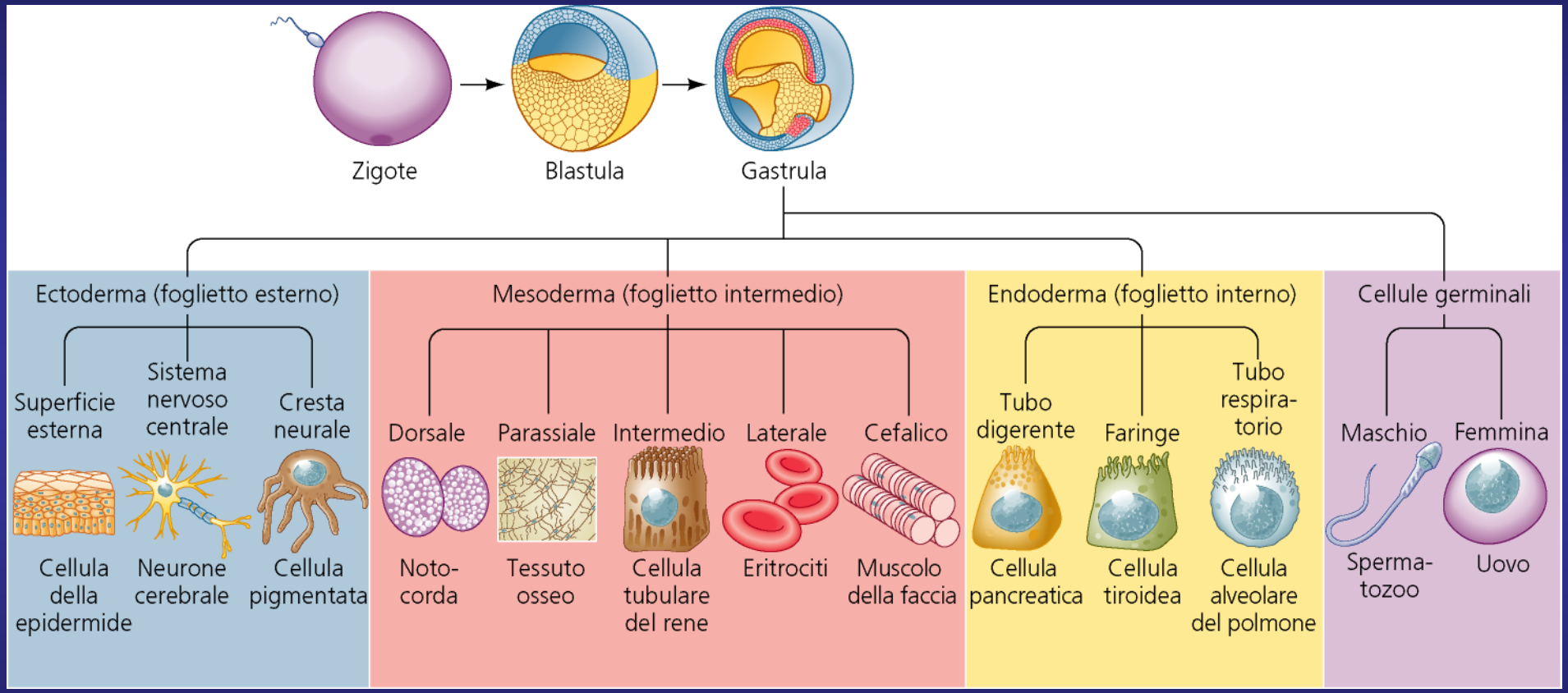
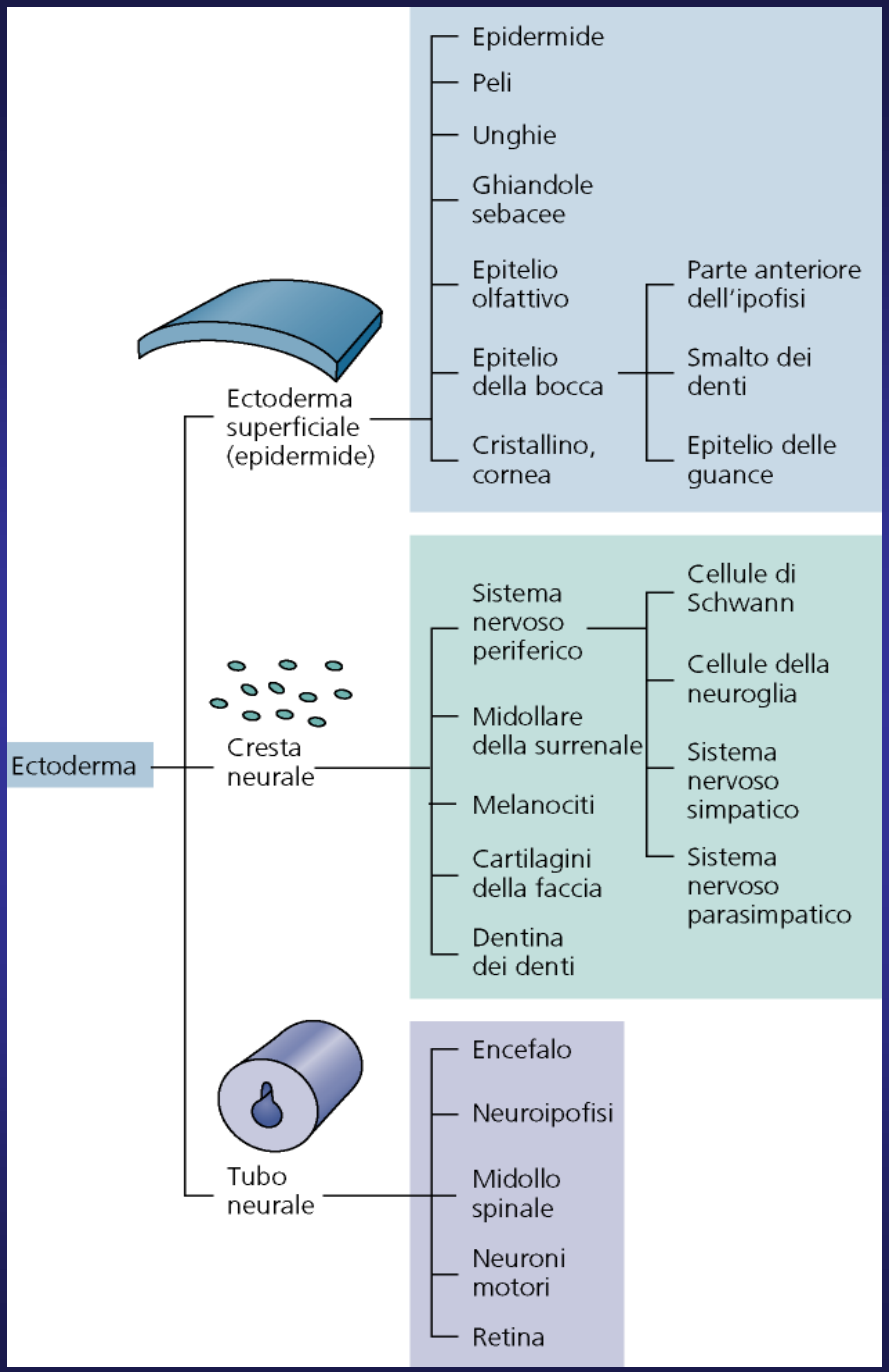
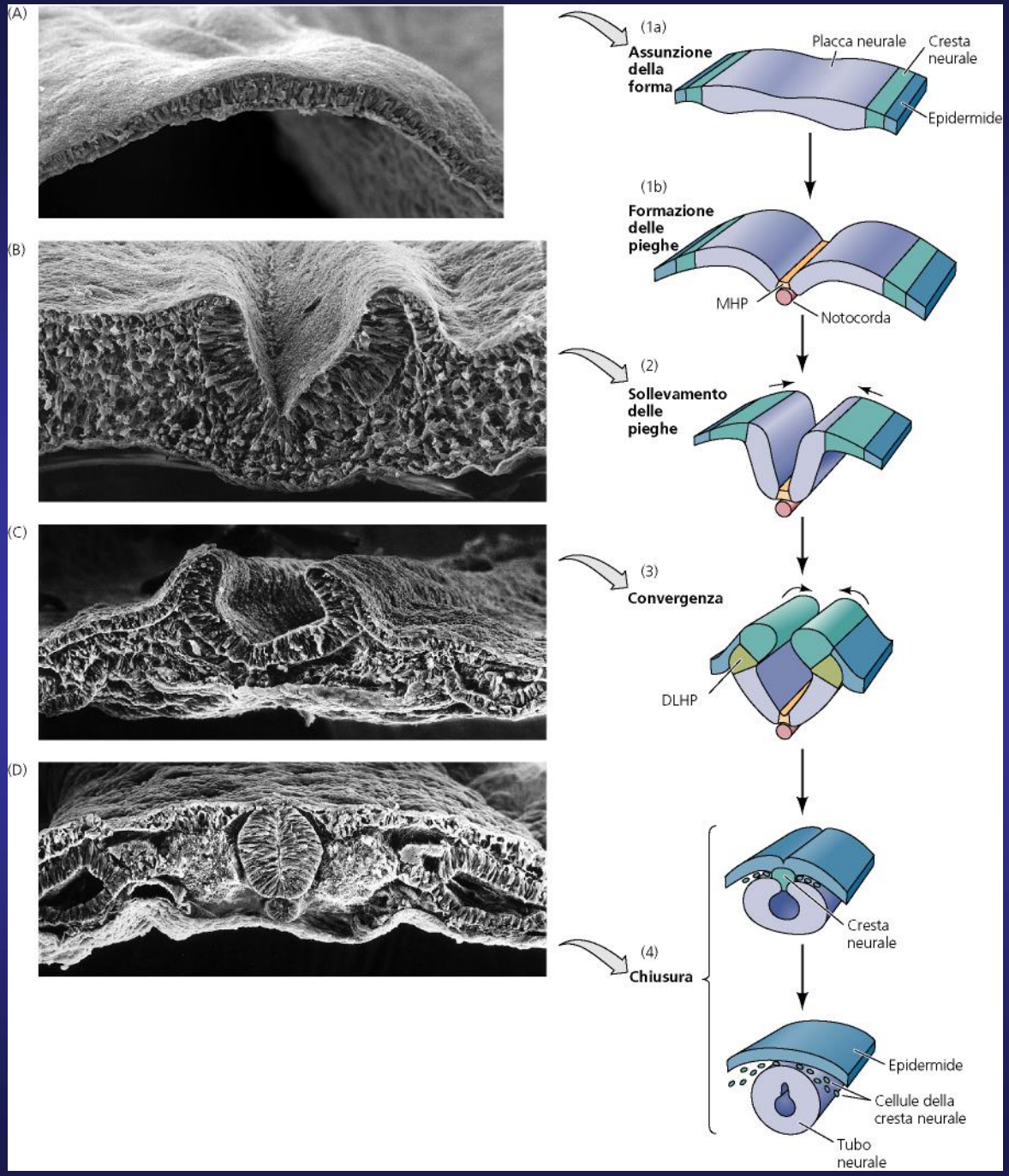
Derivati dei foglietti embrionali

