



FACOLTÀ
TEOLOGICA
DEL TRIVENETO

Studi Teologici di Gorizia, Trieste e Udine

LA VITA NELLE NOSTRE MANI Corso di Bioetica teologica

Parte speciale – Fine vita

14. Trapianti, terapie geniche e cellule staminali

1

Introduzione

■ Il trapianto consiste nel trasferimento di

- organi (es. rene, cuore),
- tessuti vivi (es. osso, pelle, sangue),
- cellule (es. cellule di midollo osseo)

da un individuo (donatore) ad un altro (ricevente), con l'obiettivo di mantenere nel ricevente l'integrità funzionale degli organi o tessuti o cellule trasferiti.

■ Il donatore può essere:

- un vivente (soprattutto per rene, parti di fegato e tessuti rigenerabili, come sangue e midollo osseo): i problemi medici maggiori sono nella tecnica di prelievo, che deve essere il meno possibile traumatica;
- un cadavere (indispensabile per cuore, fegato *in toto*, pancreas che non possono essere prelevati a un vivente): le maggiori difficoltà derivano dalla scarsa resistenza all'ischemia che segue l'arresto cardiocircolatorio e dalla limitata possibilità di conservare l'organo prelevato.

2

Introduzione

- Dopo aver eseguito il trapianto, una grave incognita e un rischio di insuccesso è costituito dal rigetto del trapianto da parte dell'organismo ricevente per lo scatenarsi di reazioni immunologiche contro i componenti antigenici presenti sulle membrane delle cellule del donatore.
- In base alla relazione genetica fra donatore e ricevente si distinguono:
 - autotrapianti: un tessuto viene trasferito da una sede all'altra dello stesso organismo: donatore e ricevente coincidono.
 - isotrapianti: fra individui geneticamente uguali (in pratica fra gemelli monozigoti).
 - allotrapianti o omotrapianti: fra individui geneticamente diversi, ma della stessa specie.
 - xenotrapianti o eterotrapianti: fra individui appartenenti a specie diverse (soprattutto da scimpanzé e da maiale a uomo).

3

Prelievo da vivente e oblatività

- L'autotrapianto non pone problemi morali particolari, essendo legittimato dalla corretta applicazione del principio di totalità.
- Il trapianto da donatore vivente solleva il problema morale della menomazione dell'integrità fisica del donatore stesso. Il dono di un organo resta pur sempre una mutilazione non motivata dal benessere del donatore stesso.
- Nel 1944 B. Cunningham propose una estensione del principio di totalità: se infatti si considera il singolo come parte del tutto sociale, allora si potrà prendere in considerazione il sacrificio del singolo per il bene della comunità.
- Tale estensione del principio di totalità non può tuttavia essere accettata e fu esplicitamente respinta da papa Pio XII. Mentre un singolo organo non ha un senso e una destinazione se non in funzione dell'organismo di cui è parte, un uomo ha un senso e una vocazione personale indipendentemente dalla comunità cui appartiene.

4

Prelievo da vivente e oblatività

- La soluzione alla questione non può trovarsi in una pericolosa subordinazione del bene del singolo al bene comune, ma piuttosto nella considerazione del vincolo di solidarietà che intercorre fra i membri della famiglia umana e, in prospettiva cristiana, della carità che ci porta ad amare il prossimo come noi stessi.
- I trapianti sono dunque «legittimati dal principio di solidarietà che unisce gli esseri umani» [Nuova Carta degli Operatori Sanitari, n. 113] e dalla carità che dispone al dono verso i fratelli sofferenti [n. 109] e può essere giusto esporsi a rischi anche mortali per il bene del prossimo.
- Rispettate alcune condizioni, la donazione non solo è ammissibile, ma deve essere ritenuta atto meritorio.
- «La rinuncia a un organo non essenziale alla sopravvivenza fisica e all'integrità psichica non mi impedisce di continuare a vivere la mia vita di dono, ma diventa conferma e testimonianza di tale scelta radicale».

CHIAVACCIE.. *Morale della vita fisica*. 70-71.

5

Criteri di praticabilità etica

- **non lesività e proporzionalità:** si riferisce alla salvaguardia della vita e della salute psicofisica del donatore.
 - La non lesività non va intesa in senso assoluto, ma piuttosto come lesività tollerabile o ragionevole (CCC 2296).
 - La proporzionalità richiede che al danno provocato nel donatore dal prelievo corrisponda un miglioramento proporzionato della qualità di vita del ricevente.
- **libertà e gratuità** (criteri riferiti all'*animus* del donatore): il gesto della donazione deve scaturire da libera scelta e da solidarietà:
 - escludendo ogni costrizione così che la lesione della propria integrità fisica sia deliberata con piena libertà, per vera carità e sia un gesto davvero libero e consapevole;
 - escludendo qualsiasi forma di speculazione;
 - ogni sorta di "ricatto morale" o di indebite pressioni sul potenziale donatore.

6

Problemi etici del prelievo da cadavere

- In linea di principio «il dono gratuito di organi dopo la morte è legittimo e può essere meritorio» (CCC 2301), ma nel caso del prelievo da cadavere non mancano problemi morali:
 - **l'accertamento della morte:** prima di procedere al prelievo bisogna essere certi che il donatore sia morto e per accertare la morte si ricorre ai criteri che studieremo nel prossimo capitolo. Una difficoltà culturale proviene dall'introduzione delle tecniche rianimatorie che riescono a sostenere o vicariare le principali funzioni vegetative dell'organismo rendendo possibile il prelievo di organi adatti al trapianto da soggetti morti, ma a cuore battente.
 - **la disponibilità del cadavere;**
 - **l'acquisizione del consenso al prelievo stesso.**

7

Disponibilità del cadavere

- Pur restando il dovere di rispetto per la spoglia mortale il cadavere non è più persona: «il cadavere non è più, nel senso proprio della parola, un soggetto di diritto, perché è privo della personalità: destinarlo a fini utili, moralmente ineccepibili e anche elevati non è da condannare, ma da giustificare positivamente».
PIO XII, *Ai Delegati dell'Associazione Italiana donatori di cornea e all'Unione Italiana Ciechi*, 14-5-1956, AAS 48 (1956), 460.
- Il corpo del defunto (ora davvero *Körper*) è una *res nullius* degna di rispetto, ma pur sempre una cosa di cui disporre. I parenti non ne sono i proprietari, ma i custodi e tutelano la *pietas* dovuta alle *vestigia personae*. Si potrebbe intendere anche come *res societatis* che, pur restando *res extra commercium*, può tuttavia essere destinata a finalità utili per la comunità da quanti sono preposti alla cura del bene comune.
- Rimane doveroso tenere nel debito conto le eventuali disposizioni date dal defunto prima di morire; la sensibilità propria di ciascuna cultura e dei sentimenti dei congiunti.

8

Raccolta del consenso

- La questione è alquanto controversa poiché teoricamente possono darsi diverse modalità di raccolta del consenso al prelievo da cadavere.
- **Lo Stato** potrebbe stabilire che ogni cadavere, qualunque fosse il parere del soggetto quando era ancora in vita o il parere attuale dei parenti, può essere fonte di organi.
- In molti paesi che hanno una legislazione sui trapianti, vale la regola del **consenso tacito o presunto**, per cui è legittimo il prelievo da un defunto in tutti i casi in cui egli non avesse manifestato in vita il suo esplicito rifiuto.

Dal punto di vista pratico risolve molti problemi e può essere sostenuto da due tipi di argomenti:

- il cadavere appartiene alla società che può disporne per il bene comune;
- si deve presumere, come atteggiamento più ragionevole per ciascuno, la volontà di mettere a disposizione i propri organi dopo la morte per il bene di un'altra persona.

9

Raccolta del consenso

- Una terza possibilità è che il prelievo da cadavere sia fatto soltanto se il **soggetto** in vita aveva espresso **esplicitamente** un parere favorevole. Non siamo in presenza di una disposizione testamentaria vera e propria, ma si tratterebbe piuttosto di una decisione personale posta dal soggetto ancora in vita, ma che può essere attuata, in ossequio alla sua volontà, solo dopo la sua morte. Questo sarebbe il modo eticamente più sicuro e umanamente più significativo per raccogliere il consenso, perché esprime con chiarezza il significato oblativo del gesto.

«Il trapianto di organi non è moralmente accettabile se il donatore o i suoi aventi diritto non vi hanno dato il loro esplicito consenso».

