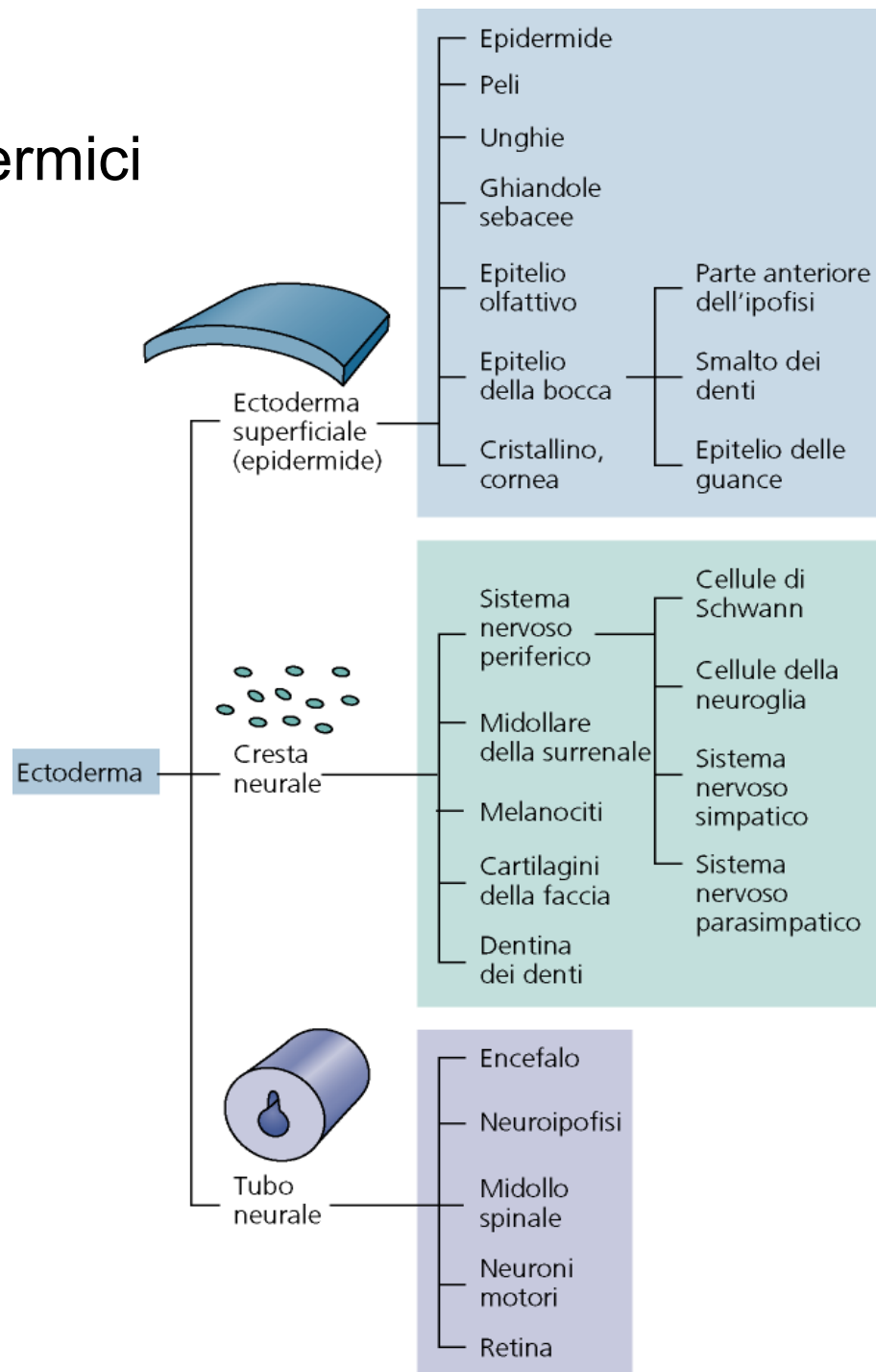
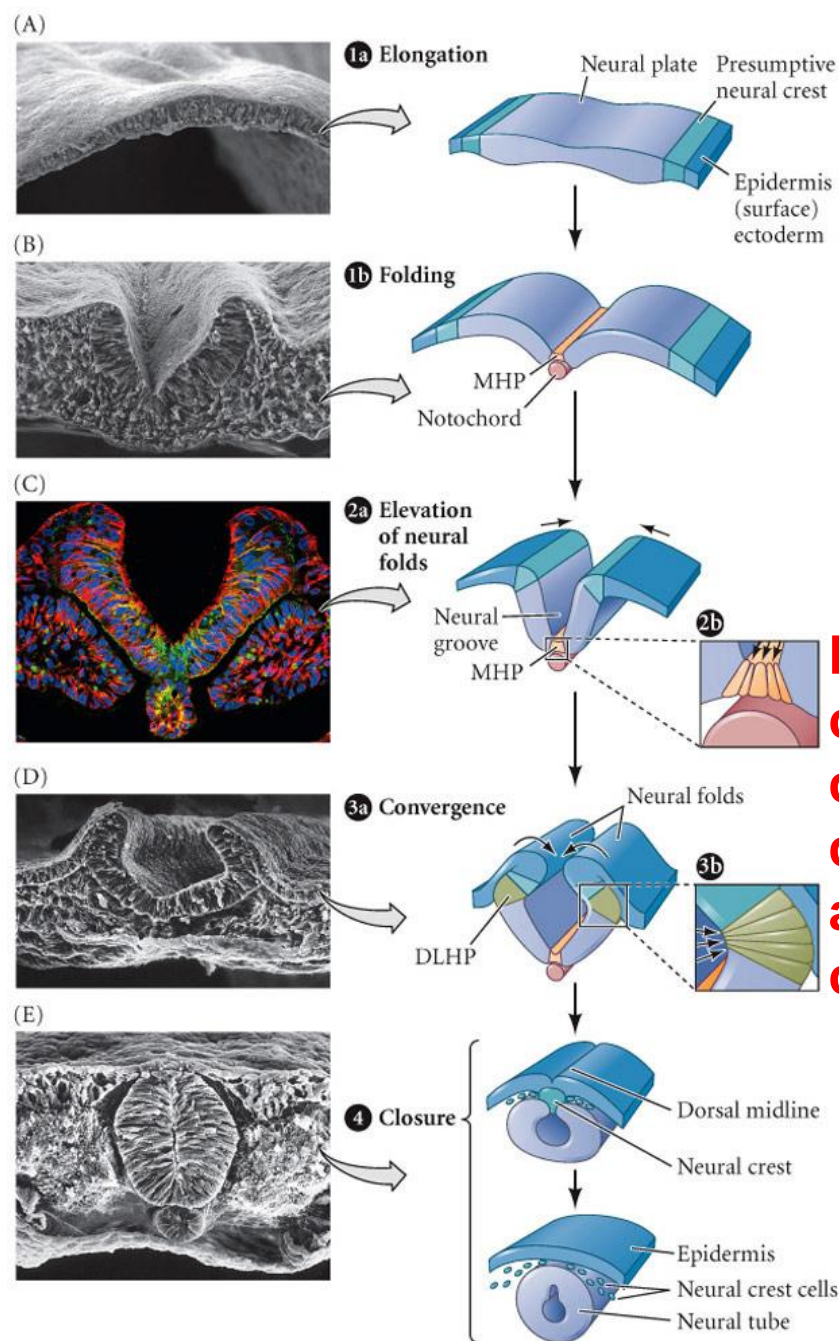


Derivati ectodermici





Neurulazione primaria

Le cellule della piastra neurale si invaginano e si staccano dall'ectoderma superficiale formando un tubo cavo.

