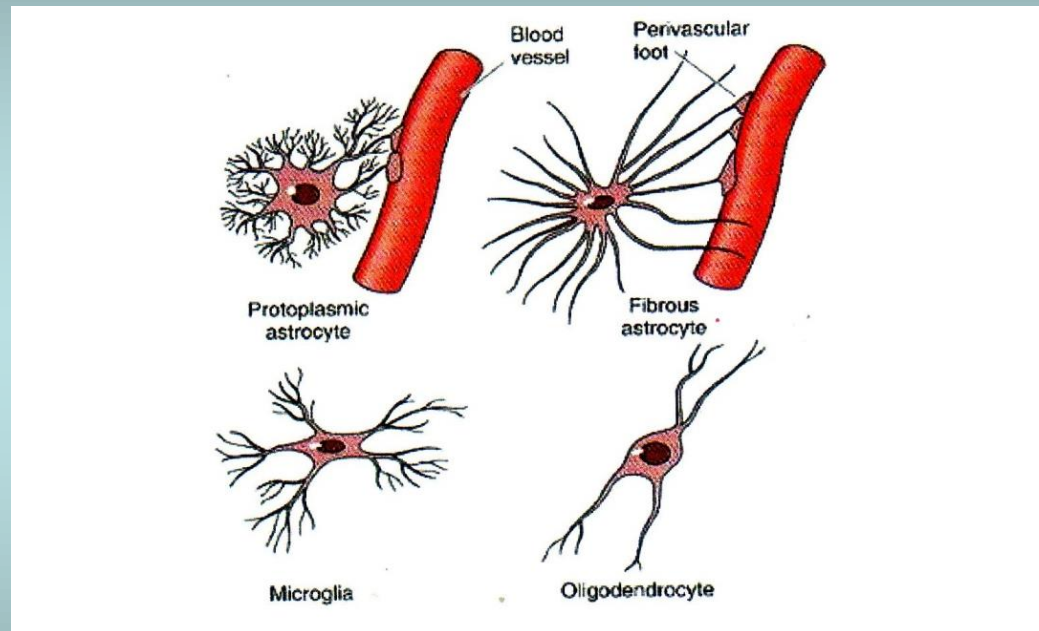
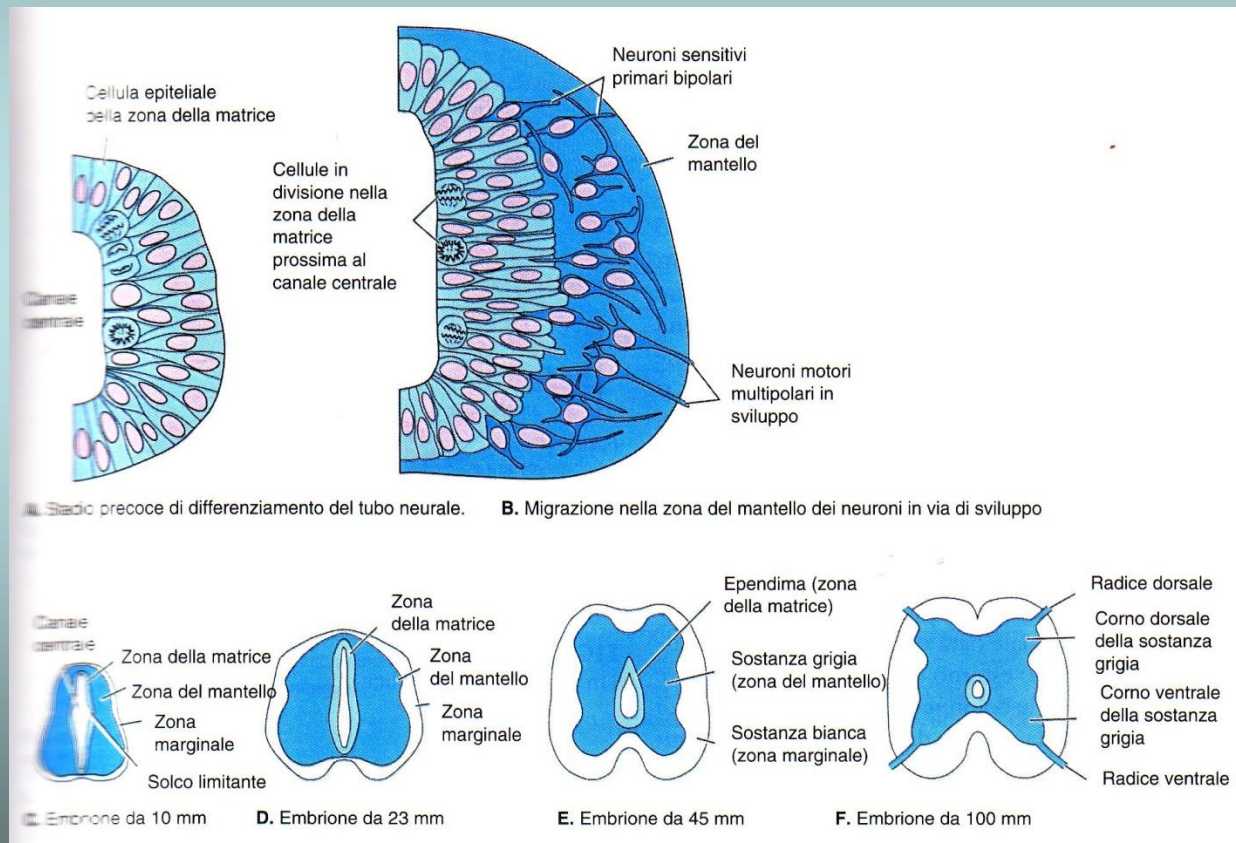


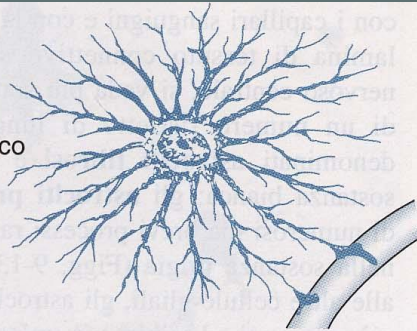
LE CELLULE NON NEURONALI:



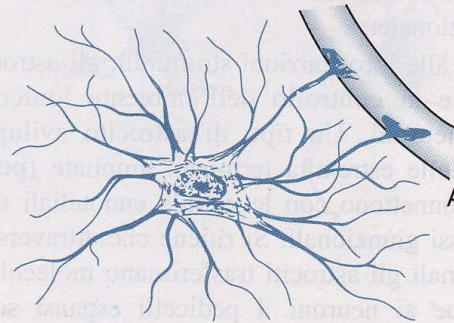
1. Ependimociti: cellule epiteliali che rivestono le cavità interne dei ventricoli e del canale del midollo spinale. Derivano dallo strato germinativo embrionale



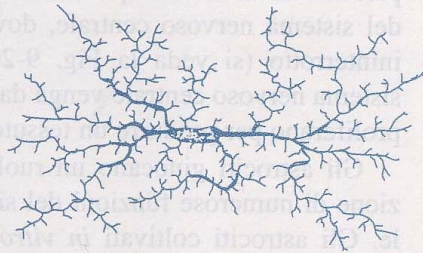
Astrocito protoplasmatico



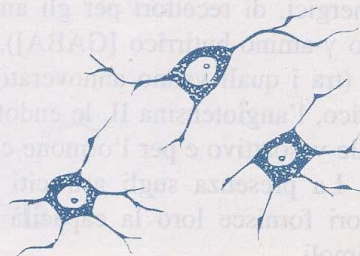
Astrocito fibroso



Microglia

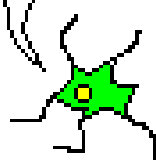


Oligodendrociti

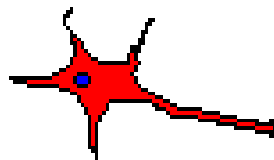


Nevroglia:
rappresenta la trama
di sostegno per
neuroni e fibre,
supporta in modo
trofico i neuroni,
interviene nella
riparazione di lesioni,
ha una funzione di
isolamento,.....

