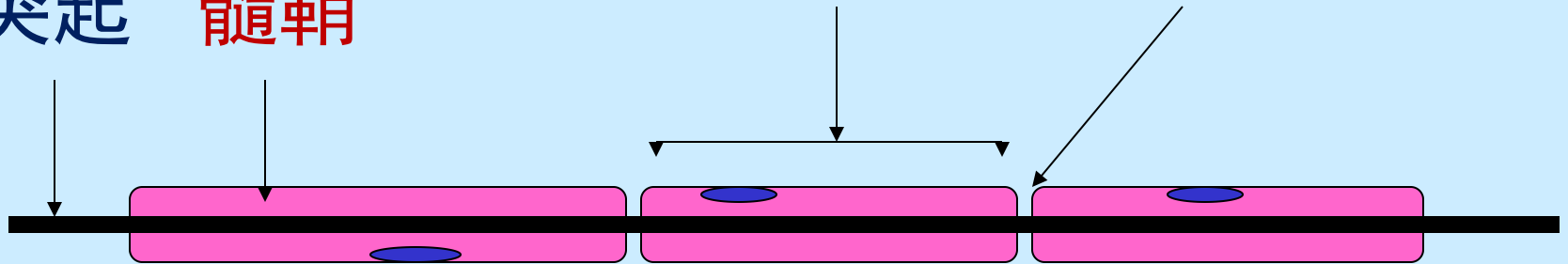
(1个施万细胞)