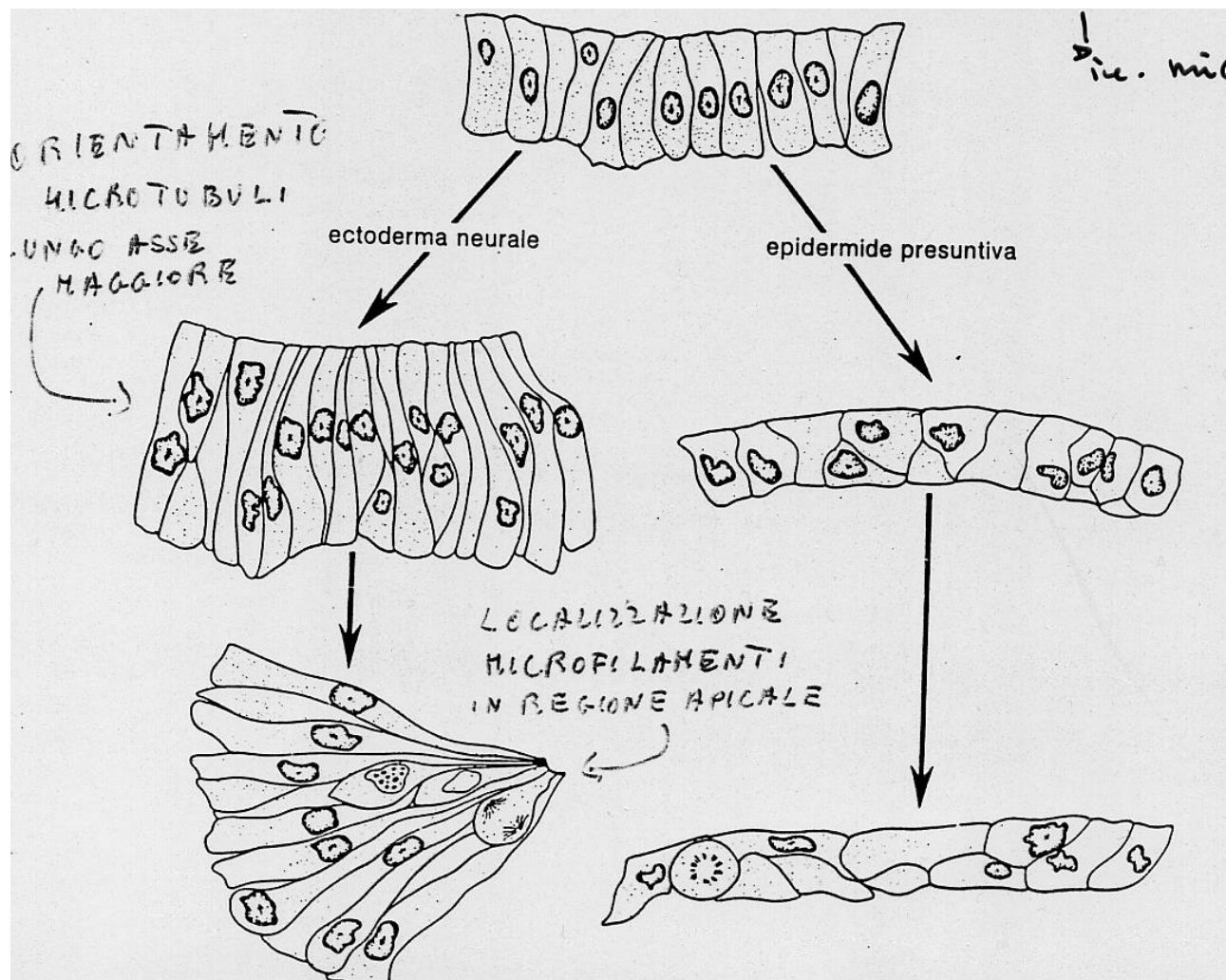
Avviene in quattro fasi: formazione della **doccia neurale** (1), sollevamento delle **pliche neurali** (2), **convergenza** delle pliche (3), **fusione** delle pliche e **distacco** del tubo neurale (4).

Notare i cambiamenti di forma delle cellule al livello dei cardini!

Il ripiegamento della piastra neurale avviene mediante formazione di **cardini** in cui il neuroectoderma contatta i tessuti circostanti che inducono cambiamenti morfologici cellulari e tissutali.

- **Cardine mediale**: contatto neuroectoderma-notocorda
- **Cardini dorso-laterali**: contatti neuroectoderma-epidermide

I cardini agiscono come perni che dirigono i movimenti di rotazione del tessuto



Forze intrinseche: modificazioni del citoscheletro →

Polimerizzazione dei
microtubuli

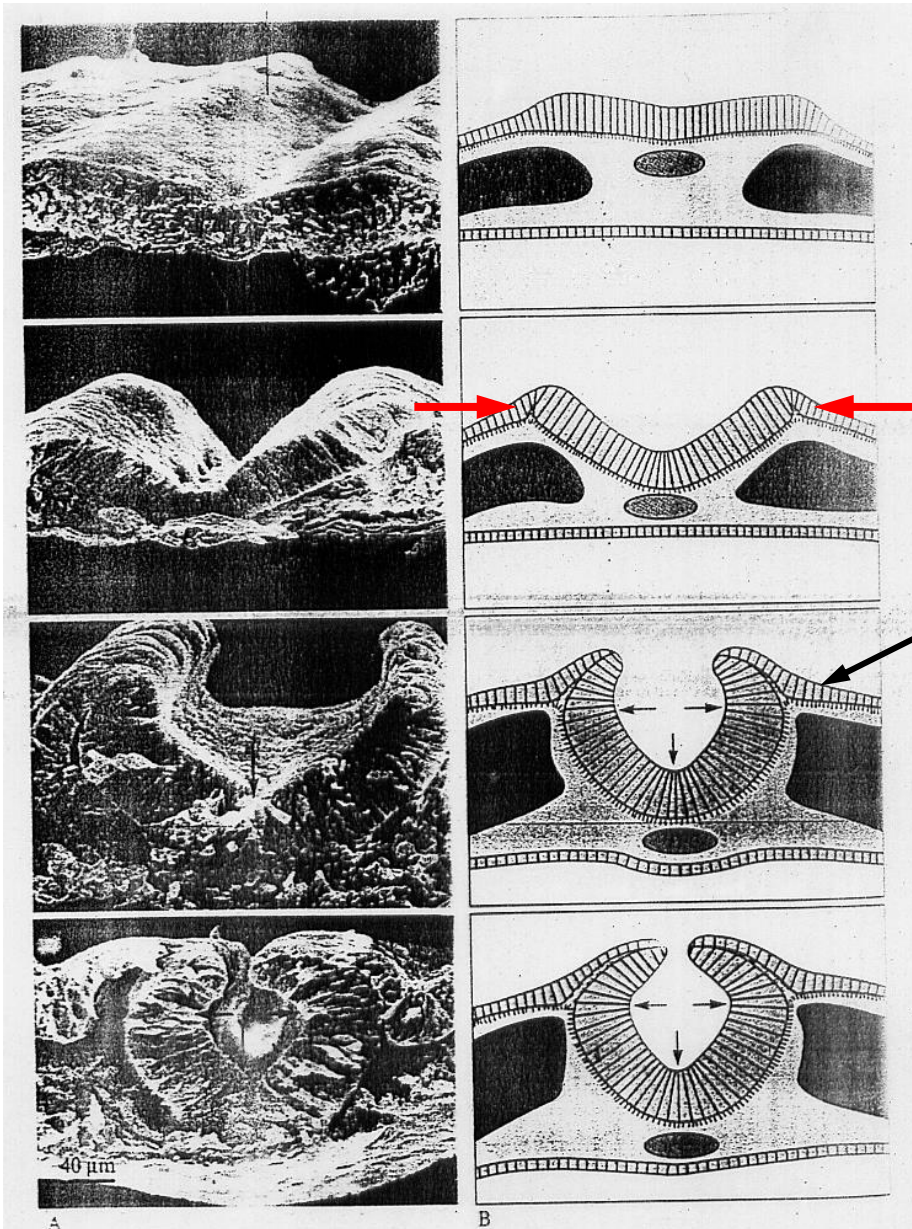
Costrizione di un anello apicale
di **microfilamenti di actina**

