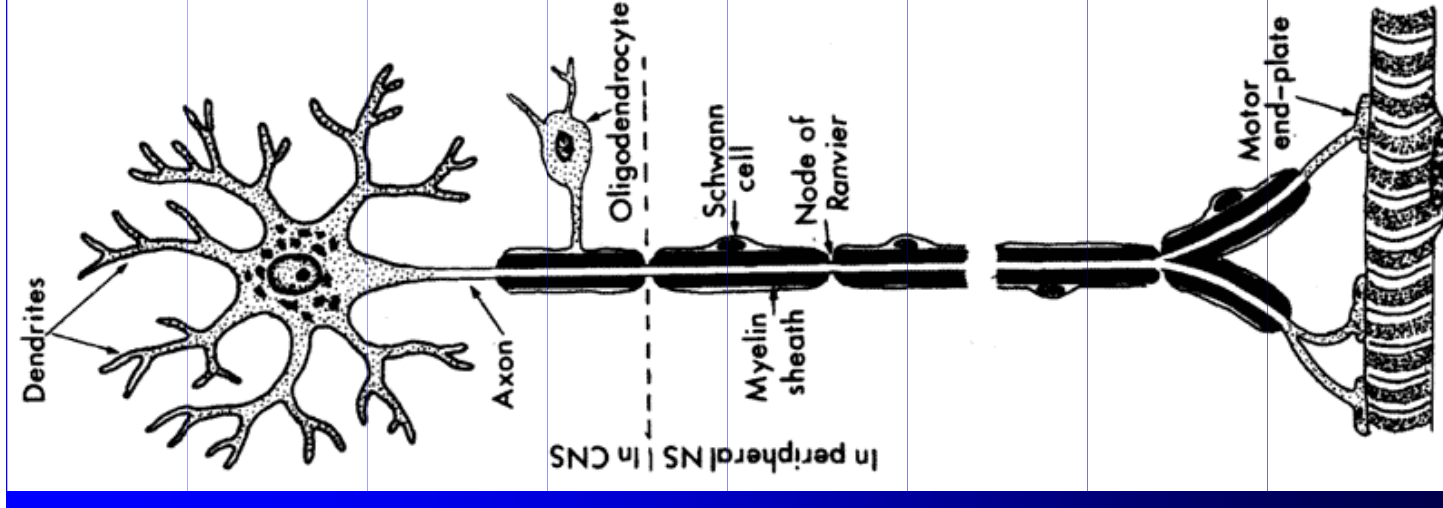
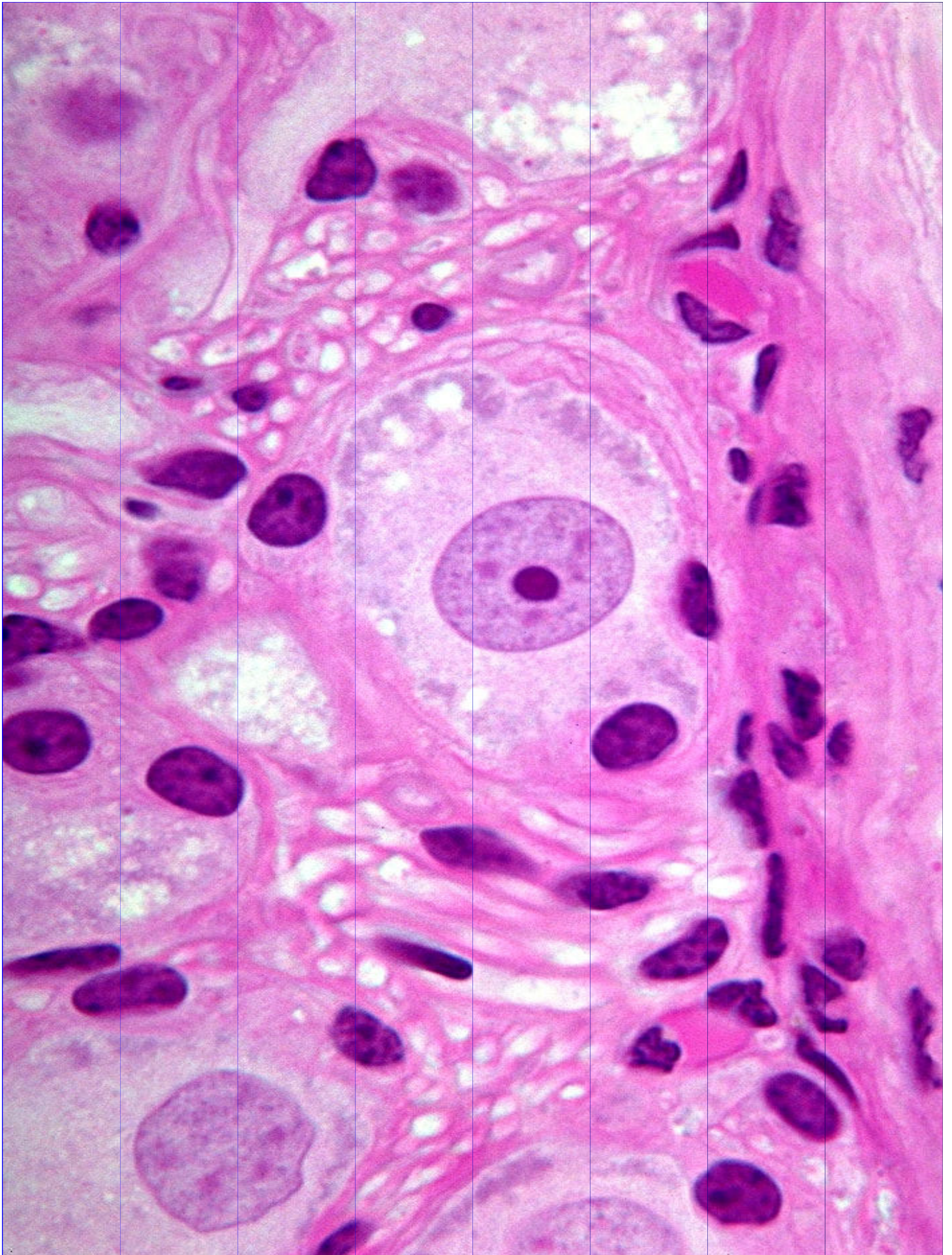


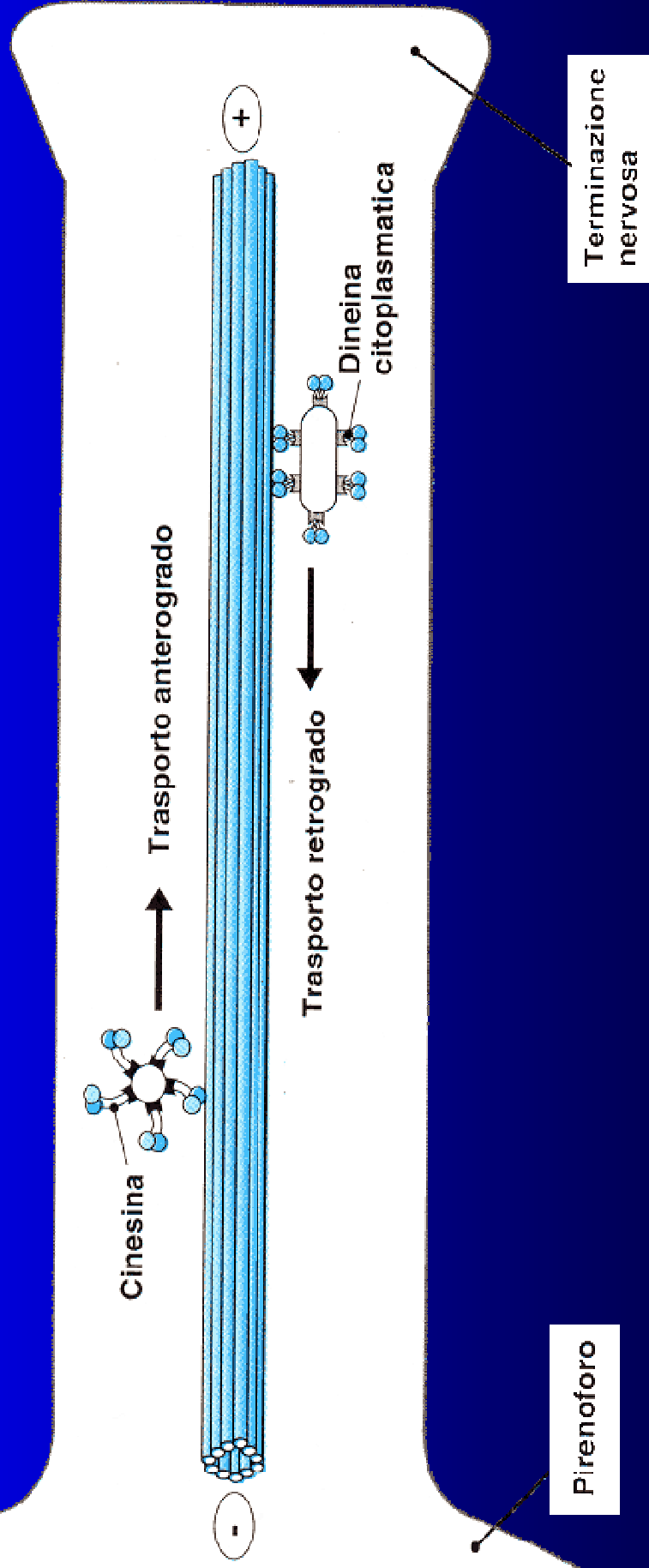
Parti del neurone

- Corpo cellulare
o soma o pirenoforo
- Prolungamenti (neuropilo)
 - Dendriti
 - Assone
(o cilindrassa o neurite)
- Sinapsi





trasporto assoplasmatico



Flusso o trasporto assoplasmatico o assonico

- **Veloce**
 - bidirezionale, 400 nm al giorno
 - vescicole derivate dal Golgi o dal reticolo endoplasmico
 - glicoproteine e fosfolipidi di membrana
 - enzimi
- **Lento**
 - Solo anterogrado, 1-6 nm al giorno
 - Componenti solubili
 - Costituenti monomerici del citoscheletro
 - mitocondri

Trasporto veloce

- Microtubuli, neurofilamenti e microfilamenti sono indispensabili
- Microtubuli e neurofilamenti: “binari”
- Microfilamenti: “trazione”

Trasporto lento

- Indipendente dai microtubuli
- Forse onde di contrazione dell'assembler?

