

Q&

A

Come si sviluppa il cervello?

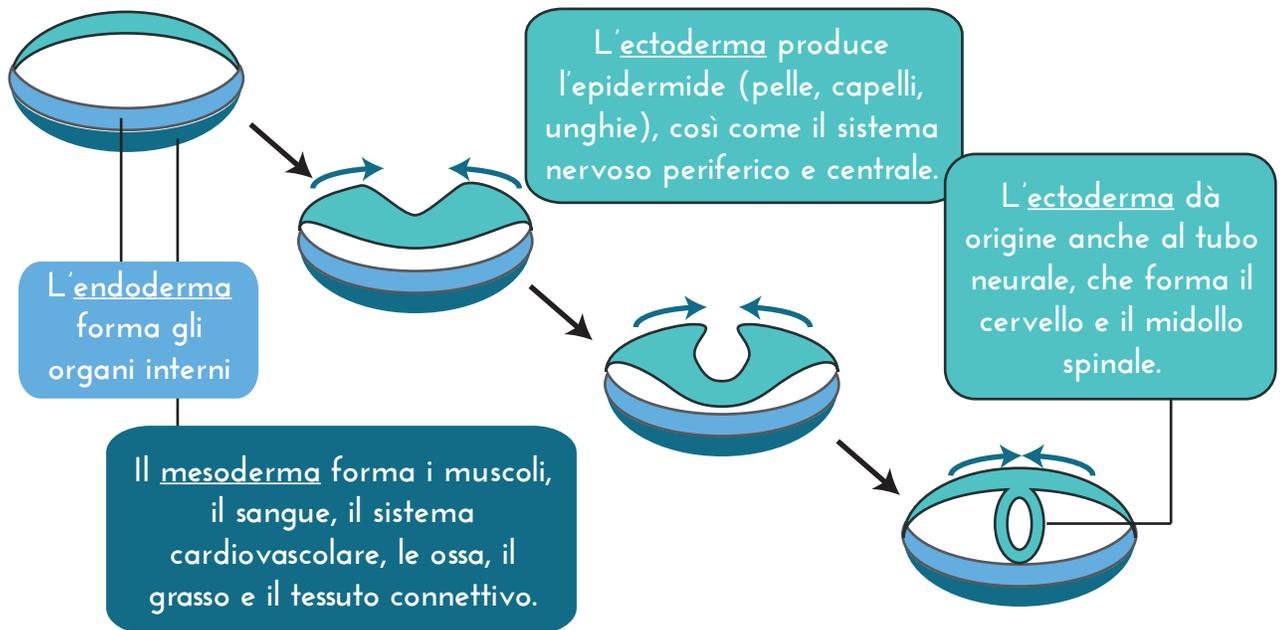


Per la scuola superiore

Non possiamo vederle con i nostri occhi, ma il nostro corpo è costituito da trilioni di cellule. Sulla base dell'incredibile numero e diversità di cellule che abbiamo da adulti, è difficile credere che abbiamo iniziato come una piccola nobile cellula. Come ha potuto una cosa così complessa avere origine da una sola cellula? In una serie fascinosamente complessa di eventi che si svolgono durante l'inizio della gravidanza, una cellula fertilizzata si divide in una piccola massa di cellule identiche conosciute come cellule staminali. Le cellule staminali sono speciali in quanto possono trasformarsi in quasi ogni tipo di cellula nel corpo; capelli, pelle, ossa, cellule nervose. Poiché queste cellule continuano a moltiplicarsi, i geni specifici all'interno delle cellule sono attivati e iniziano a dare istruzioni tramite segnali chimici per favorirne lo sviluppo.

Lo sviluppo cerebrale inizia con il tubo neurale

Quando le cellule si dividono, si separano in tre strati germinali conosciuti come l'endoderma, il mesoderma e l'ectoderma.



A circa la terza settimana di gestazione, o sviluppo, il tubo neurale inizia a formarsi all'interno dell'ectoderma. Il tubo neurale è il primo passo dello sviluppo del cervello. Speciali cellule staminali, note come cellule progenitrici neurali, vengono create all'interno del tubo neurale. Le cellule progenitrici neurali si dividono continuamente, formando due nuove cellule progenitrici con ciascuna divisione. A circa sei settimane di gestazione, i progenitori neurali iniziano a dividersi in un nuovo modo: ogni divisione crea una cellula progenitrice e un neurone. La parte posteriore del tubo neurale crea i neuroni del midollo spinale, mentre la parte anteriore del tubo neurale produce neuroni che alla fine faranno parte del cervello. A differenza delle cellule progenitrici neurali, i neuroni non possono più dividersi.

