

Le cellule staminali possiedono 2 caratteristiche principali:

-Si autorinnovano a lungo termine.

-Danno origine a tutti i tipi di cellule differenziate.

Fonti di cellule staminali pluripotenti:

-La massa cellulare interna della blastocisti.

- Le cellule staminali fetali.

Dall'interno verso l'esterno:

-la massa cellulare interna (circa 30 cellule);

- il blastocele;

- il trofoblasto.

Le cellule staminali embrionali che hanno la maggiore potenzialita' di differenziamento sono:

1. le totipotenti.

2. le pluripotenti.

3. le multipotenti.

Le cellule staminali embrionali hanno più ampie potenzialità di differenziamento. Esse possono dare origine a qualsiasi tipo di cellula differenziata.

Le cellule staminali adulte, come le cellule staminali ematopoietiche o nervose, possono dare origine solo ad alcuni tipi cellulari, appartenenti rispettivamente alle linee ematopoietica e nervosa.

Esempi di cellule differenziate del sangue:

- globuli rossi (eritrociti)
- globuli bianchi (linfociti T, linfociti B, macrofagi, neutrofili, ecc.)
- piastrine

Le malattie che potrebbero essere curate con il trapianto di cellule generate da cellule staminali embrionali comprendono:

- Morbo di Parkinson
- Diabete
- Lesioni traumatiche del midollo spinale
- Degenerazione delle cellule di Purkinje
- Distrofia muscolare di Duchenne
- Malattie cardiache
- Deficit visivi ed uditivi

Le cellule staminali totipotenti sono cellule che possono differenziarsi in qualsiasi tipo di cellule del corpo.

"Toti" deriva dalla parola latina "tutto" o "totale", così puoi immaginare una cellula staminale totipotente come una cellula che ha un potenziale "totale".

Le cellule embrionali precoci sono totipotenti.

Le cellule staminali embrionali vengono isolate trasferendo la **massa cellulare interna** in una piastra da coltura in plastica che contiene un brodo nutriente noto come mezzo di coltura.

Le cellule nutrici rilasciano nella coltura cellulare nutrienti e fattori di crescita, che "nutrono" e sostengono le cellule staminali.

Esistono tre metodi differenti:

1) Contrassegnare le cellule in un tessuto vivente con marcatori molecolari e poi individuare i tipi cellulari specializzati che da esse derivano;

2) Prelevare le cellule da un animale vivente, contrassegnarle in una coltura cellulare e trapiantarle poi in un altro animale per determinare se le cellule ripopolano il loro tessuto di origine;

3) Isolare le cellule, farle crescere in colture cellulari e manipolarle, spesso aggiungendo fattori di crescita o introducendo nuovi geni, per individuare quali tipi di cellule differenziate esse possono diventare.

Esempi di cellule staminali adulte:

-Le cellule staminali ematopoietiche si possono trovare nel midollo osseo e, in minore quantità, nel circolo sanguigno; esse danno origine tutti i tipi di cellule del sangue.

- Le cellule staminali nervose si trovano nel cervello.

Poichè le cellule staminali embrionali sono piu' indifferenziate e possiedono un piu' ampio spettro di capacita' di differenziamento, esse possono, una volta trapiantate, dare origine ad altri tipi cellulari (ad esempio ossa, sangue, muscolo) rispetto a quelli che ci si aspetta di rigenerare (ad es. nervo).

Esse possiedono anche una maggiore capacita' di proliferare; una volta trapiantate possono dare origine a tumori.

- Neurone
- Cellula gliale

Le cellule staminali pluripotenti possono diventare quasi ogni tipo di cellula del corpo.

"Pluri" deriva dalla parola latina "più" o "la maggior parte", così puoi immaginare una cellula staminale pluripotente come una cellula che ha "più" potenziale.

Le cellule della massa interna della blastocisti e le cellule staminali fetali sono pluripotenti.

Il cordone ombelicale contiene cellule staminali del sangue provenienti dal neonato (cellule staminali multipotenti) che possono essere usate per rigenerare le cellule del sangue di pazienti.

I cordoni ombelicali possono essere conservati congelati in quelle che si chiamano banche del cordone ombelicale.

I pazienti devono assumere farmaci immunosoppressori per evitare il rigetto del trapianto.

NGF (fattore di crescita nervoso) e neurone

Eritropoietina ed eritrocita

Le cellule staminali dell'osso si chiamano osteoblasti.