Sommario sull'ultrastruttura della sinapsi

- Membrana pre- e postsinaptica
- Spazio intersinaptico (20-30 nm) occupato da una specie di glicocalice
- Ispessimenti pre- e postsinaptici (ricordano i desmosomi)
- Notevoli differenze nell'ultrastruttura dei due versanti...

Bulbo presinaptico

- Assenza di neurotubuli
- Numerosissimi mitocondri
- Numerosissime vescicole sinaptiche, (20-65 nm) rivestite di membrana unitaria

Lato postsinaptico

- Completamente assenti le vescicole
- Molti neurotubuli

Correlati funzionali dell'ispessimento delle membrane sinaptiche secondo Gray (1969):

- Sinapsi di tipo I
 - Ispessimento postsinaptico più pronunciato di quello presinaptico
 - Fessura sinaptica relativamente ampia
- Sinapsi di tipo II
 - Ispessimento postsinaptico più sottile
 - Fessura sinaptica meno ampia

Dendritiche,
eccitatorie

Somatiche,
inibitorie

regola non assoluta...

Neurotrasmettitori

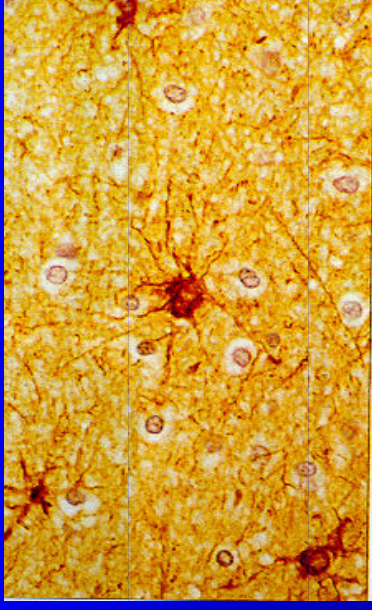
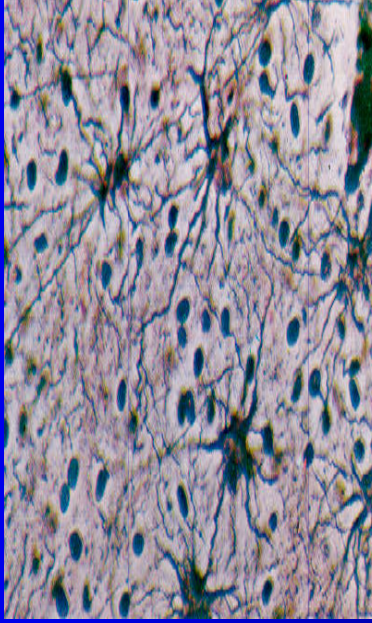
- Acetilcolina
- Noradrenalina o norepinefrina
- Dopamina
- Serotonina
- Istamina
- GABA
- Acido glutamico, acido aspartico
- Glicina
- ...?

Cellule di sostegno o nevroglia

Astrociti
Oligodendrociti

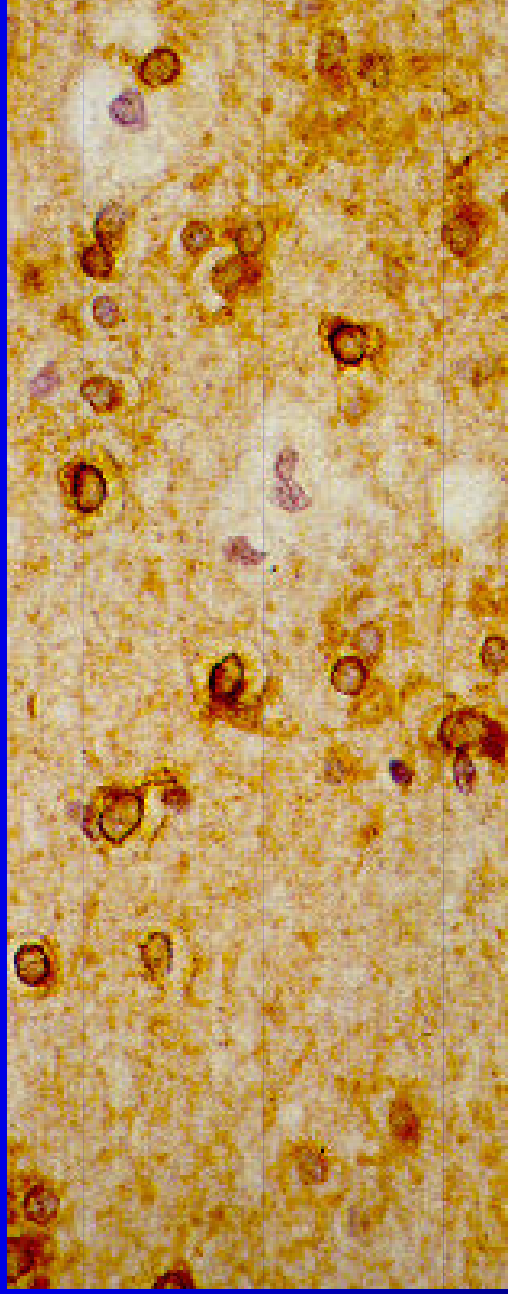
Comprendono il 90% delle cellule del
sistema nervoso

Astrociti



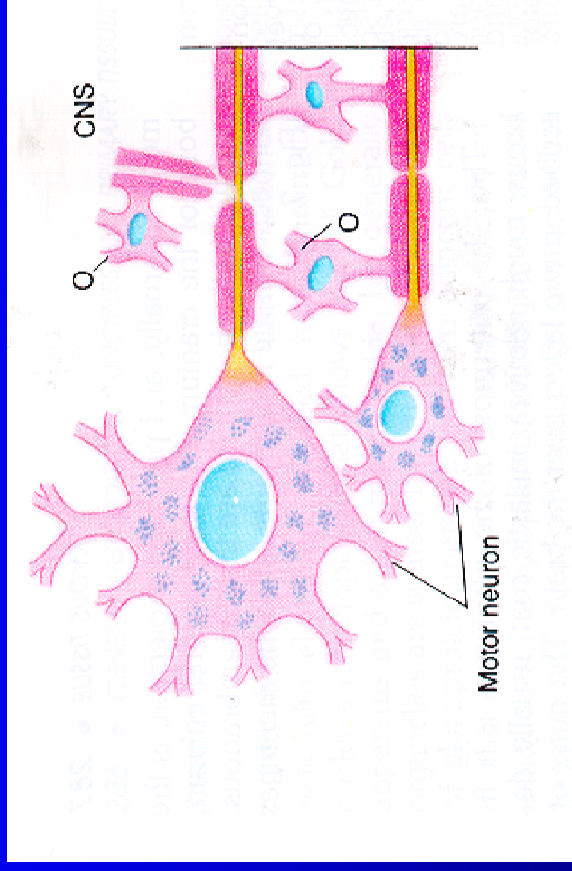
Presentano numerosi processi
contenenti gliofibrille che forniscono
un supporto strutturale

Oligodendrociti



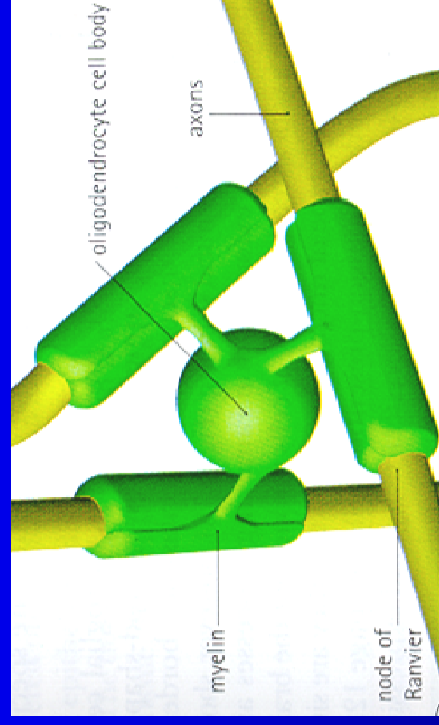
Mostrano pochi processi

Guaina mielinica



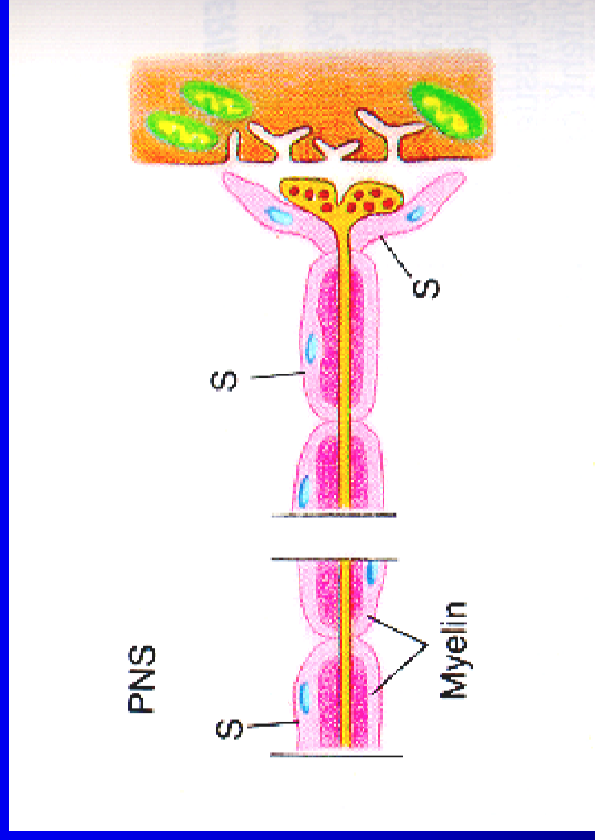
Nel SNC la mielinizzazione è legata agli oligodendrociti

