

Le cellule staminali pluripotenti indotte, abbreviate comunemente in cellule IPS o iPSCs (dall'inglese Induced Pluripotent Stem Cells) sono un tipo di cellule staminali pluripotenti artificialmente derivate da una cellula non-pluripotente, in genere una cellula somatica adulta, mediante l'espressione forzata di specifici geni. Sono valse al giapponese **Yamanaka** e al britannico Gurdon il riconoscimento del Nobel per la medicina nel 2012. Gurdon, che dirige a Cambridge l'istituto che porta il suo nome, ha dimostrato nel 1962 che il processo di differenziamento delle cellule staminali in cellule somatiche è un processo reversibile.

Nel corso di un esperimento sostituì il nucleo di una cellula uovo immatura di rana con il nucleo di una cellula intestinale adulta specializzata, la cellula uovo anche se modificata si sviluppò e divenne un normale girino. Lo scienziato aveva trovato la prova che il [Dna](#) di una cellula matura ha tutte le informazioni necessarie per dare vita a tutti gli altri tipi cellulari.

Nel 2006, oltre quarant'anni dopo, Yamanaka dimostra che una cellula specializzata del corpo del mammifero può essere riprogrammata, a ritroso nel tempo, fino allo stadio embrionale, generando una nuova cellula staminale: la cellula IPS. Si tratta di una scoperta dapprima messa a punto sulle cellule di topo e, l'anno successivo, validata nell'uomo, sempre da Yamanaka in parallelo al laboratorio guidato da Thomson, colui che, nel 1998, isolò per la prima volta le cellule ES (*Embryonic Stem Cell*) umane da blastocisti sovrannumerarie.

Le cellule IPS possono anche essere definite cellule ES surrogate in quanto simili, ma non identiche, alle embrionali vere, soprattutto nel riprodurre la formidabile pluripotenza, la capacità cioè di differenziare dando origine alle oltre 220 tipologie di cellule specializzate dei nostri tessuti, pur essendo generate da un individuo adulto che fisiologicamente non contiene elementi cellulari pluripotenti.

Da ogni cellula della nostra pelle (o da altri tessuti specializzati, come ad esempio il sangue) sarebbe dunque possibile ottenere cellule IPS dalle quali poi generare neuroni, cardiomiociti, cellule muscolari o epatiche da usare come pezzi di ricambio. In teoria, infatti, e qualora l'indagine su queste cellule non riveli lati inattesi, risolto il rischio di teratomi intrinseco alla pluripotenza e verificata la validità scientifica del trapianto di cellule derivate da elementi pluripotenti in tessuti malati, si potrebbe pensare che ciascun individuo si porti in corpo gli elementi cellulari per procedure di trapianto autologo.

In un ipotetico approccio di questo genere le cellule dell'individuo (ad esempio della pelle) verrebbero dapprima riprogrammate e poi differenziate nella tipologia

cellulare di interesse (per esempio neuroni), quindi trapiantati nello stesso individuo con malattia degenerativa.

### **La scoperta delle iPSCs apre enormi prospettive per l'utilizzo di queste cellule staminali nello studio delle malattie in ambito clinico.**

Esse, infatti, associano la **pluripotenza** e la potenzialità differenziativa delle cellule staminali embrionali al fatto di poter essere ottenibili dall'individuo stesso. Quindi, teoricamente, permetterebbero lo sviluppo di terapie cellulari personalizzate basate sull'impianto di cellule IPS ottenute dai propri fibroblasti e successivamente istruite a generare sottotipi di cellule specializzate di interesse. Si tratta, in altre parole, di un metodo per fare "**ringiovanire**" delle cellule prelevate dal tessuto sottocutaneo di un topo prima e dell'uomo in esperimenti successivi, ottenendo cellule simili alle staminali pluripotenti presenti nell'embrione.

Per indicare il processo di ringiovanimento delle cellule adulte mediante cui fibroblasti umani (cellule prelevate da tessuto cutaneo) vengono riportati allo stadio di cellule "bambine" gli scienziati hanno usato il termine riprogrammazione. Le cellule IPS sono quindi un tipo di cellula staminale pluripotente derivata da una cellula non pluripotente (tipicamente una cellula somatica adulta) attraverso la manipolazione di alcuni geni.

Questa scoperta è l'equivalente di una **rivoluzione nel mondo della ricerca** sulle cellule staminali e molti scienziati pensano che cambierà completamente il loro futuro uso in medicina. Una prima immediata applicazione della scoperta della riprogrammazione è stata l'utilizzo delle cellule IPS per generare modelli sperimentali di malattie umane, derivati dai pazienti, usati come prova di principio per dimostrare la potenzialità di questo tipo particolare di cellule pluripotenti per sviluppi terapeutici. Questo ambito di ricerca che prende il nome di *disease modeling*, sta esplodendo in biomedicina e si basa sulla riprogrammazione di cellule della cute di pazienti affetti dalle più svariate malattie a base genetica (incluse malattie frequentissime tipo Parkinson, Alzheimer, schizofrenia, diabete, SLA etc.) in cellule staminali pluripotenti, cioè riportate ad uno stadio analogo a quello delle cellule embrionali da cui hanno origine tutti i nostri organi e tessuti.

Da queste cellule è poi infatti possibile derivare in vitro tutti i tipi di cellule del nostro corpo, studiare i meccanismi di malattia e testare nuovi farmaci anche in tessuti umani che erano restati finora praticamente inaccessibili alla sperimentazione, come appunto i neuroni del cervello. Recentemente, purtroppo, la speranza di poter utilizzare le cellule IPS a fini terapeutici è stata ridimensionata in

seguito ai risultati di quattro diverse ricerche divulgate nei primi mesi del 2011, concordanti sulla tendenza delle cellule IPS a trasformarsi in cellule tumorali più facilmente rispetto alle cellule staminali embrionali.

Queste ultime scoperte suggeriscono che le cellule IPS siano diverse dalle staminali pluripotenti estratte dagli embrioni e che forse non potranno sostituirle del tutto. Anche se questa può sembrare una cattiva notizia, in realtà rappresenta un ulteriore passo in avanti nella conoscenza delle cellule staminali.

**Attenzione:** I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

**Articolo completo:** <http://www.biopills.net/articoli/tecnologia-e-scienza/scienza/cellule-ips-passato-presente-e-futuro-della-riprogrammazione-cellulare/>

© BioPills. All Rights Reserved