Hey, why doesn't
anyone talk about
me!

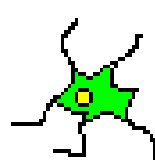


**Glial
Cell**

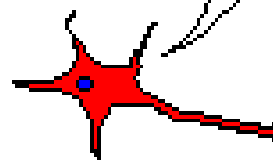


Neuron

You don't do
anything. That's
why.



**Glial
Cell**

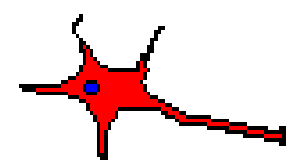


Neuron

That's not true!
Read this page.



**Glial
Cell**

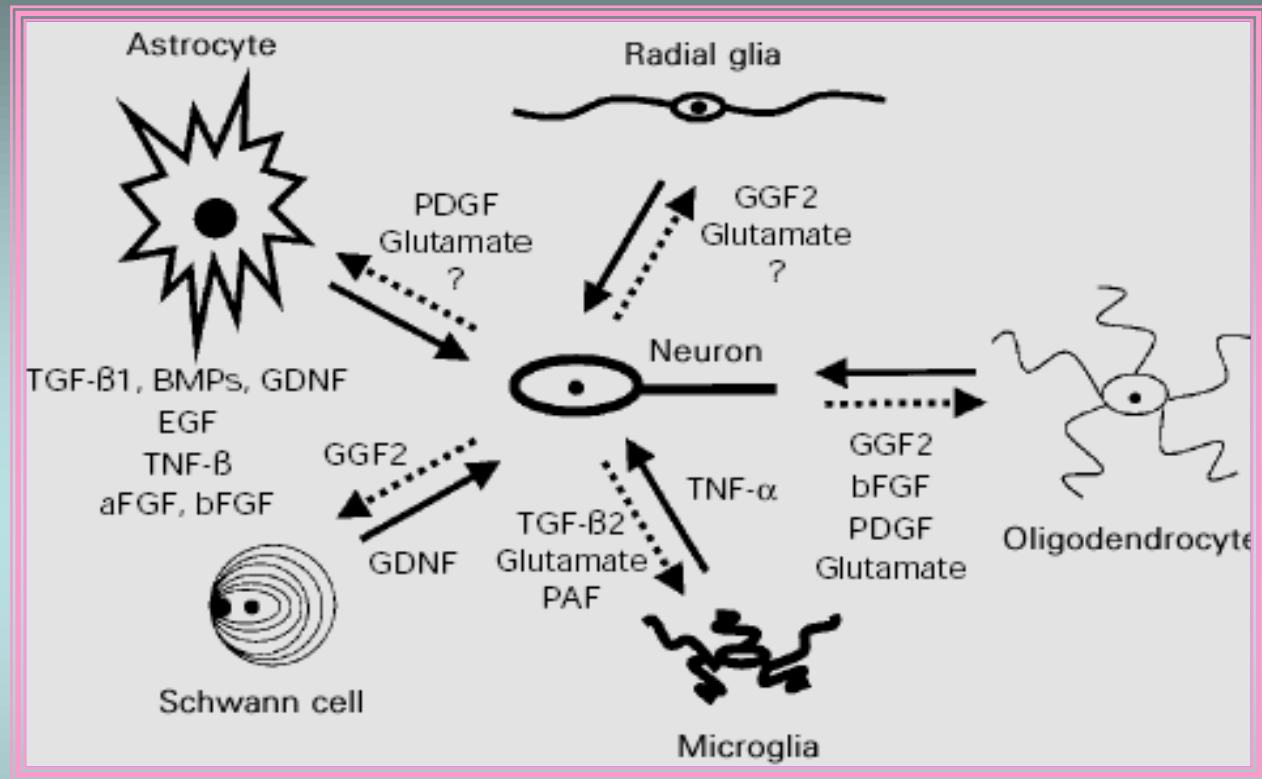


Neuron

Le cellule gliali sono importanti per il corretto sviluppo e per la fisiologia del SN

