

Cellule Staminali

Cellule staminali

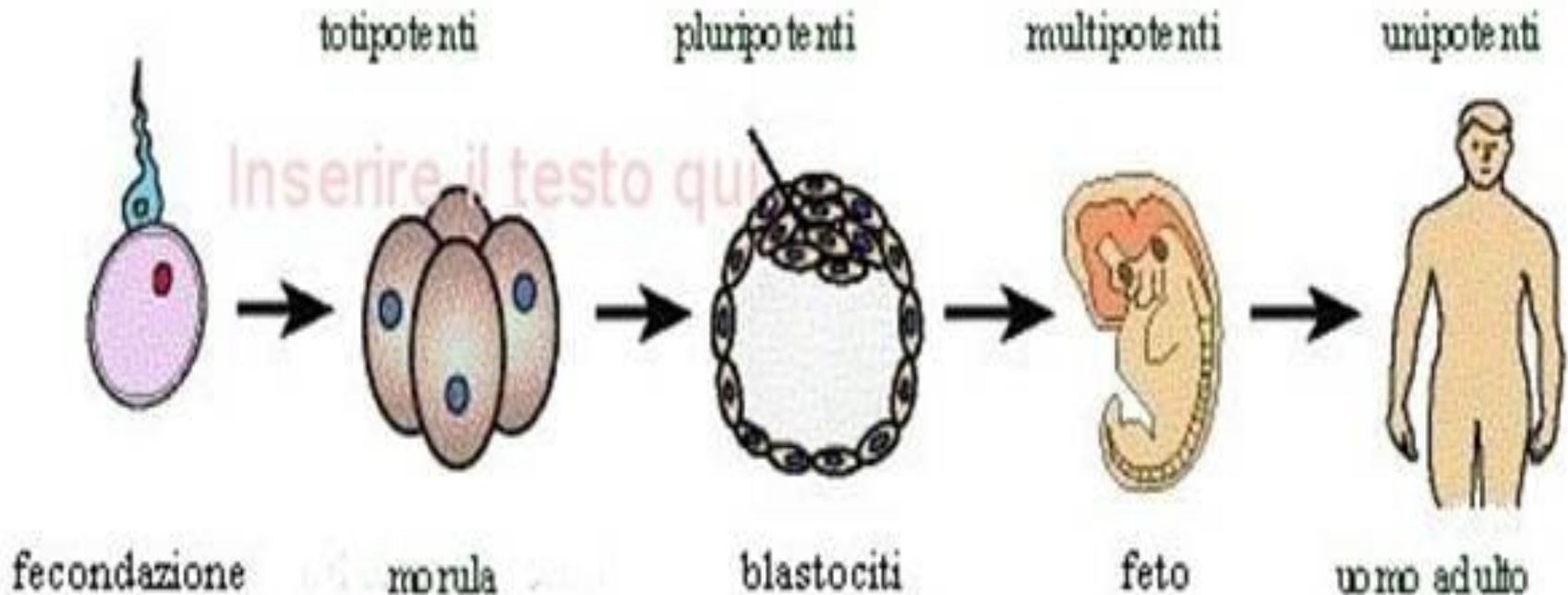
Le cellule staminali sono:

- cellule primitive,
- non specializzate,
- dotate della capacità di trasformarsi in diversi altri tipi di cellule; dando origine alle cellule specializzate dei tessuti.

Sono fondamentali per la crescita, la riparazione e il mantenimento dei tessuti nell'organismo.

Vediamo lo sviluppo dello zigote :

CELLULE STAMINALI - EMBRIOLOGIA



Totipotenti : possono differenziarsi in qualsiasi tipo di cellula

Pluripotenti : capaci di produrre molti tipi diversi di cellule mature e di tessuti, ma non tutti

Multipotenti : quando questa possibilità si riduce a qualche tipo di cellula

Unipotenti : si differenziano in un solo tipo di tessuto

Cellule staminali



- **Totipotenti** : sono le primissime cellule fecondate da uno spermatozoo; possono dividersi e specializzandosi (neuroni, cellule ossee, cardiache, cute, ...)
- Lo zigote in una prima fase si divide dando vita a un piccolo ammasso di cellule. Queste cellule sono staminali totipotenti perché sono in grado di dar vita a tutto ciò che serve al successivo sviluppo. Se a questo punto dello sviluppo l'ammasso di cellule si separa in due, nascono due organismi geneticamente uguali, cioè i gemelli omozigoti.
- Tra la terza e la quarta divisione cellulare le cellule iniziano a perdere la loro totipotenza. A questo punto avviene la formazione della morula, così chiamata perché l'uovo fecondato assume la forma di una piccola mora, composta all'incirca da sedici cellule.