节间体

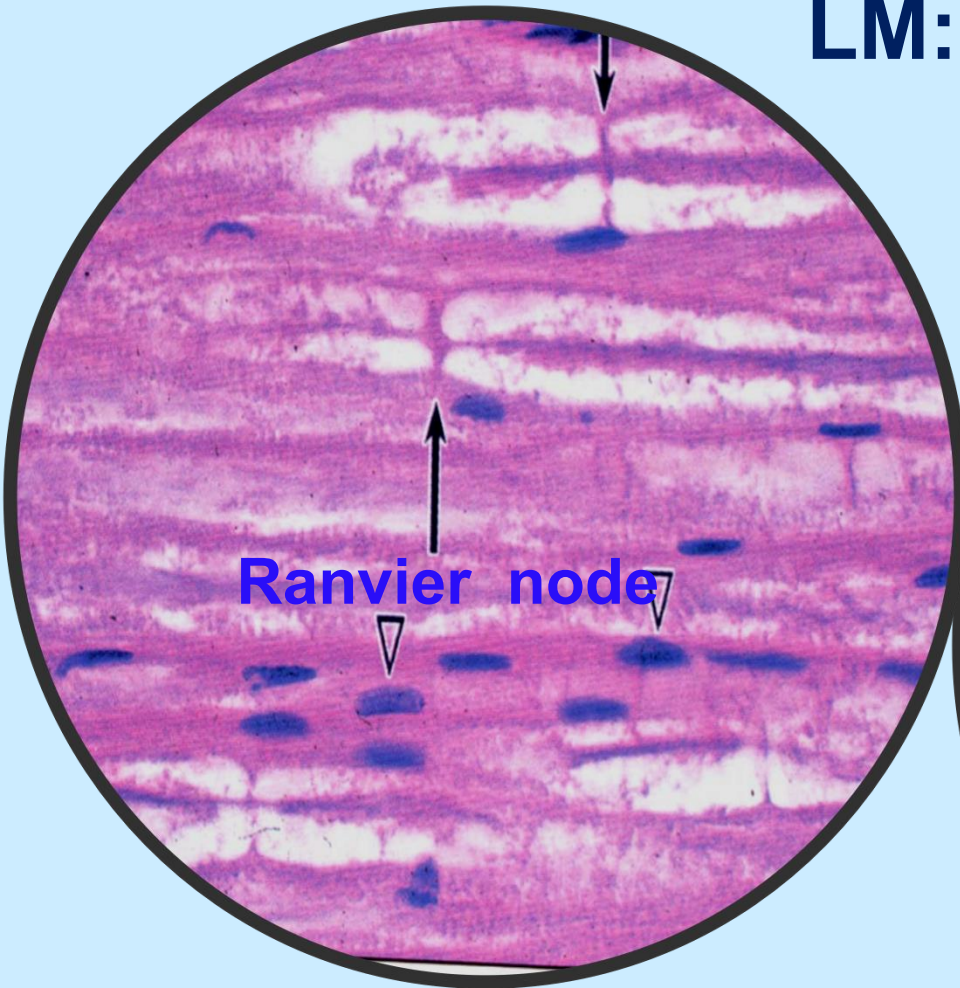
郎飞结

长突起

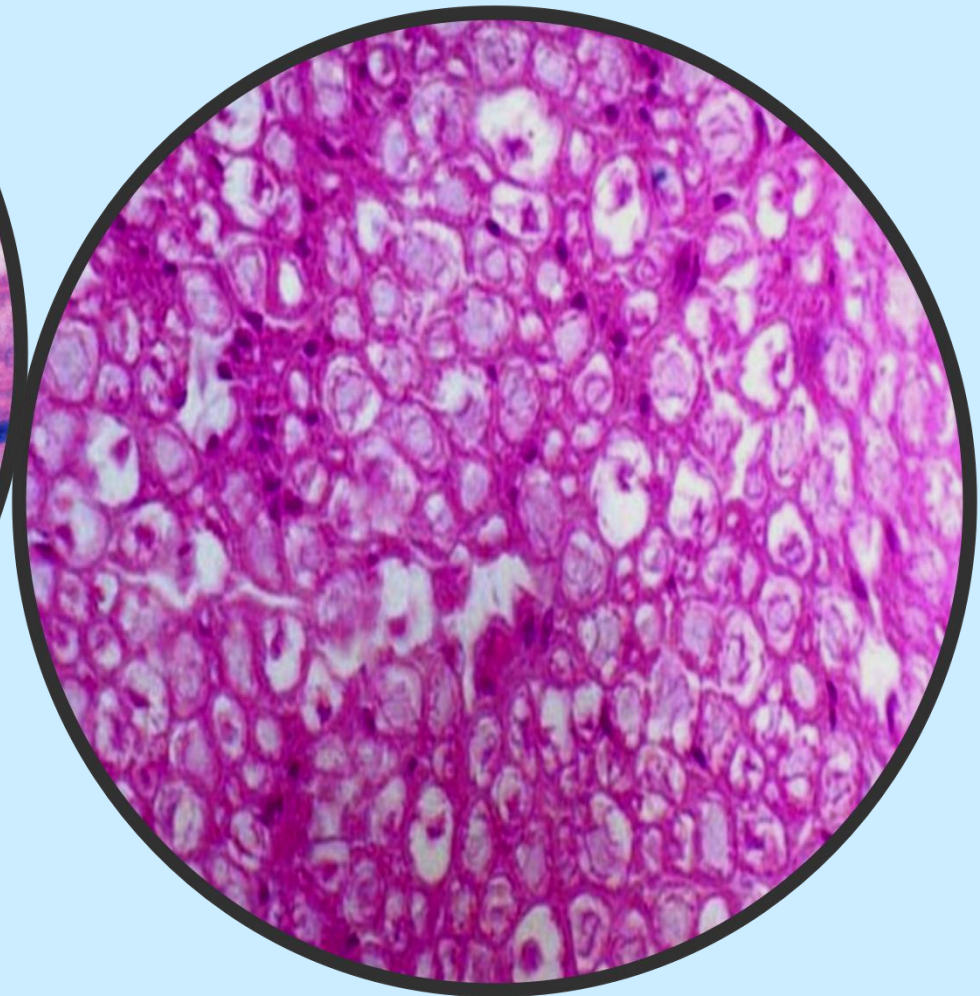
髓鞘



**LM: 有髓神经纤维**



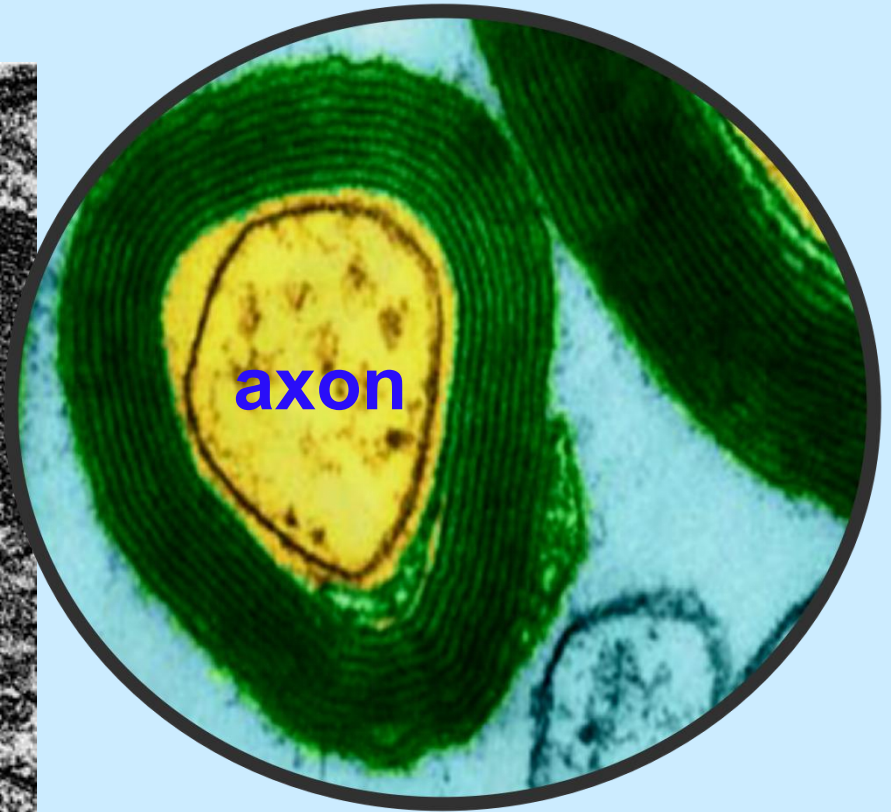
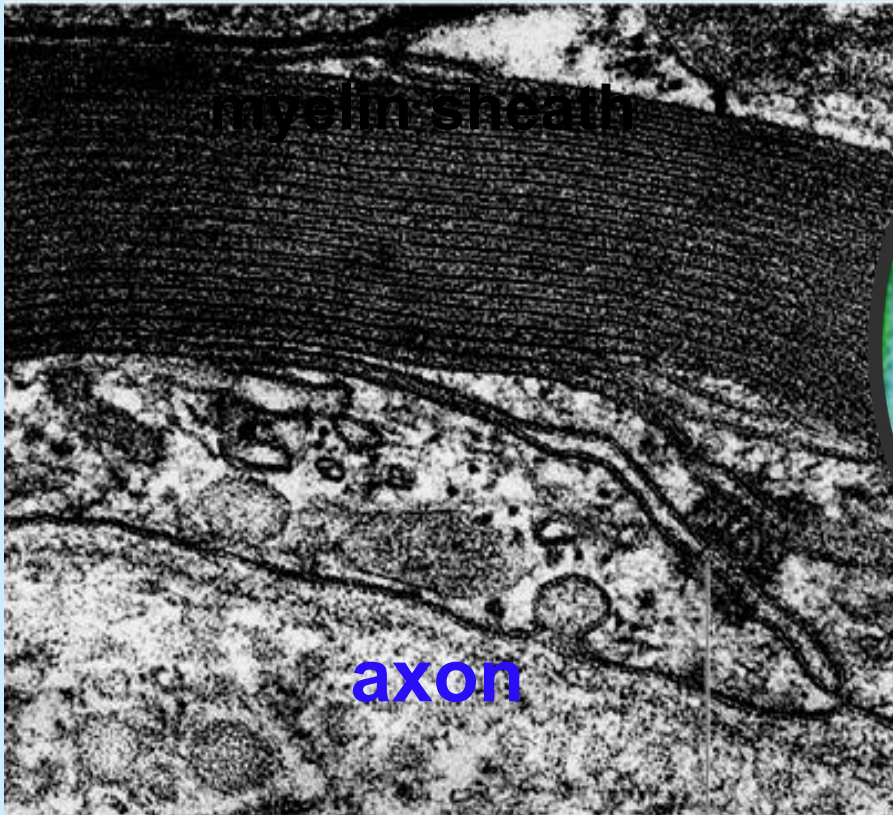
**longitudinal section**