Le cellule dei cardini si allungano e assumono una **forma a cuneo**, inducendo una curvatura nel tessuto in modo simile al movimento di invaginazione nella gastrulazione

Forze estrinseche:

Spinta dell'ectoderma non neurale
porta all'avvicinamento delle pliche
verso la linea mediana

Ectoderma non neurale (epidermide)



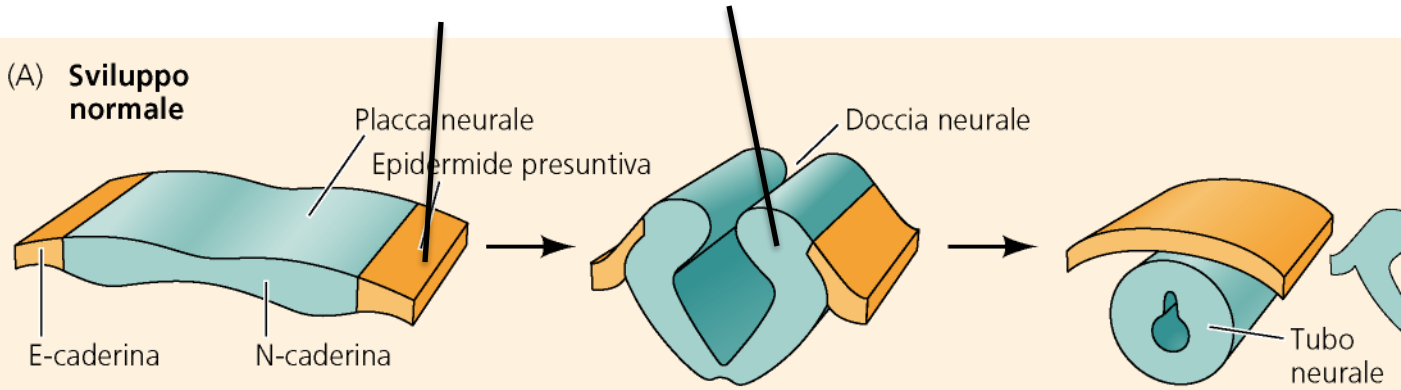
Il **distacco** del tubo neurale dall'ectoderma superficiale è mediato da modificazioni nell'espressione di molecole di adesione.

Le cellule del tubo neurale sostituiscono **caderina E** con **caderina N**, quelle dell'epidermide continuano a presentare caderina E.

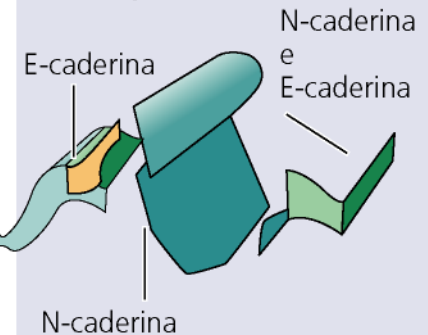
E-Caderina

N-Caderina

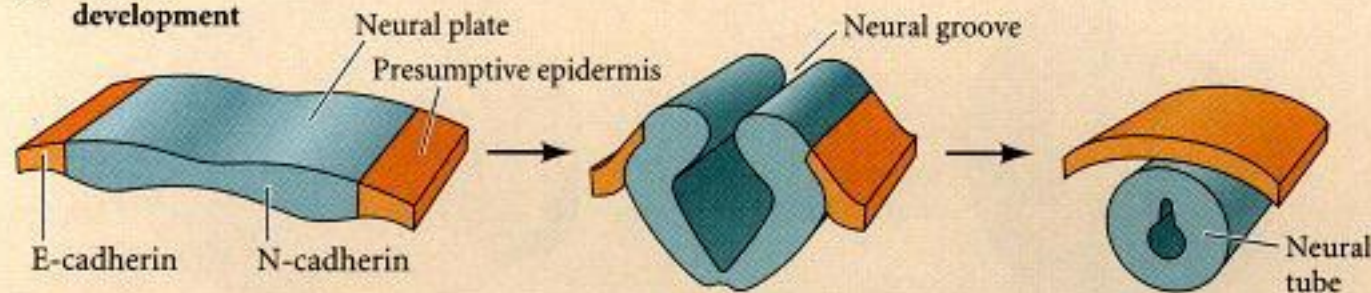
(A) Sviluppo normale



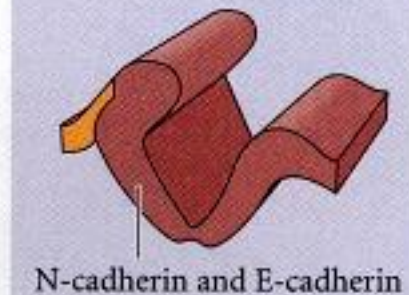
(B) Esperimento



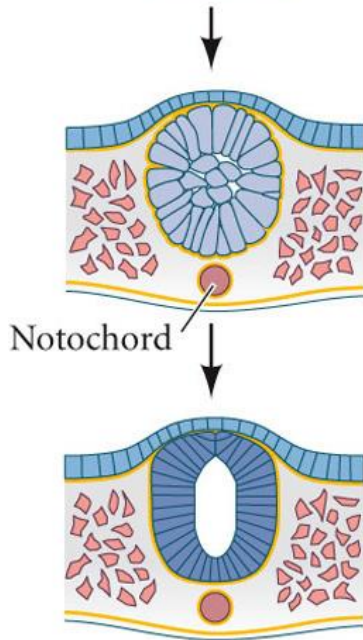
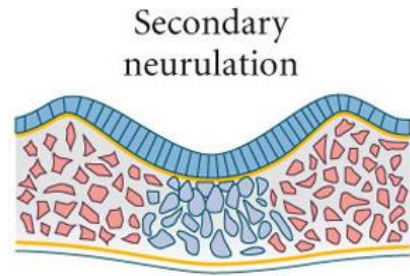
(A) Normal development