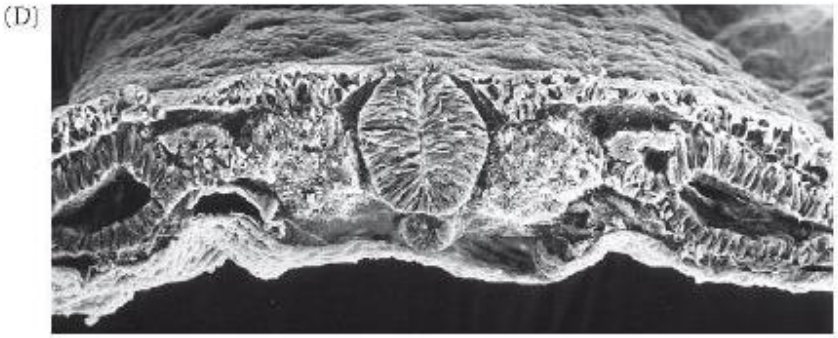


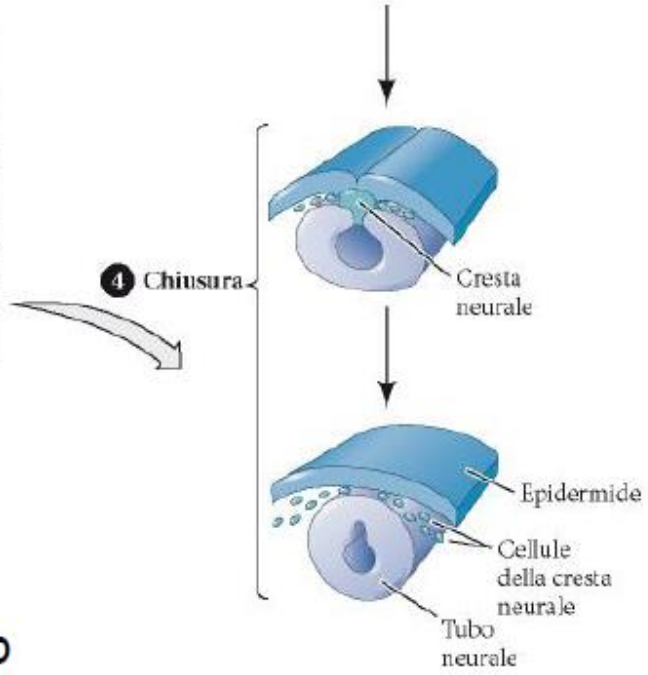
Ectoderma e suoi derivati


Ectoderma
Ectoderma superficiale (epidermide)
Epidermide
Peli
Unghie
Ghiandole sebacee
Epitelio olfattivo
Epitelio della bocca
Cristallino, cornea
Parte anteriore dell'ipofisi
Smalto dei denti
Epitelio delle guance
Cresta neurale
Sistema nervoso periferico
Midollare della surrenale
Melanociti
Cartilagini della faccia
Dentina dei denti
Cellule di Schwann
Cellule della neuroglia
Sistema nervoso simpatico
Sistema nervoso parasimpatico
Tubo neurale
Encefalo
Neuroipofisi
Midollo spinale
Neuroni motori
Retina


(A)
(B)
(C)
(D)
(1a)
Assunzione della forma
Placca neurale
Cresta neurale
Epidermide
(1b)
Formazione delle pieghe
MHP
Notocorda
(2)
Sollevamento delle pieghe
(3)
Convergenza
DLHP
(4)
Chiusura
Cresta neurale
Epidermide
Cellule della cresta neurale
Tubo neurale

Comparsa delle cellule della cresta neurale

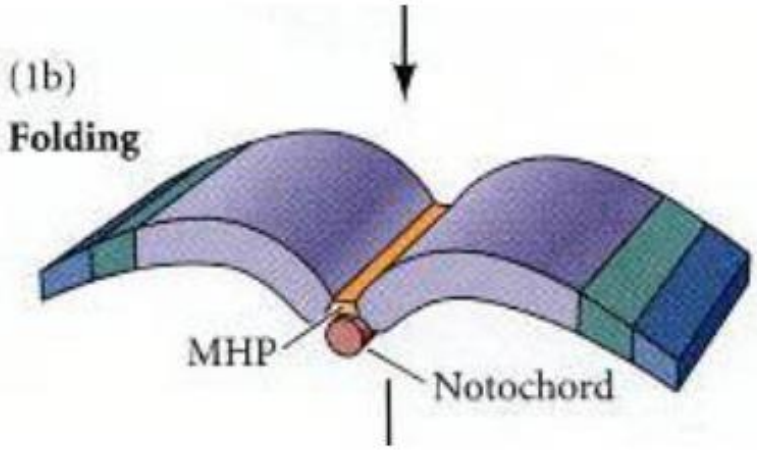


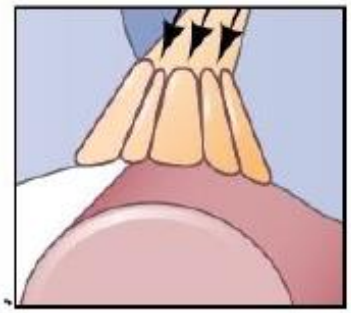


Nei mammiferi, le cellule della **cresta neurale** migrano nella parte dorsale

- **prima** della chiusura del tubo neurale nella parte **cefalica**,
- **dopo** la chiusura nella parte del **midollo spinale**

Punti cardine per la neurulazione



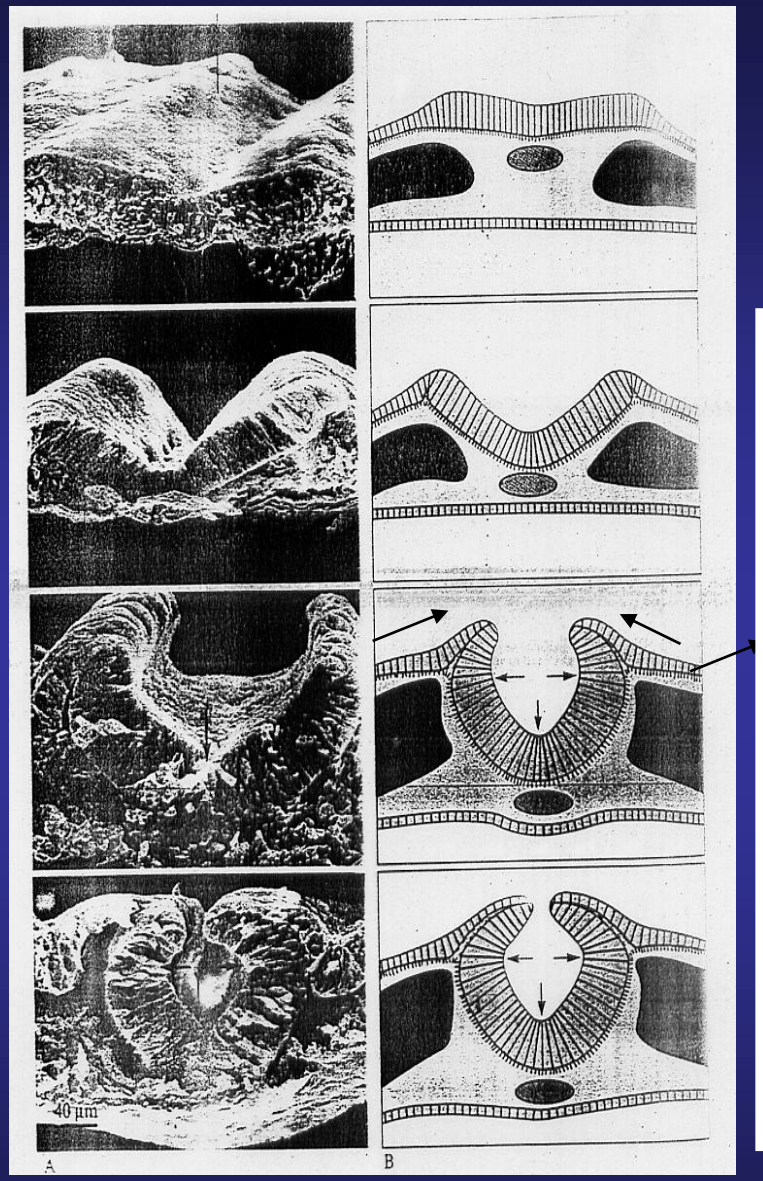


MHP: cellule del punto cardine mediale.