**cross-section**

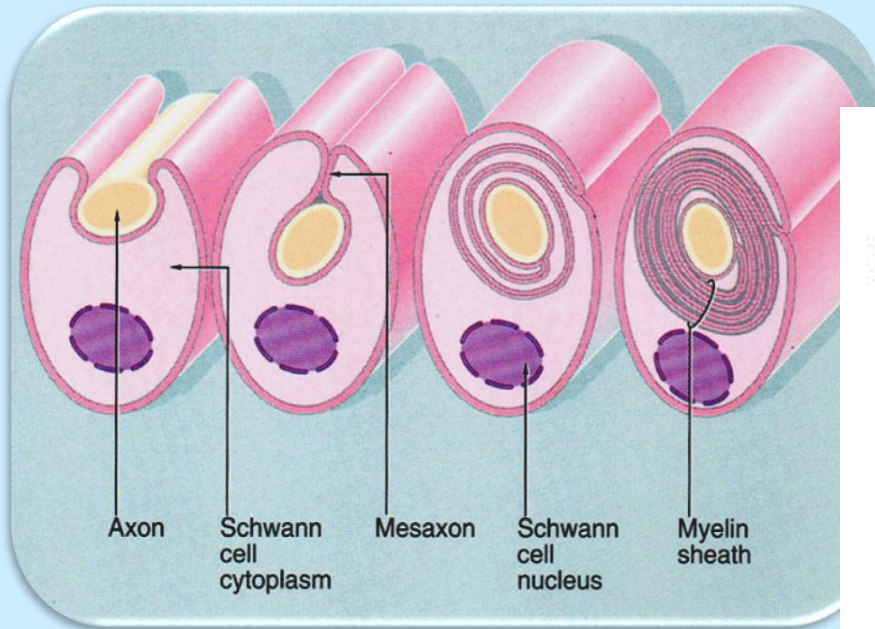


# EM: 有髓神经纤维

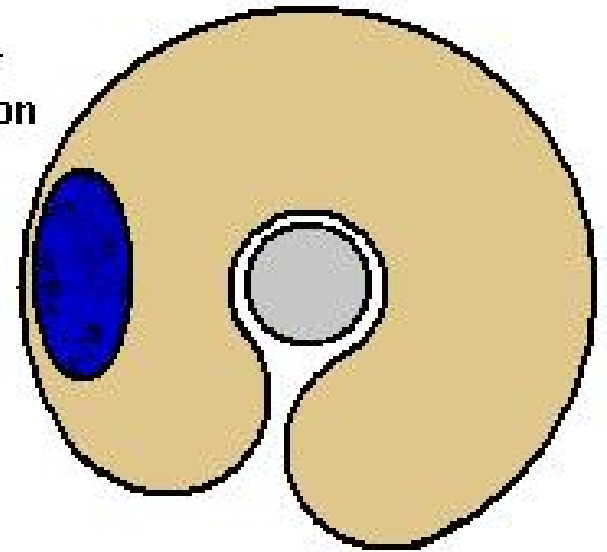


**髓鞘如何形成？**

# 髓鞘的形成



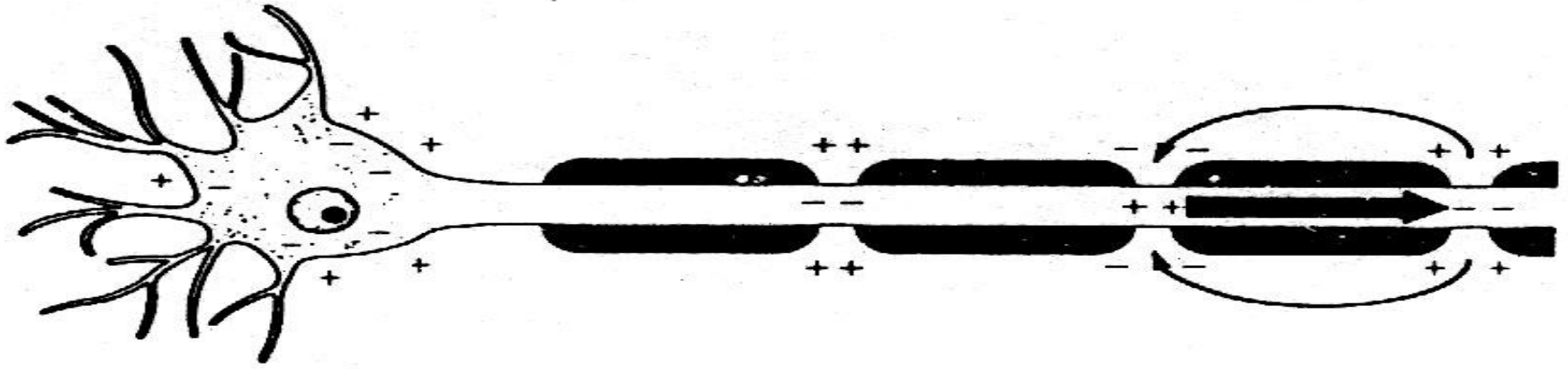
Myelination of a peripheral axon



周围神经系统：

施万细胞，1个细胞形成1个结间体

# 髓鞘的生理意义？



跳跃式传导神经冲动，快！  
节间体越长传导速度越快