Guaina mielinica



Un singolo oligodendrocita fornisce
"mielina" a non meno di 50 assoni

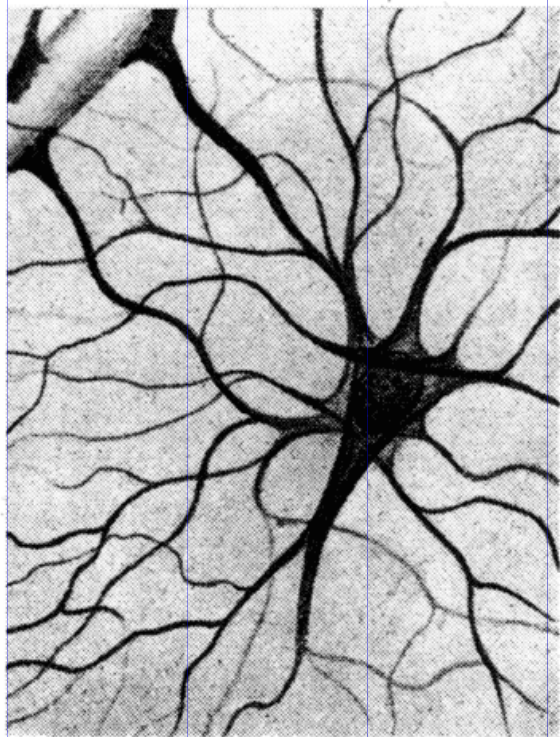
Guaina mielinica



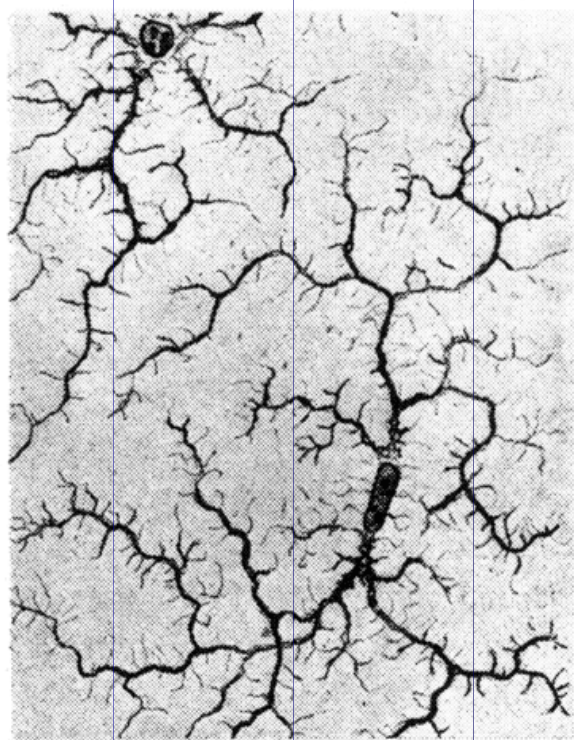
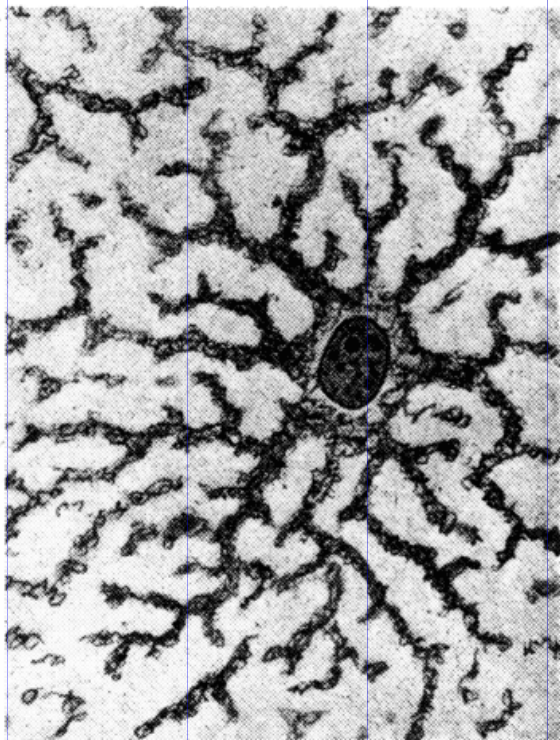
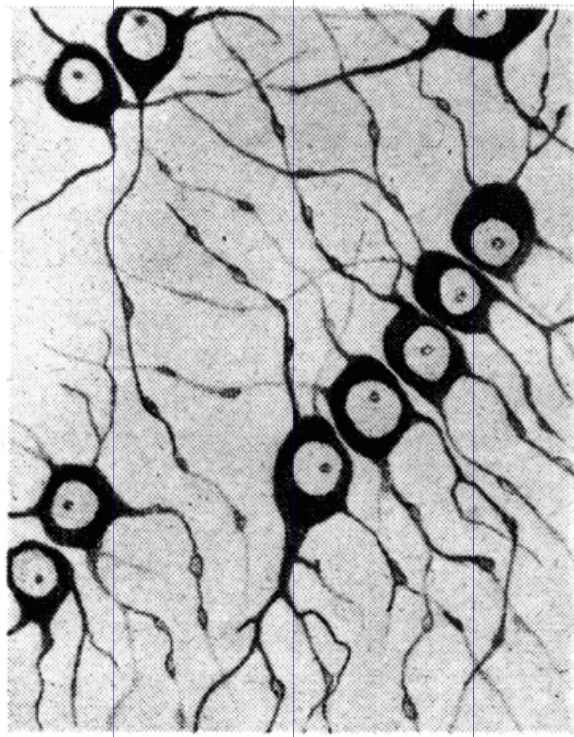
Nel SNP la mielinizzazione è legata alle cellule di Schwann