Cellule posizionate sopra la notocorda che acquisiscono una forma a cuneo
(modificazioni del citoscheletro)

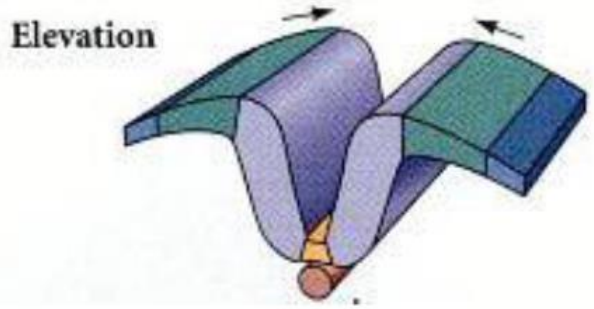
Forze intrinseche: Modificazioni del citoscheletro → Microtubuli
Microfilamenti actina

Forze estrinseche: Spinta dell'ectoderma



Ruolo dell'ectoderma prossimale nella neurulazione

Spinta dell'ectoderma verso la linea mediale aiuta a far piegare la piastra neurale

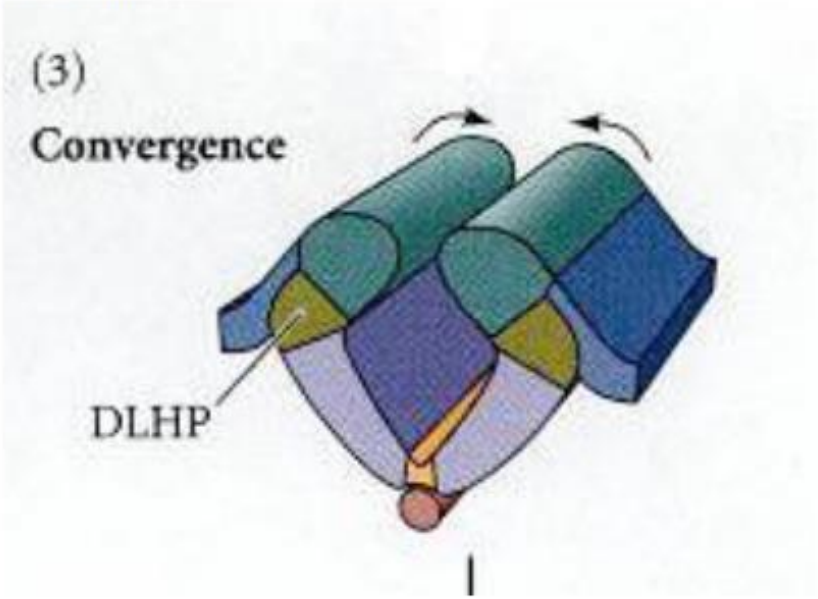


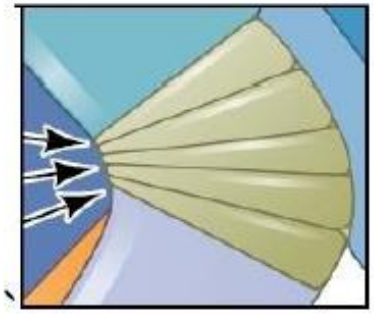
Punti cardine per la neurulazione

DLHP: cellule del punto cardine dorsolaterale.

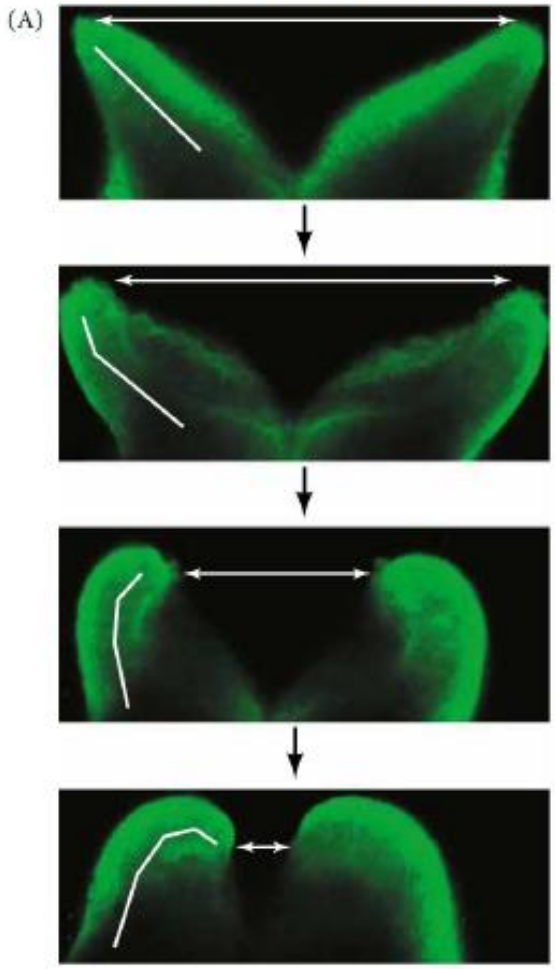
Cellule posizionate ai lati della piastra neurale che acquisiscono una forma a cuneo (modificazioni del citoscheletro)

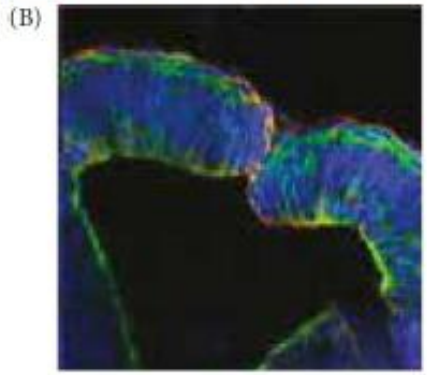
Maggiore proliferazione nella porzione dorsale delle pliche neurali

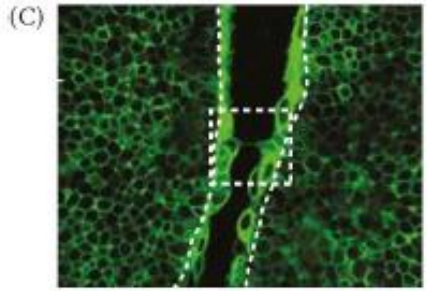


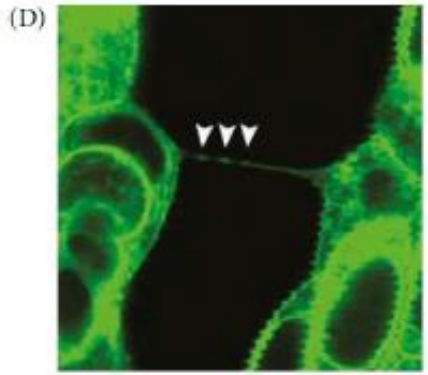


Avvicinamento per la chiusura del tubo neurale





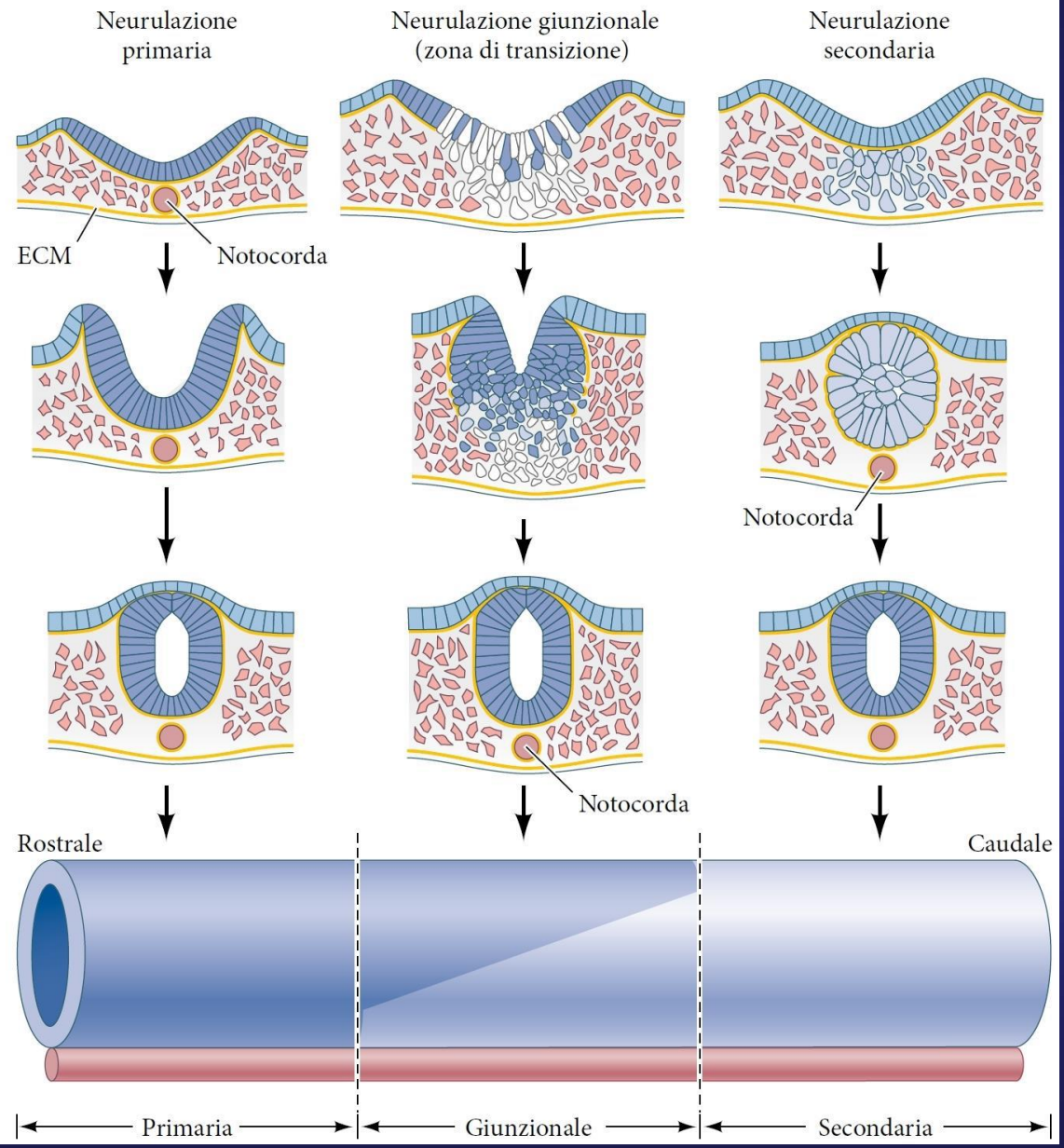




Presenza di filopodi "ponte" tra l'ectoderma non neuronale ai due lati delle pliche

Neurulazione primaria e sexondaria

FIGURA 13.4 Neurulazione primaria, neurulazione secondaria e le zone di transizione tra loro interposte. L'immagine in basso rappresenta la superficie laterale del tubo neurale. Le illustrazioni al di sopra del tubo neurale corrispondono a sezioni trasversali condotte attraverso il livello dell'asse indicato via via che il tubo neurale si forma in direzione rostro-caudale. I differenti tipi cellulari sono rappresentati in colori diversi, come indicato nella legenda. (Tratta da Dady et al. 2014.)



