

Rigenerazione

Tutti gli animali possono guarire e molti hanno la capacità di riparare parte dei loro tessuti o intere parti corporee. All'interno del mondo animale vi sono molte differenze tra le specie, da alcuni invertebrati che possono completamente riformarsi a partire da piccole porzioni corporee, fino ai mammiferi con la loro capacità rigenerativa abbastanza limitata. Eppure vi sono notevoli differenze anche all'interno dei Vertebrati ed invertebrati; ad esempio *Caenorhabditis elegans*, un verme tondo, mostra capacità rigenerative praticamente nulle, alcuni anfibi (vertebrati) possono rigenerare interi arti completi di muscolo, cute, nervi e osso, sia nella fase larvale che in quella adulta. Nonostante la grande distanza evolutiva tra molte specie capaci di rigenerazione, ci sono meccanismi comuni alla base della capacità rigenerativa tra specie tanto lontane tra loro? Il processo di guarigione da una ferita può comportare una "restituito ad integrum" oppure la sostituzione di un tessuto con un altro (connettivo), nella rigenerazione invece sia ha una completa rigenerazione di tutti i tessuti (osso, muscoli, cute e nervi), che si sono distaccati. la rigenerazione richiede un tempo maggiore della semplice guarigione e coinvolge una numero e una tipologia di cellule estremamente elevato.

Rigenerazione negli animali più semplici

Planarie (vermi piatti), Hydra, oloturie e stelle marine sono alcuni degli animali che possiedono una completa capacità di rigenerare parti intere del corpo potendo addirittura riformare individui autonomi e completi a partire da semplici porzioni del corpo.

Le idre sono parenti stretti degli anemoni e delle meduse, che si riproducono producendo nuovi individui direttamente dal loro corpo. Ogni cellula del corpo dell'idra può cambiare funzione man mano si sposta nell'organismo dell'animale, Di conseguenza una piccola rottura di parte stesso dell'animale comporta la rinascita di un individuo con la formazione di una nuova testa e di un nuovo piede.

La planaria è un piccolo verme piatto anch'essa capace di rigenerare nuovi individui con a partire da frammenti di corpo.

La capacità rigenerativa ha mostrato anche curiosi risvolti; ad esempio nelle stelle marine la rottura può coinvolgere solo un braccio dell'animale, in tale caso si formerà una cometa, ossia un organismo autonomo spesso incompleto dal punto di vista estetico; in alternativa, qualora la rottura dovesse coinvolgere il disco centrale, dalle due metà si possono riformare in diversi mesi due esemplari completi, autonomi e geneticamente identici. La grande capacità rigenerativa di questi animali ha comportato anche l'avvenimento di casi paradossali, ne sanno qualcosa i pescatori di ostriche dei primi anni del ventesimo secolo che, notando la presenza di stelle marine che aggredivano questi molluschi, pensarono bene di tagliare tutti gli esemplari di stelle che finivano nelle reti. Dopo qualche mese, proprio grazie alla mancanza di conoscenza di queste loro capacità rigenerative, il numero di stelle predatrici di ostriche aumentò a dismisura facendo crollare la quantità del pescato destinato al consumo umano.

Capacità rigenerative negli organismi superiori

Nei Vertebrati la struttura corporea è maggiormente complessa, alcuni Urodela come le salamandre dimostrano grandissime capacità rigenerative, ad esempio possono rigenerare un intero arto con tanto di cute, muscoli nervi e scheletro osseo, in circa 90 giorni, come dimostrato dal video: <http://media.hhmi.org/biointeractive/click/Regeneration/06-vid.html>. Al contrario di organismi inferiori, neppure questi anfibi possono generare due esemplari a partire da due o più parti provenienti da un individuo. Fenomeni simili si hanno nei granchi e nei Lacertidi

Anche l'uomo e gli altri mammiferi hanno elevate capacità rigenerative che si esplicano su alcuni organi quali il fegato, il peritoneo intestinale e le unghie, questo aspetto logicamente è oggetto di intenso studio in campo medico e veterinario. Quali sono i meccanismi alla base delle capacità rigenerative parziali o totali? cosa differenzia una salamandra dagli altri vertebrati?

Questo campo di ricerca è di particolare interesse sia in Medicina Veterinaria che in Umana. Le due molecole più interessanti alla base delle capacità rigenerative sono il Wnt e il Fibroblast Growth Factor (FGF)

- A) il **Wnt/beta catenina** è una via di segnalazione cellulare coinvolta nella nei segnali cellulari che sono coinvolti nello sviluppo testa, asse, coda e nei fenomeni rigenerativi. Ad esempio è dimostrato che la ricrescita dei palchi nei Cervidi rappresenta l'unico caso di completa rigenerazione tra i mammiferi ed è strettamente correlata all'attivazione di questa via molecolare grazie alla presenza di cellule totipotenti presenti alla base dei corni. <http://media.hhmi.org/biointeractive/click/Regeneration/17-vid.html>
- B) L'**FGF** è coinvolto in numerose attività in molte attività funzionali tra le quali lo sviluppo dei vasi sanguigni. Tagliando una planaria in due parti si è visto che il FGF consente la completa rigenerazione dell'organismo, mentre bloccando tale molecola si ha un'incompleta formazione della componente cerebrale e della struttura corporea a ulteriore prova dell'importanza di questa molecola per la corretta morfogenesi. Molecole simili sono coinvolte nella rigenerazione (prima fase, formazione del blastema) degli arti nelle salamandre.

Bibliografia: Howard Hughes Medical Institute