(B) Experimental



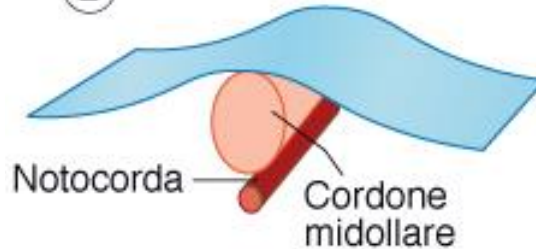
Neurulazione secondaria



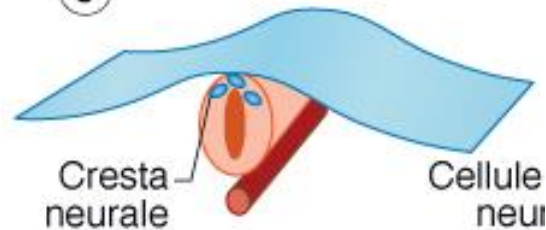
①



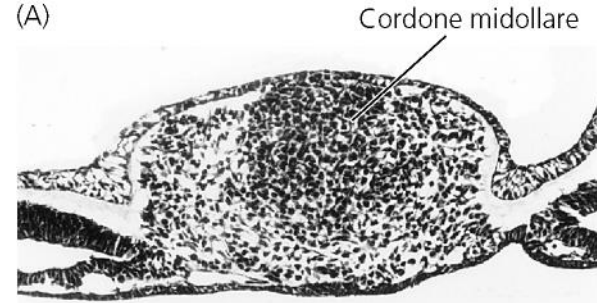
②



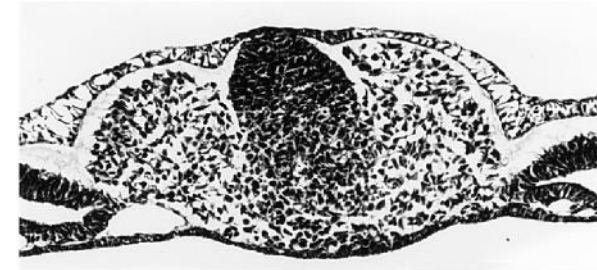
③



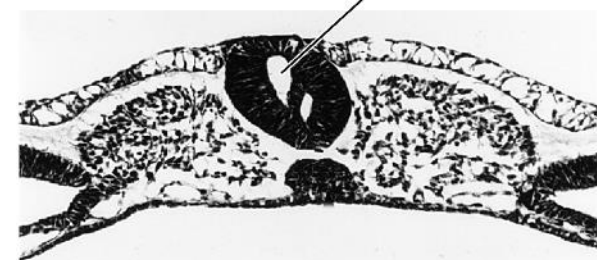
(A)



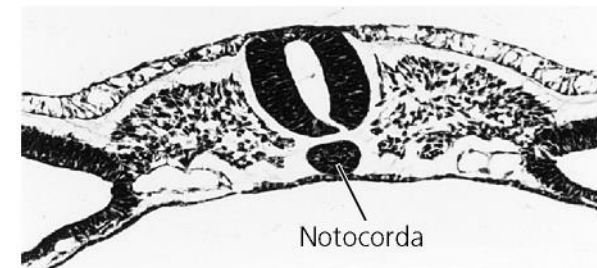
(B)



(C)



(D)

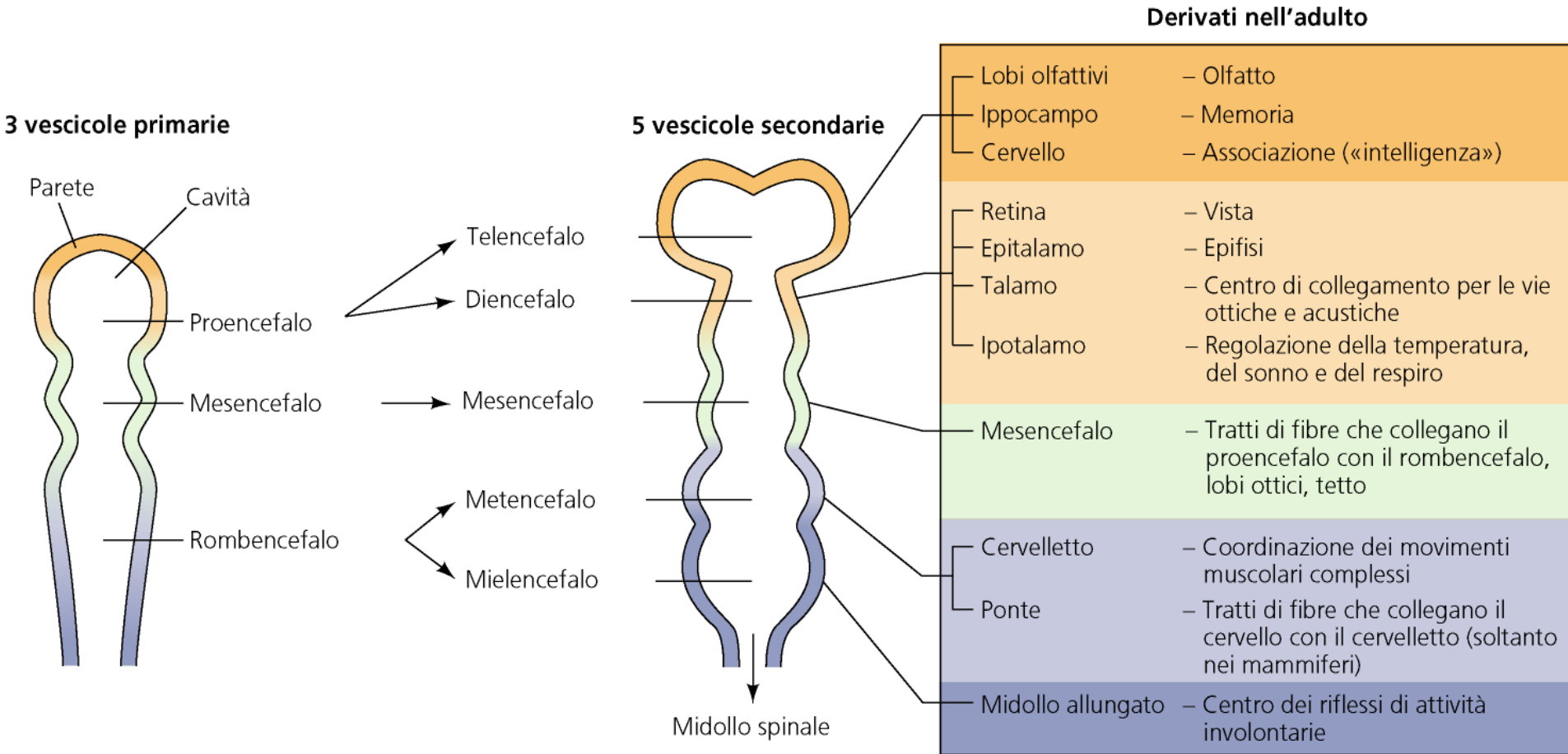


Si verifica nelle regioni **caudali** dei **vertebrati**, ma è assente nei cefalocordati e negli urocordati.