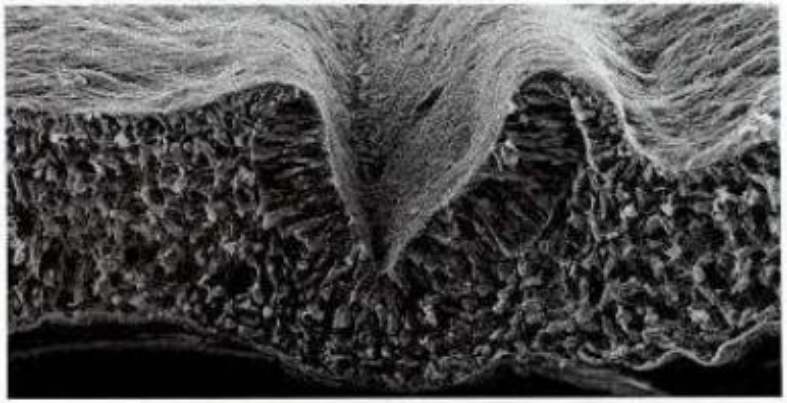
La neurulazione primaria

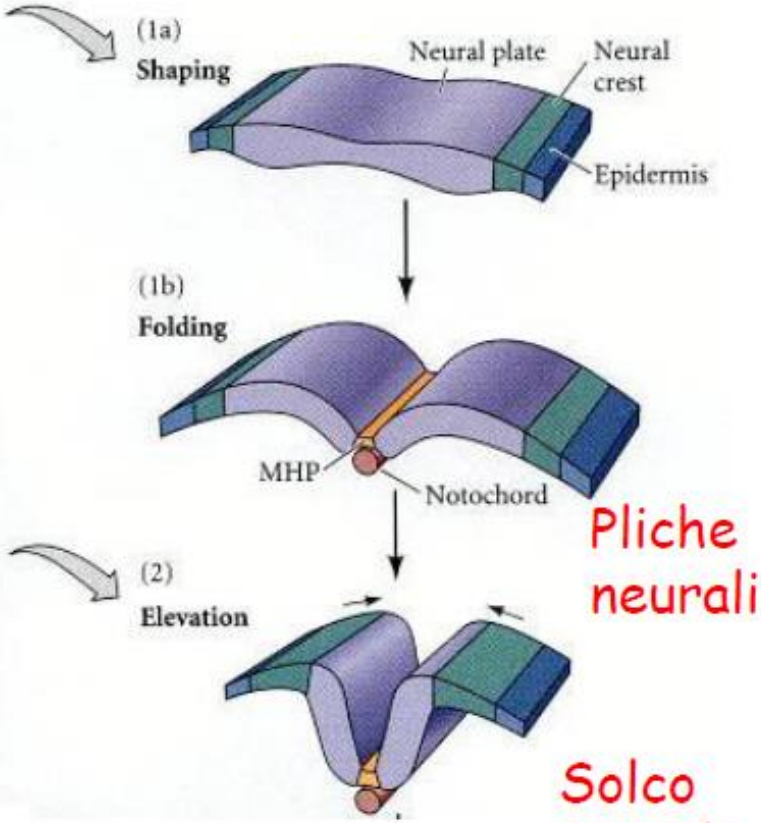
Avviene nelle regioni anteriori dell'embrione

Piastra neurale

(A)

(B)