Durante lo sviluppo dell'embrione la potenzialità di differenziazione diminuisce

Cellule staminali



- **Pluripotenti :**

- Le cellule esterne della blastocisti (fase dell'embrione che precede l'attecchimento e l'impianto nell'utero) formano il trofoblasto (significa "germe di ciò che nutre e sostiene") : darà luogo alla placenta, cordone omb., e agli altri sistemi di sostegno che serviranno allo sviluppo in utero dell'embrione (ma che non comporranno l'embrione stesso).
- Le cellule più interne della blastocisti formano l'embrioblasto (germe dell'embrione) : darà vita all'embrione vero e proprio e poi al feto

Le cellule del trofoblasto e dell'embrioblasto sono definite pluripotenti perché, se prese singolarmente, non possono portare allo sviluppo di un organismo.

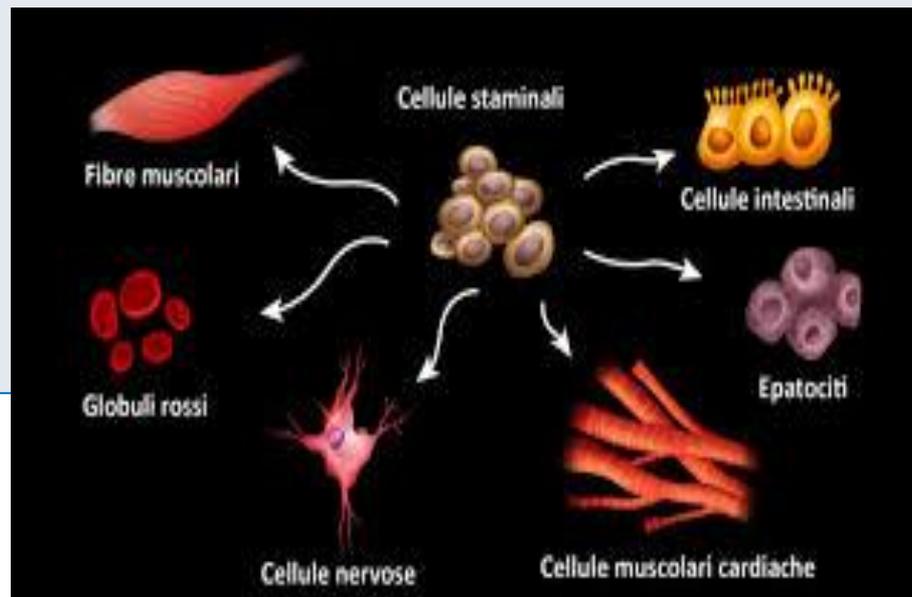
Cellule staminali



- **Multipotenti** : il potenziale di differenziarsi in un numero limitato di linee cellulari
A partire dalla terza settimana dal concepimento: nell' embrioblasto si possono distinguere tre strati diversi di cellule, detti foglietti germinativi:
 - ✓ L'**endoderma** che darà vita a : intestino, epitelio del sistema respiratorio e digerente e ghiandole annesse (fegato, pancreas), e di una parte dell'apparato urinario.
 - ✓ Il **mesoderma** che darà vita a : cellule del sangue, vasi sanguigni, cuore, sistema linfatico, tessuti connettivi, apparato urogenitale, muscoli
 - ✓ L'**ectoderma** che darà vita a : pelle e sue strutture derivate, rivestimento epiteliale interno della bocca e del retto, recettori sensoriali epidermici, cornea e cristallino, midollare surrenale, smalto dei denti, ossa , e infine tessuto nervoso

Le cellule dei foglietti germinativi quindi non possono dar vita a tutti i tessuti di un organismo sviluppato, ma solo a quelli sopra specificati.

Cellule staminali



- **Unipotenti** : Queste sono
- chiamate anche staminali adulte o staminali tessuto specifiche.
- Al termine del loro sviluppo i nostri organi mantengono una sorta di magazzino-officina che contiene la materia prima con la quale, quando è necessario vengono prodotte le cellule di ricambio per mantenere il sistema in condizioni normali.

(es : epatociti, strato germinativo dell'epidermide, spermatogoni, osteoblasti, ...)