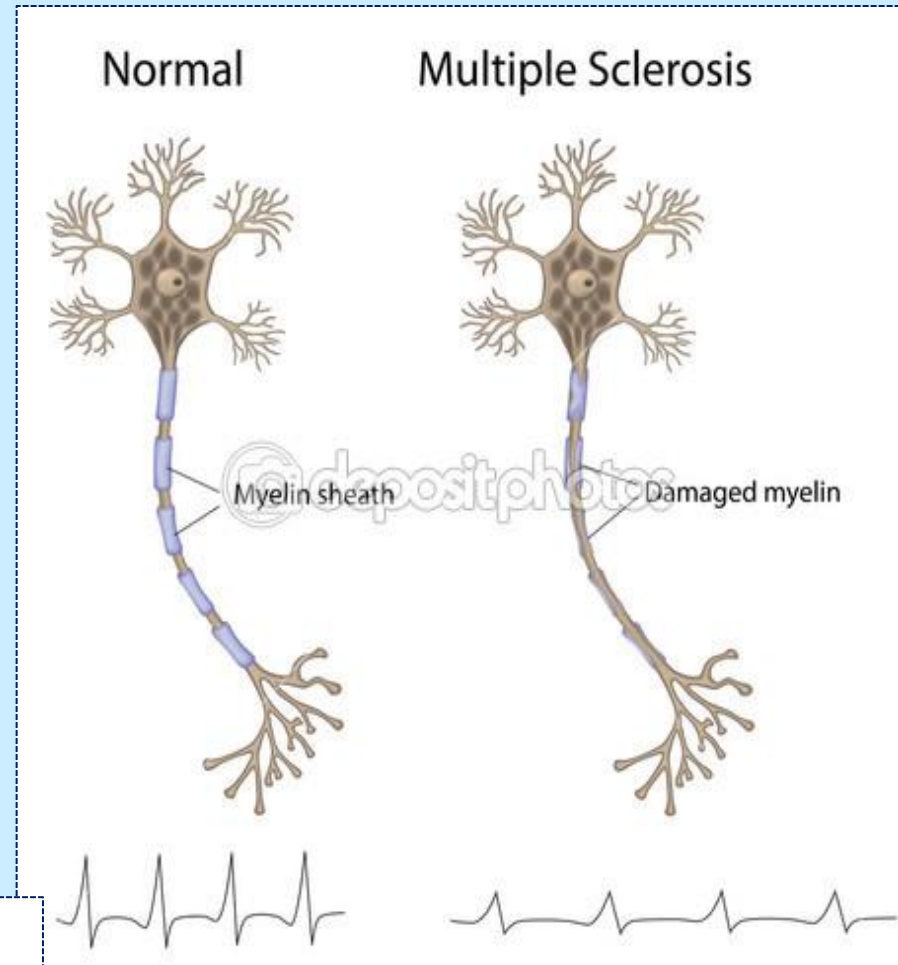


# 临床拓展

## 多发性硬化症：

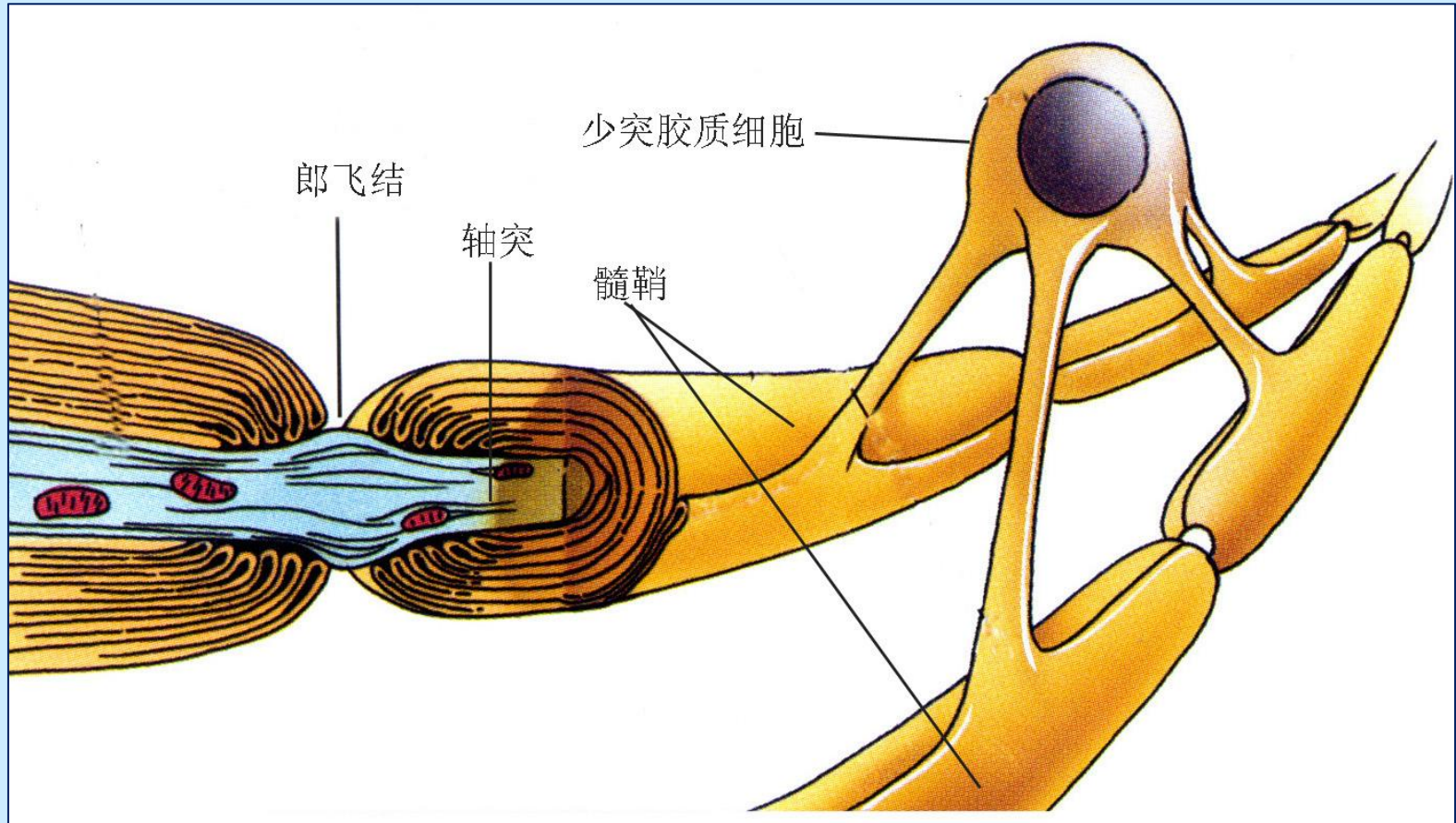
是一种以髓磷脂丢失为特征的中枢神经系统慢性炎症性疾病。

不能正常地、快速地传递神经冲动，导致神经功能紊乱。



# 中枢神经系统：少突胶质细胞

## 1个细胞多个结间体



- 2 无髓神经纤维：

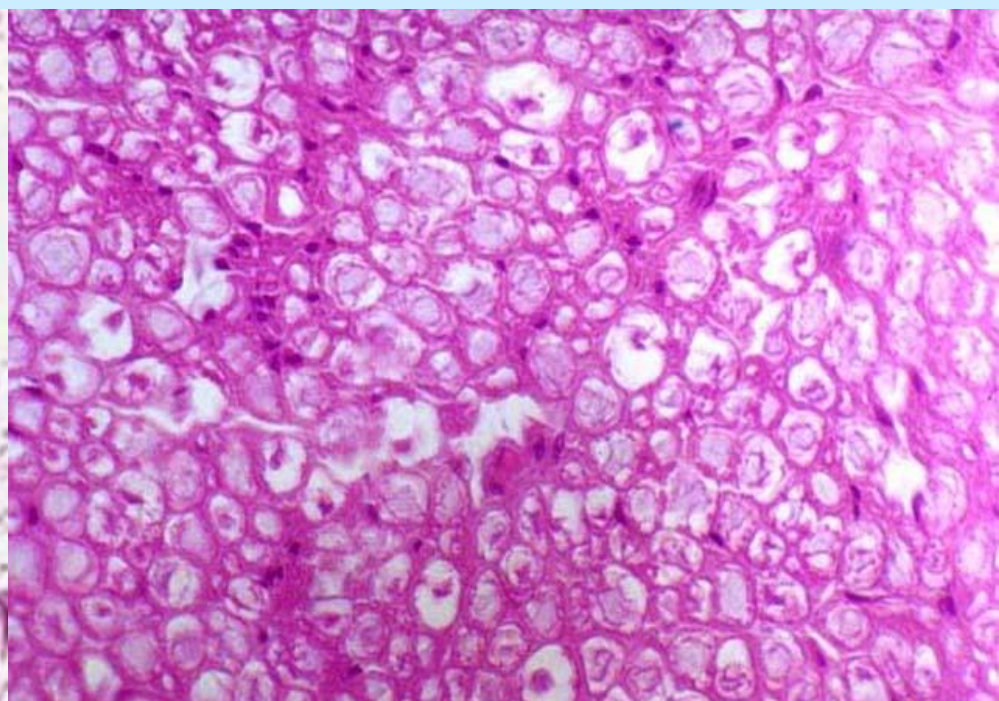
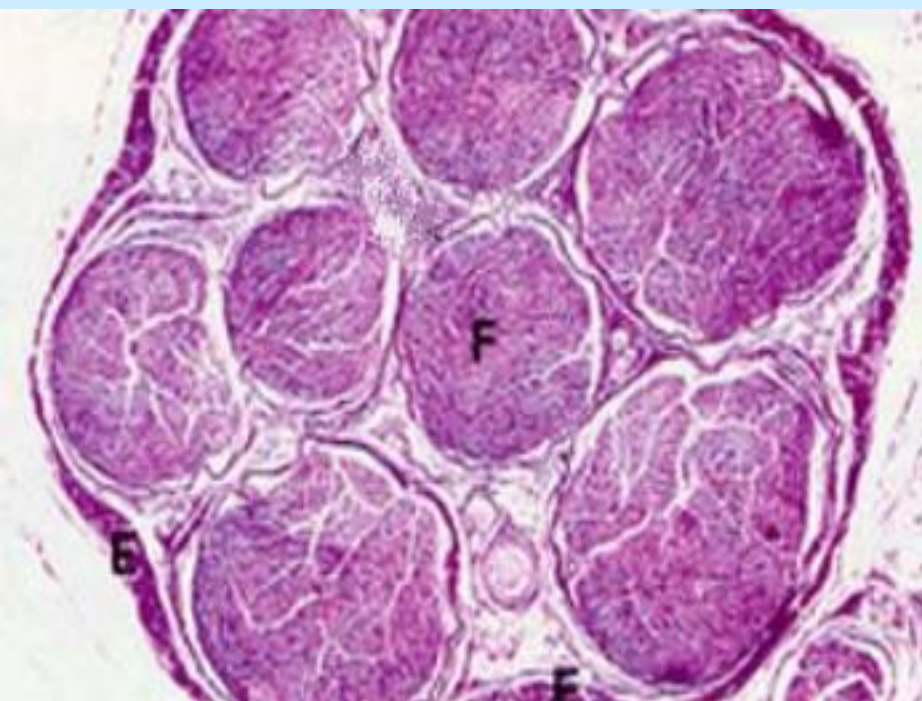
- 特点：