E' caratterizzata dall'aggregazione, epitelizzazione e successiva cavitazione di un cordone di cellule mesenchimatiche che si originano dalla proliferazione delle cellule del bottone caudale.

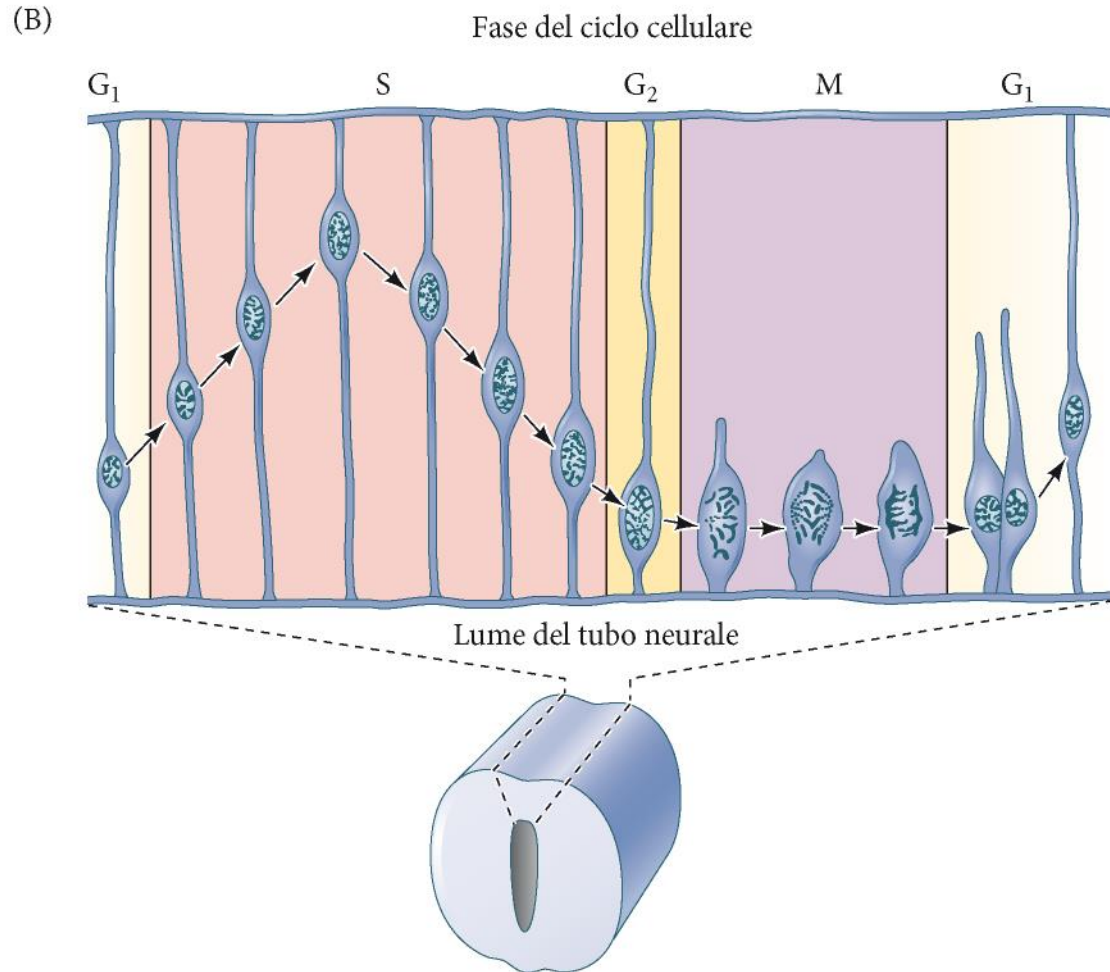
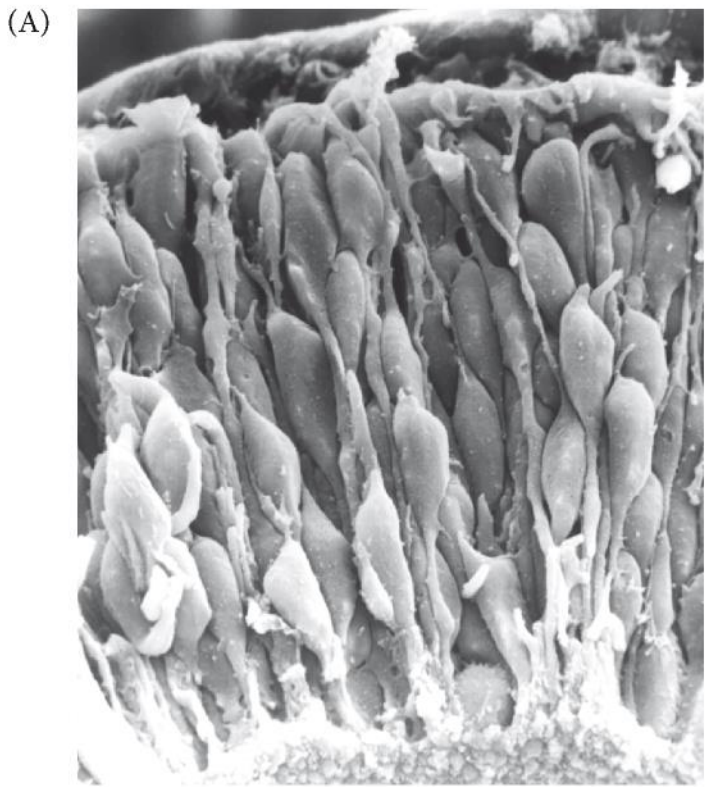
FORMAZIONE DELLE VESCICOLE ENCEFALICHE