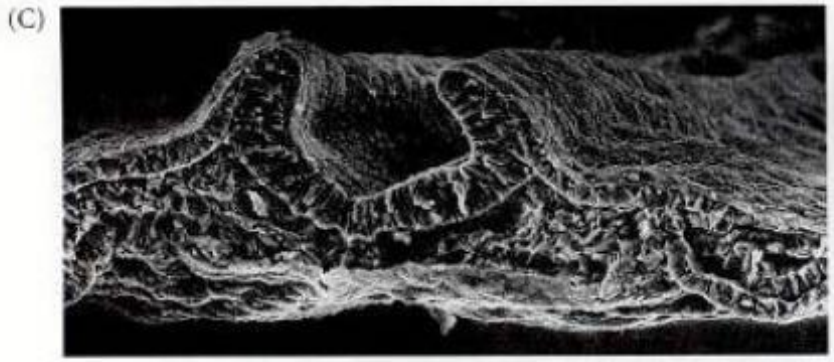


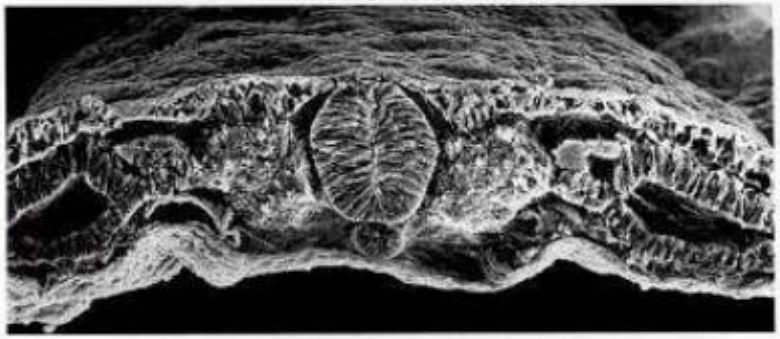


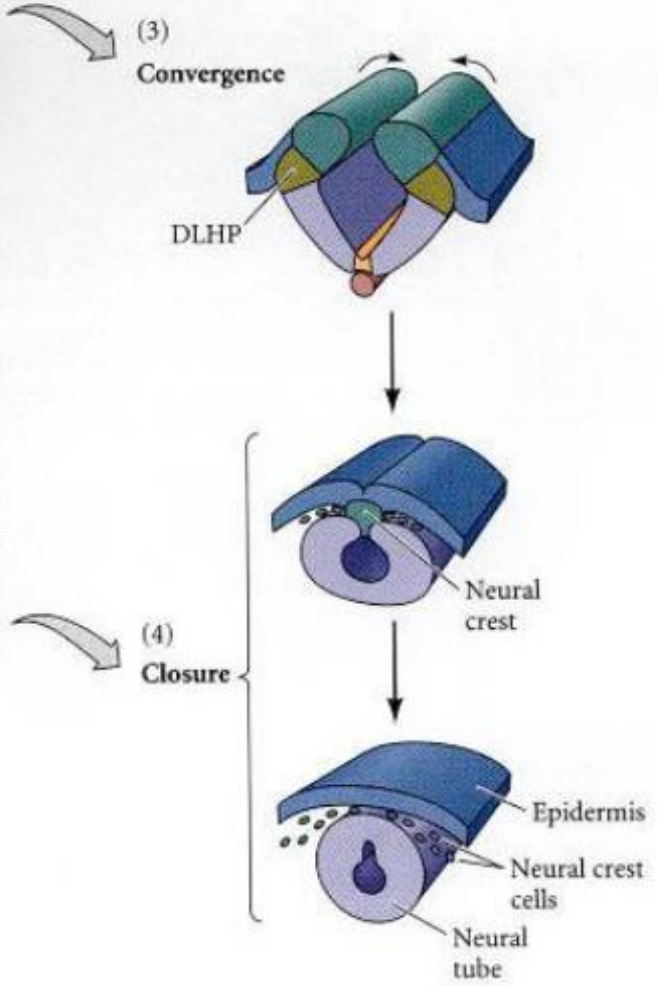
Pliche neurali

Solco neurale

La neurulazione primaria



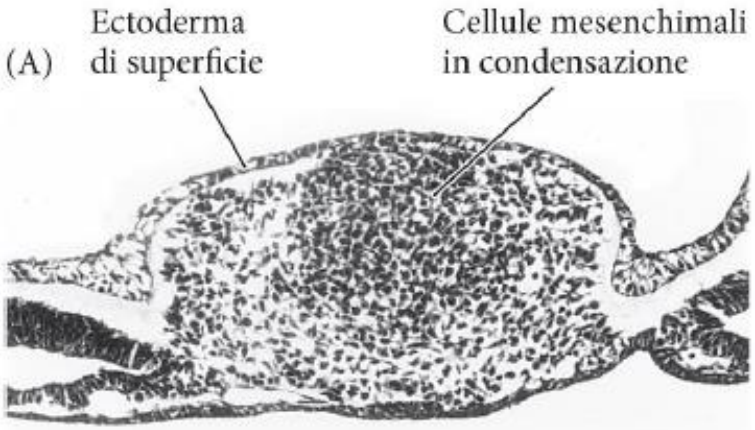


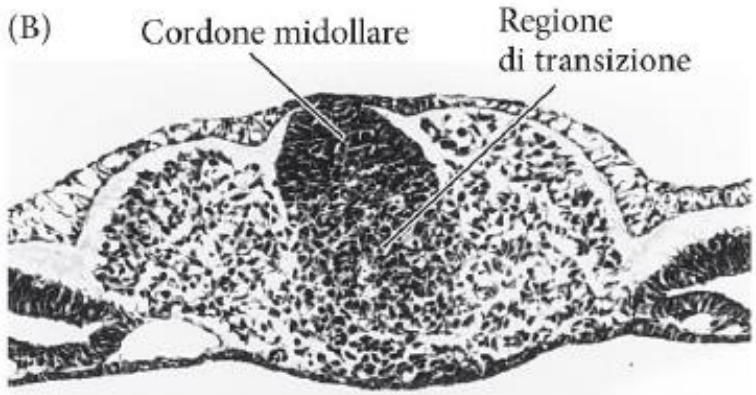


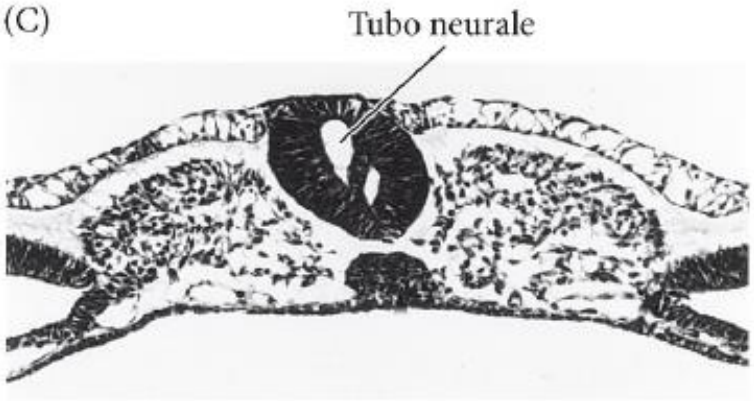
Chiusura del Tubo neurale

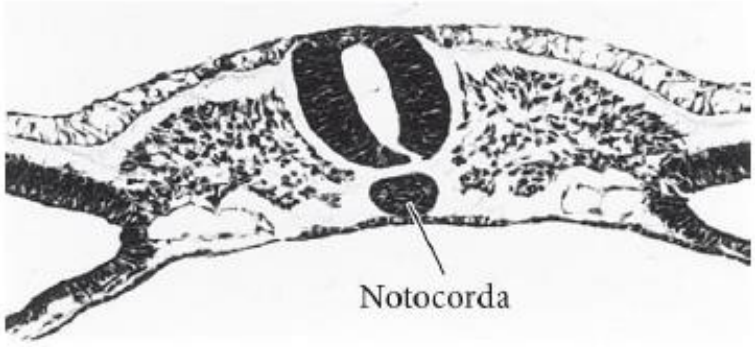
La neurulazione secondaria: condensazione e cavitazione

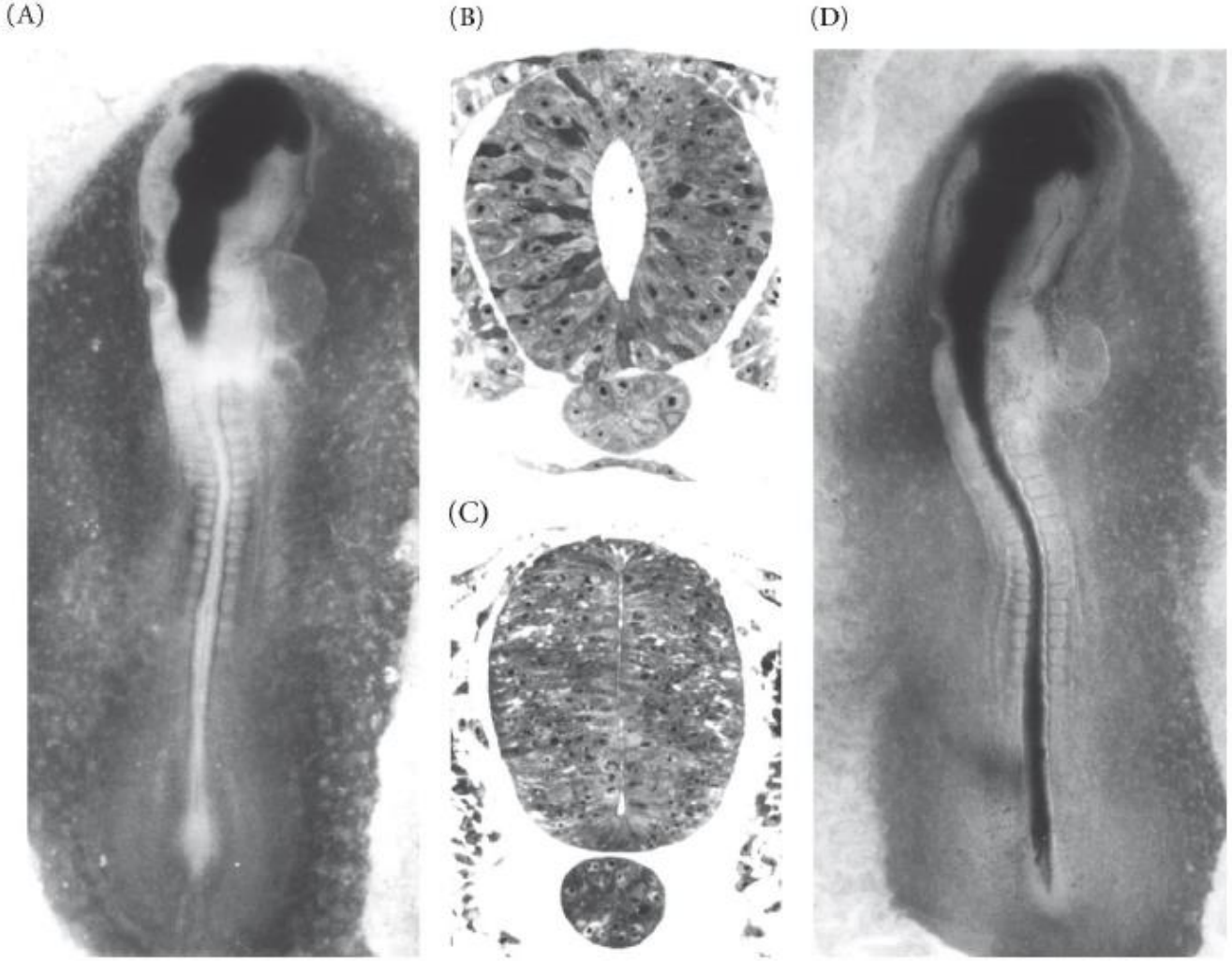
- Avviene nelle regioni posteriori dell'embrione a partire da cellule di natura mesenchimale
- Processo di transizione mesenchima-epitelio





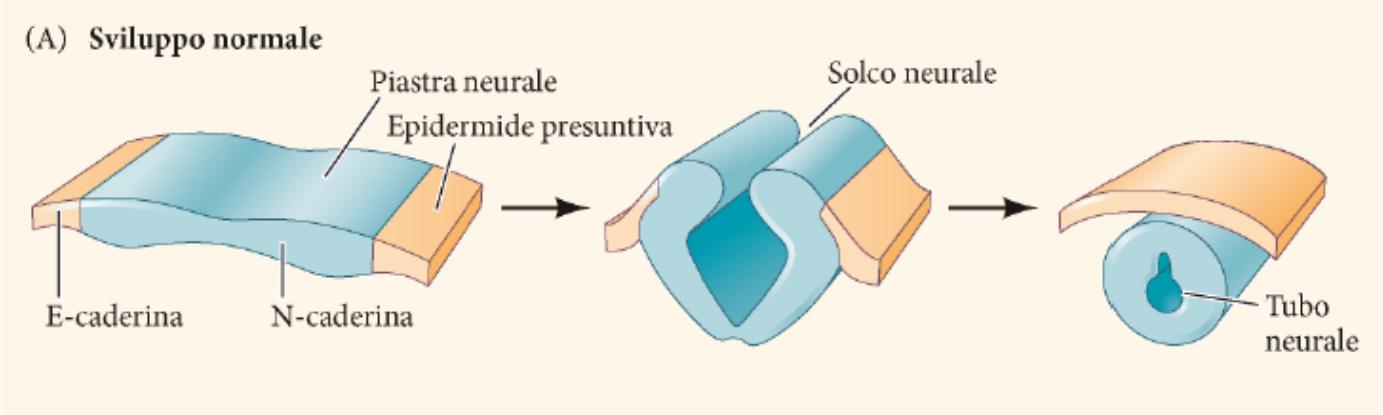




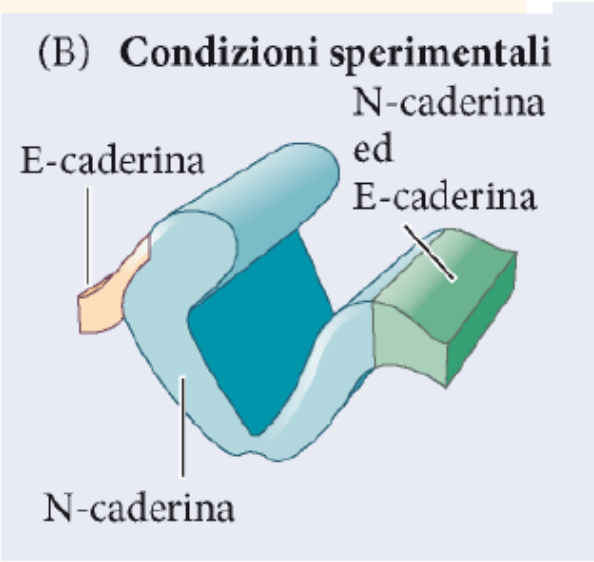

(A)
(B)
(C)
(D)