无髓鞘

无郎飞结

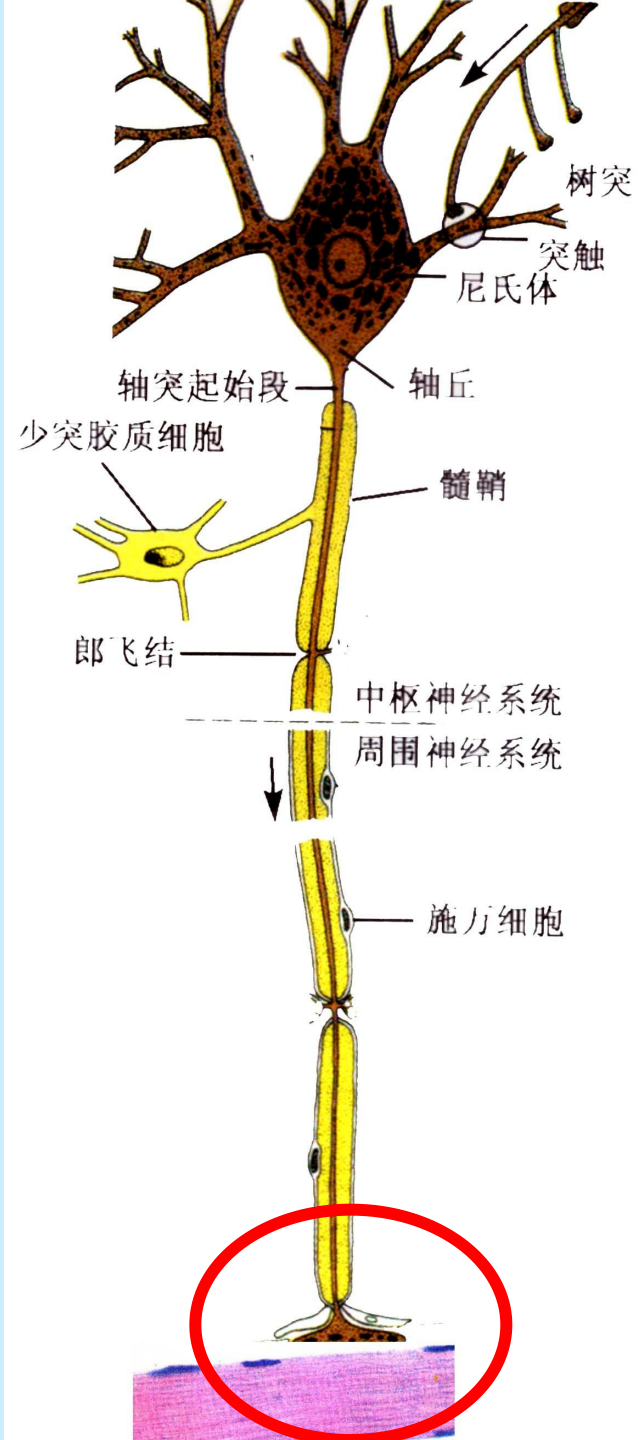


- (二) 神经：  
神经外膜 神经束膜 神经内膜



# 如何鉴别?

- 神经元
- 神经原纤维
- 神经纤维
- 神经



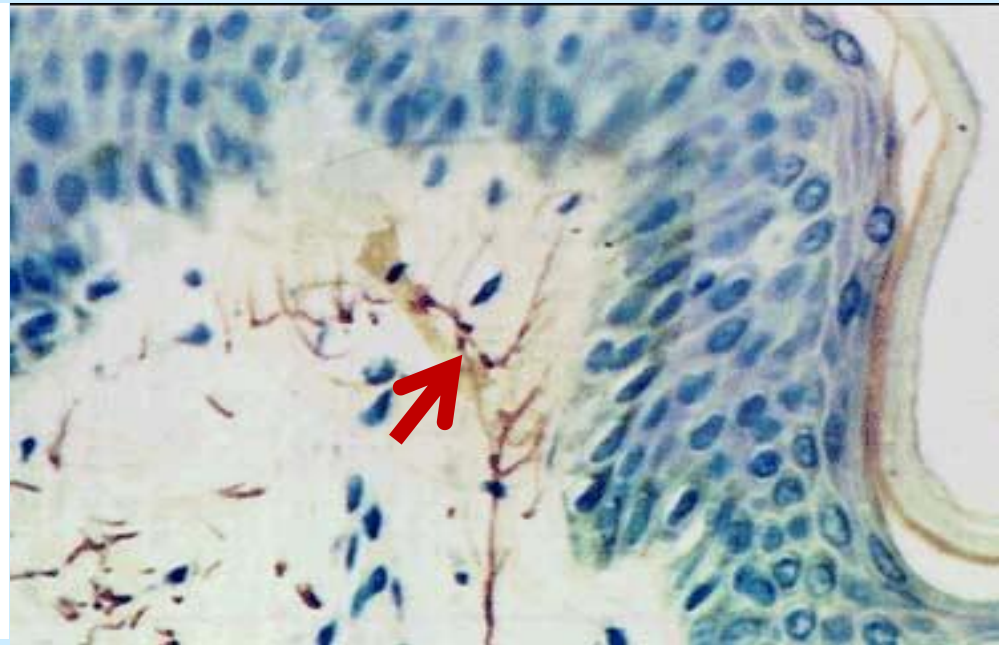
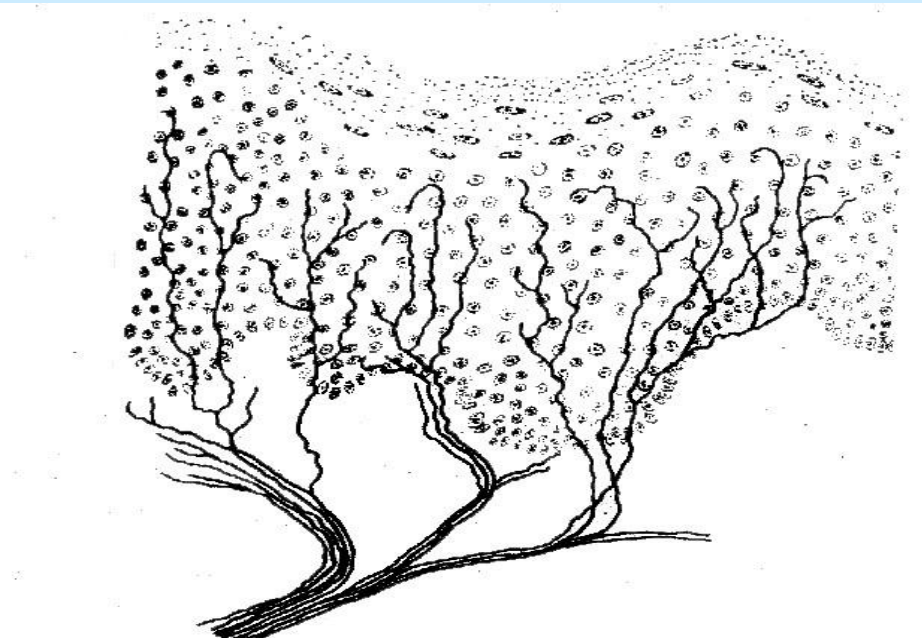


## 六 神经末梢 Nerve Ending

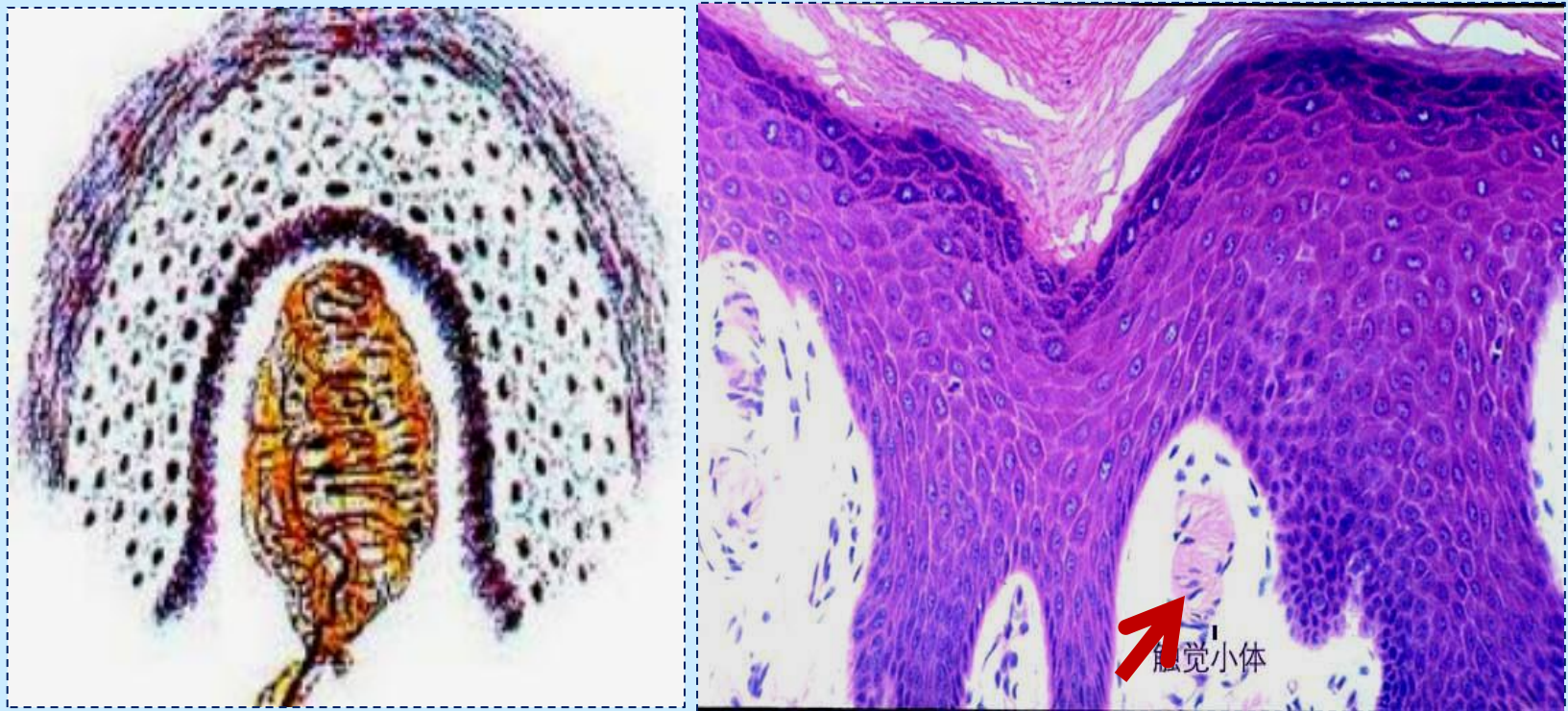
- 概念：周围神经纤维末端
- 类型：
  - 1 感觉神经末梢
  - 2 运动神经末梢

- 1. 感觉神经末梢 Sensory nerve ending

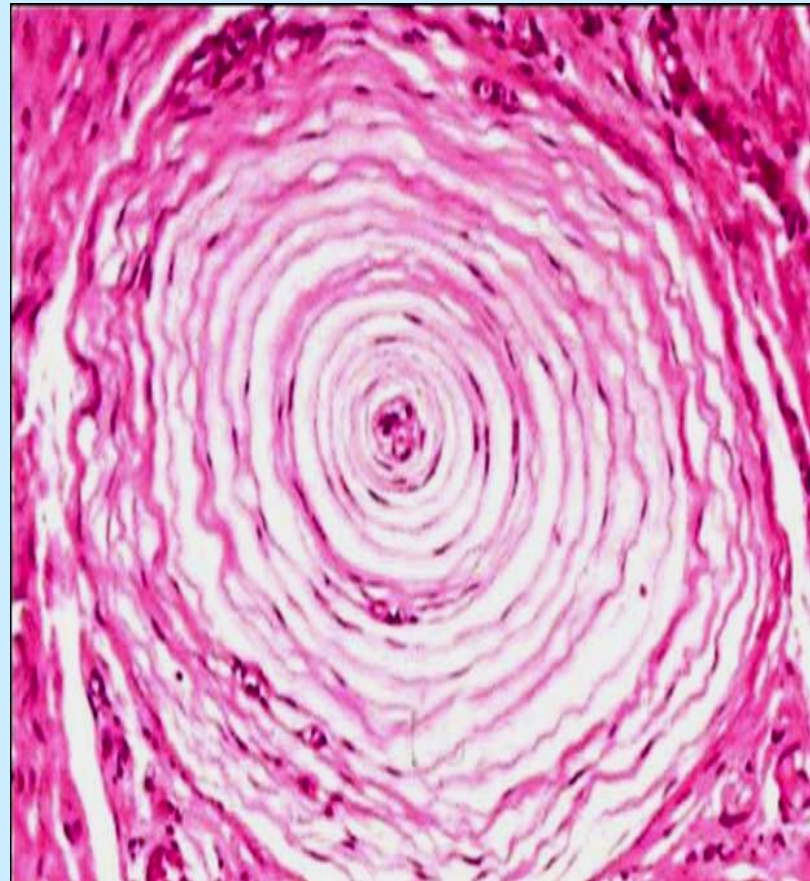
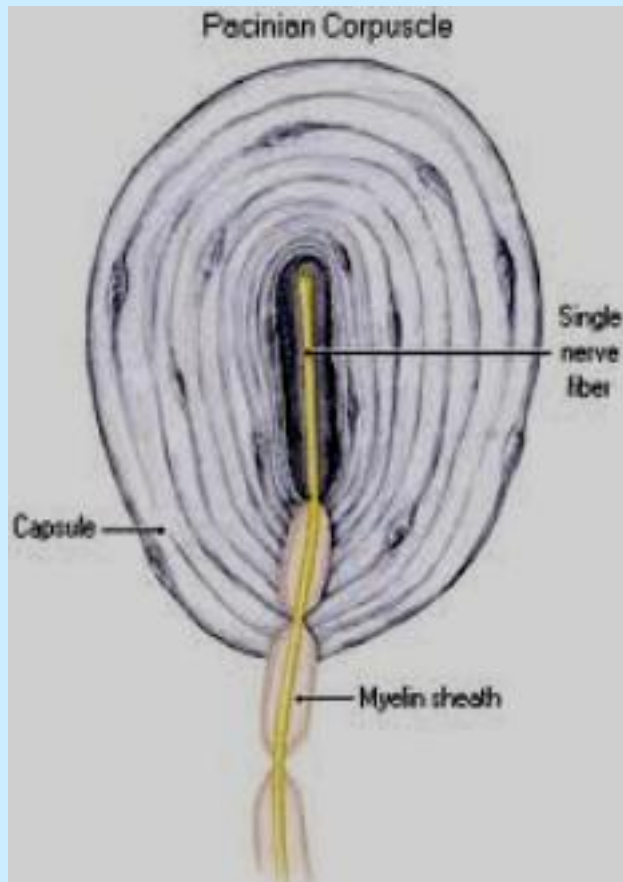
- (1) 游离神经末梢：感受冷、热、疼觉