Cellule staminali

Un essere umano adulto produce 25milioni di nuove cellule/secondo :

Servono per es. a sostituire i GR o a rimarginare le ferite

- Sangue e pelle si rigenerano di continuo
 - Osteoblasti hanno un'attività di divisione cellulare che può essere stimolata da vari fattori, come la crescita ossea e la riparazione delle fratture.
 - Cervello e cuore quasi niente
 - Muscoli molto limitato (cellule satelliti)
- ❖ le cellule staminali tumorali sono cellule del tumore con capacità pressoché infinite di riproduzione e grande resistenza alle terapie;

Cellule staminali

Ambiti di successo con le staminali :

- Trattamento grandi ustioni (La tecnica è ben lontana dall'essere perfetta : la nuova pelle non ha peli né follicoli, né ghiandole sudoripare o sebacee)
- Ricostruzione cornea
- Trattamento malattie immuno-ematologiche
- Trapianto midollo

Cellule staminali

Trapianto di cellule staminali del midollo

Procedura medica utilizzata in [ematologia](#) ed [oncologia](#), quasi sempre per pazienti affetti da malattie del midollo osseo quali [mieloma multiplo](#) e [leucemia](#)

Le cellule progenitrici ematopoietiche sono piuttosto scarse ma, possiedono una attività riproduttiva enorme (ogni giorno - 86400 secondi - si generano 200-400 miliardi di cellule nuove) cosicché il loro numero resta invariato durante tutta la vita, anche se dovessero in parte venire prelevate (donazione).

Cellule staminali

- Il trapianto autologo richiede l'estrazione di cellule staminali ematopoietiche dal paziente e la conservazione delle stesse congelate.
- Il paziente viene quindi trattato con chemioterapia ad alta dose, con o senza radioterapia, con lo scopo di eliminare la popolazione delle sue cellule maligne, anche a costo della distruzione parziale o completa del midollo .
- Le cellule staminali proprie del paziente tornano poi nel suo corpo (per infusione) e sostituiscono i tessuti distrutti facendo riprendere la normale produzione di globuli bianchi/rossi.

Cellule staminali

Il trapianto autologo :

vantaggio della totale assenza di fenomeni di rigetto

svantaggio è rappresentato dal fatto che, in caso di leucemia, ad esempio, nel campione conservato siano presenti le stesse cellule tumorali leucemiche; questo è il motivo per cui, principalmente, gli interventi effettuati sono spesso a base di cellule staminali cordonali eterologhe

(DM 2009 consente: la conservazione di staminali per uso allogenico, cioè in favore di persone diverse da quelle da cui le cellule sono prelevate, a fini solidaristici, in strutture pubbliche a ciò preposte)

Cellule staminali

- Il trapianto allogenico o eterologo coinvolge due persone : il donatore (sano) e il ricevente (paziente) «condizionato», cioè preparato con la somministrazione di chemioterapia e/o radioterapia.
- I donatori devono essere compatibili con il ricevente
- Membri della stessa famiglia e/o dello stesso gruppo etnico hanno più probabilità di avere i geni corrispondenti HLA (Insieme di proteine di membrana - antigeni umani leucocitari); sistema che consente ai linfociti di riconoscere le cellule come proprie (self) oppure come estranee o modificate (non-self)
- Rischi di infezioni e rigetto verso l'ospite

Cellule staminali

I trapianti di cellule staminali sono ancora in fase di sviluppo per molte patologie, ma promettono nuove soluzioni per la medicina rigenerativa.

Sono molto costose.

Vengono stoccate nelle "banche di conservazione delle cellule staminali" (strutture con elevati standard di sicurezza) , conservate immerse in celle di azoto liquido o di vapori di azoto a $-170 / -190$ °C

Cellule staminali cordonali

presenti alla nascita all'interno del cordone ombelicale.

Sono perfettamente in grado di ricostituire un midollo osseo dopo la sua "distruzione" ad opera di un trattamento radio-chemioterapico e possono essere utilizzate nelle talassemie, nelle immunodeficienze e in alcuni difetti metabolici. Il primo trapianto risale al 1988.

Due possibilità :

1. la prima è quella di una donazione alla collettività presso una struttura pubblica
2. la seconda in una raccolta e conservazione (quest'ultima deve avvenire all'estero e a pagamento) delle cellule staminali da utilizzare per proprio conto

- patologia congenita? (Fondazione Veronesi)

Cellule staminali

La legislazione che regola le Banche di cellule staminali varia da Paese a Paese

Oggi la legge 40/2004 in Italia vieta l'utilizzo di embrioni sovrannumerari ai fini della ricerca scientifica.

2005 Referendum senza quorum.

Inoltre non è consentito utilizzare per la ricerca embrioni ottenuti nel nostro Paese; ma è possibile acquistare all'estero linee cellulari ottenute coltivando in laboratorio cellule embrionali.