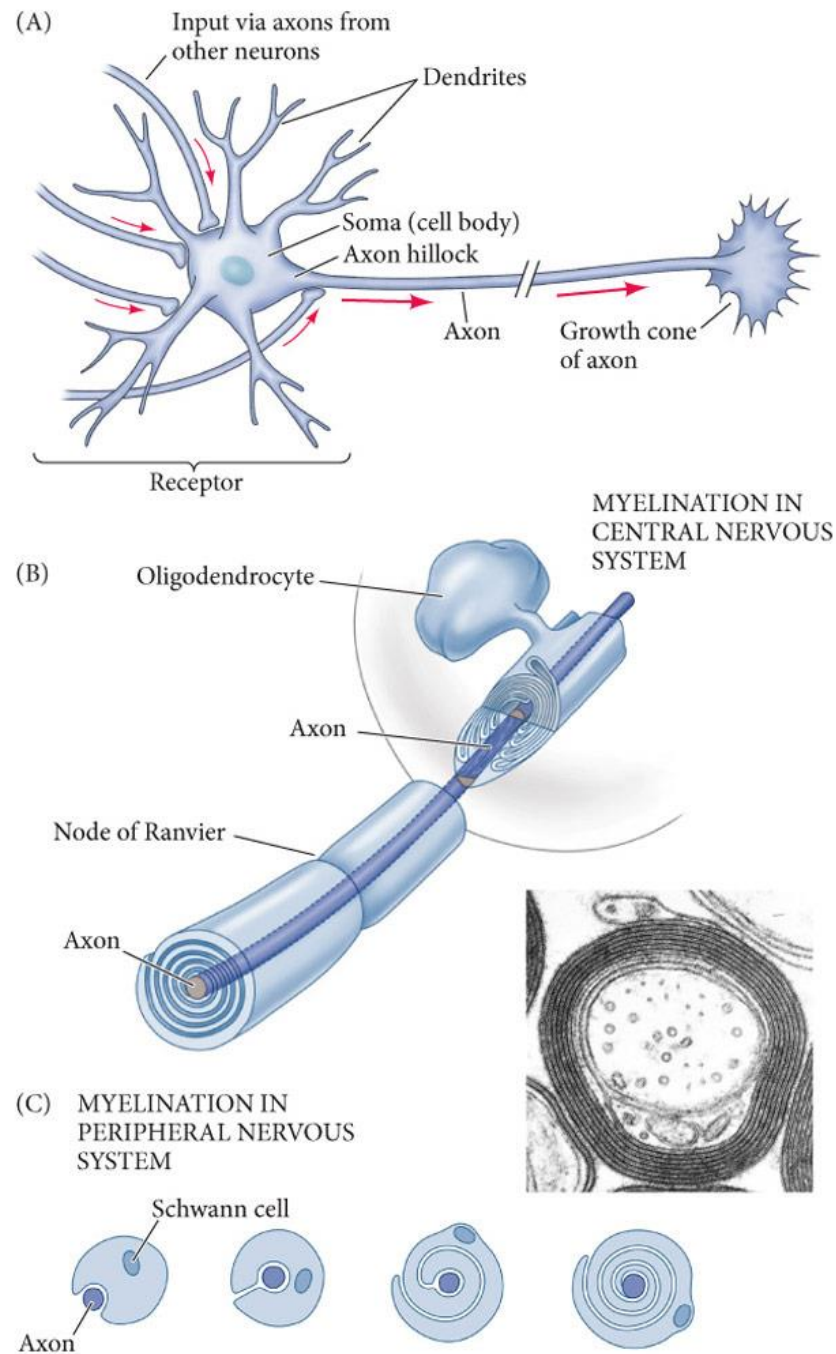
Ciascuna vescicola encefalica da' origine a strutture nervose specifiche



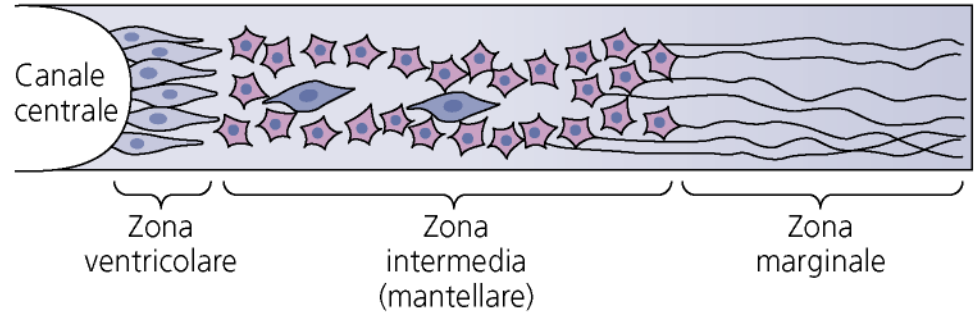
L'aumento del volume cerebrale e la formazione delle vescicole encefaliche sono dovuti alla pressione esercitata dai fluidi interni al tubo neurale

Le pareti del tubo neurale sono costituite da un **epitelio pseudo-stratificato**. Le cellule neuroepiteliali sono dotate di un processo apicale e di un processo basale che attraversano tutta la parete del tubo. I nuclei si trovano ad altezze diverse in base alla fase del ciclo cellulare delle cellule. La mitosi si svolge in posizione apicale (vicino al lume), la fase S in posizione basale.