Neuron- Glia Interaction

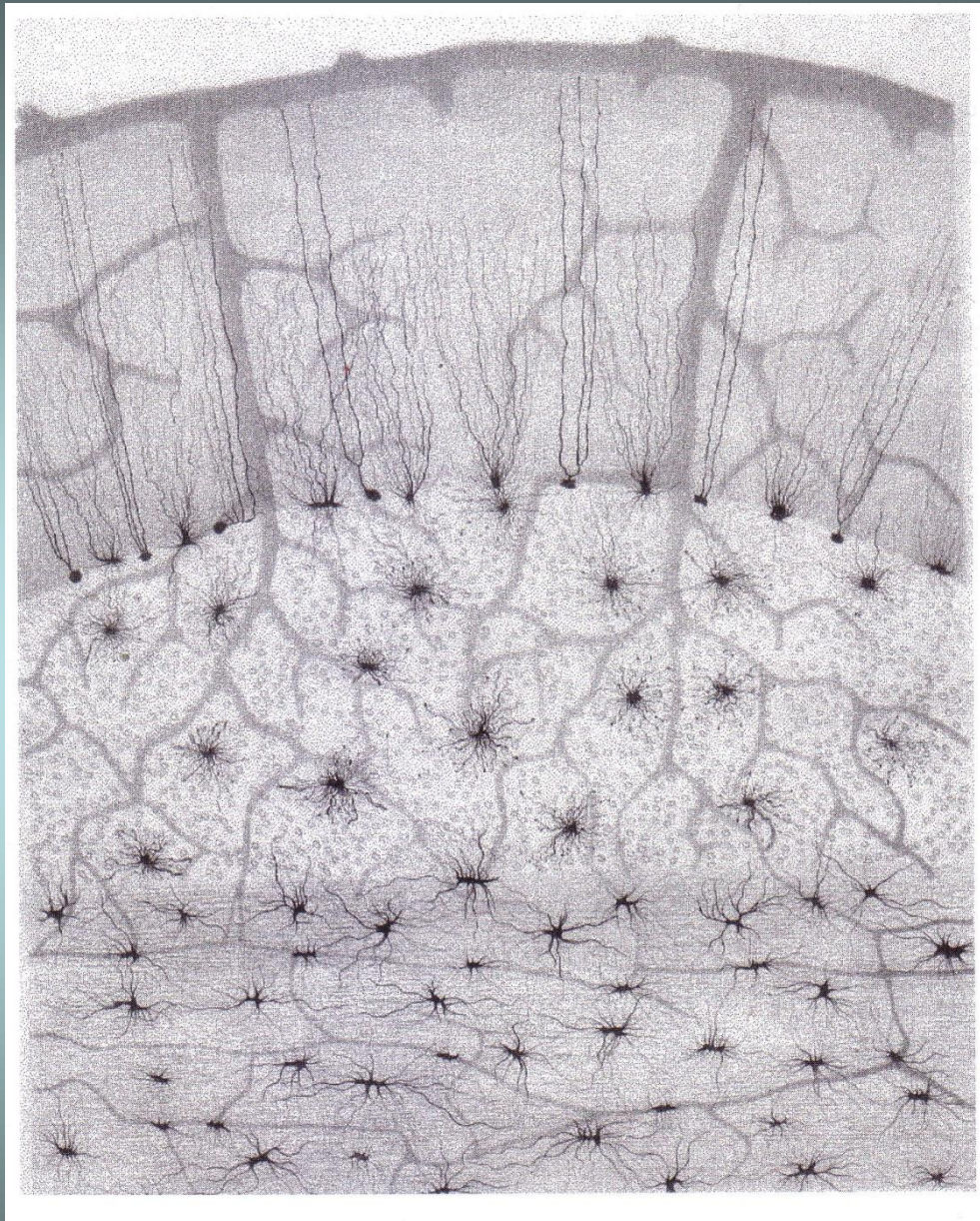
**Nervous system
development**



**SYNAPSIS FORMATION
AND STABILIZATION**

**NEUROTRANSMITTER
RECYCLE**

**NERVE
REGENERATION**



Golgi 1894

Origine della Glia

Teoria di His (1889): *Segregating models*

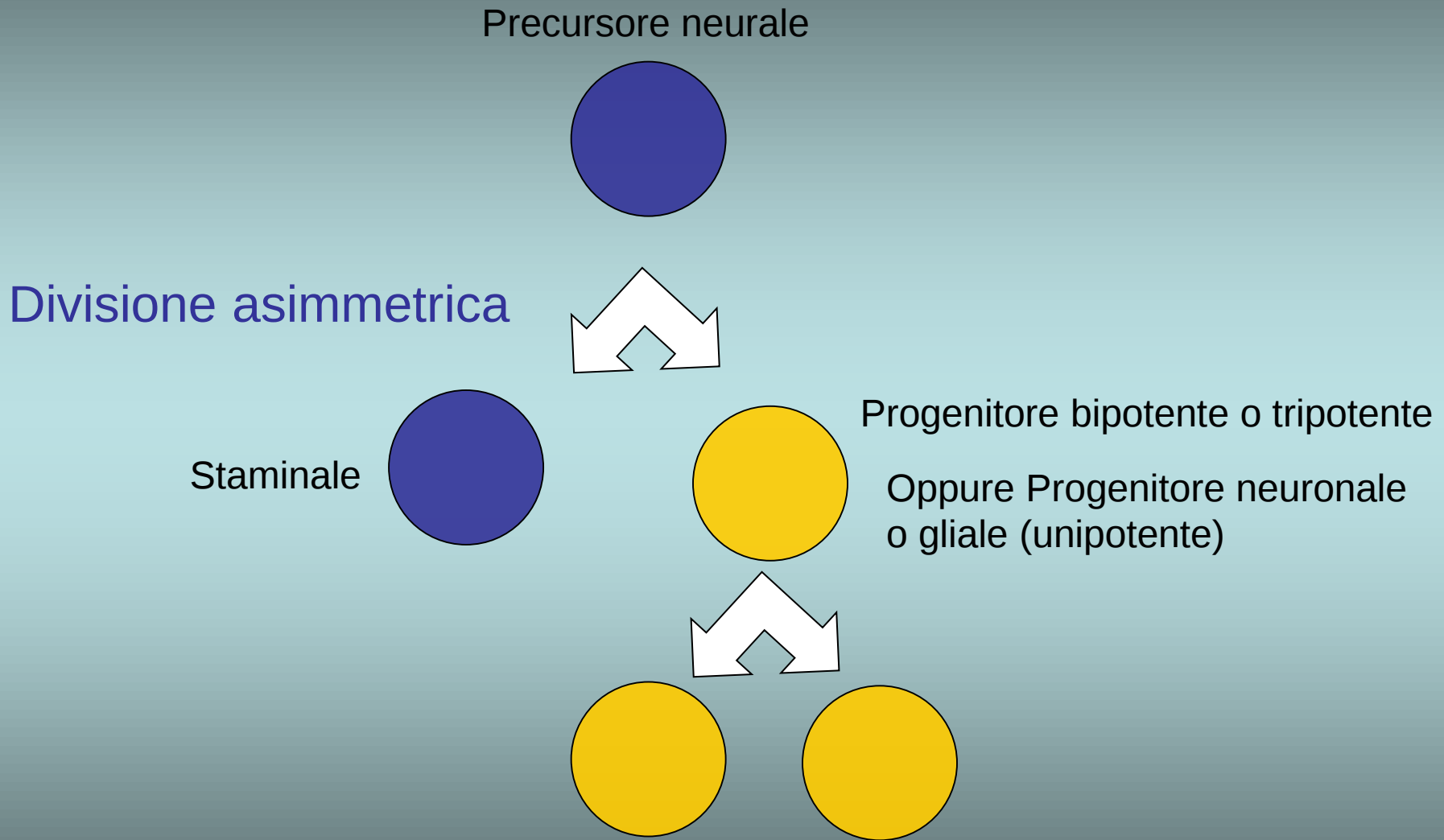


Neuroblasto

Spongioblasto

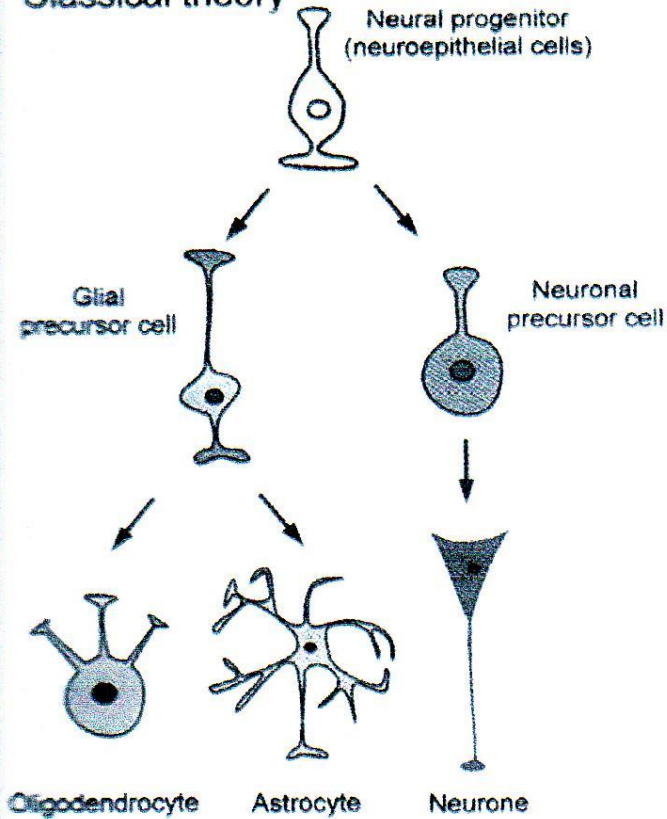
Shaper (1897) e Sauer (1935) : *Switching models*