Continua alla pagina seguente

Neuroni

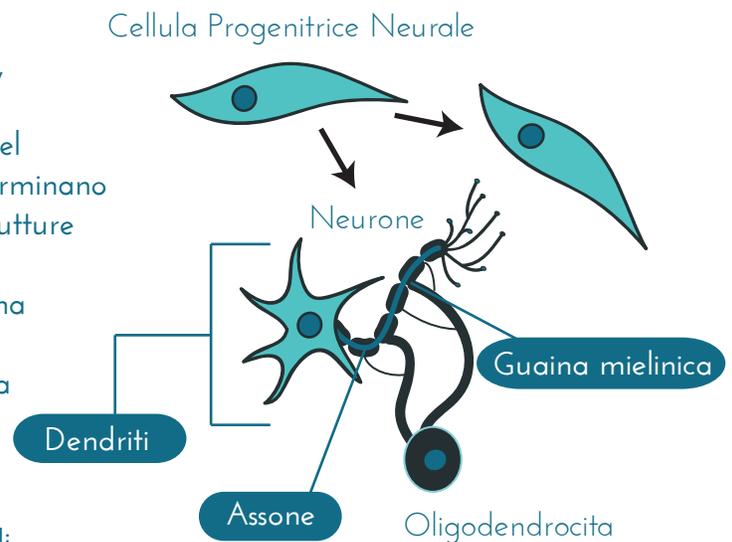
Quando vengono creati nuovi neuroni, essi migrano dal tubo neurale verso nuove destinazioni per formare parti del cervello e del midollo spinale. Segnali chimici complessi determinano dove migreranno i nuovi neuroni e a quali strutture cerebrali in fine contribuiranno. Questi segnali chimici forniscono indicazioni, molto simili a una mappa, a ciascun neurone. Quando i neuroni raggiungono la fine del loro viaggio iniziano la loro attività. Sviluppano rami speciali, noti come dendriti e assoni, che si connettono ad altri neuroni.

I neuroni maturano anche con l'aiuto di cellule non-neuronali chiamate glia. Le cellule gliali non solo forniscono segnali chimici come molliche di pane, ma a volte possono anche fornire una struttura fisica per facilitare la migrazione. Per esempio, le cellule gliali conosciute come glia di Bergmann fungono da ramo su cui due neuroni cerebellari, le cellule di Purkinje e le cellule granulari, si arrampicano effettivamente attraverso il cervello verso la loro destinazione finale del cervelletto.

Sviluppo cerebrale dalla nascita all'età adulta

Il cervello in via di sviluppo si impegna in una danza intricata con il suo ambiente esterno e assorbe le informazioni come una spugna. Durante i primi stadi dello sviluppo, da 700 a 1000 nuove connessioni neurali vengono formate ogni secondo. Queste prime connessioni sono il fondamento e i precursori principali per la formazione di connessioni più sofisticate che si svilupperanno in seguito. Sebbene sia molto importante che i nuovi neuroni formino connessioni durature, è altrettanto importante eliminare le connessioni non necessarie. Questo processo, noto come potatura sinaptica, consente di mantenere solo connessioni molto importanti e utili, eliminando i collegamenti non utilizzati tra i neuroni. La potatura sinaptica avviene principalmente durante la prima infanzia, ma si verifica anche durante l'adolescenza e l'età adulta. Non solo le connessioni tra i neuroni sono regolate, ma anche il numero effettivo di neuroni è regolato da un processo noto come morte cellulare programmata, o apoptosi. Lo sviluppo embrionale origina una sovrapproduzione di neuroni. Anche se non si comprende ancora completamente, l'apoptosi in questo periodo si verifica in risposta a fattori ambientali e genetici.

I nuovi neuroni costituiscono solo una piccolissima percentuale del numero totale di neuroni nel cervello adulto. Nuove connessioni tra i neuroni, d'altra parte, vengono costantemente formate, eliminate e sostituite. Le nuove connessioni si creano quando si imparano nuove abilità e si creano ricordi. Le connessioni possono andare perse quando non sono usate o rinforzate. Una nuova ricerca suggerisce che alcune parti del cervello, specialmente le aree coinvolte nella pianificazione e nella memoria di lavoro, note anche come memoria a breve termine, continuano a sviluppare e maturare le loro connessioni ben oltre i vent'anni.



Bibliografia:

1. Stiles, J. & Jernigan, T. "The Basics of Brain Development." (2010)
2. Center on the Developing Child. Università di Harvard. <http://developingchild.harvard.edu/science/key-concepts/brain-architecture/>