CCC 2296

- Una quarta possibilità è che il prelievo possa essere praticato soltanto dopo che i **parenti** abbiano espresso il loro consenso.
- La normativa italiana del 1999 è una sorta di compromesso: informazione; possibilità di diniego e cambio di parere; eventuale silenzio interpretato come un assenso.

10

Gravi abusi eticamente inaccettabili

- Il bisogno di avere a disposizione organi per i trapianti può condurre medici con pochi scrupoli a non essere rigorosi nell'accertamento della morte o nel non fare tutto il possibile per salvare una vita umana
- Le ragioni della medicina dei trapianti possono generare una cultura della predazione che diventa insistente e indelicata con i potenziali donatori e i loro familiari.
- La scarsità di organi può dare il via ad una vera e propria commercializzazione dei cadaveri, speculando sulla miseria della gente e svuotando il dono del suo significato umanitario.
- Le tecniche di fecondazione in vitro e la pratica dell'aborto possono portare all'impiego degli embrioni e feti come banca di organi e tessuti.

11

Trapianto di organi particolari

- Dal punto di vista etico non sono donabili gli organi in particolare di quegli organi in cui prende corpo l'unicità irripetibile della persona e la sua identità psico-fisica e procreativa, come il cervello e le gonadi (Cfr. *Carta degli Operatori Sanitari*, n. 88).
- Nel **trapianto di encefalo** si avrebbe il trasferimento nel ricevente della identità psichica del donatore, essendo il cervello la sede della memoria, dell'autocoscienza, dell'intelletto, della volizione: sarebbe più corretto parlare di trapianto di tronco e questo con grave turbamento dell'identità del ricevente.
- Nel caso del **trapianto di gonadi** dobbiamo distinguere il classico trapianto alla Voronoff, destinato a reintegrare una secrezione ghiandolare endocrina insufficiente (ipoteticamente accettabile con cautela), dal trapianto che permette di conservare la funzione gametogenetica (non accettabile).

FAGGIONI M. P., *Il trapianto di gonadi. Storia e attualità*,

"*Medicina e Morale*" 48 (1998), 15-46.

12

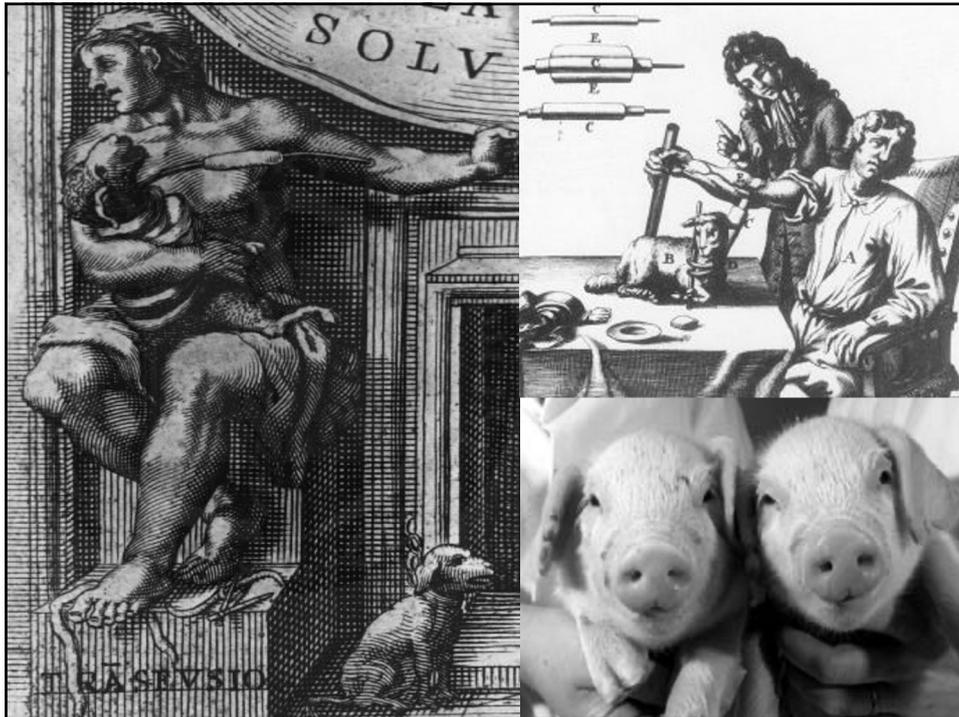


13

Storia e problemi degli xenotrapianti

- La preistoria degli xenotrapianti risale ad alcuni secoli fa:
 - trasfusioni di sangue animale, soprattutto di agnello, nell'uomo tentate nel XVII e XVIII secolo;
 - innesti di pelle di pecora e perfino di rana praticati nel XIX secolo;
 - tentativi di trapianto di reni di maiale e di capra nell'uomo compiuti nei primi decenni del XX secolo;
 - i discussi trapianti di gonadi animali praticati in quegli stessi anni dal dottor Voronoff.
- La stagione moderna dei trapianti xenogenici inizia tra gli anni '60 e gli anni '70 del XX secolo: il risultato più eclatante fu la sopravvivenza per nove mesi di un rene di scimpanzé trapiantato in un ricevente umano.
- Negli anni '80, fu trapiantato in una bambina (*Baby Fae*) un cuore di babbuino, che sopravvisse per breve tempo a causa del rigetto.

14



15

Storia e problemi degli xenotrapianti

- Negli anni '90 i tentativi si sono moltiplicati: 3 trapianti di cuore e 1 di fegato di maiale, ma nessun paziente è sopravvissuto più di un giorno.
- Sopravvissero più a lungo (70gg. e 26gg.) 2 pazienti trapiantati da Starz con fegato di babbuino. Il fegato trapiantato mostrò un funzionamento sufficiente a sostenere la vita, anche se sintetizzava proteine di babbuino e i livelli ematici delle proteine erano di tanto in tanto quelli caratteristici del babbuino e non dell'uomo.
- Un problema per la piena funzionalità dell'organo animale nell'uomo, infatti, sta anche nella compatibilità molecolare delle proteine prodotte con l'organismo umano e la possibilità che l'organo trapiantato sia controllabile dall'organismo ricevente secondo i parametri tipici della fisiologia umana. In uno dei due casi di Starz, un virus patogeno di babbuino (*citomegalovirus*) pare sia stato trasferito al paziente.

16

1682

Il primo trapianto di tessuti animali in un essere umano fu eseguito sul cranio fratturato di un aristocratico russo, utilizzando un frammento di osso di cane. Pare che l'operazione abbia avuto successo, ma la minaccia di scomunica da parte della Chiesa indusse ben presto il paziente a far rimuovere il trapianto.

La pelle di rana veniva spesso trapiantata a fini terapeutici sulla cute di pazienti colpiti da ustioni o da ulcere. Un chirurgo dell'esercito britannico dichiarò di avere eseguito centinaia di queste operazioni, ottenendo buoni risultati.

Fine del XIX secolo

Laurie Campbell

1920

Serge Voronoff, medico russo emigrato a Parigi, iniziò a trapiantare tessuti di testicoli di scimmie in uomini anziani. Egli sosteneva che il trattamento producesse un «ringiovanimento sessuale» dei pazienti, ma gli esperti rimasero scettici.

1963-1965

Reni di scimpanzé furono trapiantati in 13 pazienti da Keith Reemtsma, professore di chirurgia della Tulane University, in Louisiana. Una paziente sopravvisse per 9 mesi dopo l'operazione - tornando perfino al proprio lavoro di insegnante - prima di morire in seguito a un grave squilibrio elettrolitico. Incredibilmente, l'autopsia indicò che i reni animali trapiantati (nella fotografia) non mostravano alcun segno di rigetto.

1964

Nel primo trapianto cardiaco mai eseguito, si cercò di introdurre il cuore di uno scimpanzé in un essere umano. Il tentativo pionieristico, condotto da James D. Hardy dell'Università del Mississippi, fallì nel giro di due ore, poiché il cuore era troppo piccolo per sostenere la circolazione del paziente.

17

Christiaan Barnard (a destra), noto soprattutto per avere eseguito, una decina d'anni prima, il primo trapianto riuscito di cuore umano, cercò di usare cuori di babuino e scimpanzé come pompe di appoggio temporaneo in due pazienti il cui cuore non funzionava correttamente dopo un intervento. Gli organi animali erano però troppo piccoli e soggetti a rigetto, e i pazienti non sopravvissero.