I neuroni e le cellule gliali hanno progenitori comuni

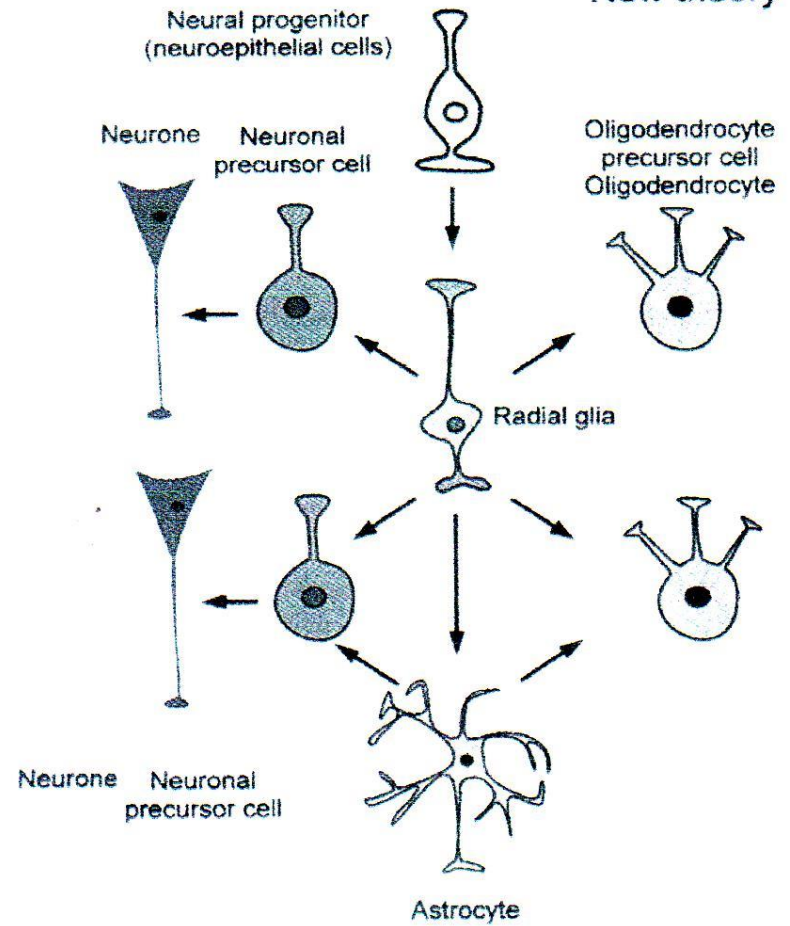


Neural cells lineages

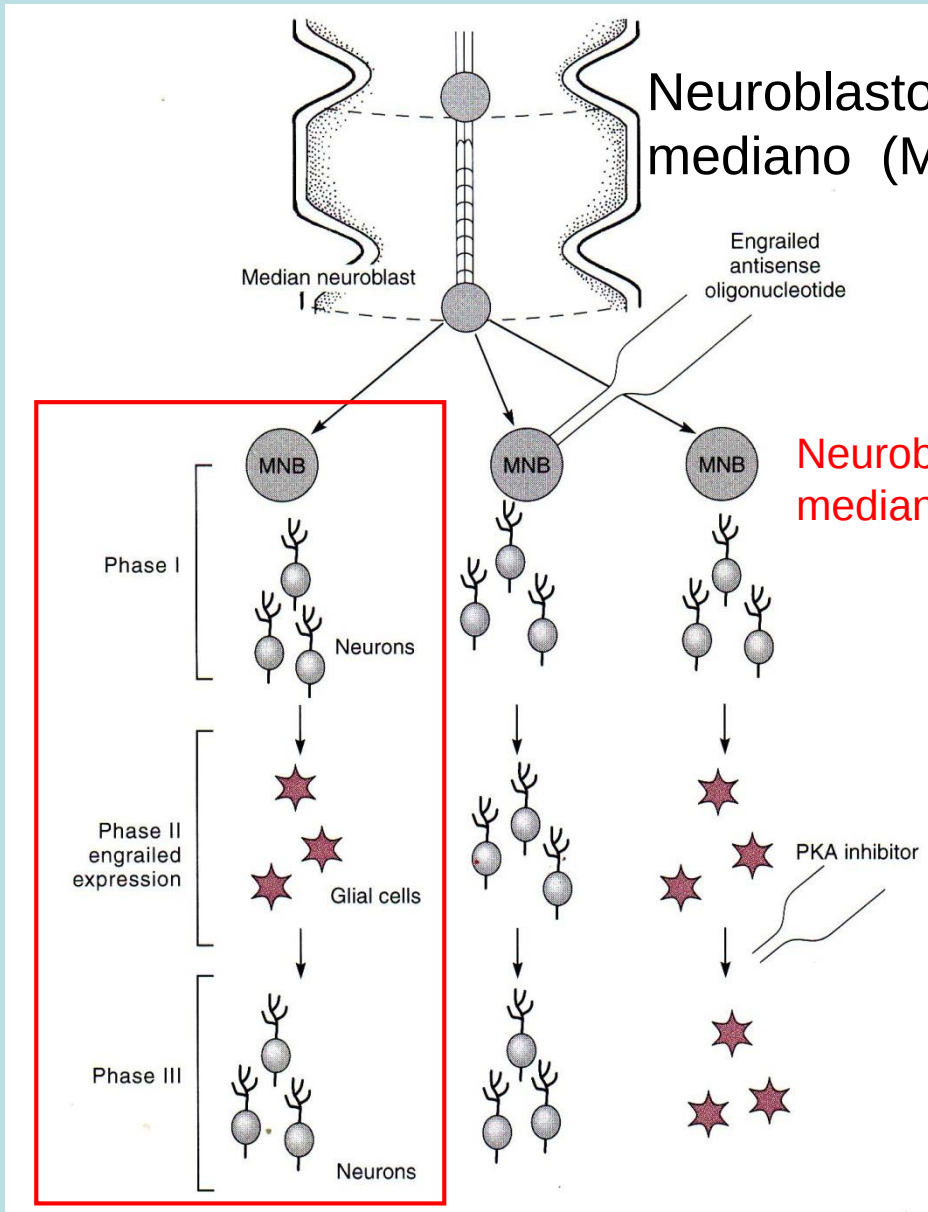
Classical theory



New theory



Lineage gliale in Drosophila

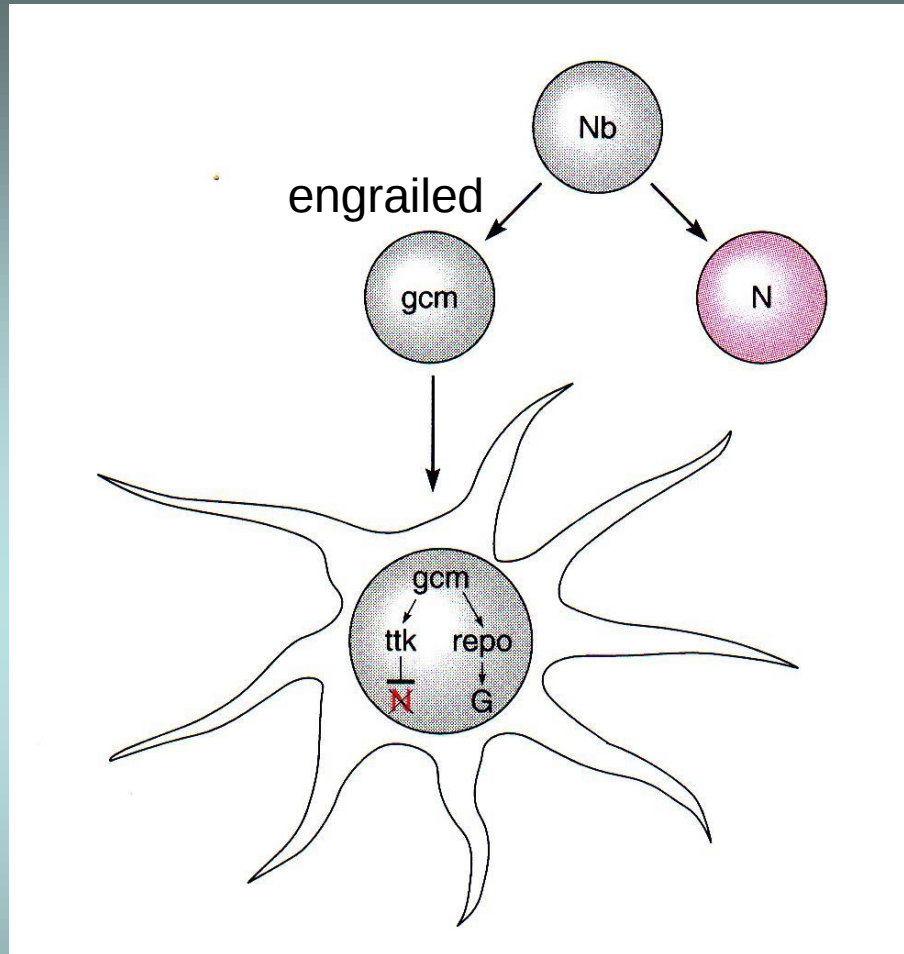


Delta Notch

Engrailed è richiesto nella seconda fase per ottenere glia

PKA è richiesta nella terza fase per ottenere neuroni

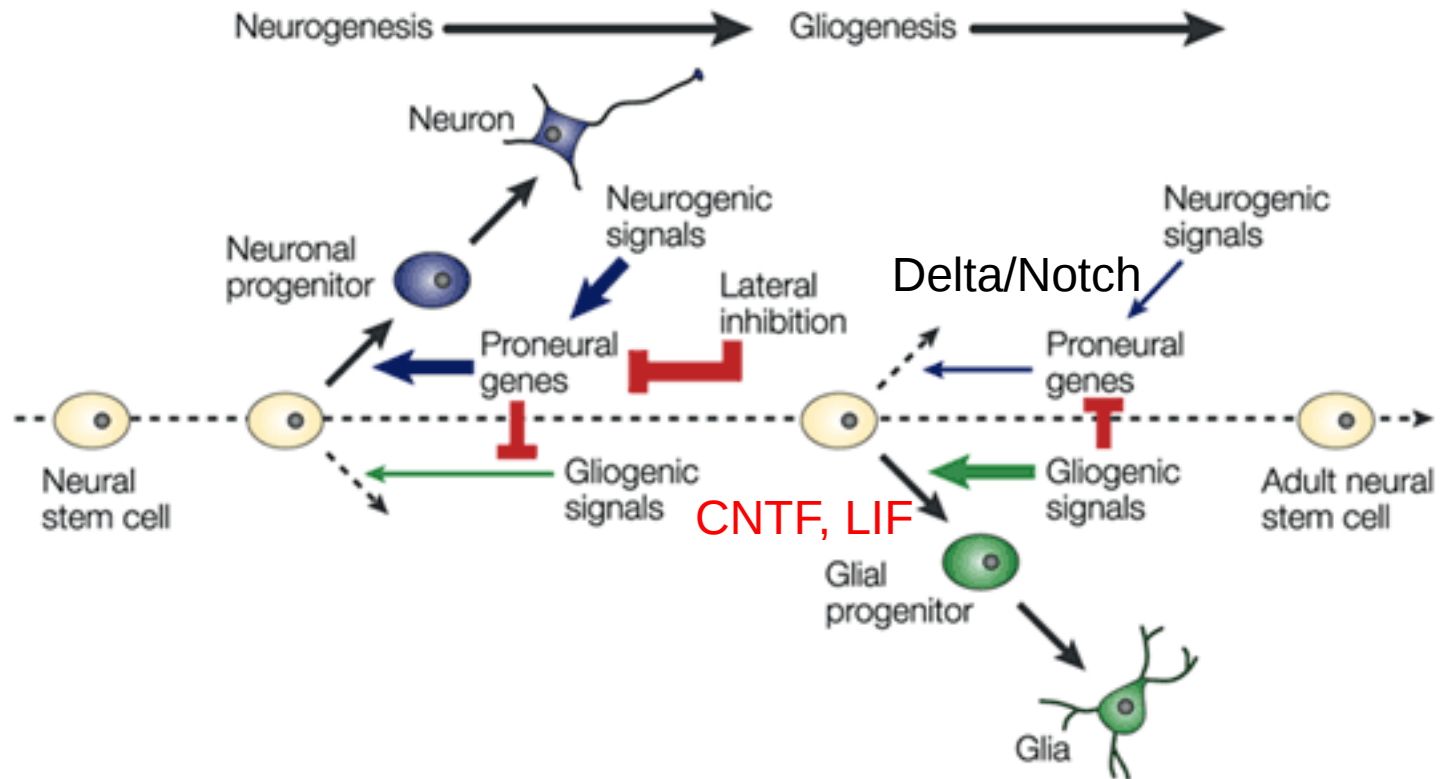
PKA  Engrailed

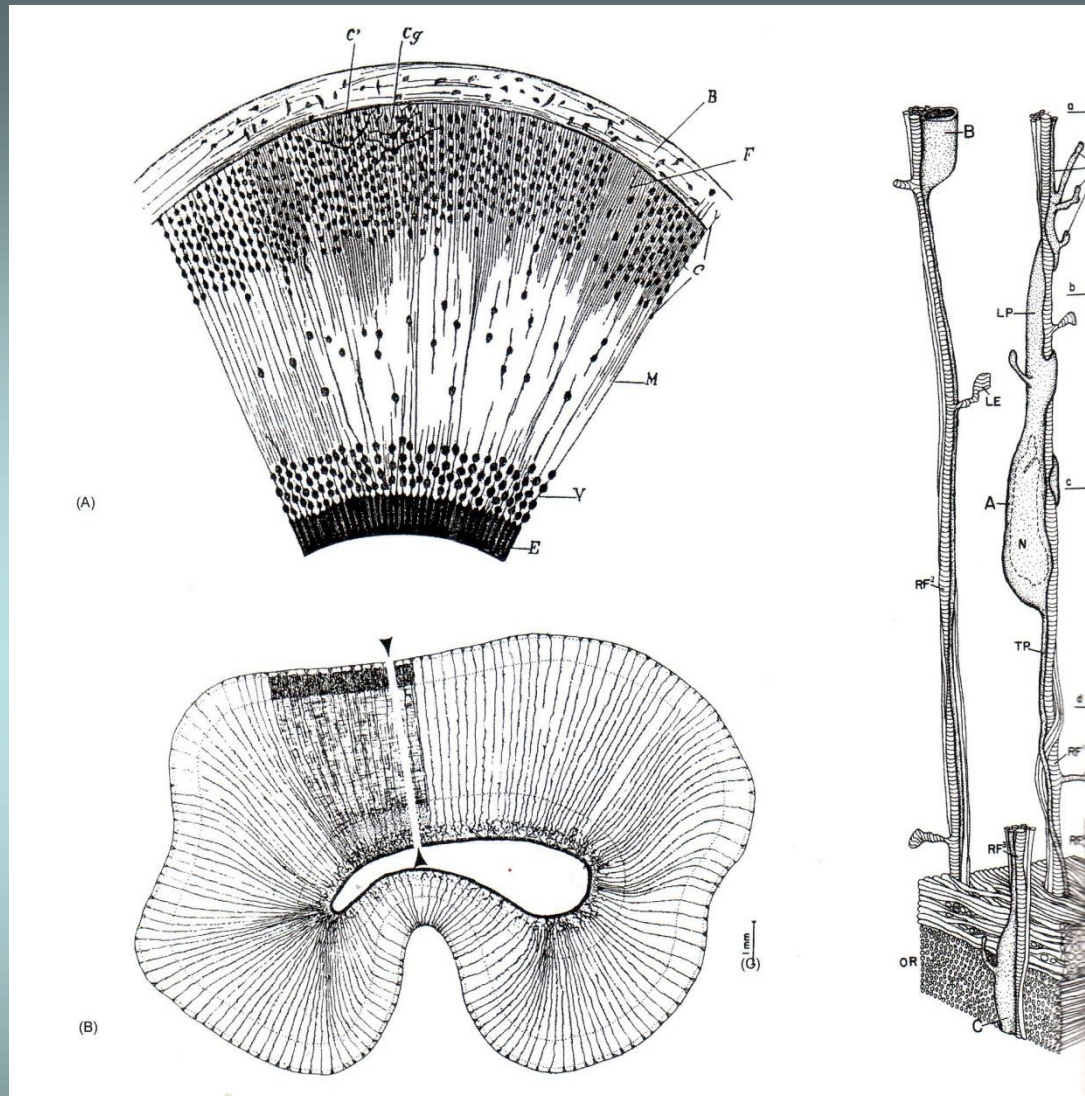


gcm= glial cell missing. Fattore di trascrizione necessario nella fase di specificazione
Repo= reversed polarity. Proteina omeodominio. Favorisce il differenziamento della glia.

ttk= Tramtrake. Fattore di trascrizione zincfinger. Favorisce la corretta migrazione della glia (ttkp69) e sembra inibire la via neuronale.

NEL VERTEBRATO





La glia radiale è stata considerata per lungo tempo l'unico precursore delle cellule gliali del SNC

TABLE 9.6 Glial Precursor Cells in Rodents

Cell Type	Reference	Site of isolation	Cells that differentiate
Glial restricted tripotential precursor cell (GRP)	GRP cells (Rao and Mayer-Proschel, 1997; Rao et al., 1998)	Embryonic spinal cord	Oligo's Type 1 and type 2 astrocytes in vitro and in vivo