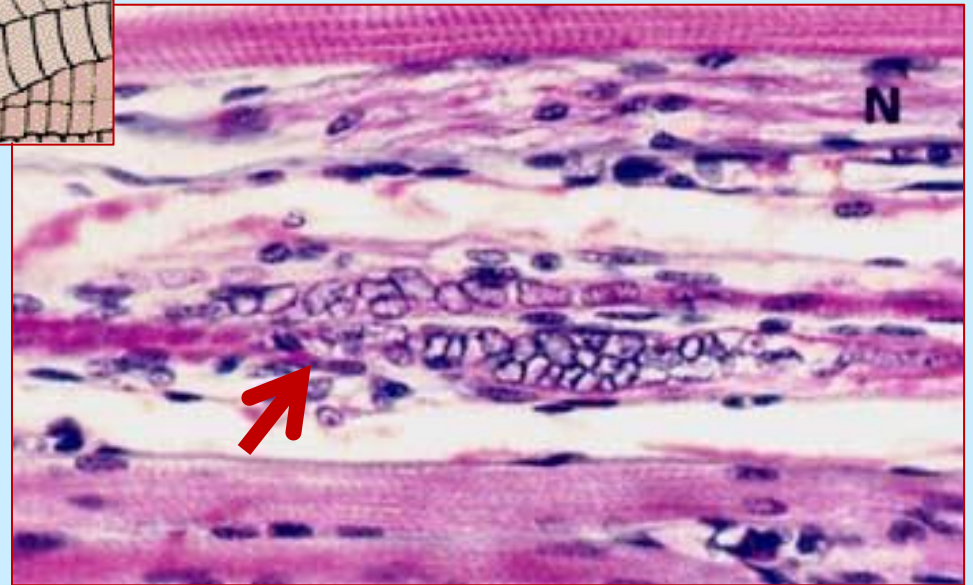
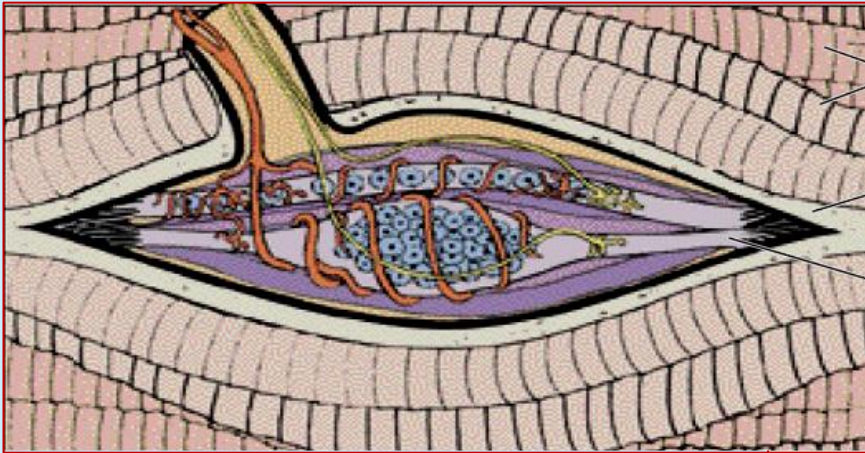
- (2) 触觉小体: 感受触觉



- (3) 环层小体: 感受压觉、振动觉



- (4) 肌梭: 本体感受器



## 2. 运动神经末梢 Motor nerve ending

### (1) 躯体运动神经末梢（运动终板）

LM: 椭圆形板状隆起，爪状

EM: {

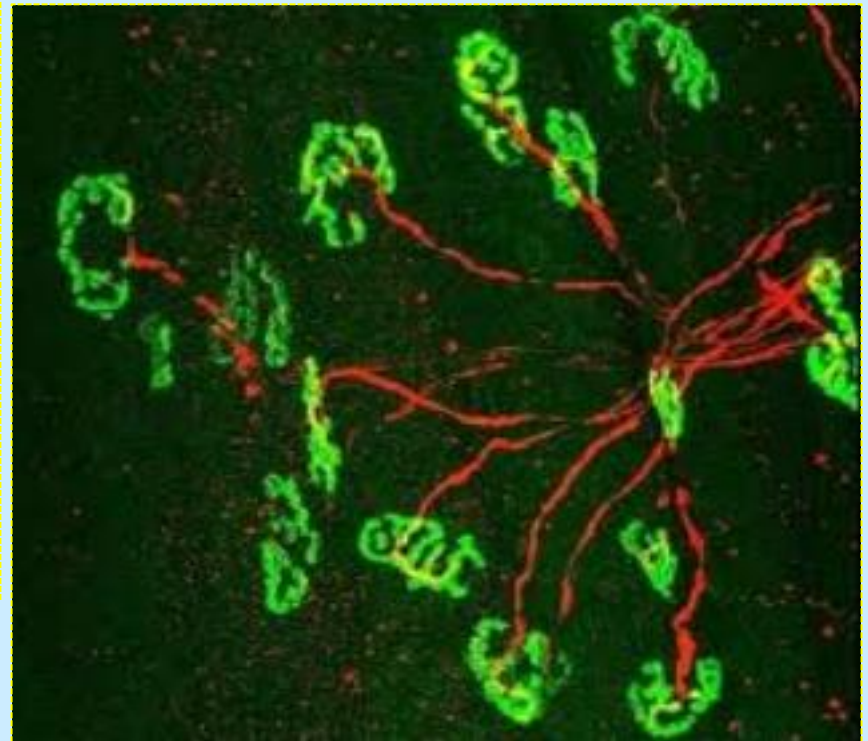
突触前成分	突触前膜 突触小泡（乙酰胆碱） 线粒体
突触间隙	
突触后成分	突触后膜（肌膜） 受体