1977

I trapianti di fegato da babuini a esseri umani, eseguiti all'Università di Pittsburgh, furono un parziale successo; uno dei pazienti sopravvisse per più di due mesi, ma la massiccia immunosoppressione necessaria per contrastare il rigetto provocò infine un'infezione dall'esito letale.

1992

1984

Baby Fae, nata prematuramente con una grave malformazione cardiaca, ricevette il trapianto di un cuore di babuino. La neonata, tuttavia, sopravvisse per soli venti giorni nonostante l'impiego della ciclosporina, un farmaco immunosoppressore da poco introdotto nella pratica medica.

Loma Linda University Medical Center

1995

Jeff Getty ricevette il trapianto di cellule immunitarie di babuino nel tentativo di combattere l'AIDS in fase avanzata da cui era affetto. Nonostante la morte quasi immediata delle cellule trapiantate, le sue condizioni inaspettabilmente migliorarono.

1997

Le sperimentazioni cliniche sull'uso di neuroni fetali di maiale nella terapia del morbo di Parkinson sembrano avere ottenuto qualche risultato positivo. Le cellule trapiantate sono sopravvissute in almeno un paziente per più di sette mesi.

John Diamond, Diem, Inc.

18

Storia e problemi degli xenotrapianti

- Quali fonte di organi, tessuti o cellule in principio erano stati preferiti i primati non umani, ma considerazioni di ordine etico e pratico, nonché il più grave rischio di trasmissione di infezioni tra specie zoologicamente più affini, hanno portato ad escludere le scimmie.
- Si è passati, dunque, ai suini sebbene anche il maiale rappresenti una possibile fonte di zoonosi attraverso due vie: gli agenti infettivi e i *retrovirus* suini. Esistono circa 60 agenti infettivi che possono causare patologie nell'uomo.
- La produzione di linee "pulite" di animali donatori dovrebbe garantirci da quasi tutti gli agenti infettivi noti, anche se non si può escludere che un virus suino, innocuo nel maiale, possa rivelarsi patogeno per l'uomo. Ci sono poi, integrate nel DNA del maiale (come in tutti i mammiferi) sequenze che codificano *retrovirus* (PERV o *Porcine Endogenous RetroViruses*) e si è dimostrato che i PERV possono infettare *in vitro* cellule umane.

19

Storia e problemi degli xenotrapianti

- Un secondo ostacolo è il rischio di rigetto dell'organo trapiantato da parte dell'organismo del ricevente, fenomeno presente anche nel caso di allotrapianti fra uomo e uomo, ma tanto più intenso nello xenotrapianto quanto maggiore è la differenza fra antigeni umani e antigeni animali.
- Nel trapianto da maiale a primate (umano o non umano) il rigetto si presenta secondo quattro modalità:
 - il rigetto iperacuto che è causato dagli anticorpi xenoreattivi e dal complemento del ricevente.
 - il rigetto acuto vascolare studiato nel trapianto di cuore di topo nel ratto, anche se i risultati del modello topo/ratto non sono del tutto sovrapponibili al modello maiale/primate non umano.
 - il rigetto per l'intervento delle cellule-T, come nell'allotrapianto;
 - il rigetto cronico anche quando l'organo trapiantato avesse superato tutte le precedenti fasi di rigetto.

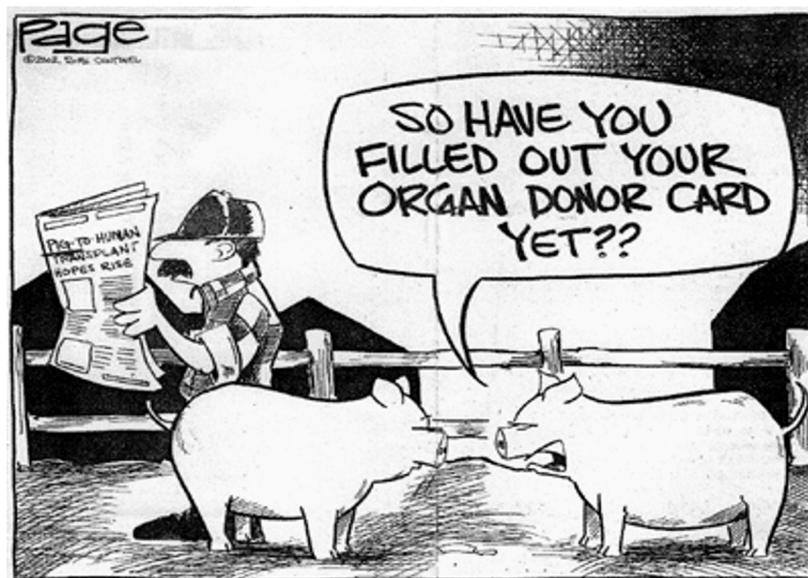
20

Storia e problemi degli xenotrapianti

- Anche se l'uso dell'ingegneria genetica ha consentito di migliorare significativamente il tempo di sopravvivenza di un organo di maiale trapiantato in un primate non umano immunosoppresso, il tempo di sopravvivenza di tali organi non è ancora paragonabile a quello di organi umani trapiantati nell'uomo.
- L'ulteriore modificazione genetica degli animali donatori e l'uso di nuovi farmaci immunosoppressori sono i due approcci attualmente considerati per prolungare ulteriormente la sopravvivenza di uno xenotrapianto.
- Il 24 settembre del 2003, J. P. Soullou ha annunciato che un babbuino stava sopravvivendo ormai da cinque mesi con un cuore di maiale ingegnerizzato e non presentava né rigetto né zoonosi.
- Nonostante il moltiplicarsi delle ricerche permangono ancora molti ostacoli all'introduzione in clinica dello xenotrapianto e non pochi studiosi hanno espresso il loro scetticismo.

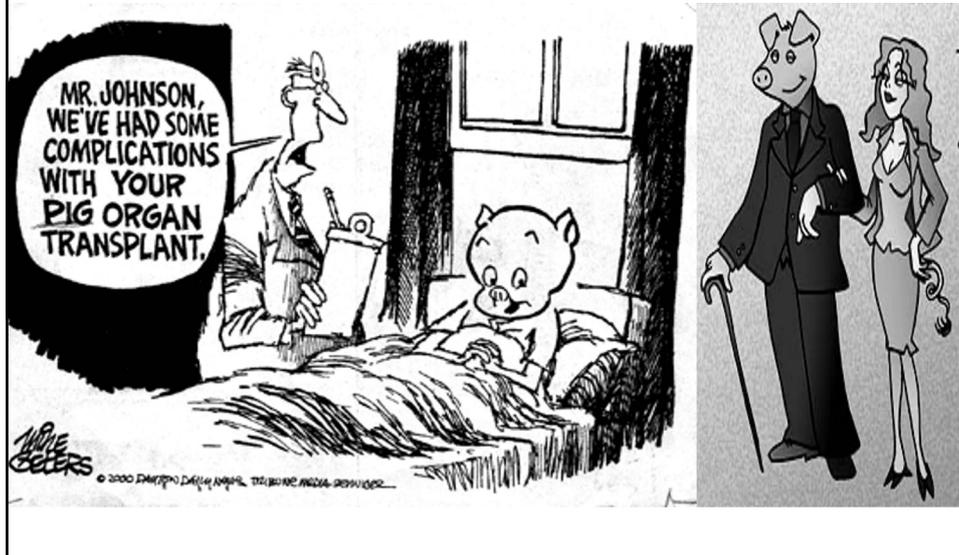
21

Problemi etici nell'uso degli animali



22

Xenotrapianto e identità del ricevente



23

Moralità degli xenotrapianti

PONTIFICIA ACCADEMIA PER LA VITA, *La prospettiva degli xenotrapianti, 2001.*

- L'esigua casistica impone la massima cautela: necessità di una prudente acquisizione di nuove conoscenze, avanzando "a piccoli passi".
- Determinazione della soglia di rischio in base alle conoscenze attuali su rigetto e infezioni.
- Distinzione tra *accettabilità* (oggettiva) e *accettazione* (soggettiva e sociale).
- Precauzioni nei confronti dei trapiantati, dei *close-contacts* e sulla progenie.