Oligodendrocyte precursor	Oligosphere (Avellana-Adalid et al., 1996; Zhang et al., 1998)	Neonatal rat brain, neurospheres from adult striatum	Oligo's Type 1 and type 2 astrocytes in vitro and in vivo
Precursor to the oligodendrocyte-type-2 astrocyte precursor (pre-O-2A)	Pre-O-2A (Ben-Hur et al., 1998; Grinspan et al., 1990; Hardy and Reynolds, 1991)	Perinatal cerebral white matter	Oligo + astrocyte in vitro
Oligodendrocyte type-2 astrocyte precursor cell (O-2A)	O-2A ^{perinatal} (Raff et al., 1983a), O-2A (Behar et al., 1988; Dutly and Schwab, 1991; Fok-Seang and Miller, 1994; Levi et al., 1987)	Perinatal optic nerve, cerebellum, cerebral cortex, brain stem, spinal cord	Oligo's and type 2 astrocytes in vitro and Oligo's in vivo
	O-2A ^{adult} (Engel and Wolswijk, 1996; Wolswijk and Noble, 1989)	Adult optic nerve, adult spinal cord,	Oligo's and type 2 astrocytes in vitro and Oligo's in vivo
	O-2A like cells (Levine et al., 1993)	Adult cerebellum	
Astrocyte Precursor cell	Putative type -1 astrocyte precursor (Seidman et al., 1997)	E16 mouse cerebellum	Astrocytes in vitro
	APC (Mi and Barres, 1999) Astrocyte precursor (Mayer-Proschel et al., 2002)	Developing optic nerve Neonatal spinal cord	