Tipi di cellule gliali

Astrocita fibroso

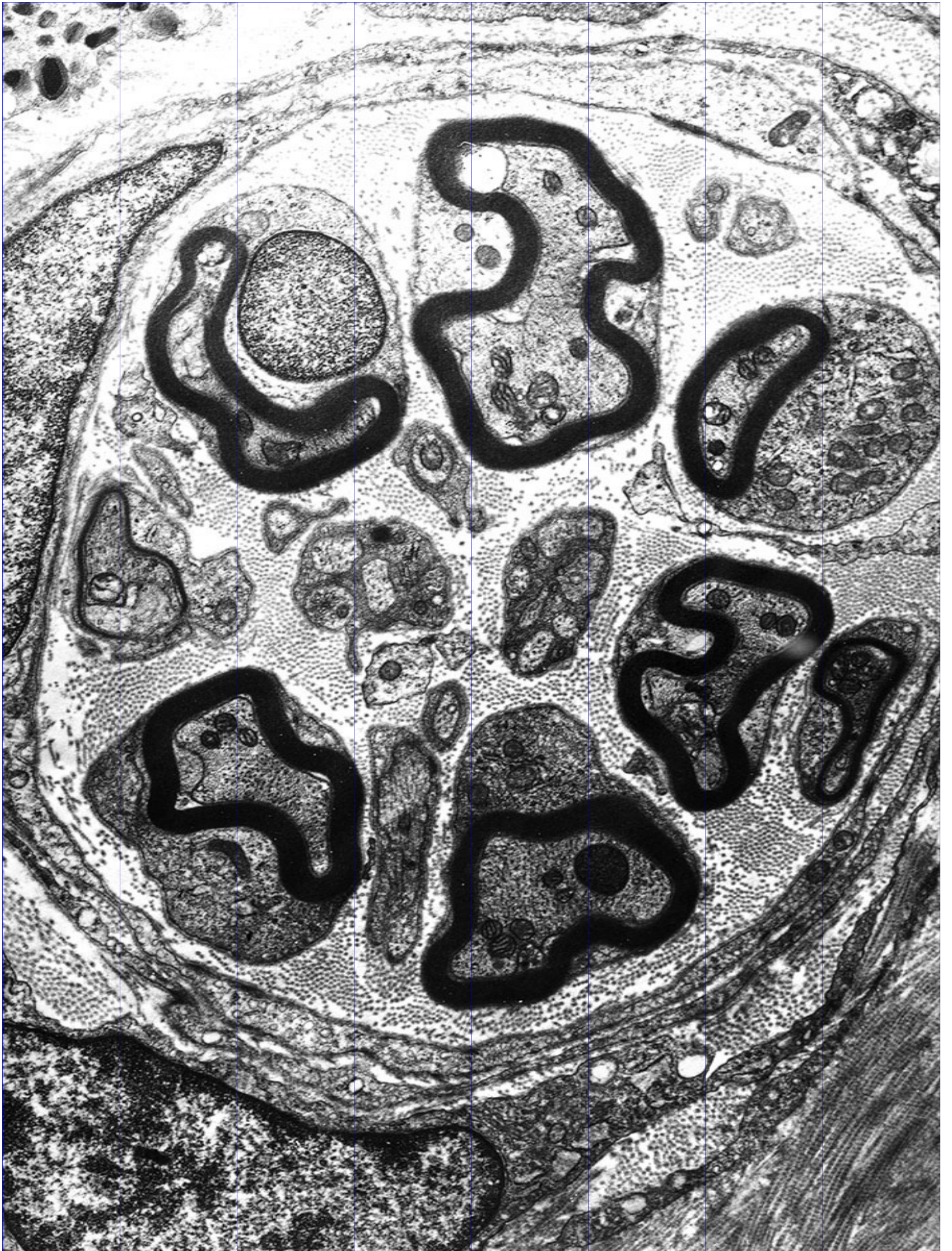


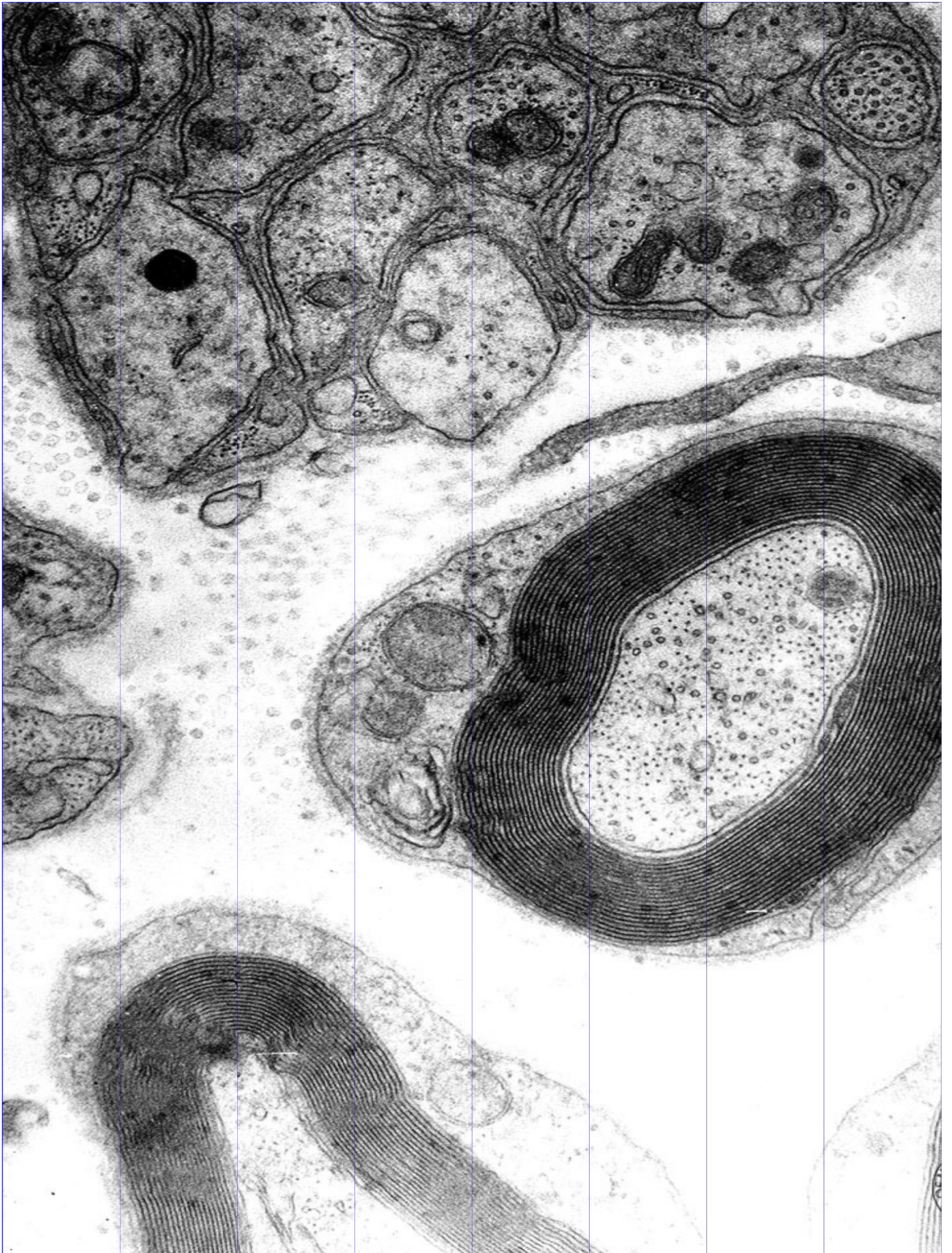
Oligodendroglia



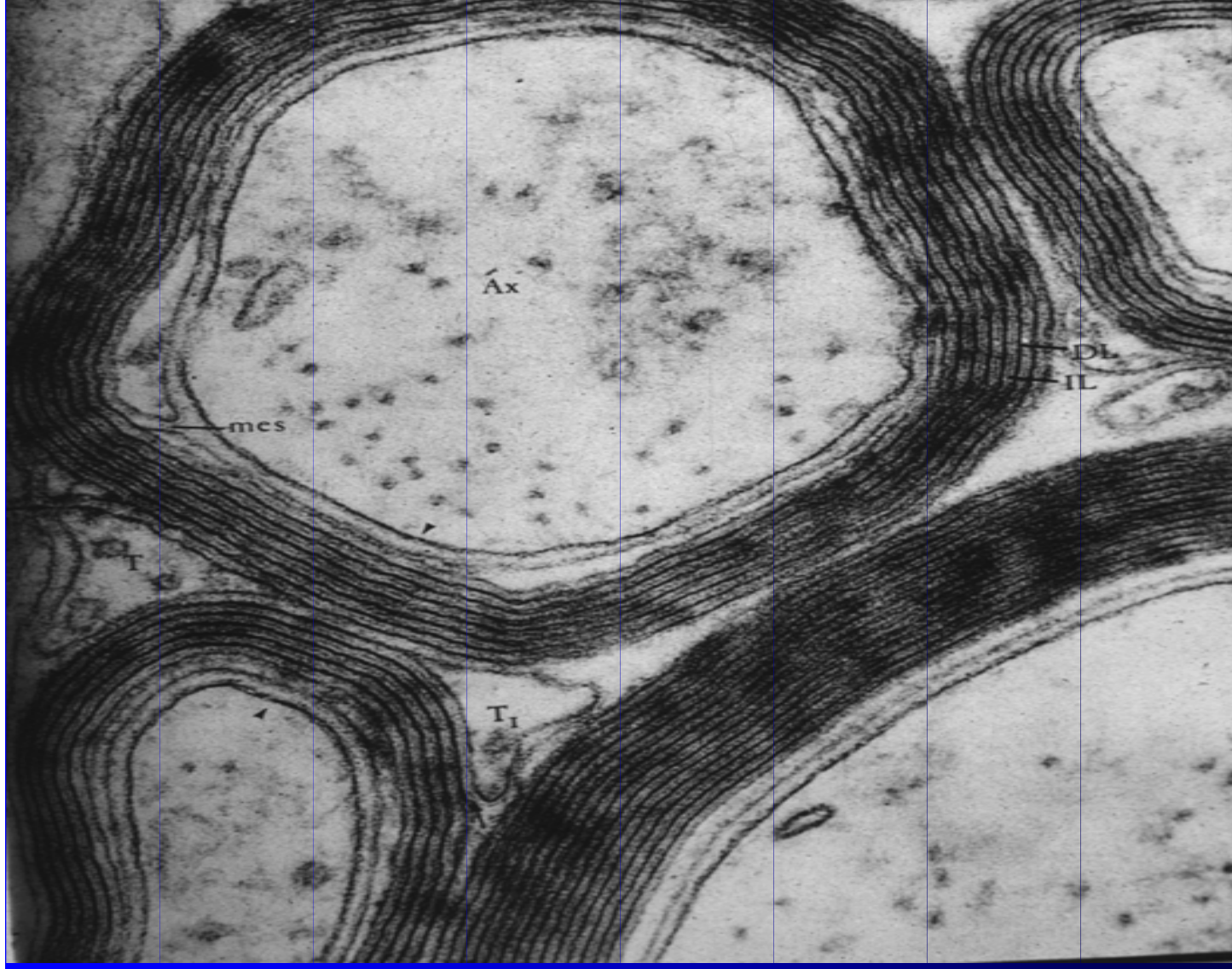
Astrocita protoplasm.

Microglia





fibre mielinizzate



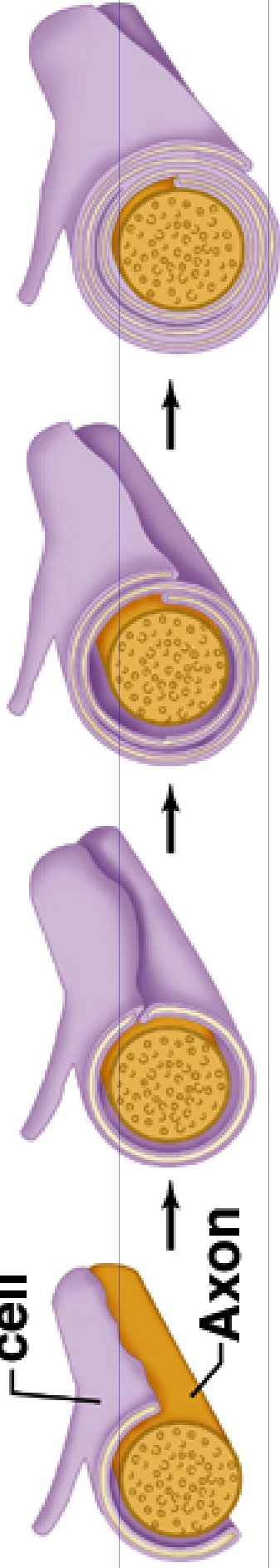
Axon in successive stages of myelination

(a)