24

Xenotrapianti: transgenesi, sperimentazione e rispetto degli animali

È moralmente accettabile a condizione che:

- sia garantito anche il benessere degli animali geneticamente modificati;
- siano considerati gli effetti nella progenie e sull'ambiente;
- tali animali siano tenuti sotto stretto controllo;
- sia minimizzato il numero degli animali usati;
- il prelievo avvenga in un unico intervento;
- ogni protocollo sperimentale sia valutato da un comitato etico competente.

25

Xenotrapianti: il consenso libero e informato dei riceventi umani

Al ricevente dovrà essere fornita indicazione su:

- patologia e prognosi;
- intervento e conseguente terapia;
- probabilità di successo e rischi di rigetto;
- rischi reali ed ipotetici di zoonosi e cautele da adottare in caso d'infezione (quarantena);
- necessità di sottoporsi a controlli medici per tutta la vita;
- eventuali possibili terapie alternative.

26

Xenotrapianti: indicazioni operative

- Necessità della sperimentazione pre-clinica;
- molta cautela anche in fase clinica;
- attento e pianificato monitoraggio;
- esplorare vie terapeutiche alternative;
- corretta informazione dell'opinione pubblica;
- elaborazione di normativa e linee-guida *ad hoc*.



27

INCREDIBILI TRASFORMISTE

UNA MINIERA PREZIOSA
Le fonti delle staminali, cellule non specializzate capaci di dare origine a qualsiasi altra cellula, sono diverse. Si possono isolare da tessuti adulti; dal sangue del cordone ombelicale; da embrioni ottenuti con la fecondazione in vitro, congelati e destinati a essere distrutti; da materiale fetale abortivo; con tecniche che prevedono un citoplasma artificiale; infine con la clonazione terapeutica.

DA ADULTO Si trovano nei tessuti che si rigenerano e si autoriparano di continuo, come il rivestimento dell'intestino, la pelle. Il sangue (ematopoietiche), cartilagini, muscoli, ma sono state isolate anche nel cervello.

DA CLONAZIONE TERAPEUTICA
Non ha lo scopo di produrre un clone. Una cellula uovo da donatrice è privata del nucleo, sostituito con quello ricavato da una cellula somatica di un malato. L'ovocita si sviluppa fino ad arrivare a una manciata di cellule, la blastocisti, da cui isolare le staminali.

DA CORDONE OMBELICALE
Da 1.00 gr. di sangue ricavato da cordone ombelicale e placenta dopo il parto si possono isolare staminali per ricostituire il sistema immunitario e curare malattie del sangue.

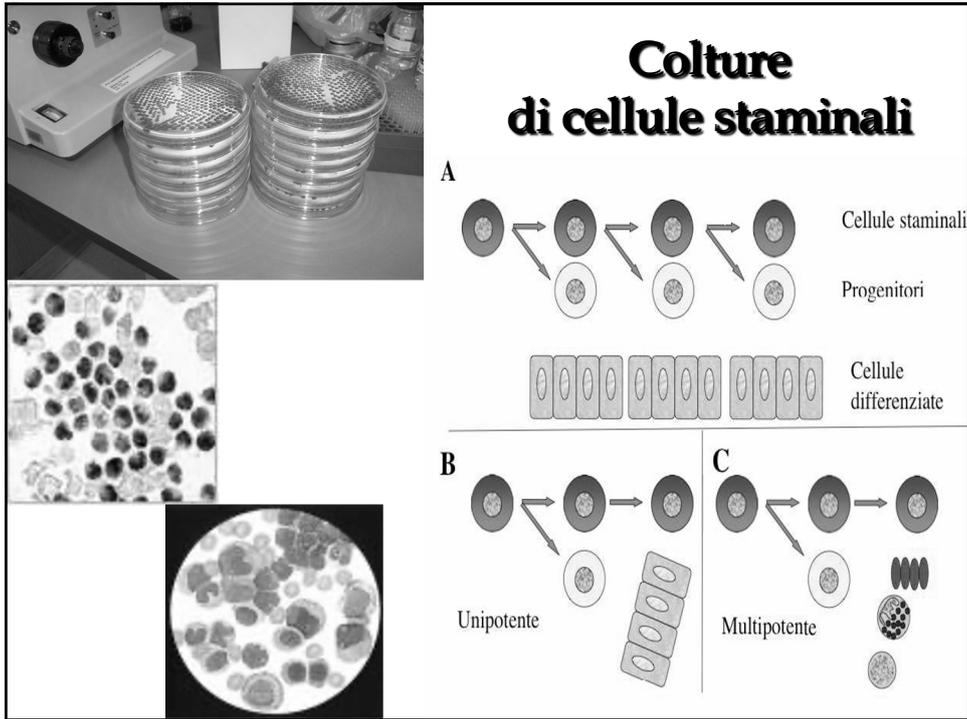
DA MATERIALE FETALE
La legge prevede l'utilizzo a scopo di ricerca dei feti prodotti da aborti spontanei, previa autorizzazione della madre. Finora sono state isolate dal materiale fetale staminali di cervello e fegato.

DA CITOPLASTO ARTIFICIALE
Si tratta di riprogrammare il genoma di una cellula somatica adulta in un citoplasma artificiale, ossia in un ambiente uguale a quello dell'ovocita in grado di dare il via alla duplicazione cellulare.

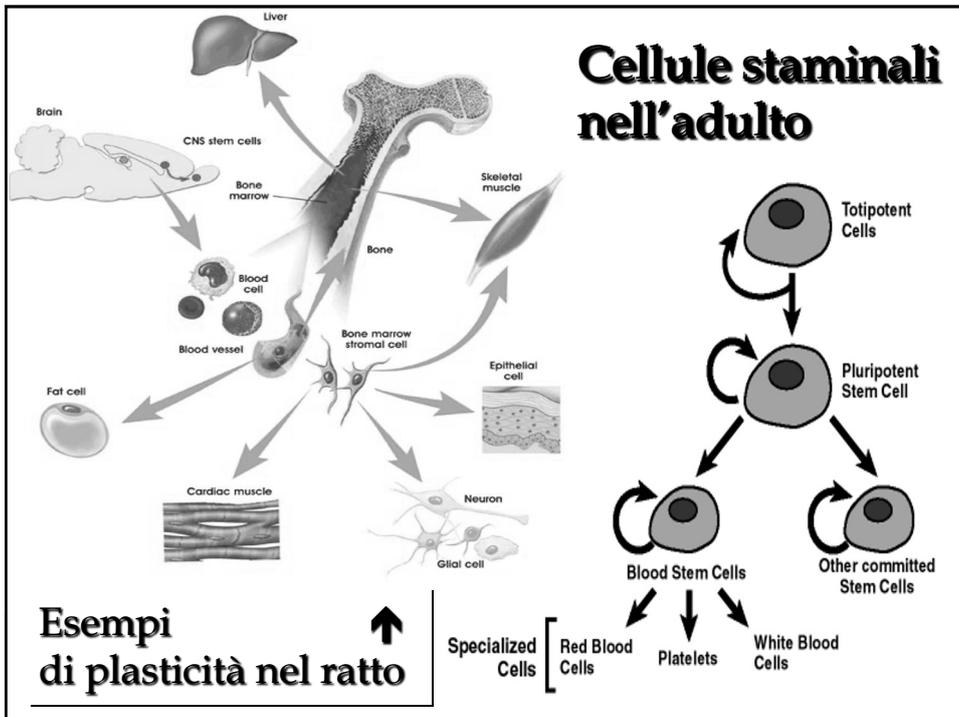
DA FECONDAZIONE IN VITRO
Gli embrioni in sovrannumero ottenuti con la fecondazione artificiale rappresentano una potenziale fonte di cellule staminali. Sono considerate le più versatili perché possono dare origine a tutti i tipi di tessuti. Il rischio è che la loro crescita incontrollata possa generare tumori.