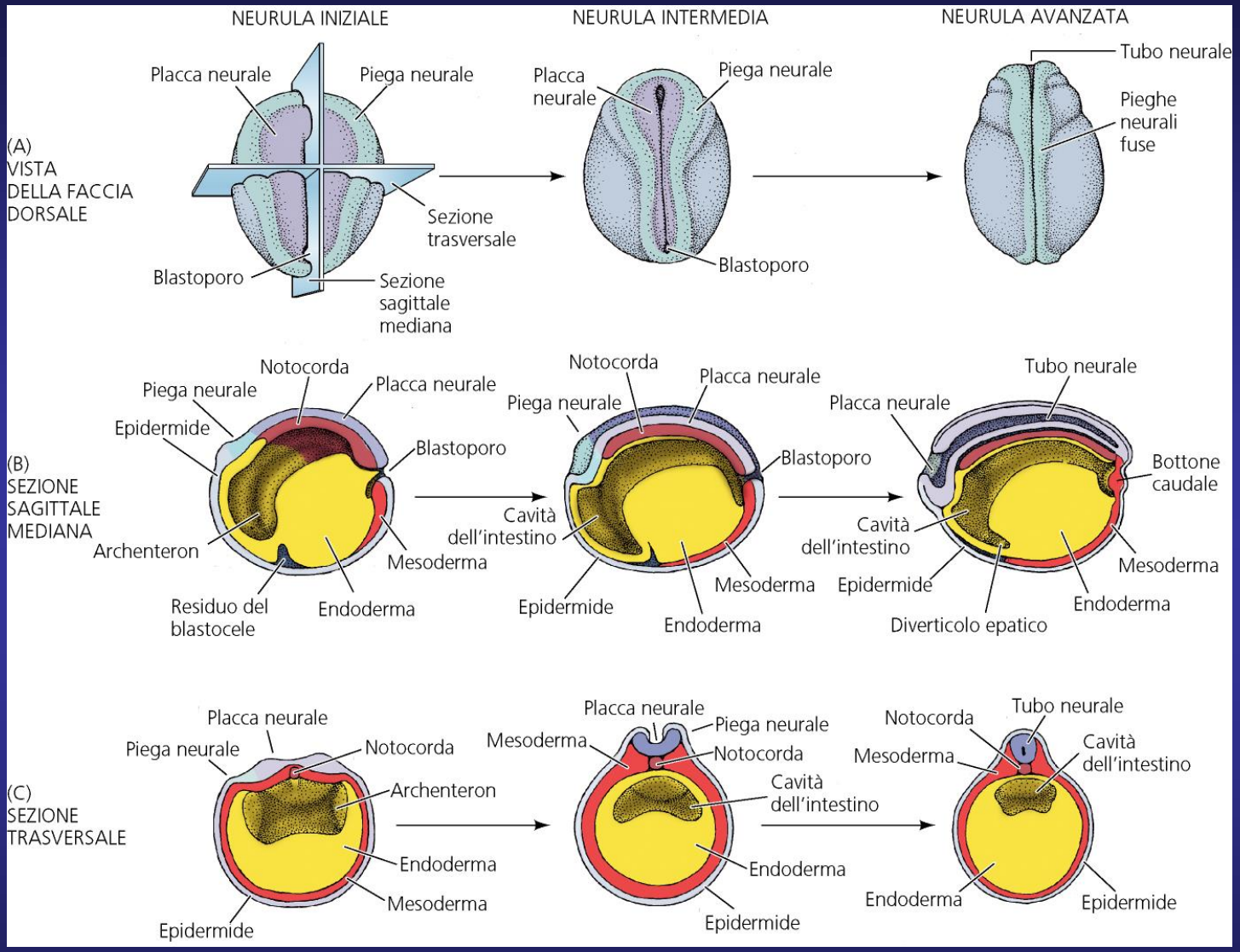
Modificata espressione di molecole di adesione

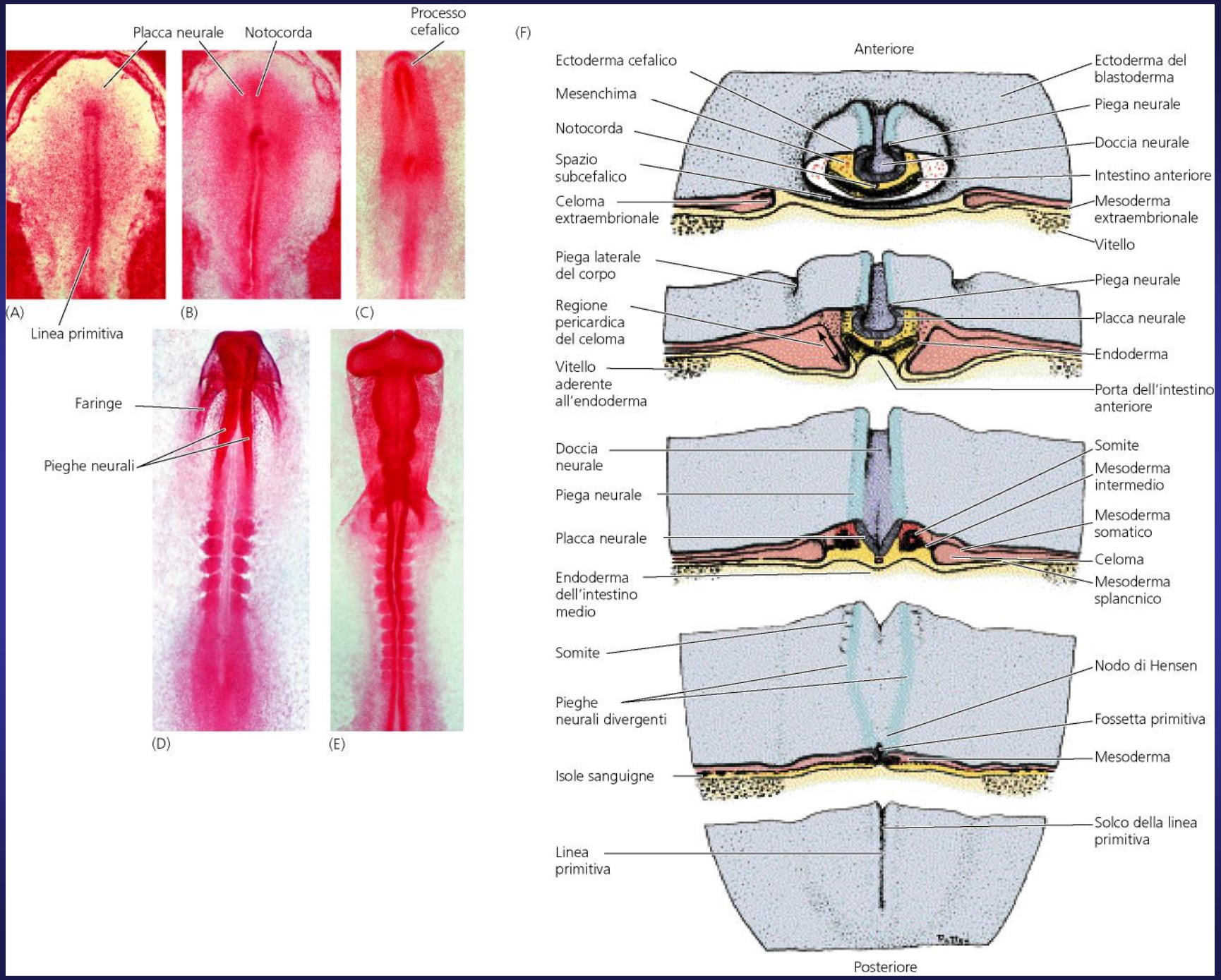
Chiusura del tubo neurale



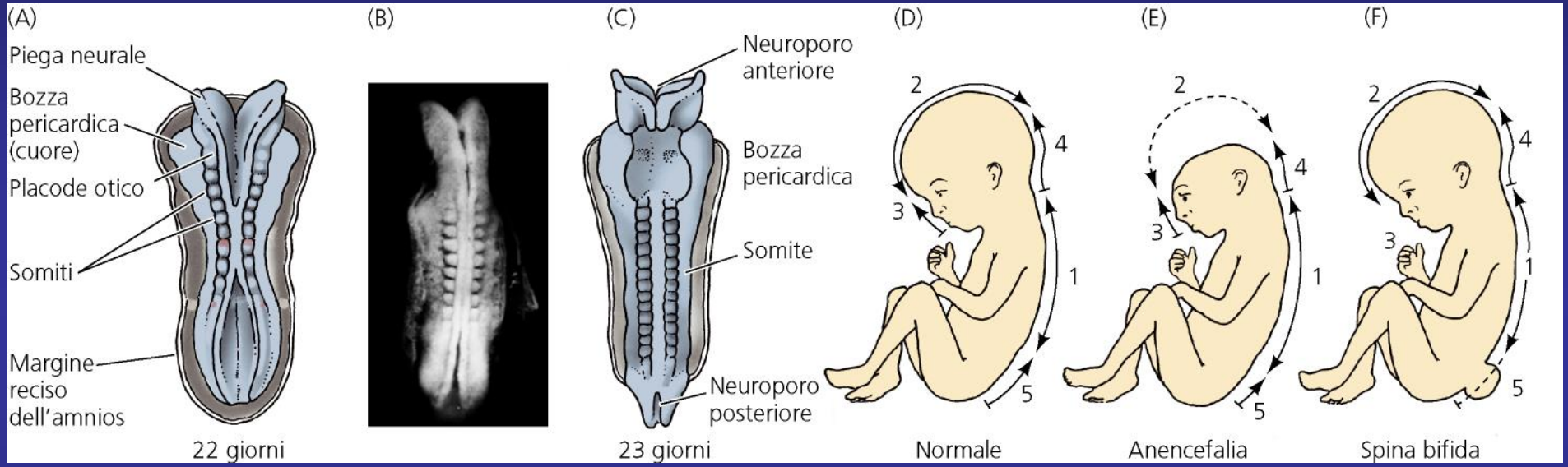
L'espressione di N-caderina o E-caderina permettono l'adesione differenziale tra cellule