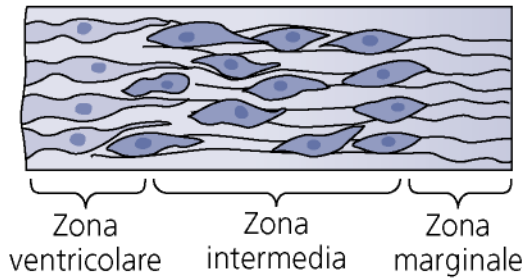




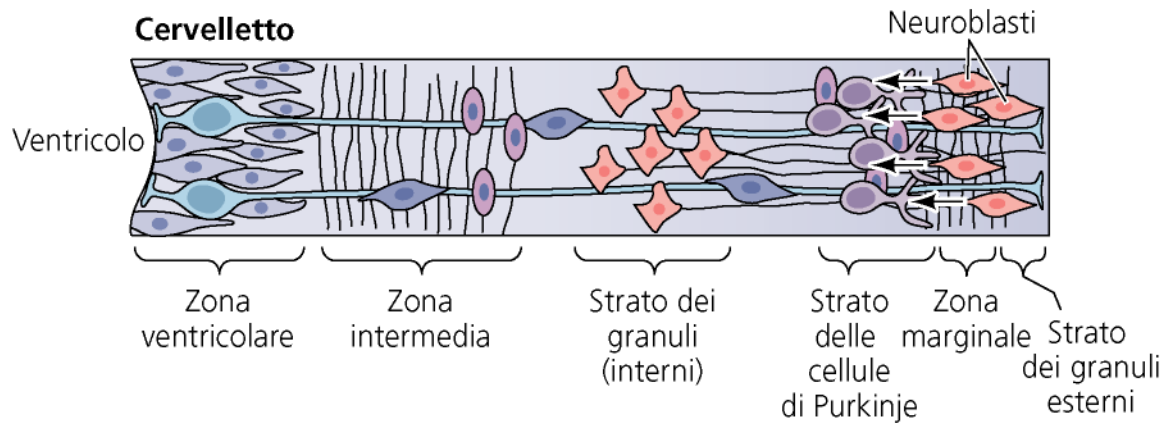
Midollo spinale o midollo allungato



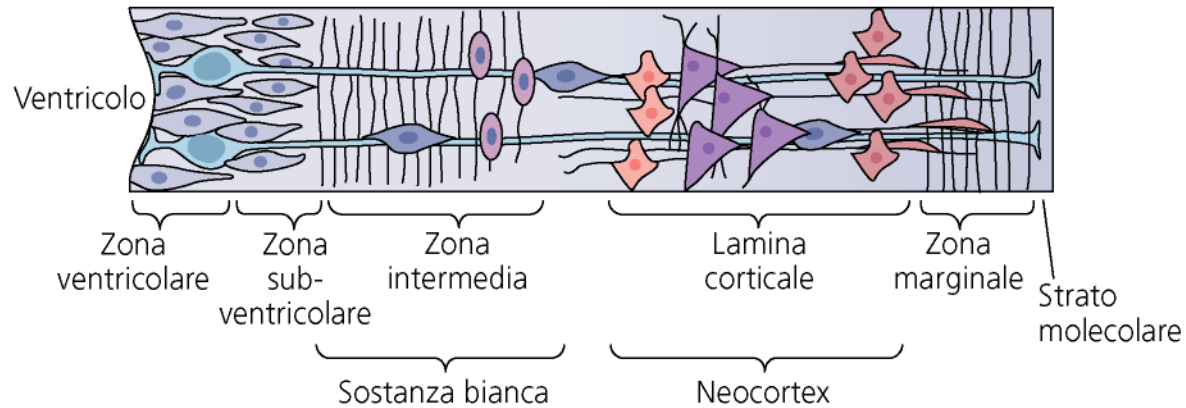
Tubo neurale

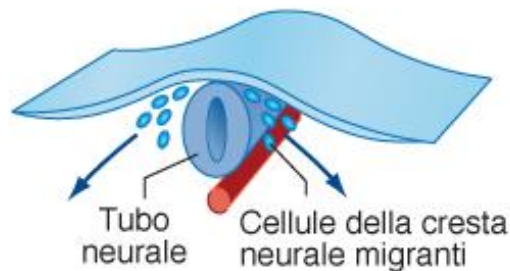
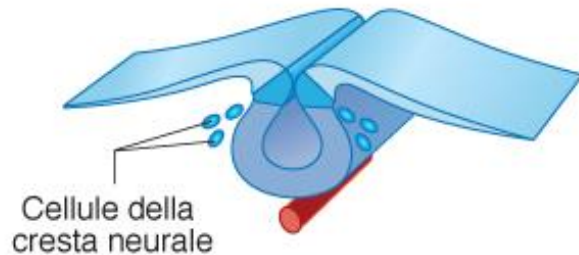
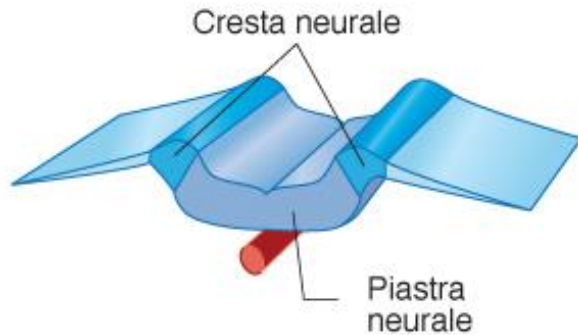
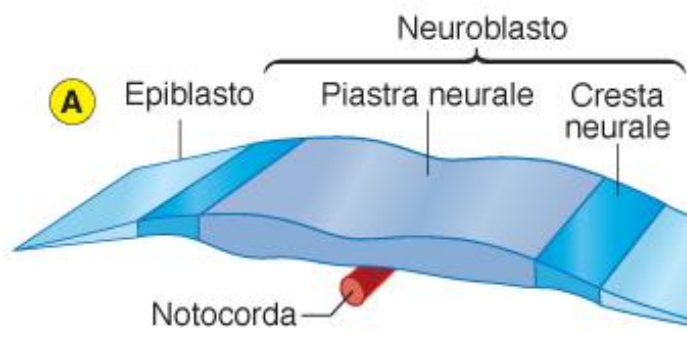


Cervelletto



Corteccia cerebrale

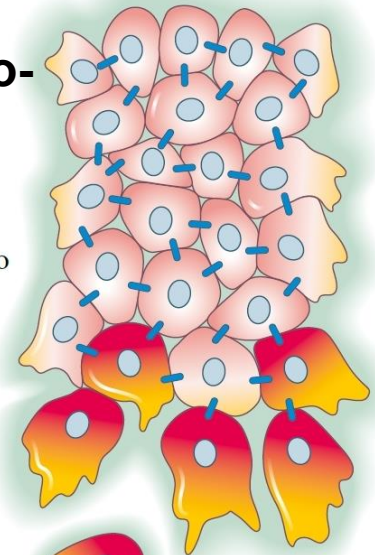




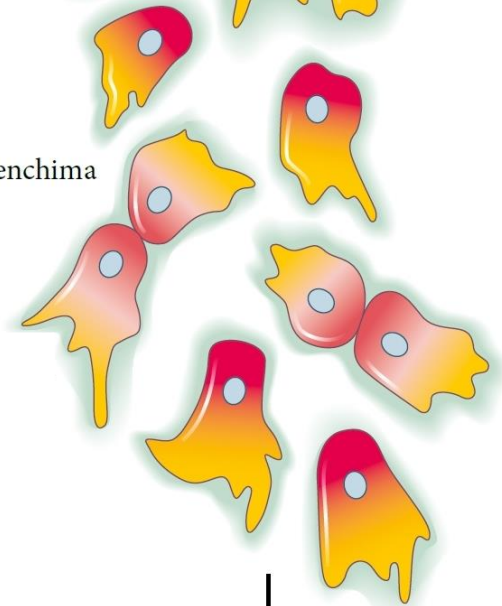
Cellule delle CRESTE NEURALI

Si formano nella parte più dorsale del tubo neurale dopo la chiusura del tubo, effettuano **transizione epitelio-mesenchimatica** e migrano, differenziandosi in vario modo a seconda delle posizioni raggiunte

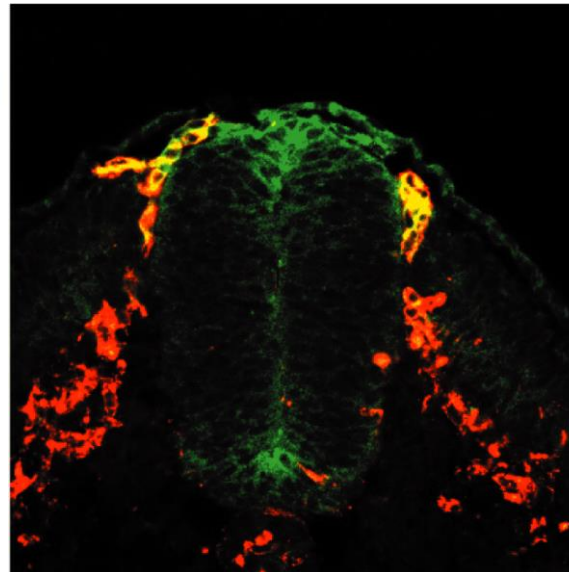
Epitelio



Mesenchima



Direzione del movimento



Creste neurali: il «quarto foglietto embrionale»
Sono uniche dei vertebrati

TABELLA 1

Principali derivati della cresta neurale

Sistema
nervoso
periferico

Gangli spinali	Neuroni sensoriali peptidergici
Gangli simpatici	Neuroni adrenergici,
Gangli parasimpatici	Neuroni colinergici
Cellule gliali	Satelliti e cellule di Schwann

Strutture endocrine	Cellule cromaffini della midollare del surrene Cellule secernenti calcitonina
---------------------	---

Tegumento	Melanociti
-----------	------------

Scheletro craniofacciale	Condroblasti ed osteoblasti
--------------------------	-----------------------------

Derivati connettivali	Connettivo di timo, tiroide e paratiroide
-----------------------	--