分布：骨骼肌

# LM: 运动终板

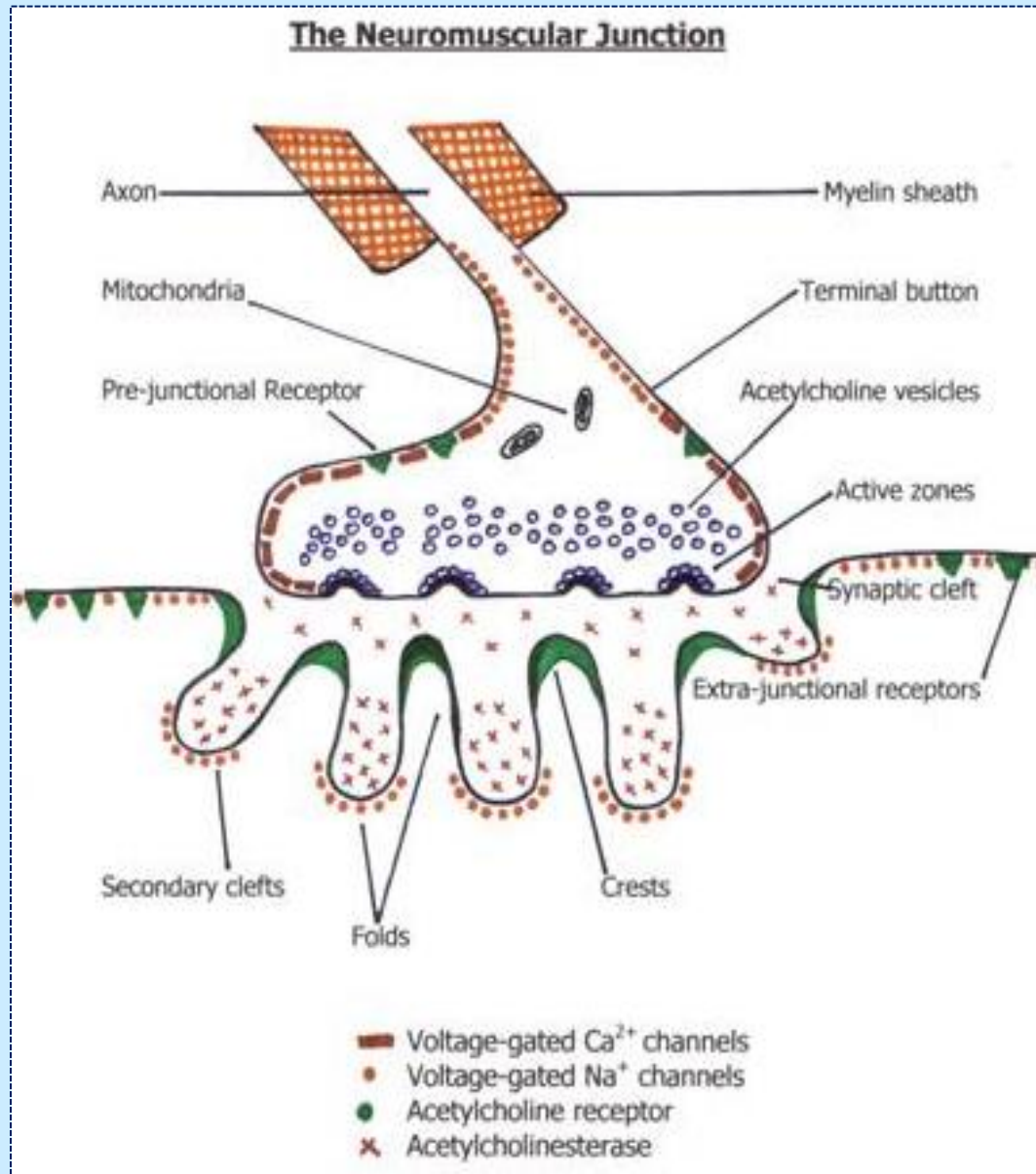


氯化金特染



免疫荧光染色

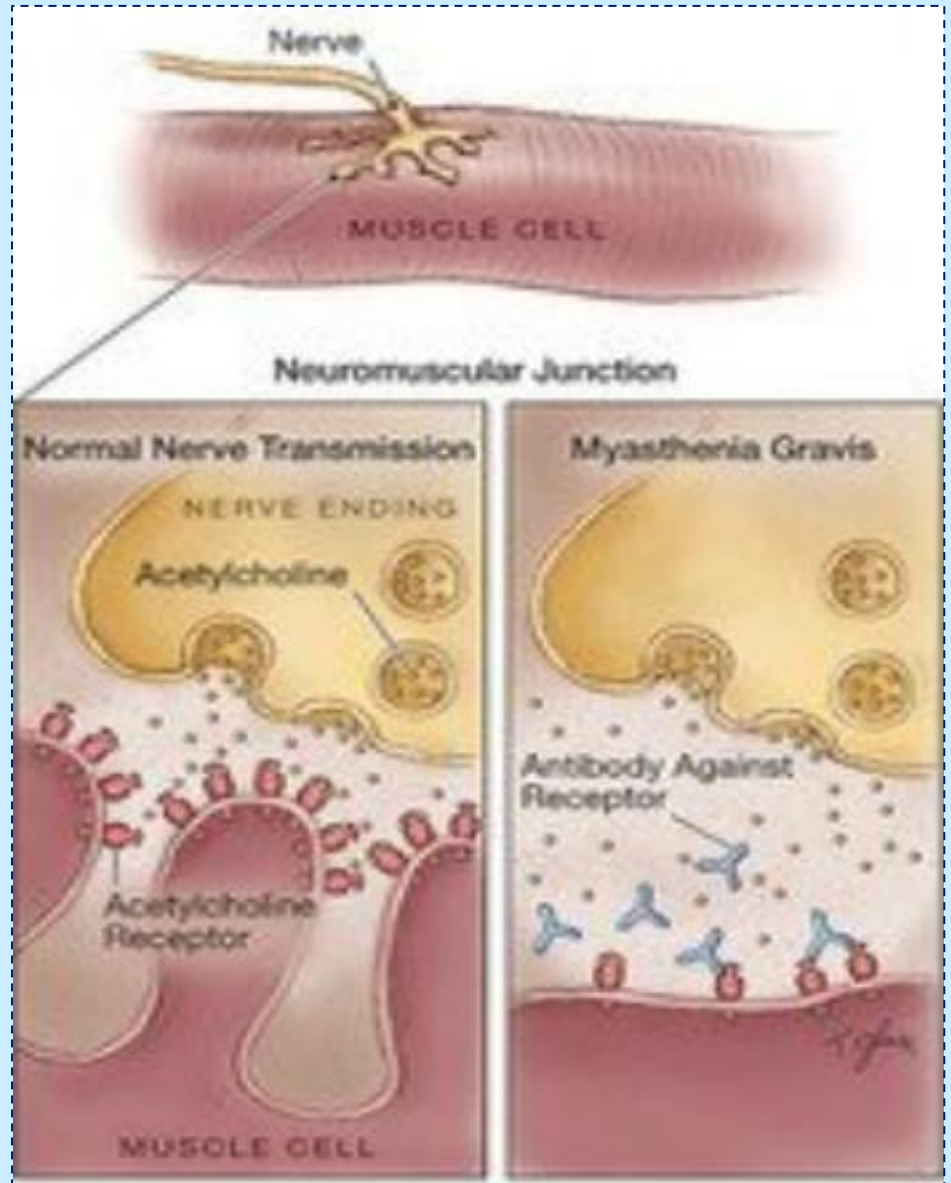
# EM 运动终板（化学性突触）





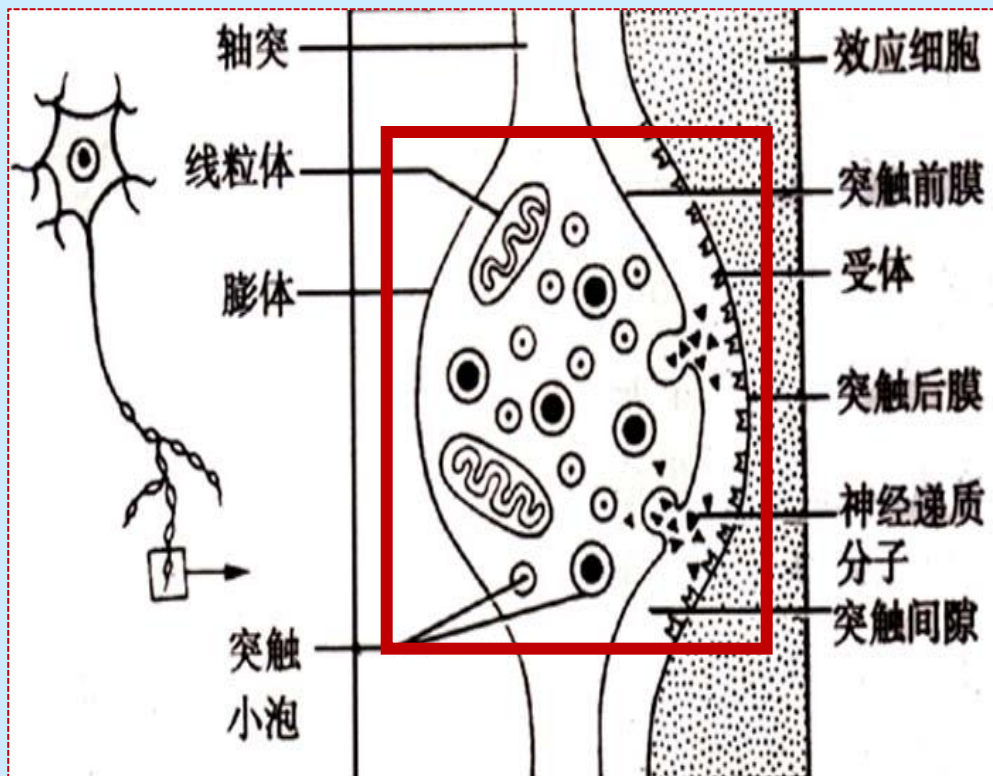
# 临床拓展

**重症肌无力：**一种神经-肌传递的遗传疾病，这种自身免疫性疾病最常由获得性免疫异常引起。肌无力通常渐进性。突触后膜乙酰胆碱受体浓度降低；抗体附着在突触后膜上，使它对乙酰胆碱不敏感。



## (2) 内脏运动神经末梢

分布：腺体 平滑肌 心肌



EM: 化学性突触



LM: 串珠状

# 神经末梢★

感觉神经末梢



游离神经末梢  
触觉小体  
环层小体  
肌梭

运动神经末梢



运动终板  
躯体运动神经末梢

有髓神经纤维传导速度快是由于( )

- A 神经元胞体较大
- B 轴突较粗
- C 有郎氏结
- D 轴突内含突触小泡多
- E 轴突内有大量神经原纤维

支配心肌、平滑肌、腺体的运动神经末梢是( )

A 肌梭

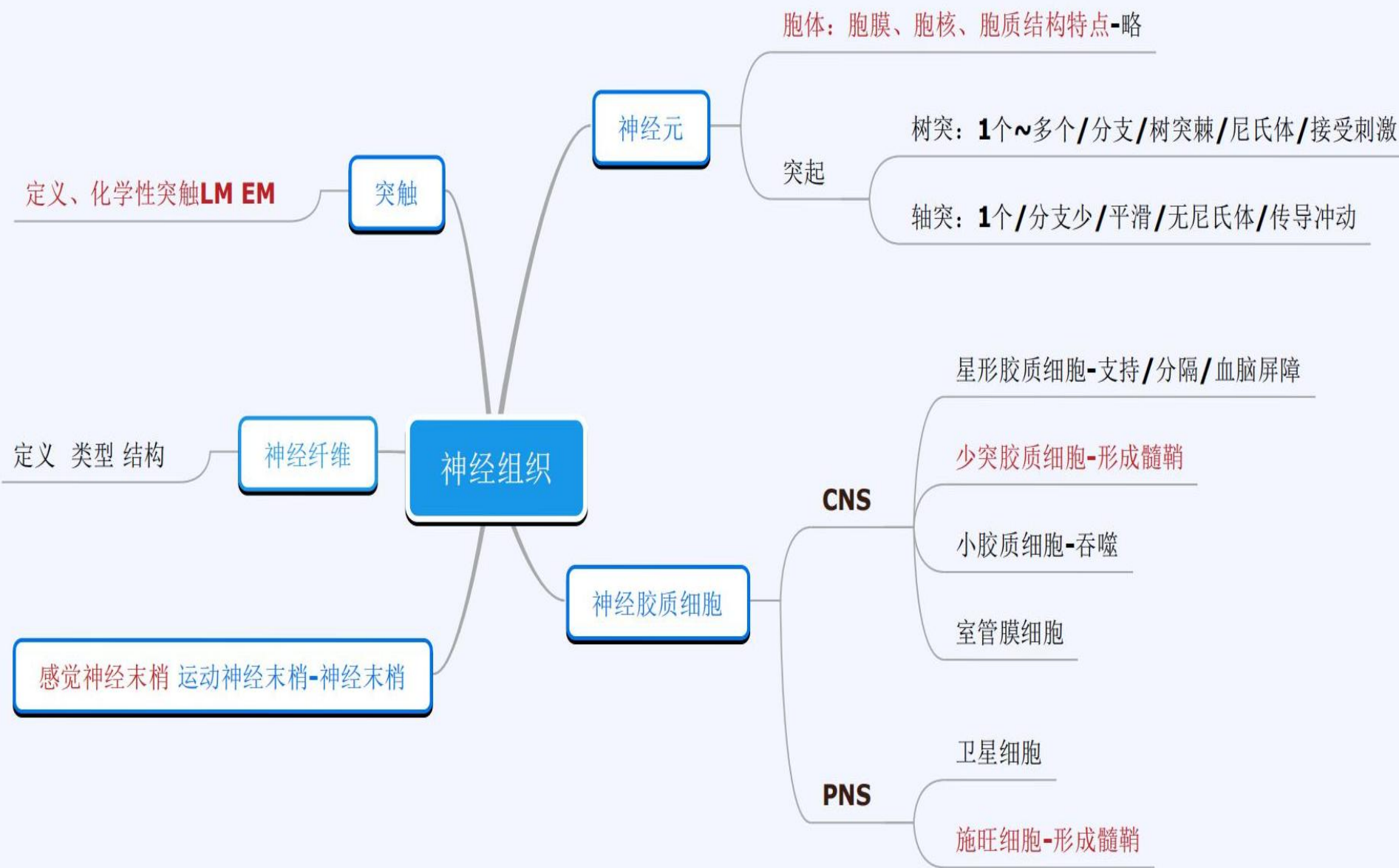
B 运动终板

C 内脏运动神经末梢

D 触觉小体

E 环层小体

# 课程小结



# 本章重点

1. 神经组织的组成
2. 神经元胞体光镜、电镜结构和功能
3. 化学性突触定义、光镜电镜结构和功能
4. 神经胶质细胞的类型和功能
5. 神经纤维概念和光镜结构
6. 感觉神经末梢类型及功能
7. 尼氏体/突触

# 课后练习

## • 填空题:

- 1. 神经组织由\_\_\_\_\_细胞和 \_\_\_\_\_ 细胞组成, 它们的形态特点是均有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 2. 神经元结构包括 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 三部分, 其中\_\_\_\_\_ 是它的营养代谢中心。
- 3. 根据结构不同, 神经纤维可分为 \_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_, 在中枢神经系统中, 髓鞘形成细胞是\_\_\_\_\_, 在周围神经系统髓鞘形成细胞是 \_\_\_\_\_。