Origine delle cellule gliali

Progenitori neurali possono generare



Progenitori della cresta neurale



Lineage monocita-macrofagica



Tabella 9-2. Le origini ed i ruoli principali delle cellule gliali (neuroglia).

Tipo di cellula gliale	Origine	Localizzazione	Funzioni principali
Oligodendrocito	Tubo neurale	Sistema nervoso centrale	Produzione della mielina, isolamento elettrico
Cellula di Schwann	Tubo neurale Cresta neurale	Nervi periferici	Produzione della mielina, isolamento elettrico
Astrocito	Tubo neurale	Sistema nervoso centrale	Sostegno strutturale, processi riparativi, barriera ematoencefalica, scambi metabolici, produzione di citochine e NO
Cellula ependimale	Tubo neurale	Sistema nervoso centrale	Rivestimento delle cavità del sistema nervoso centrale; cellula staminale
Microglia	Midollo osseo	Sistema nervoso centrale	Attività macrofagica

Caratteristiche principali

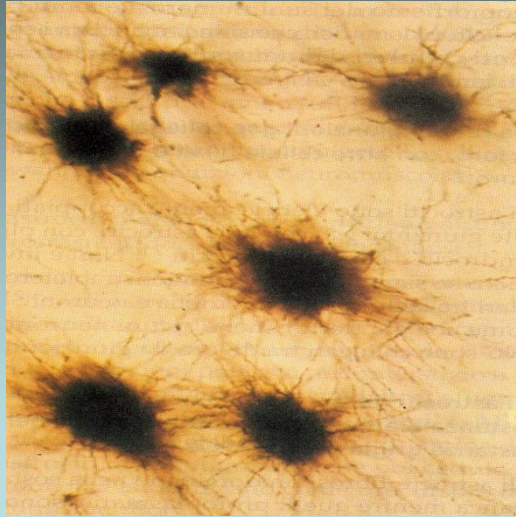
1. La glia non forma sinapsi
2. Le cellule gliali non generano potenziali di azione
3. Sono 10 volte più numerose dei neuroni
4. Sono cellule rinnovabili durante la vita di un individuo

Per studiare la morfologia gliale non è stato sufficiente ricorrere alle convenzionali tecniche istologiche.