Myelin-forming

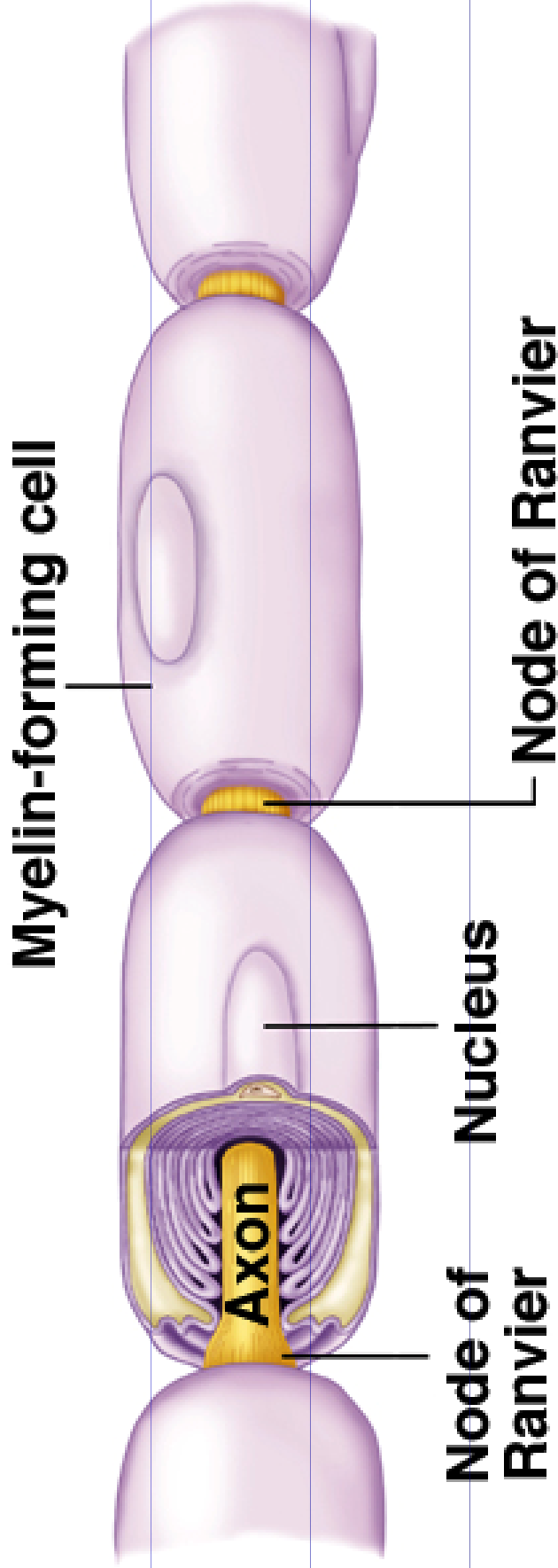
cell

AXON

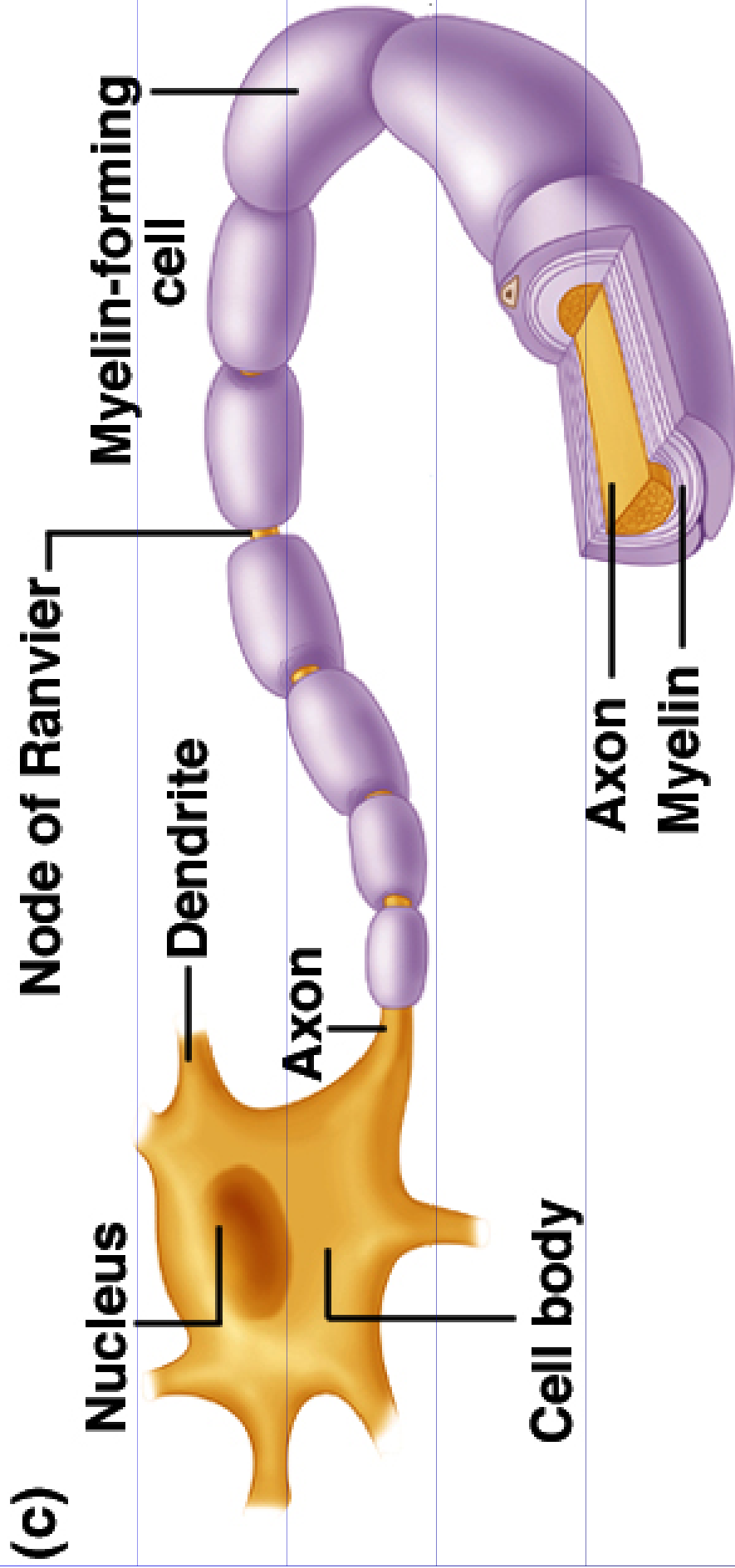


The node of Ranvier

(b)

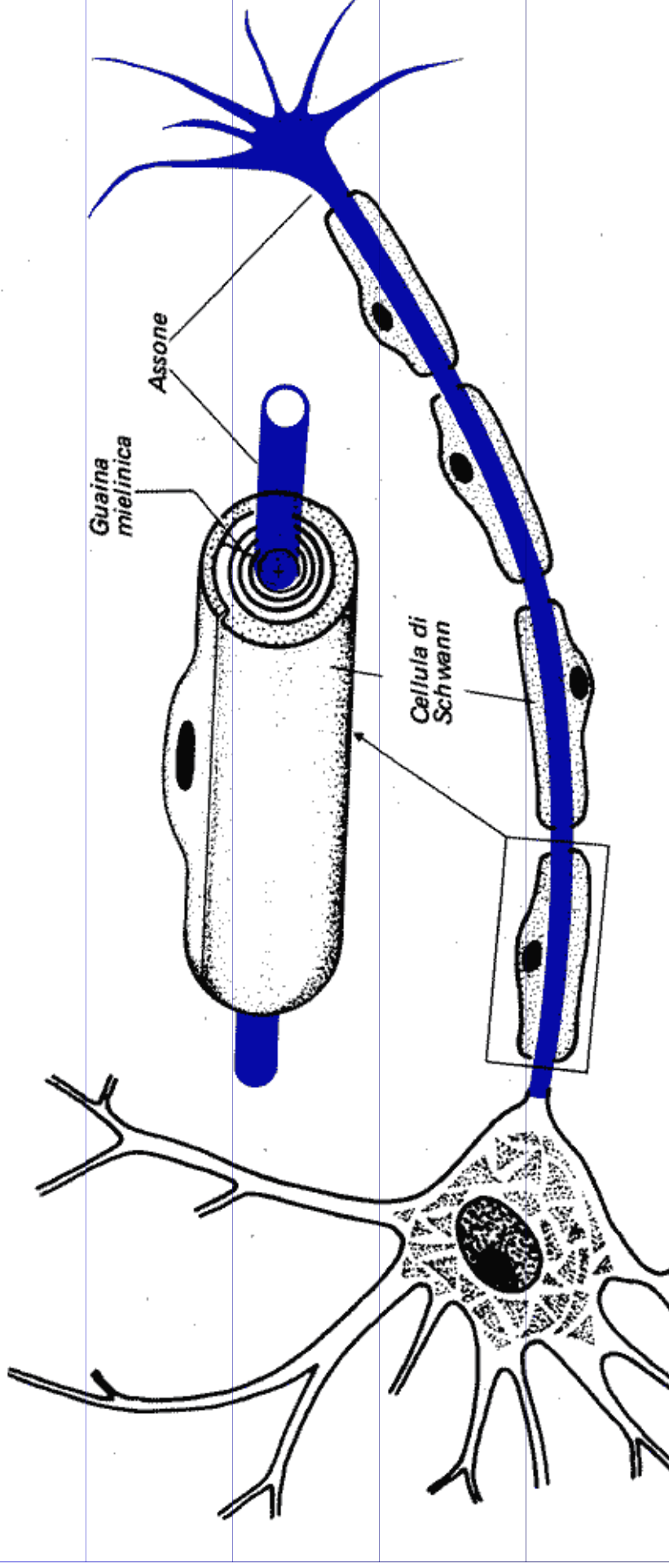


A myelinated neuron



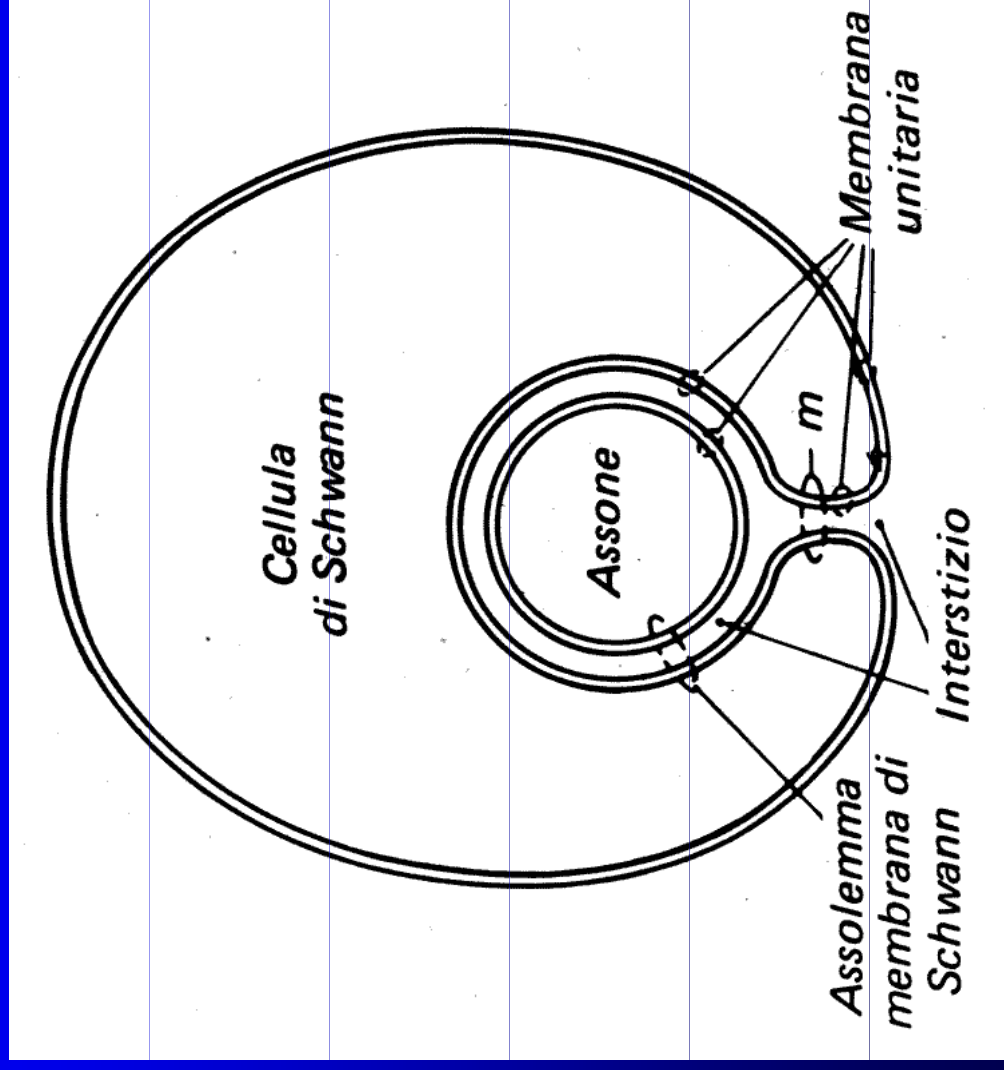
Guaine di rivestimento dell'assone

- Fibra nervosa: l'insieme dell'assone e dei suoi involucri di origine ectodermica