NEURULA INIZIALE
NEURULA INTERMEDIA
NEURULA AVANZATA
(A)
VISTA
DELLA FACCIA
DORSALE
Placca neurale
Piega neurale
Sezione
trasversale
Blastoporo
Sezione
sagittale
mediana
Placca
neurale
Piega neurale
Blastoporo
Tubo neurale
Pieghe
neurali
fuse
(B)
SEZIONE
SAGITTALE
MEDIANA
Notocorda
Piega neurale
Placca neurale
Epidermide
Blastoporo
Archenteron
Mesoderma
Residuo del
blastocele
Endoderma
Notocorda
Placca neurale
Piega neurale
Blastoporo
Cavità
dell'intestino
Epidermide
Mesoderma
Endoderma
Tubo neurale
Placca neurale
Bottone
caudale
Cavità
dell'intestino
Mesoderma
Epidermide
Endoderma
Diverticolo epatico
(C)
SEZIONE
TRASVERSALE
Placca neurale
Piega neurale
Notocorda
Archenteron
Endoderma
Mesoderma
Epidermide
Placca neurale
Piega neurale
Mesoderma
Notocorda
Cavità
dell'intestino
Endoderma
Epidermide
Notocorda
Tubo neurale
Mesoderma
Cavità
dell'intestino
Endoderma
Epidermide


Placca neurale
Notocorda
Processo cefalico
(A)
(B)
(C)
Linea primitiva
Faringe
Pieghe neurali
(D)
(E)
(F)
Anteriore
Ectoderma cefalico
Mesenchima
Notocorda
Spazio subcefalico
Celoma extraembrionale
Ectoderma del blastoderma
Piega neurale
Doccia neurale
Intestino anteriore
Mesoderma extraembrionale
Vitello
Piega laterale del corpo
Regione pericardica del celoma
Vitello aderente all'endoderma
Piega neurale
Placca neurale
Endoderma
Porta dell'intestino anteriore
Doccia neurale
Piega neurale
Placca neurale
Endoderma dell'intestino medio
Somite
Mesoderma intermedio
Mesoderma somatico
Celoma
Mesoderma splancnico
Somite
Pieghe neurali divergenti
Isole sanguigne
Nodo di Hensen
Fossetta primitiva
Mesoderma
Linea primitiva
Solco della linea primitiva
Posteriore