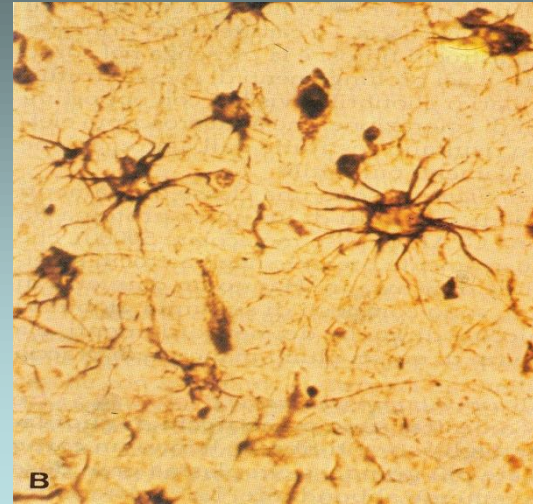
Risultano utili le tecniche di:

- a. impregnazione argantica
- b. immunolocalizzazioni

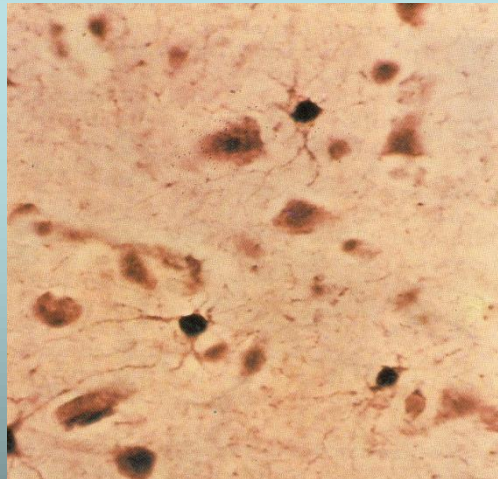
Astrociti fibrosi



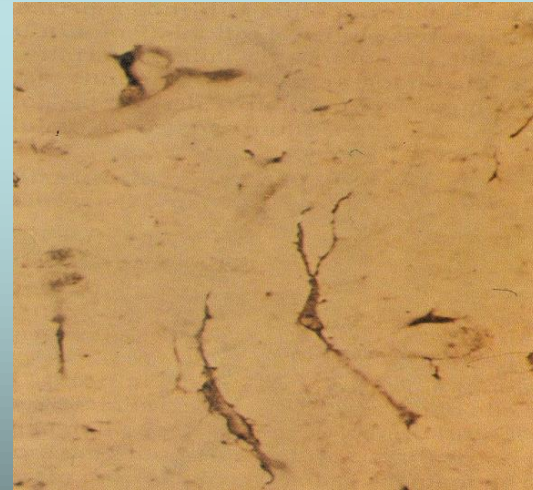
Astrociti
protopla
smatici



Oligodendrociti

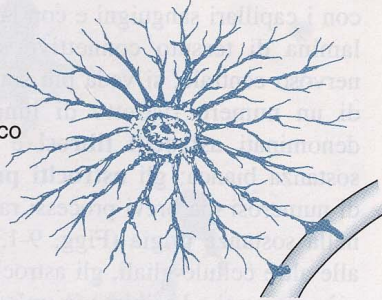


Microglia

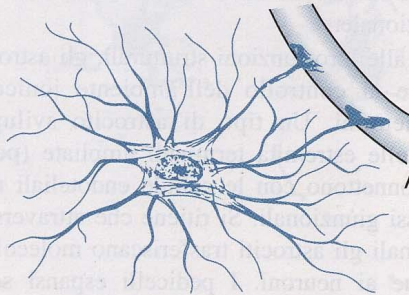


Microglia

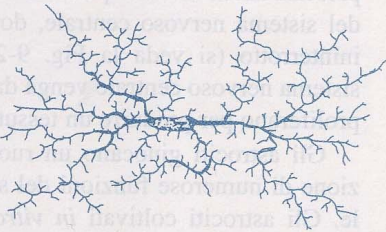
Astrocito protoplasmatico



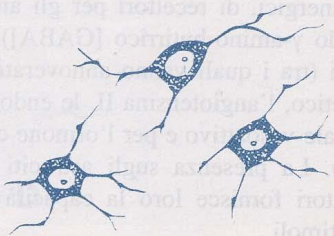
Astrocito fibroso



Microglia



Oligodendrociti



FUNZIONI DELLA MICROGLIA

Durante l'embriogenesi:

- partecipano rimozione di cellule morte e detriti cellulari;
- producono fattori trofici (fattori di crescita e citochine)
- promuovono la gliogenesi e l'angiogenesi