La nuova frontiera dei trapianti: le cellule staminali

28



29



30

UNA PIETRA MILIARE DELLA RICERCA

PER ORA SUL TOPO

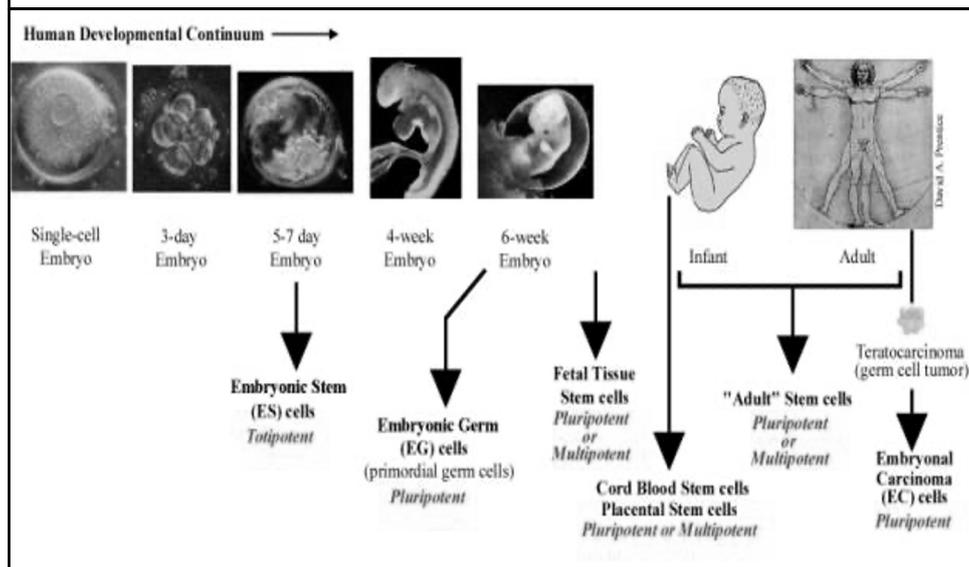
Ecco in sequenza l'esperimento eseguito all'Istituto di ricerca sulle cellule staminali al San Raffaele di Milano su topi con una forma di sclerosi multipla. I ricercatori,

dopo aver isolato staminali neuronali da topi sani, le hanno trapiantate in altri malati. Queste cellule hanno raggiunto le aree del cervello e del midollo spinale colpite, riparandole.



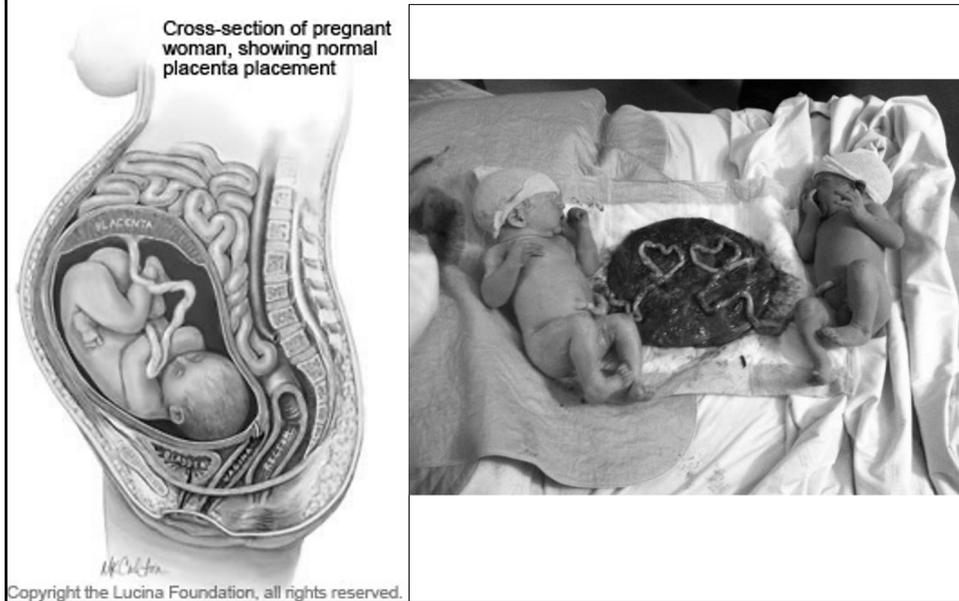
31

Provenienza delle cellule staminali (quadro riassuntivo)



32

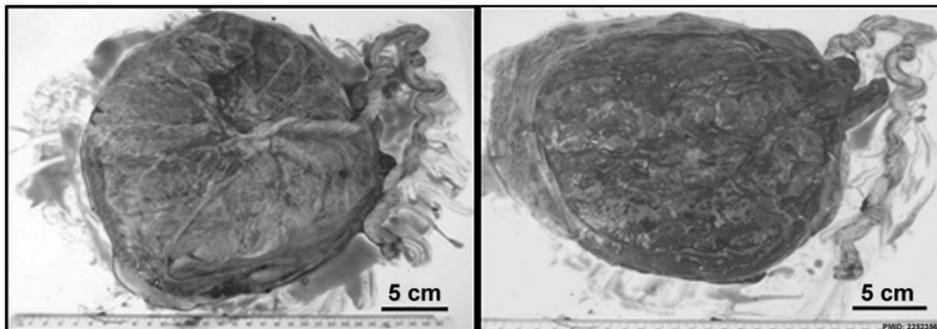
Cordone ombelicale e placenta



33

Cordone ombelicale e placenta

Term Placenta



Fetal side

Maternal side

34

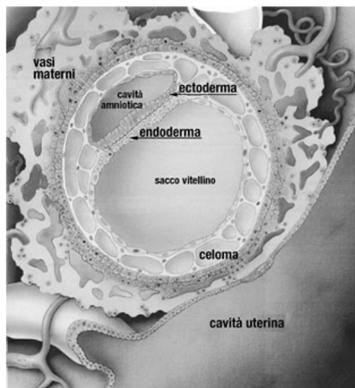
Cordone ombelicale e placenta



Raccolto, centrifugato, purificato e congelato: 100 gr. circa di sangue che in futuro potranno salvare la vita di altre persone!

35

Impianto dell'embrione nella parete dell'utero



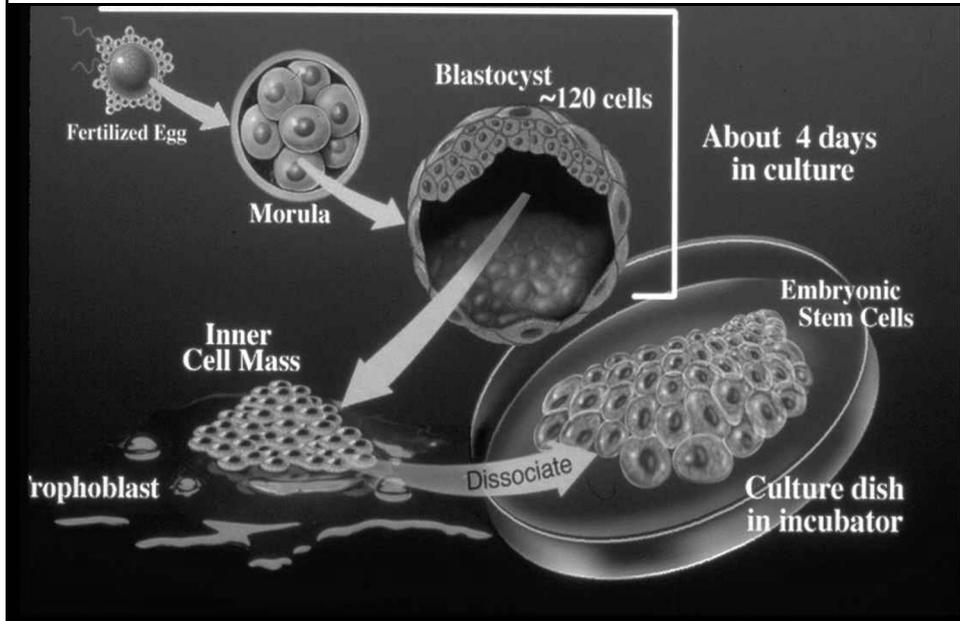
ECTODERMA (in rosso): tessuto nervoso; epidermide e suoi derivati (peli, capelli, unghie, smalto dentario).

ENDODERMA (in verde): epitelio di rivestimento e ghiandolare di tubo digerente, fegato, vie biliari e pancreas; vie respiratorie; vescica, uretra e prostata; tiroide, paratiroide e timo; cellule delle linee germinali di ovociti e spermatozoi.

MESODERMA (in giallo): scheletro; muscolatura; tessuto connettivo; apparato cardio-circolatorio; apparato renale.