- 4. 神经元胞体胞质内有\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两个特征性结构, 前者在电镜下由 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 组成, 具有\_\_\_\_\_ 功能。后者在电镜下由 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 构成, 具有\_\_\_\_\_ 功能。
- 5. 电镜下化学性突触由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ 构成。
- 6. 感觉神经末梢包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_。
- 7. 中枢神经系统的胶质细胞有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 四种。

## • 名词: 尼氏体

## • 问答: 1、化学性突触电镜结构

## • 2、神经元胞体的光镜电镜结构



# 课后练习

## • 选择题:

- 1. 神经元的尼氏体在电镜下是( )
  - A. 粗面内质网和高尔基复合体
  - B. 粗面内质网和线粒体
  - C. 粗面内质网和游离核糖体
  - D. 滑面内质网和线粒体
  - E. 滑面内质网和游离核糖体
- 2. 关于神经元细胞核的描述, 下列哪项错误? ( )
  - A. 大而圆
  - B. 位于胞体中央
  - C. 核异染色质少
  - D. 着色浅
  - E. 核仁不明显
- 3. 形成周围神经纤维髓鞘的细胞是( )
  - A. 星形胶质细胞
  - B. 小胶质细胞
  - C. 少突胶质细胞
  - D. 施万细胞
  - E. 卫星细胞
- 4. 形成中枢神经纤维髓鞘的细胞是( )
  - A. 星形胶质细胞
  - B. 小胶质细胞
  - C. 少突胶质细胞
  - D. 施万细胞
  - E. 卫星细胞
- 5. 关于突触的描述, 哪一项错误? ( )
  - A. 是神经元与神经元之间、或神经元与效应细胞之间特化的细胞连接
  - B. 可分为电突触和化学突触, 通常泛指的突触是后者
  - C. 电镜下可分为突触前成分、突触间隙和突触后成分
  - D. 突触前成分包括突触前膜、线粒体和突触小泡
  - E. 突触前膜上有特异性受体

# 学习网站

1. 安徽医科大学组织学与胚胎学习题网址：

<http://jcyxy.ahmu.edu.cn/zpjys/>

2. 中国医科大学组织学与胚胎学视频网址：

<http://v.dxsbb.com/yiyao/429/>