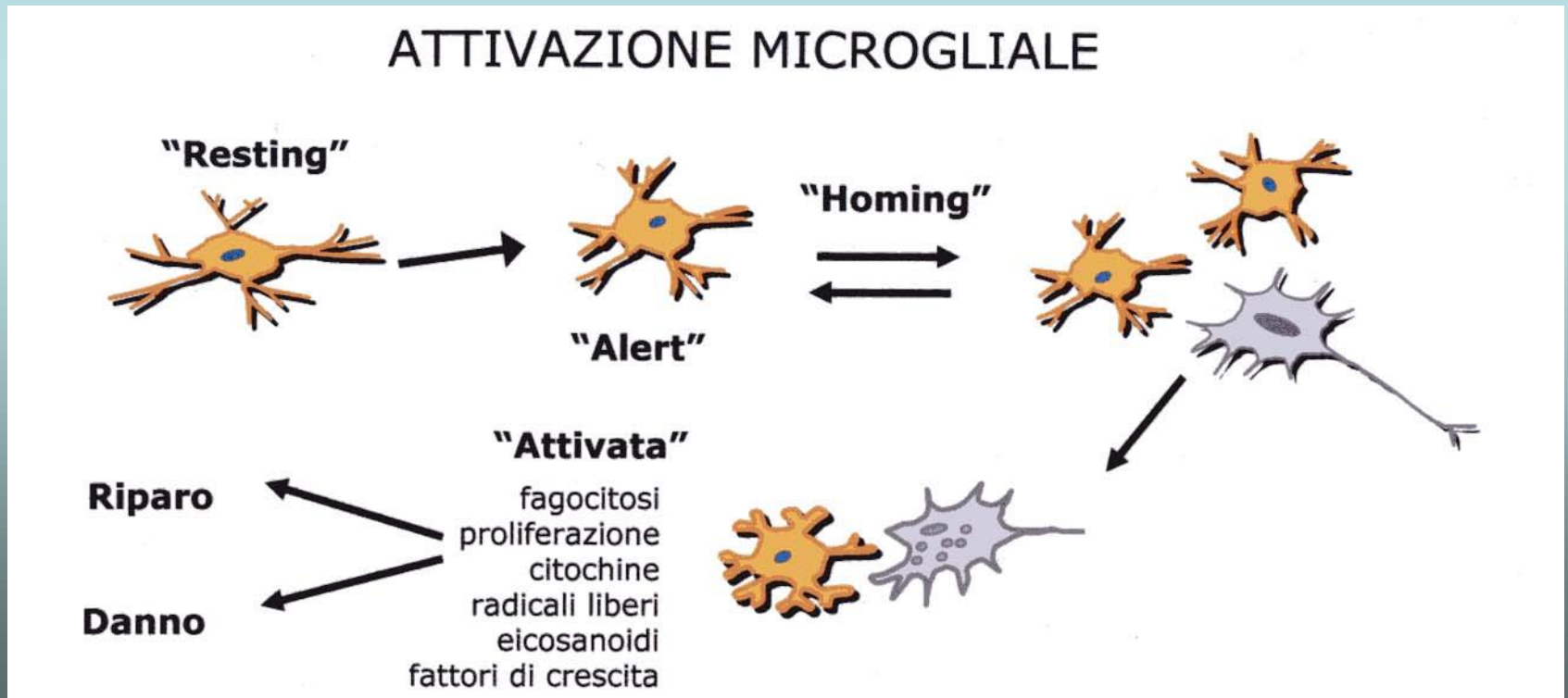
Nella vita post natale e nell'adulto:

Con forma ramificata la microglia ha scarsa attività macrofagica. In stato di quiescenza partecipa al monitoraggio dell'ambiente

Quando attivata la microglia partecipa alla risposta difensiva

In seguito a segnali specifici, la microglia si attiva e matura producendo cellule con elevata capacità macrofagica:

1. Reclutamento
2. Retrazione dei prolungamenti
3. Proliferazione
4. Produzione di citochine pro-infiammatorie, mediatori con funzioni citotossiche (radicali liberi, intermedi liberi dell'azoto e dell'ossigeno;
5. Molecole anti-infiammatorie (ripristino dell'omeostasi tissutale)



FUNZIONI DEGLI ASTROCITI

1.Regolano la conc. Ionica e dei neurotrasmettitori nello spazio extracellulare;

2.Partecipano al metabolismo dei neurotrasmettitori;

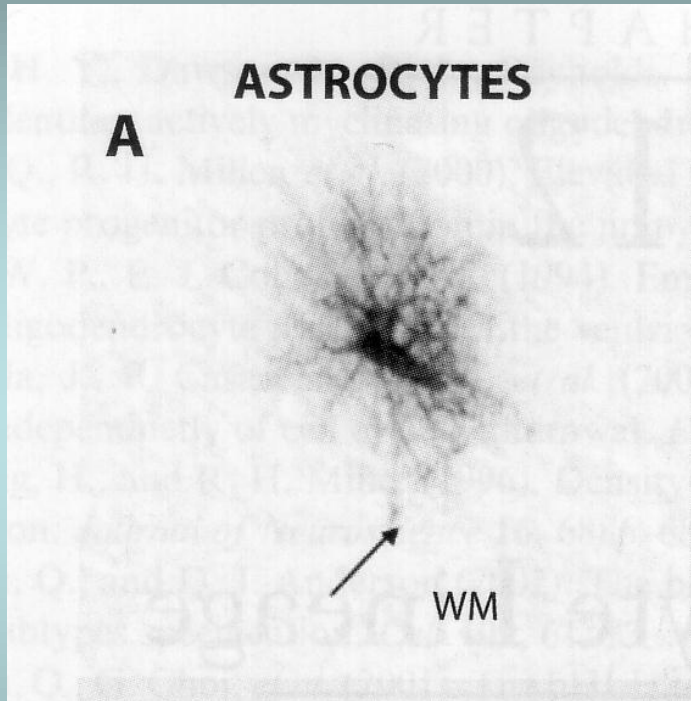
3.Supporto sia trofico che funzionale alla sinapsi

4.Collaborano alla formazione della barriera-ematoencefalica;

5.Danno supporto trofico a neuroni e oligodendrociti;

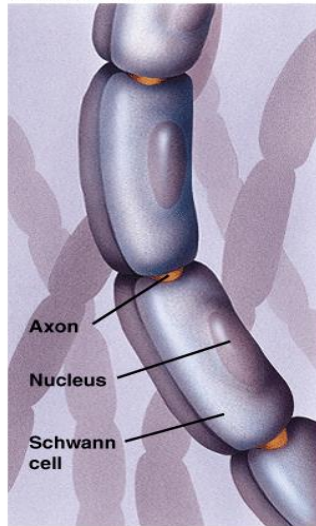
6.Controllano la migrazione durante lo sviluppo;

7.In caso di danno possono costituire un tessuto cicatriziale

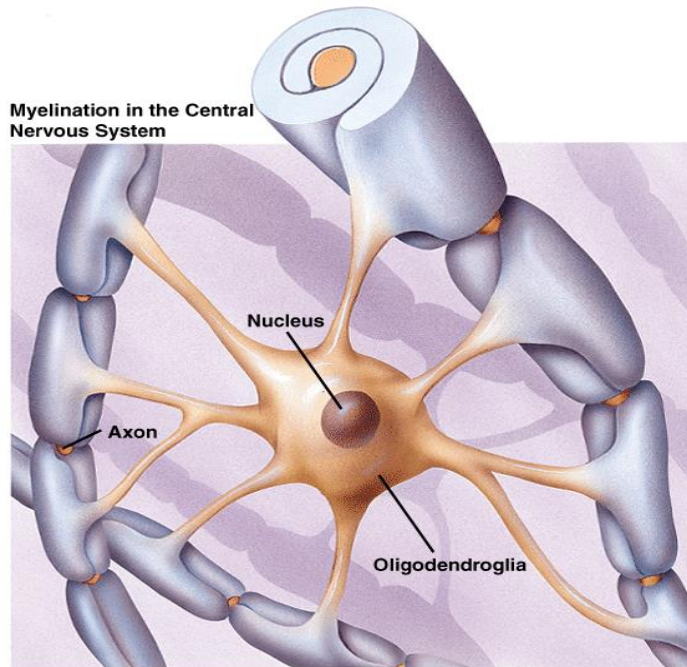


► Myelination of PNS and CNS Axons

Myelination in the Peripheral Nervous System



Myelination in the Central Nervous System



2. Cellule formanti guaina mielinica
 - a. Oligodendrociti nel SNC
 - b. Cellule di Schwann nel SNP