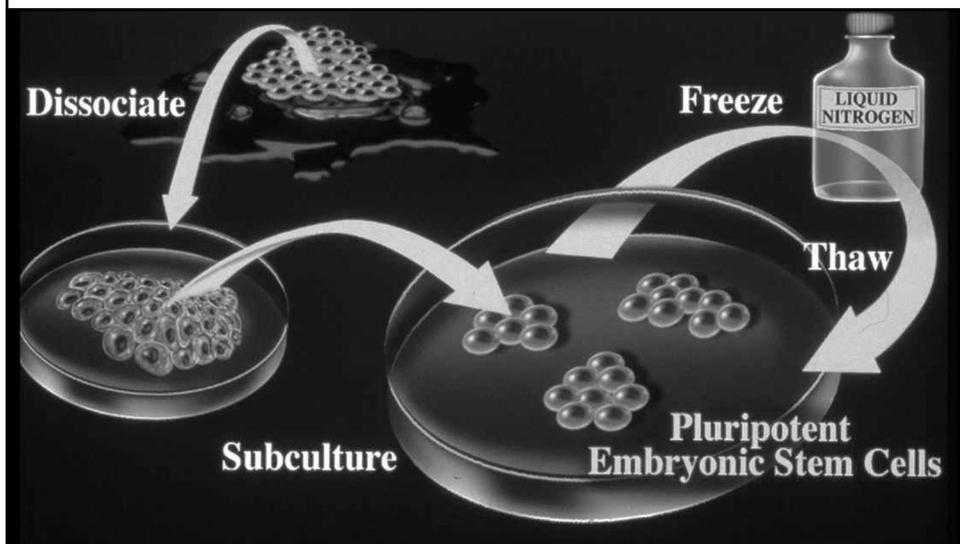
36

La blastocisti contiene cellule staminali pluripotenti



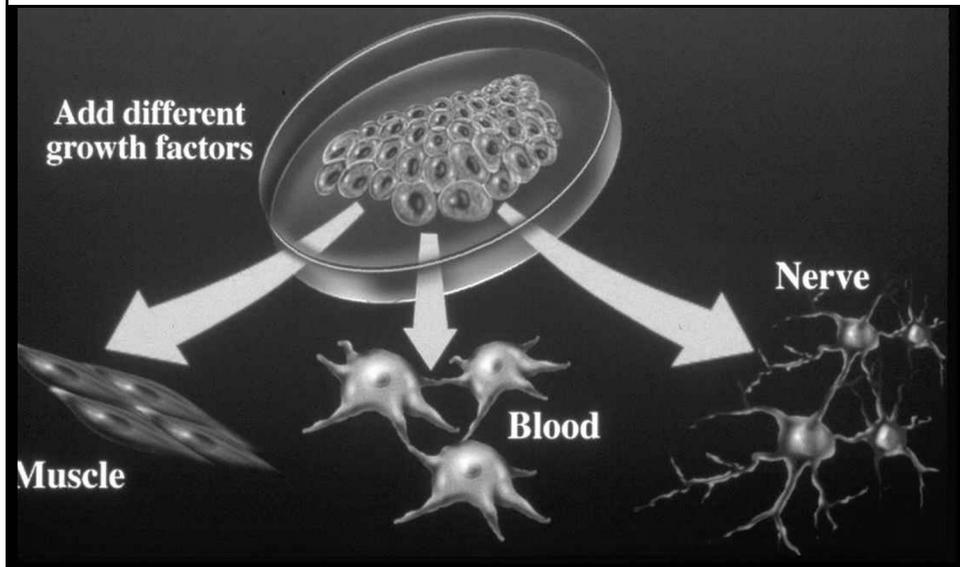
37

I blastomeri della massa cellulare interna continuano a proliferare in coltura

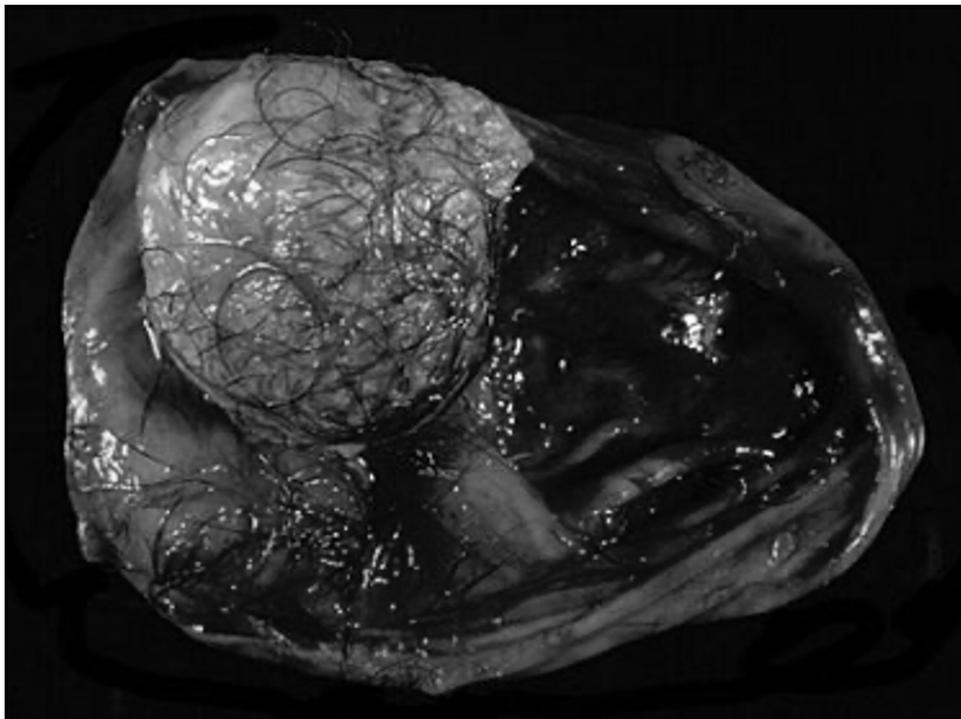


38

Differenziazione spontanea in un'ampia gamma di tipi cellulari e tissutali



39



40

“Ci viene infatti spesso spiegato che le cellule staminali embrionali rappresentano se non l'unica, sicuramente la via migliore per lo sviluppo di terapie cellulari salvavita. Si allude spesso, al fatto che le terapie a base di cellule staminali embrionali sarebbero addirittura già disponibili.

Tale approccio è totalmente infondato. Ovviamente, in un contesto simile la natura dell'embrione umano viene stravolta, negata e banalizzata fino a renderlo un semplice “grumo di cellule”, qualcosa di sacrificabile ignorando gli enormi problemi etici che questo sacrificio solleva.

In realtà il sacrificio non è per nulla necessario.

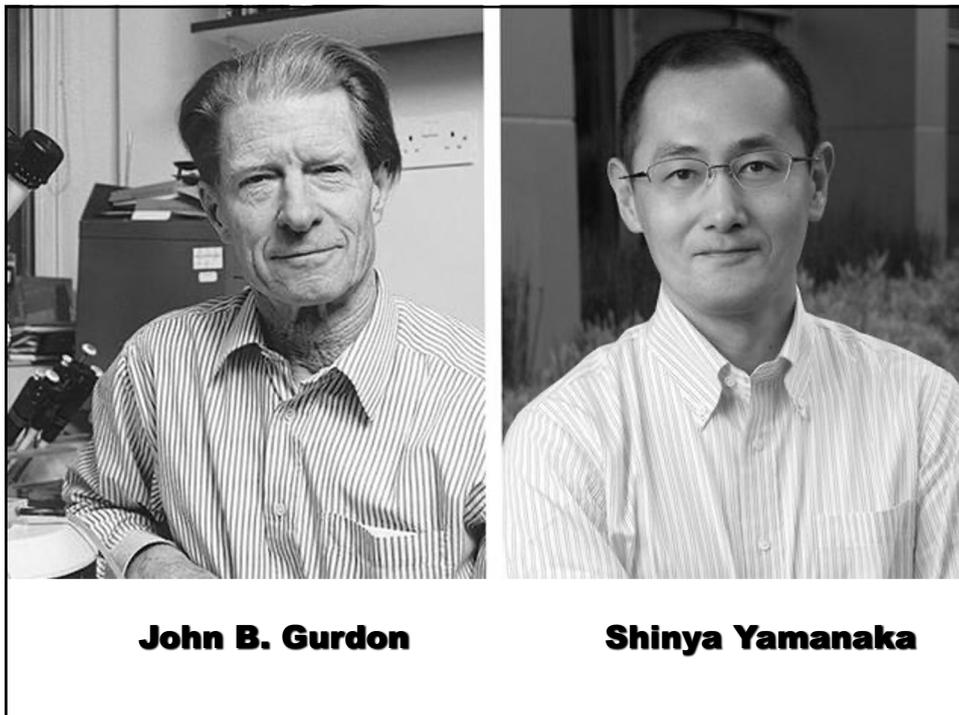
Attualmente non ci sono terapie con staminali embrionali.