Papille dentarie	Odontoblasti
------------------	--------------

Connettivo e muscolatura di grandi arterie	
---	--

SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

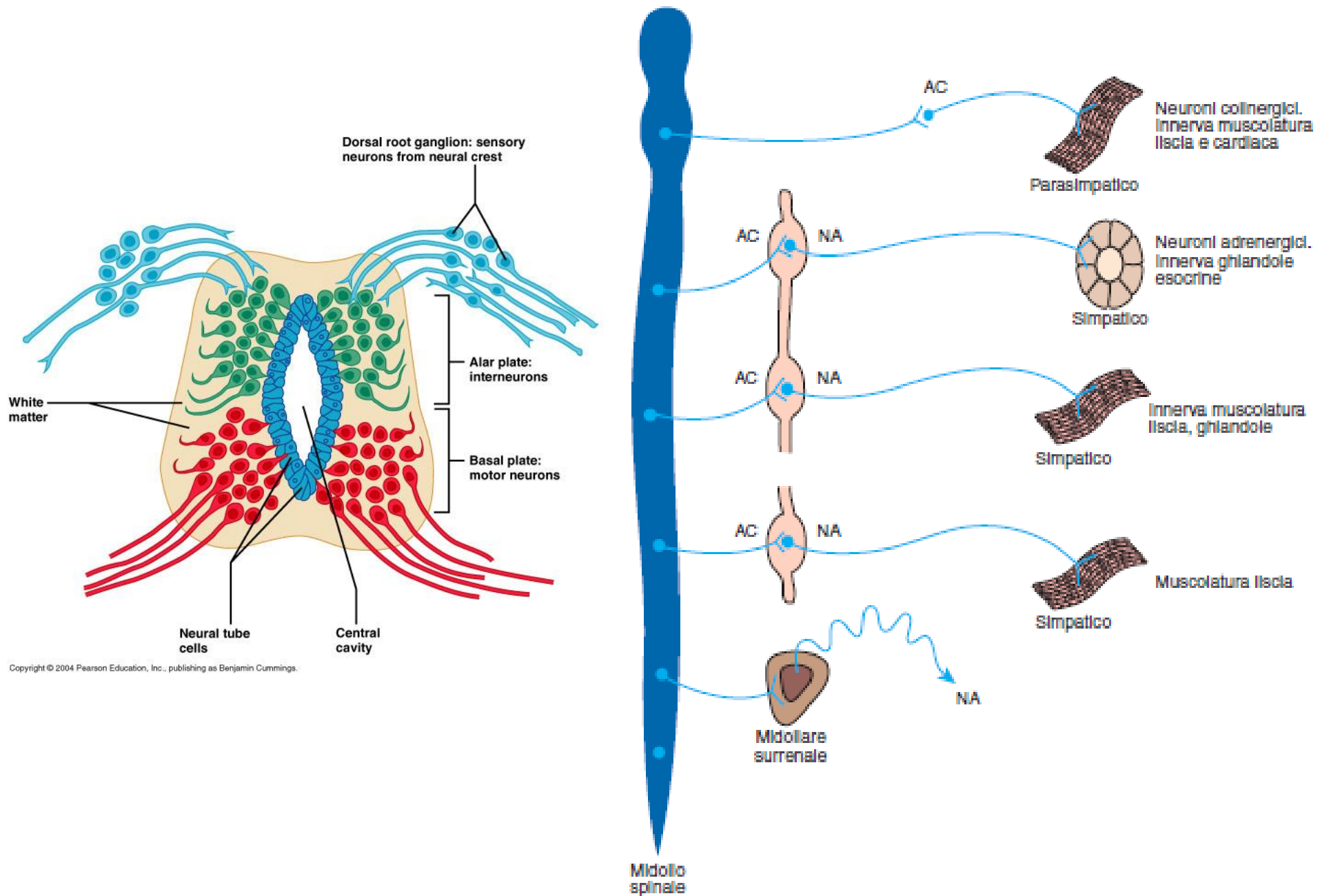


Figura 1

Le vie di migrazione

Via dorso-laterale:
melanociti

Via latero-ventrale:
gli altri derivati

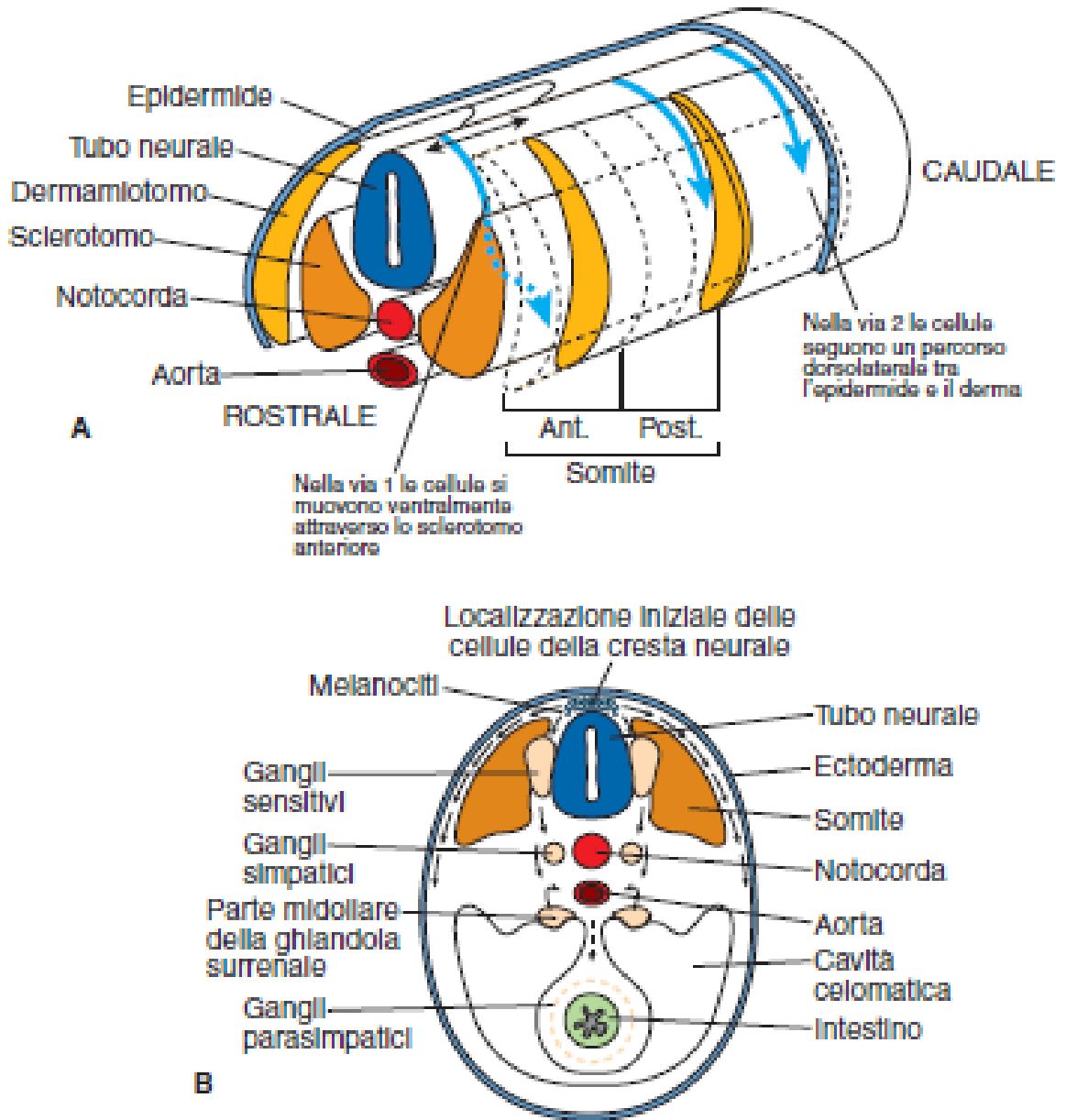


Figura 14