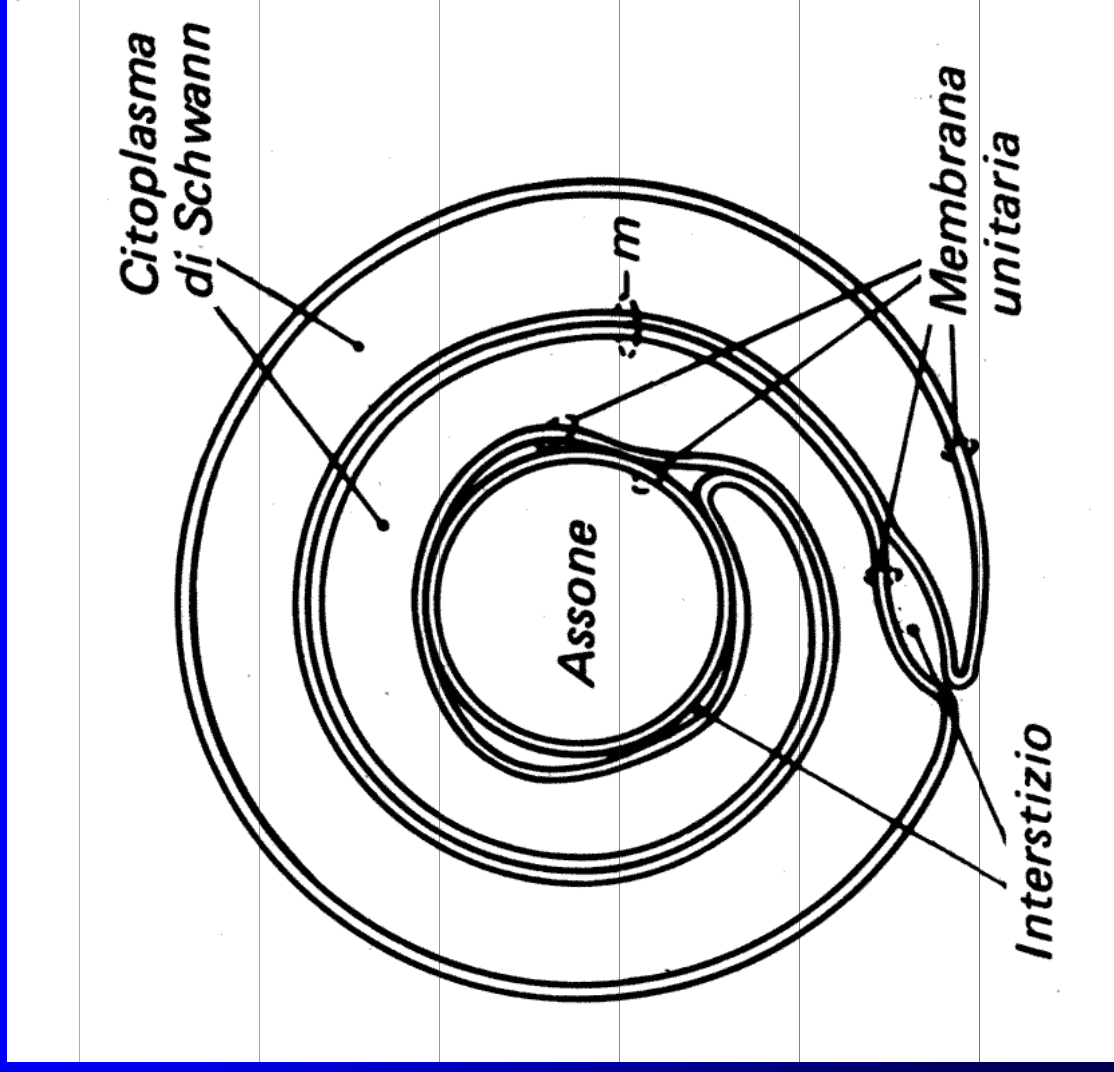
Origine della mielina 1

Nel SNP, la guaina mielinica è formata dalle cellule gliali di Schwann



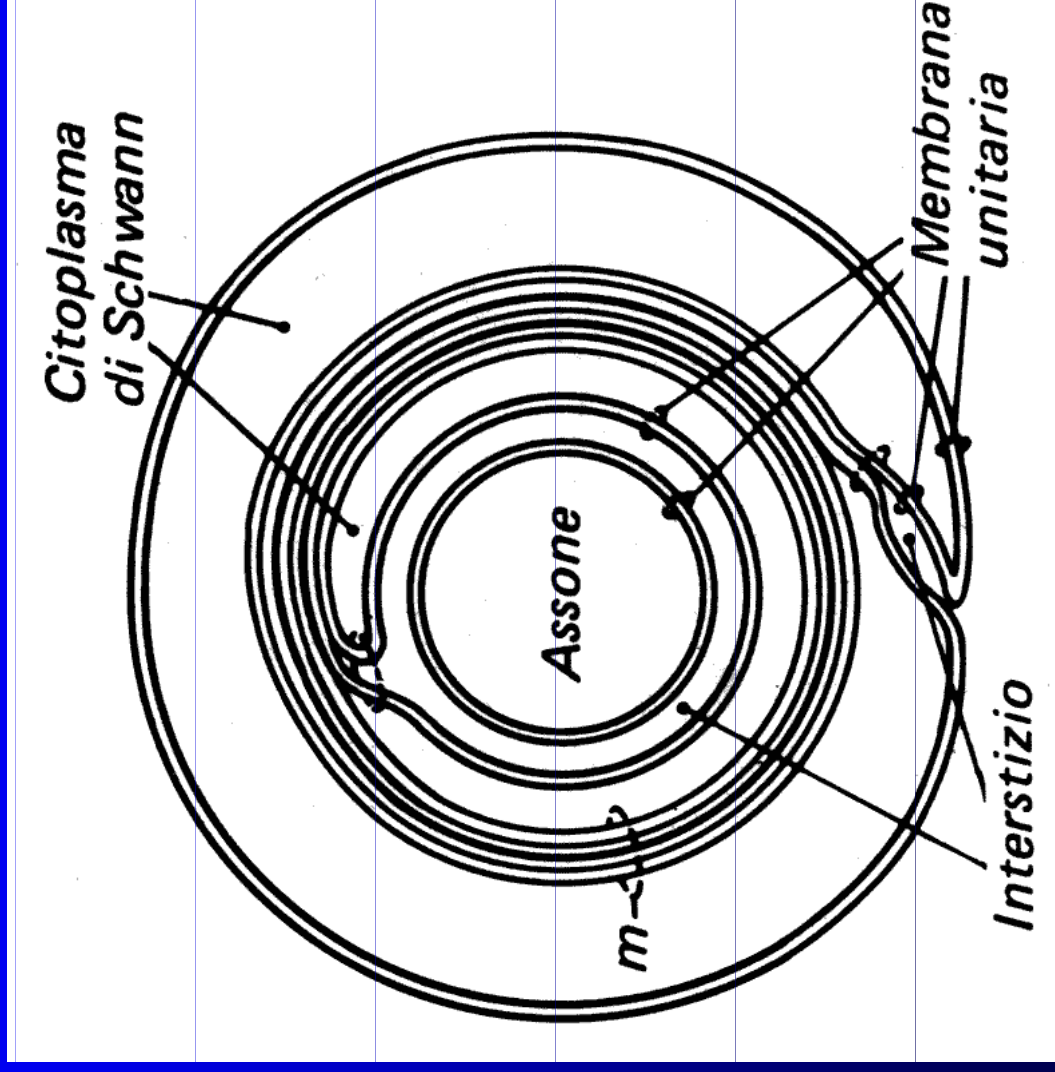
Origine della mielina 2

Multipli
avvolgimenti
concentrici di
plasmalemma
intorno all'assone



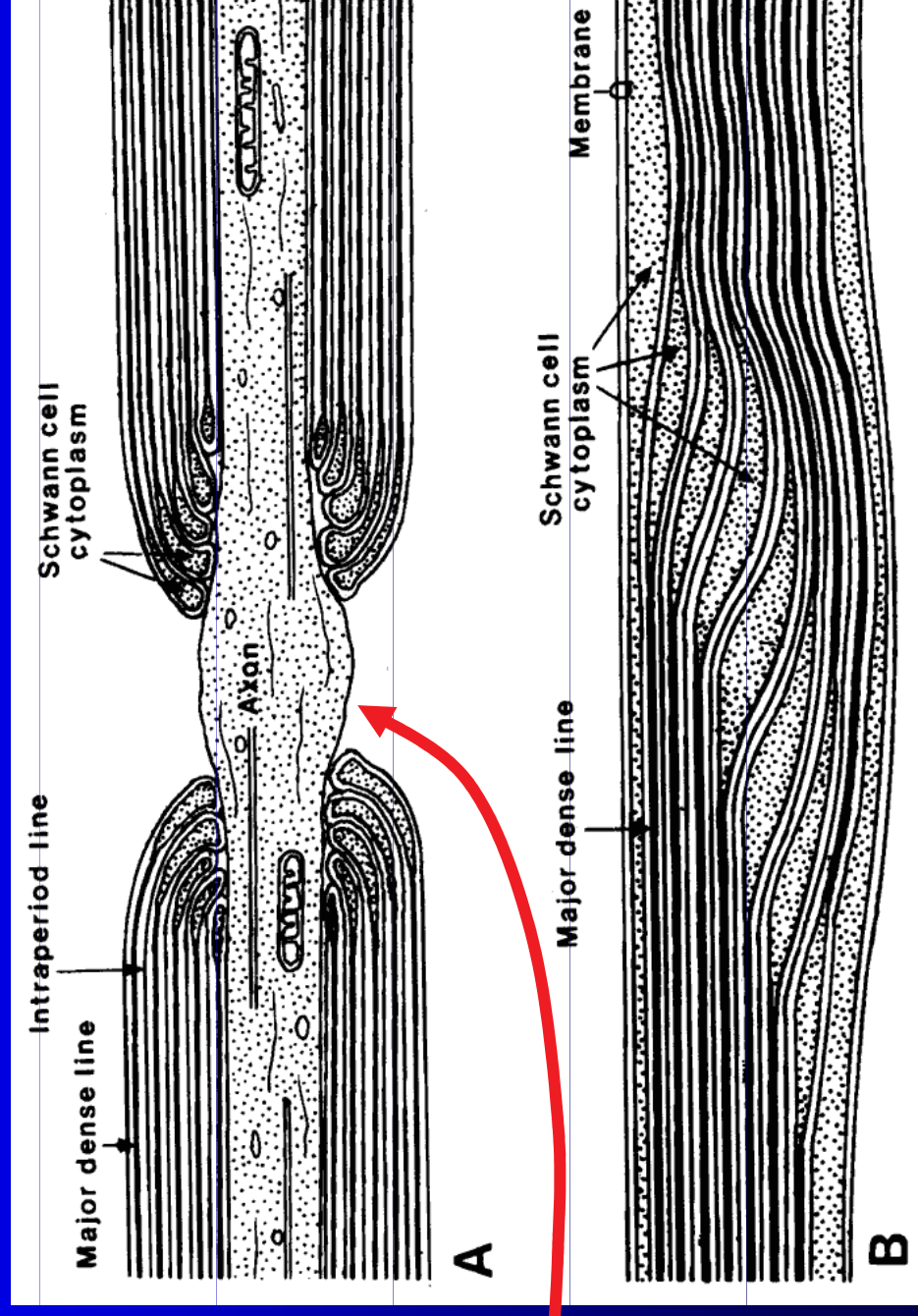
Origine della mielina 3