Chiusura del tubo neurale

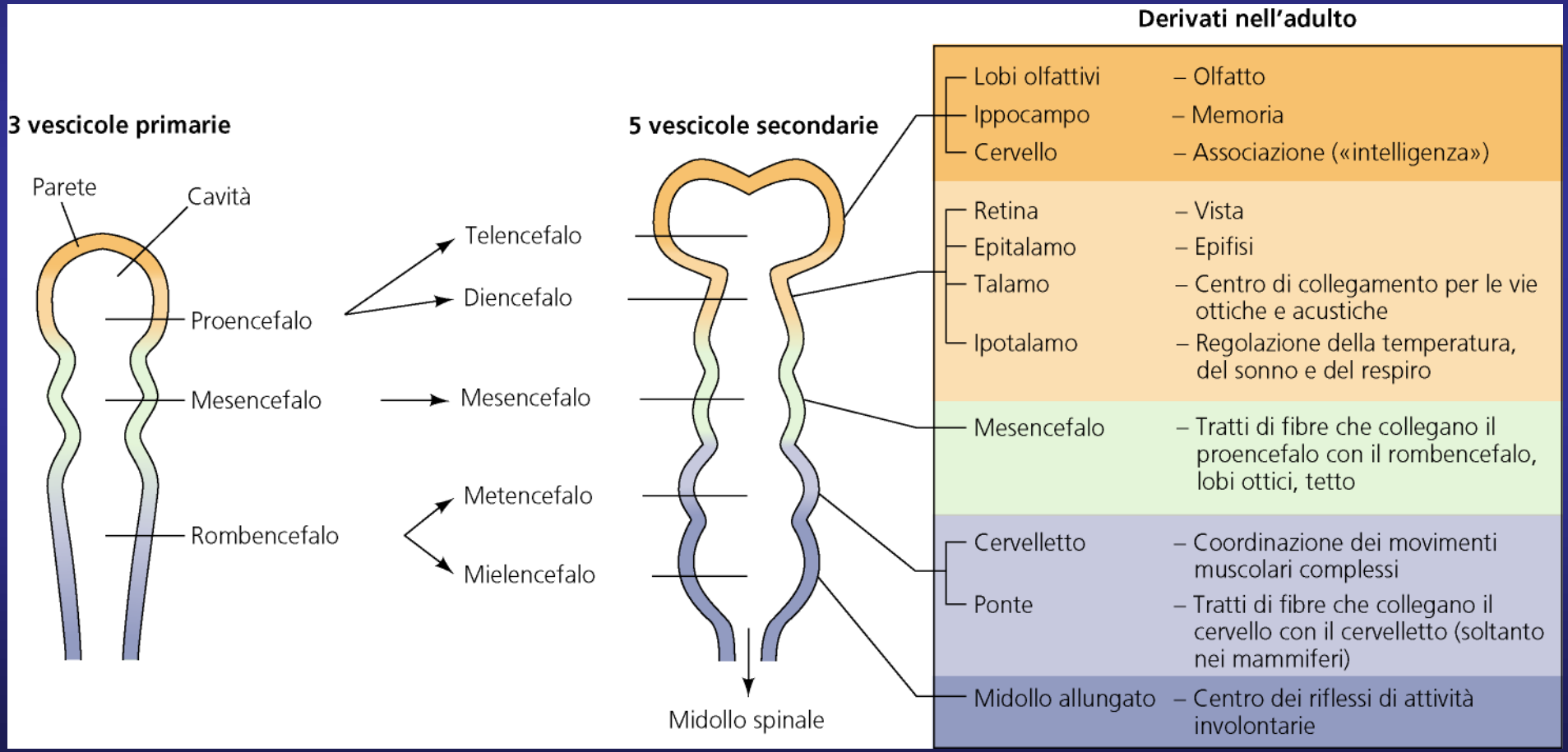


Encefalo

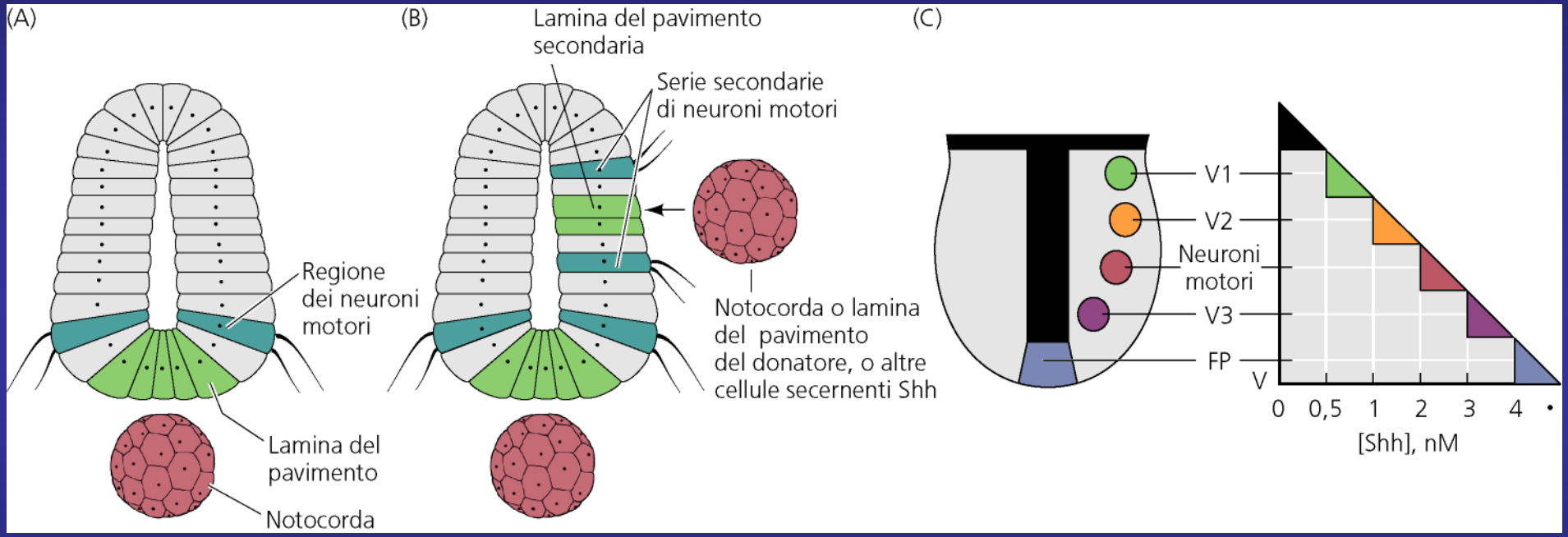
Tubo Neurale

Midollo Spinale

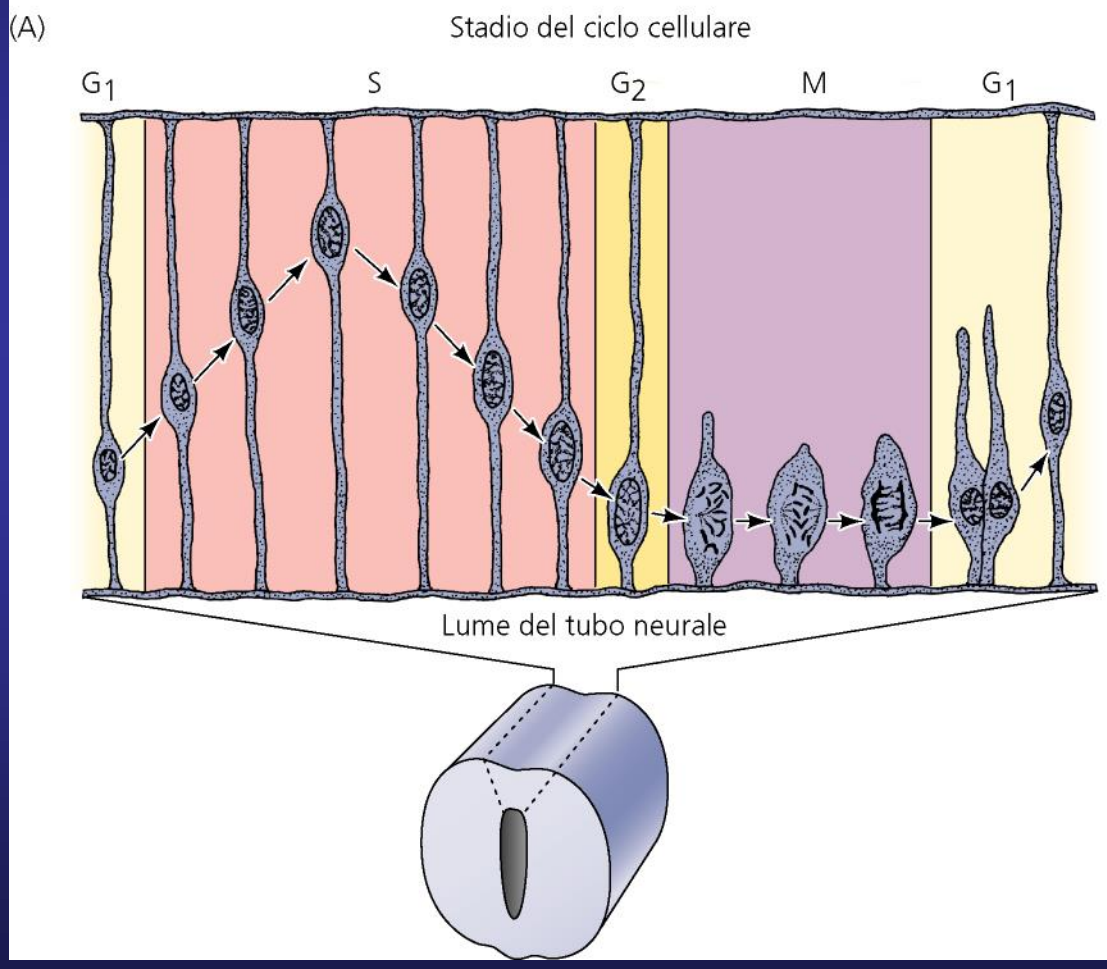
Regionalizzazione del tubo neurale antero-posteriore



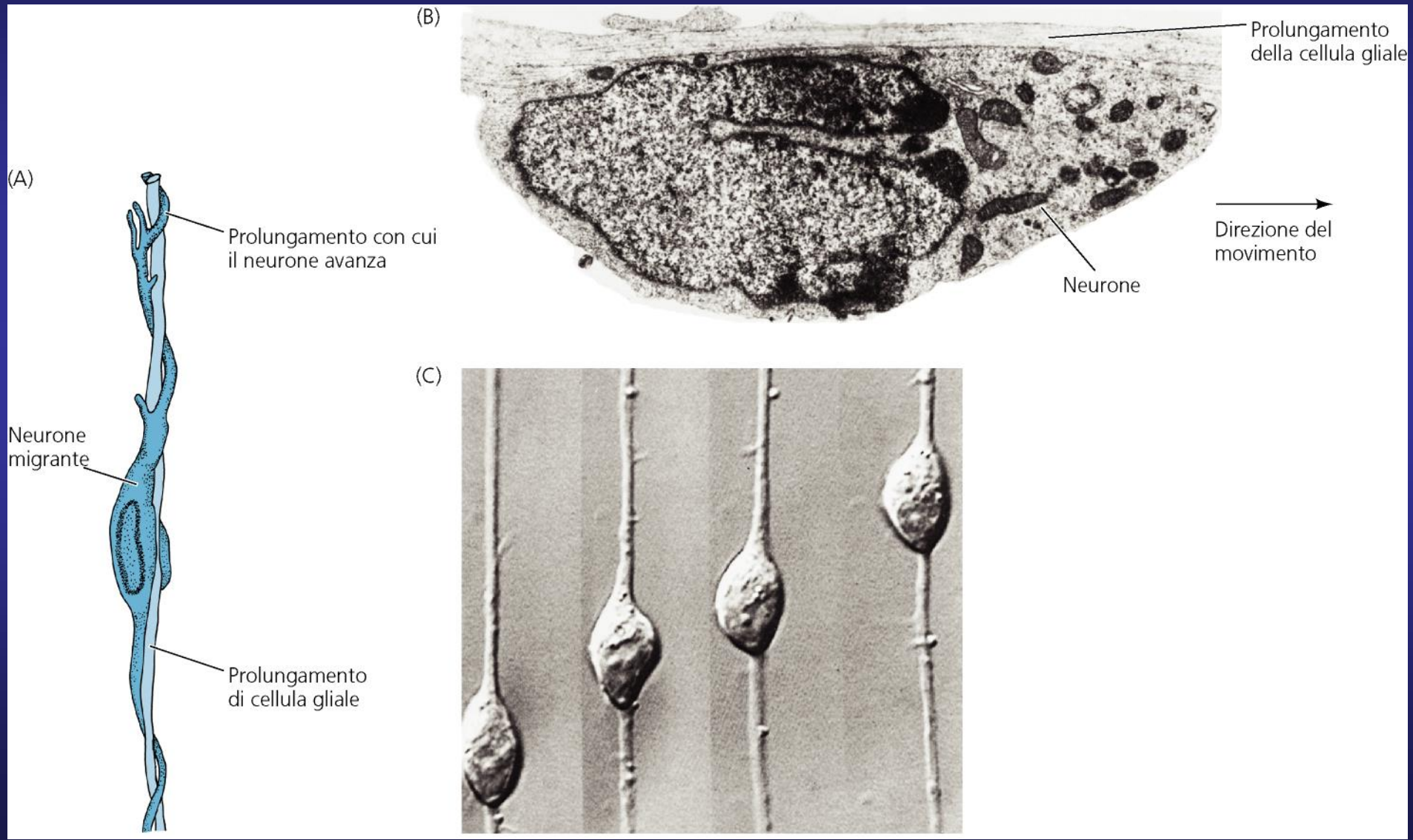
Regionalizzazione del tubo neurale dorso ventrale



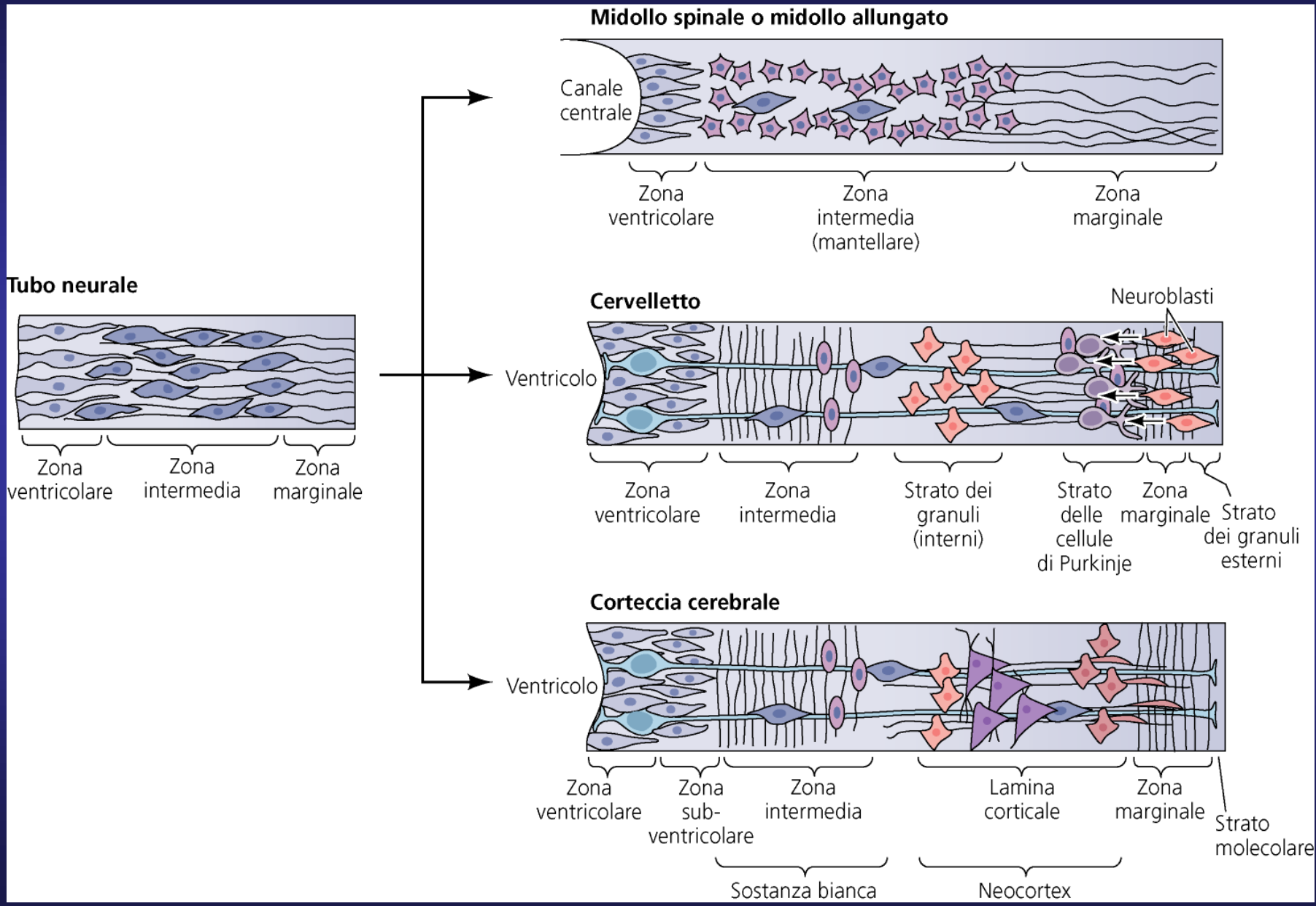
Proliferazione



Migrazione


(A)
Prolungamento con cui il neurone avanza
Neurone migrante
Prolungamento di cellula gliale
(B)
Prolungamento della cellula gliale
Direzione del movimento
Neurone
(C)

Stratificazione



Formazione del cristallino