A dispetto di un obiettivo, significativo potenziale terapeutico, non esistono terapie, nemmeno sperimentali, che implicino l'impiego di cellule staminali embrionali. Non è attualmente possibile prevedere se e quando questo diverrà possibile, data la scarsa conoscenza dei meccanismi che regolano l'attività di queste cellule, che ci impediscono di produrre le cellule mature necessarie per i trapianti, e data la intrinseca tendenza delle staminali embrionali a produrre tumori”.

Angelo Vescovi discorso all'Accademia dei Lincei 31.01.05



41



John B. Gurdon

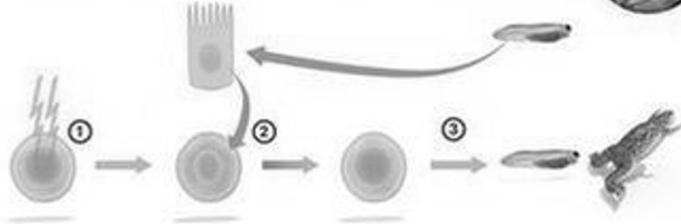
Shinya Yamanaka

42

Il Nobel per la Medicina 2012



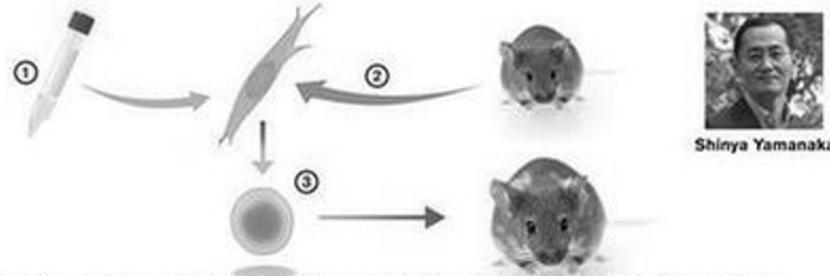
John B. Gurdon



John B. Gurdon ha eliminato il nucleo di un ovulo di rana (1) e lo ha sostituito con il nucleo di una cellula specializzata presa da un girino (2). L'ovulo modificato si è sviluppato in un girino normale (3). I successivi esperimenti di trasferimento nucleare hanno generato mammiferi clonati (4).



43



Shinya Yamanaka

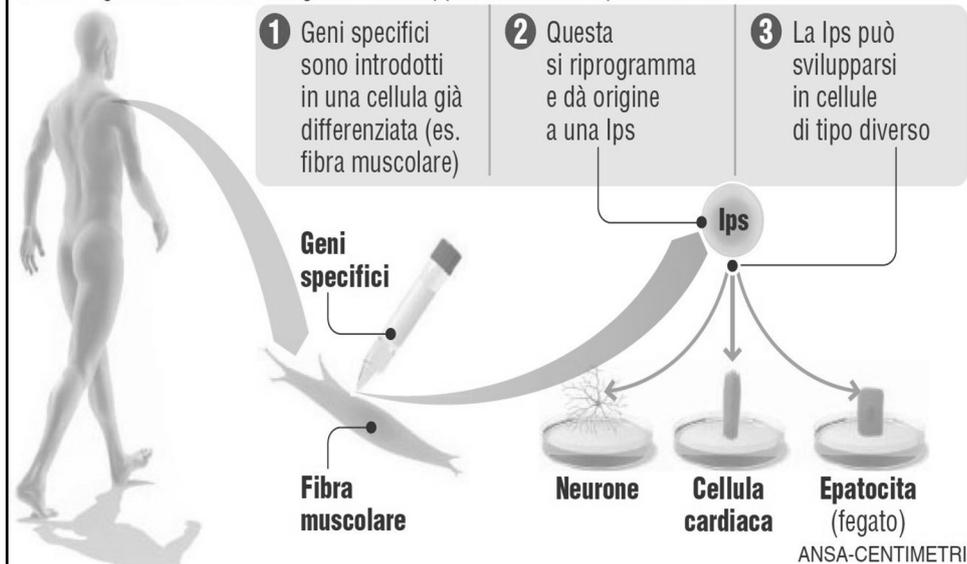
Shinya Yamanaka ha studiato i geni più importanti delle cellule staminali. Quando ha trasferito 4 geni di questo tipo (1) in una cultura di cellule della pelle (2), queste ultime sono state riprogrammate in cellule staminali pluripotenti (3) che possono svilupparsi in tutti i tipi di cellule di un topo adulto. Yamanaka ha chiamato queste cellule, "cellule staminali pluripotenti indotte" o iPS.



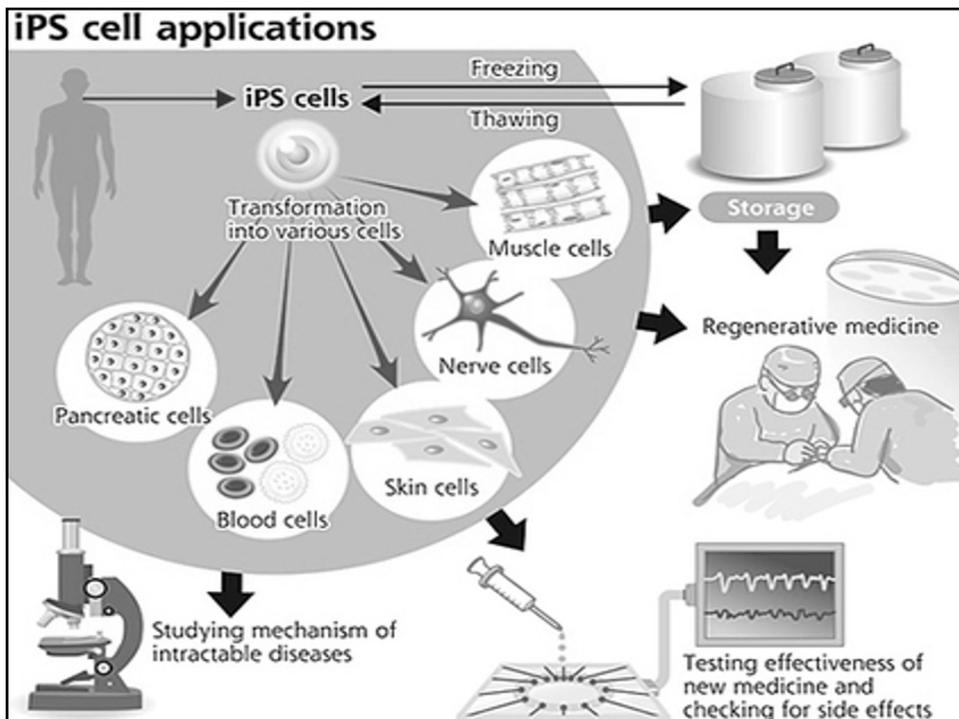
44

Staminali da Nobel

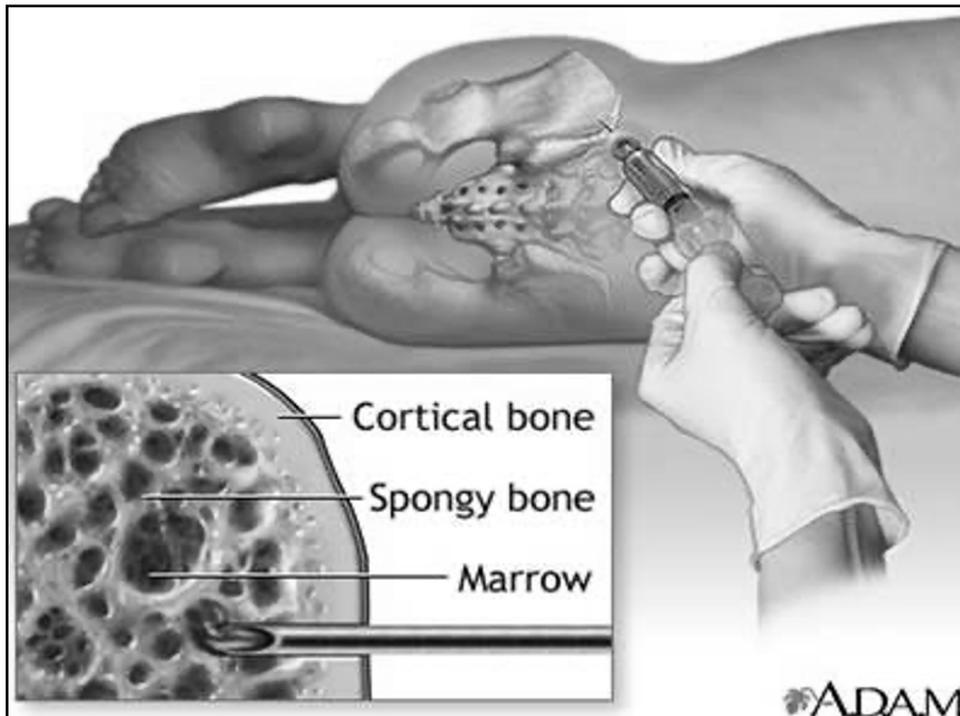
Le Ips (staminali pluripotenti indotte) sono cellule ottenute dalla riprogrammazione di cellule già differenziate e in grado di svilupparsi in diversi tipi di tessuti