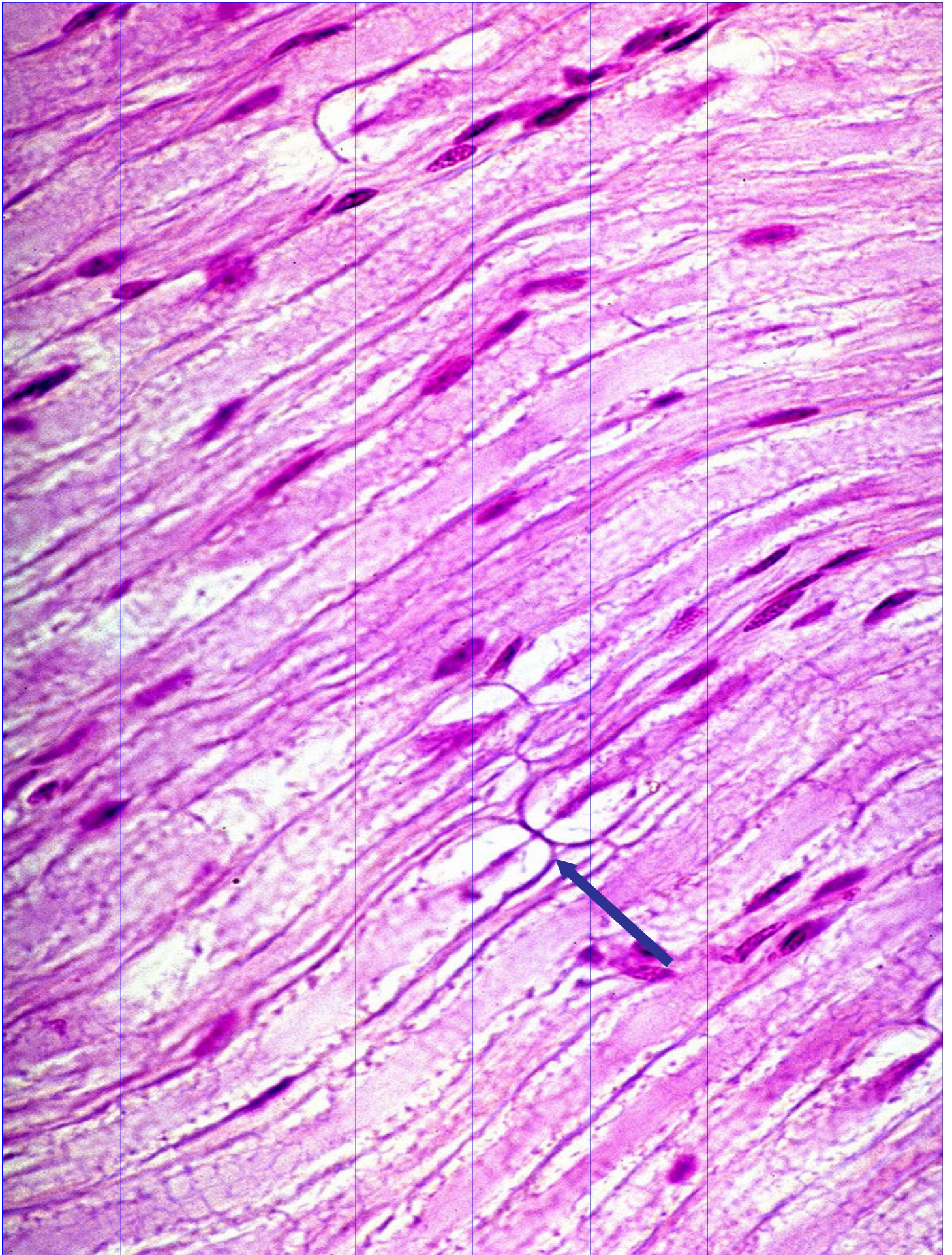
Espulsione
progressiva di
citoplasma;
lo stretto
accollamento di
membrane spiega
la rifrangenza
“bianca” della
mielina



- Segmenti “internodali” di 500-1000 μm interrotti dai nodi di Ranvier
- Il tutto circondato da membrana basale:
 - Lamina basale (interna) glicoproteica
 - Lamina reticolare di Key e Retzius