I linfoblasti non sono nessuno di questi tipi di cellule staminali.

La loro capacità di differenziazione è minore di quella delle cellule staminali multipotenti.

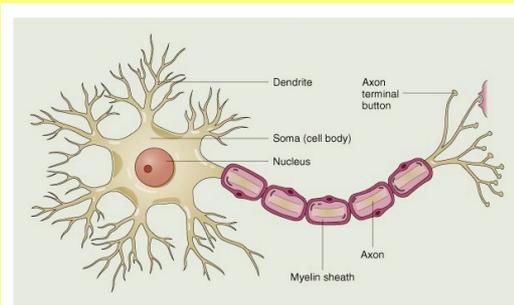
Essi sono precursori ematopoietici che possono dare origine solo a linfociti (T e B).

Sono quindi detti bipotenti.

La transdifferenziazione è la capacità di alcuni tipi di cellule differenziate, nel contesto di un microambiente diverso da quello originario, di diventare cellule differenziate di tipo diverso.

Le cellule muscolari differenziate sono chiamate miociti.

Possiamo trovare cellule staminali ematiche nel midollo osseo e, in minor quantità, nel circolo sanguigno.



© 2000 John Wiley & Sons, Inc.

Le cellule staminali multipotenti possono differenziarsi solo in un insieme ristretto di tipi cellulari.

"Multi" deriva da una parola latina che significa "molto" o "molti", perciò puoi immaginare una cellula staminale multipotente come una cellula che ha "molte potenzialità".

Le cellule staminali del cordone ombelicale ed adulte sono multipotenti.

Le cellule staminali "adulte" hanno un nome fuorviante dal momento che le possiedono anche i bambini. Queste cellule risiedono in tessuti già differenziati, guidando la loro crescita ed il loro mantenimento per tutta la vita.

Così come le cellule del cordone ombelicale, le cellule staminali adulte sono multipotenti.

Le terapie di routine con cellule staminali comprendono:

-Trapianto di cellule staminali adulte, utilizzando cellule del midollo osseo;

-Trapianto di cellule staminali adulte, utilizzando cellule staminali del sangue periferico;

-Trapianto di cellule del cordone ombelicale.

Tutte queste terapie sono utilizzate per curare malattie del sangue.

#### **Totipotenti:**

-Cellule staminali embrionali precoci

#### **Pluripotenti:**

-Cellule staminali embrionali della massa cellulare interna della blastocisti

-Cellule staminali embrionali fetali

#### **Multipotenti:**

-Cellule staminali del cordone ombelicale

-Cellule staminali adulte

L'obiettivo di tutte le terapie con cellule staminali è la riparazione di un tessuto danneggiato che non è in grado di guarire da solo.

Si può ottenere ciò trapiantando cellule staminali nell'area danneggiata ed inducendole a rigenerare nuovo tessuto sano.

Sarebbe anche possibile "convincere" le cellule staminali già presenti nell'organismo a "fare gli straordinari" e produrre nuovo tessuto.

Al momento i ricercatori hanno ottenuto maggior successo con il primo metodo, il trapianto di cellule staminali.

In questa tecnica il nucleo di una cellula del paziente viene inserito in un ovocita enucleato. L'embrione risultante è fatto crescere in vitro finché non ha sviluppato una massa cellulare interna. Le cellule ricavate dalla massa cellulare interna vengono coltivate per generare cellule staminali identiche al paziente. Il risultato è la produzione di cellule staminali pluripotenti, non la produzione di un bambino.

-cellule staminali adulte del sangue (multipotenti; 1 ogni 100.000 cellule sulla popolazione delle cellule del midollo osseo);

-globuli bianchi e rossi maturi ed in via di maturazione (meno che multipotenti: tripotenti, bipotenti ecc.);

-cellule staminali adulte dello stroma (cellule microambientali mesenchimali che aiutano la produzione delle cellule del sangue);

-cellule mature dello stroma.

Al contrario della terapia delle cellule somatiche, la quale tenta di curare gli individui sostituendo le cellule somatiche ammalate o danneggiate per mezzo di cellule normali, la terapia delle cellule germinali cerca di eliminare le cellule malate dall'individuo e dai suoi discendenti.

Ciò può essere ottenuto modificando una cellula germinale o un ovocita fecondato, cosicché il nuovo genoma è presente in ogni cellula dell'organismo e viene quindi trasferito alla generazione successiva.