45



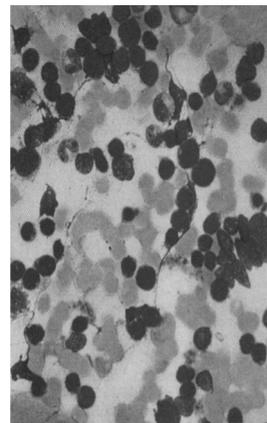
46



47

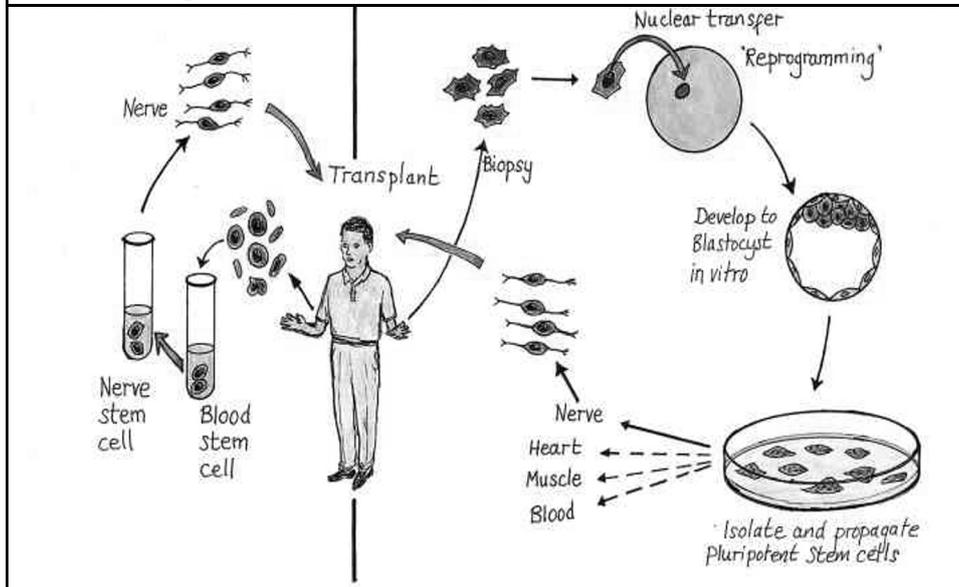
È lecito l'utilizzo di cellule staminali per la produzione di tessuti e organi destinati al trapianto?

- SI, se prelevate da adulti che hanno espresso il loro consenso libero e informato.
- SI, se prelevate dal sangue del cordone ombelicale (conservato in apposite banche per necessità future del neonato).
- NO, se ottenute da embrioni perché comportano la manipolazione e la distruzione di organismi umani viventi allo stadio embrionale.
- NO, alla clonazione "terapeutica" applicata alla produzione di cellule staminali.



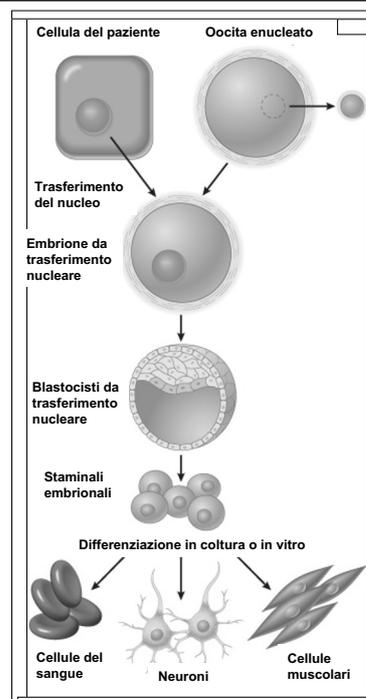
48

Terapia con cellule staminali autologhe o istocompatibili da clonazione



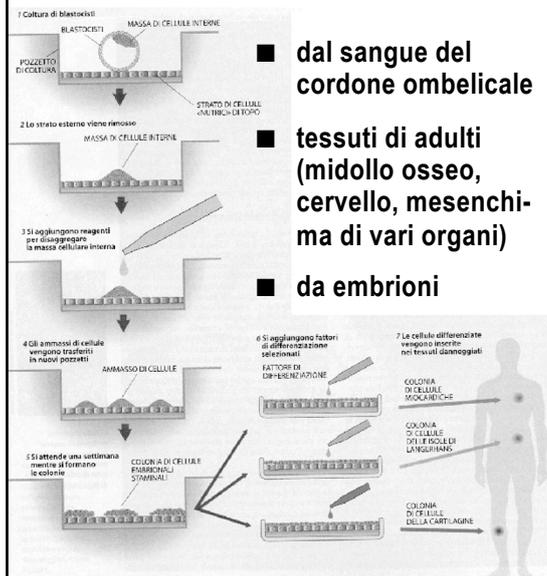
49

La produzione di cellule staminali embrionali dovrebbe procedere dalla creazione di embrioni ottenuti per trasferimento nucleare (clonazione "terapeutica")



50

La nuova frontiera dei trapianti: le cellule staminali



- dal sangue del cordone ombelicale
- tessuti di adulti (midollo osseo, cervello, mesenchima di vari organi)
- da embrioni

**Clonazione
“terapeutica”
Giocare
con le parole
per “giocare”
con la vita umana
degli embrioni!**

51

Clonazione animale: SI, ma...

- Finalizzata al bene dell'uomo e dell'ambiente.
- Senza far patire agli animali sofferenze inutili e sproporzionate.
- Senza creare squilibrio nell'ecosistema annullando la biodiversità e le barriere interspecifiche.

Nella foto:

Polly clone transgenico di pecora Poll Dorset, portatrice del gene per una proteina umana (fattore IX).



52

Clonazione umana: NO

- **Lede diritti fondamentali: il principio di parità e uguaglianza di tutti gli esseri umani e il principio di non discriminazione**

Risoluzione Parlamento Europeo 12.03.1997

- **«Costituisce una radicale manipolazione della costitutiva relazionalità e complementarità che è all'origine della procreazione umana».**

Pontificia Accademia pro Vita

- **Non tratta l'embrione come un essere umano poiché non ne riconosce la dignità superiore a quella degli animali non-umani, lo strumentalizza sottoponendolo a dominio e selezione, lo espone a grave rischio di distruzione e a sofferenza psicologiche imprevedibili in caso di gravidanza a termine.**

- **Perverte le relazioni fondamentali della persona umana (filiazione, consanguineità, parentela, genitorialità).**

- **Il mezzo tecnico sostituisce il modo umano di essere concepiti: ogni uomo ha diritto a essere il frutto di un gesto di reciproca donazione tra un uomo e una donna, e non il prodotto di una tecnica di laboratorio.**

53



«I trapianti sono una grande conquista della scienza a servizio dell'uomo e non sono pochi coloro che ai nostri giorni sopravvivono grazie al trapianto di un organo.

La medicina dei trapianti si rivela, pertanto, strumento prezioso nel raggiungimento della prima finalità dell'arte medica, il servizio alla vita umana».

GIOVANNI PAOLO II,
discorso Ai Partecipanti al XVIII
Congresso Internazionale sui trapianti,
Roma, 29 Agosto 2000.

54