Nodo di Ranvier

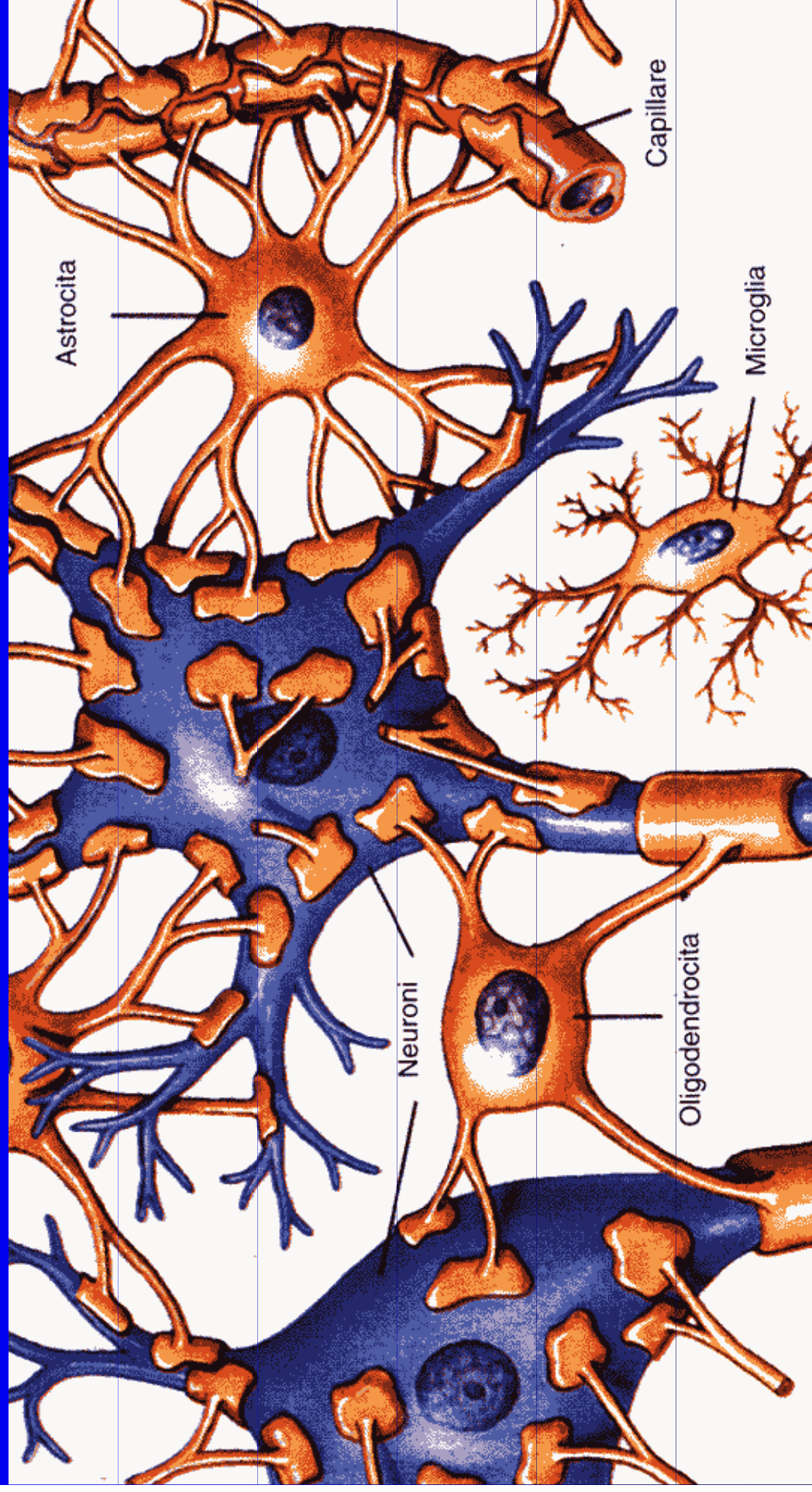




Mielina nel SNC

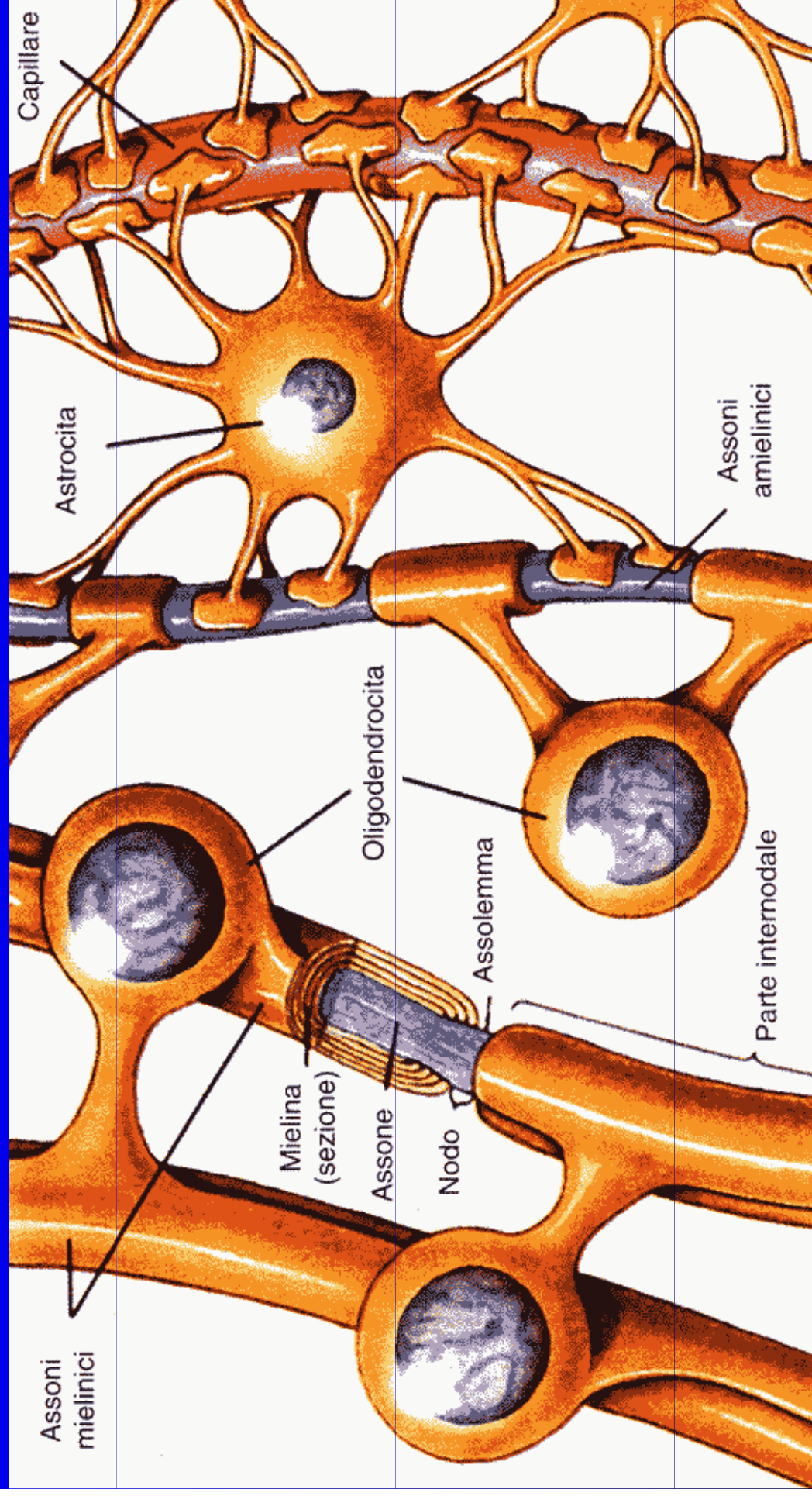
- SNP: Schwann-mielina
- SNC: oligodendroglia-mielina

Sostanza grigia (scarsamente mielinizzata)



Mielina nel SNC

Sostanza bianca (mielinizzata)



Fibre mieliniche e amieliniche

- Spessore della guaina in relazione a tipo e calibro della fibra nervosa:
- Motoneuroni:
 - Assone spesso → guaina spessa
- N. della sensibilità tattile:
 - Assone medio → guaina di medio spessore.
- N. della sensibilità dolorifica:
 - Assone sottile → guaina sottile
- Fibre dei nervi olfattivi
 - amieliniche

Significato funzionale della mielina

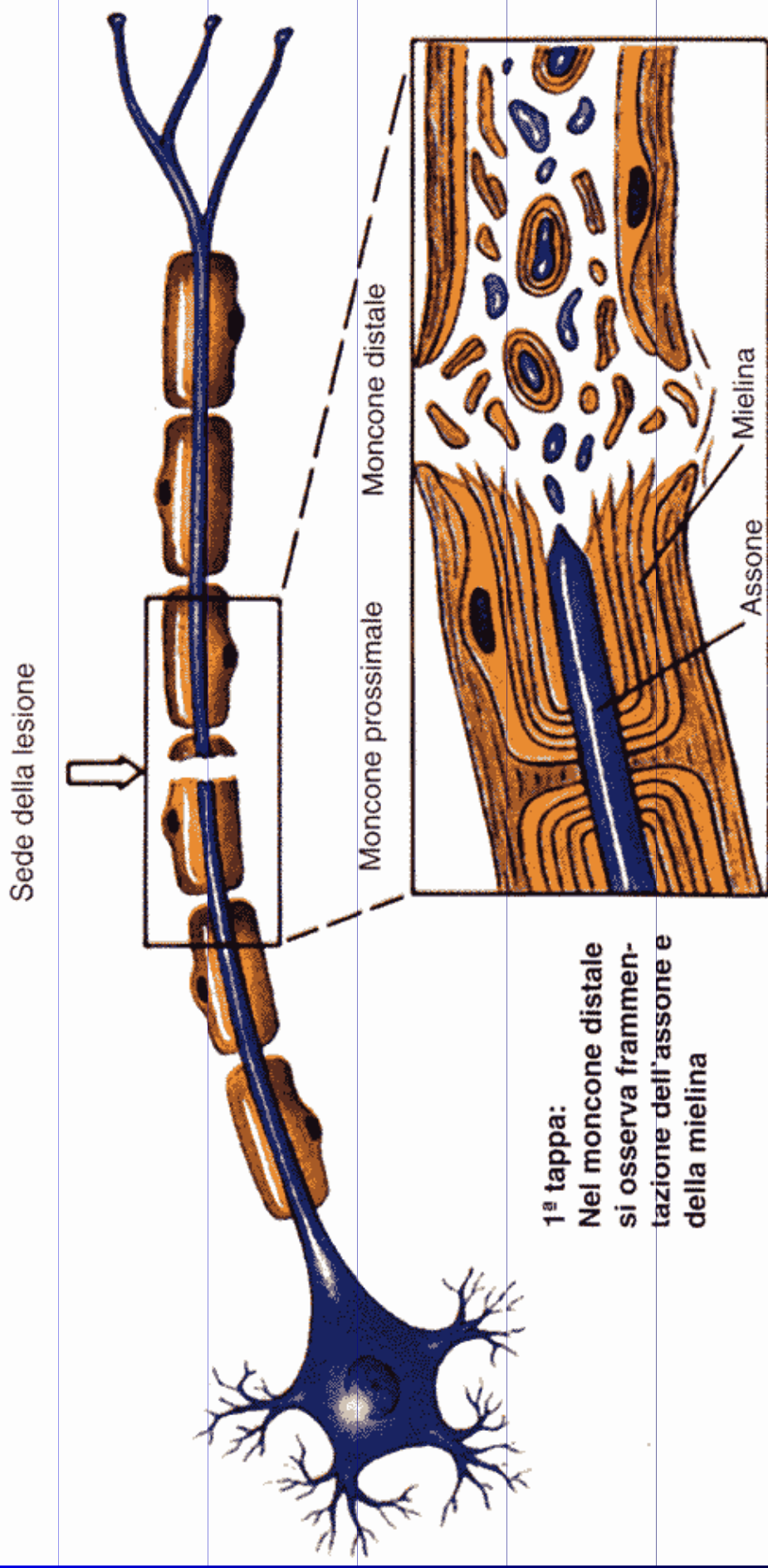
- Isolamento elettrico
- Aumento della velocità di conduzione dell'impulso (teoria della conduzione saltatoria)
- Regolazione degli scambi metabolici
- Ruolo della cellula di Schwann nella rigenerazione delle fibre

Degenerazione e rigenerazione

- All'inizio della vita postnatale, i neuroni perdono rapidamente e definitivamente la capacità di replicarsi (*popolazioni cellulari statiche o perenni*)
- Il tessuto nervoso pertanto non è in grado di rigenerare neuroni in seguito a lesioni gravi del corpo cellulare
- In seguito alla lesione di un assone, invece, il soma è in grado di rigenerare il moncone periferico (grazie al flusso assoplasmatico)

Lesione (taglio o schiacciamento) dell'assone

Degenerazione Walleriana:
completa degenerazione del moncone
distale di assone e della guaina mielinica



Altre conseguenze

- degenerazione transinaptica o transneuroneale
 - ...che non si arresta alla sinapsi ma si estende al neurone successivo
- degenerazione retrograda (*anche la porzione prossimale del neurone danneggiato rivela segni di lesione*)
 - Cromatolisi:
 - dissoluzione della sostanza di Nissl
 - Frammentazione del Golgi

Rigenerazione 1

- Le cellule di Schwann iniziano a formare un “tubo” cellulare per dirigere la rigenerazione
- I macrofagi fagocitano i detriti



Rigenerazione 2

- L'assone emette "gemme" che si allungano distalmente
- L'accrescimento dei prolungamenti è guidato dal "tubo" o "cordone" formato dalla rete di cellule di Schwann



Rigenerazione 3

- I prolungamenti si allungano verso il bersaglio periferico crescendo di circa 3-4 mm al giorno
- Il ristabilimento della funzione può avvenire anche dopo mesi e si possono verificare *errori* nelle riconessioni



Neuroni e neuroglia: riepilogo

- neuroni
 - specializzati nella conduzione di impulsi elettrici che:
 - trasportano informazioni da una regione del corpo all'altra
 - integrano ed elaborano tali informazioni
- cellule gliali
 - cellule “non nervose” che forniscono
 - sostegno strutturale
 - mezzo interno per gli scambi nutritivi e gassosi
 - attività di riparazione di lesioni
 - funzione di “isolamento” elettrico
 - forse partecipano alla conduzione nervosa?

"IT"

