

Cos'è un biomateriale? Che caratteristiche deve avere? Non è un qualcosa di univoco, possono essere di varia natura e scopi, applicazioni differenti.

Definizione di base: è un qualsiasi materiale, naturale o sintetico, che viene messo a contatto con dei tessuti biologici, sangue (classificato come un tessuto), oppure con fluidi biologici che può essere di varia natura, utilizzato per protesi, può avere funzione diagnostica o terapeutica, o di storage (contenimento, per es sacche del sangue), senza compromettere in modo negativo l'organismo vivente e i suoi componenti, senza danneggiare l'organismo.

Altra definizione: è un materiale che ha lo scopo di interfacciarsi con sistemi biologici per fare avere diverse funzioni: valutare, trattare, accrescere o sostituire un tessuto, organo o una funzione di un corpo di un essere vivente (pone l'accento sull'interfaccia, senza denigrare la parte interna, strutturale).

(Negli steli delle protesi d'anca, sono steli metallici che si inseriscono nel femore che sostituiscono la testa del femore che viene alloggiata sul bacino per permettere la rotazione dell'anca. i materiali che costituiscono queste protesi sono metallici, leghe metalliche con una resistenza particolare però per facilitare l'adesione con la parte ossea del femore si modificano le proprietà superficiali (ad es si rende la superficie porosa, facilita l'integrazione con le cellule ossee, che devono legarsi il più possibile alla superficie di questo biomateriale, lo stelo poroso si integra meglio di uno liscio), approccio geometrico. Altro approccio ricoprire lo stelo metallico con un materiale che favorisca l'osteointegrazione.)

Fondamentale sia la parte strutturale che l'interfaccia

Acciaio: lega metallica del ferro particolarmente resistente alla corrosione, il nostro corpo è molto corrosivo, è pieno di acqua + sali, quindi anche acciaio inossidabile non andava bene se non per applicazioni di breve termine perché si può fratturare a causa della corrosione. Per i giovani si impiegano leghe metalliche molto più resistenti dell'acciaio inossidabile alla corrosione elettrolitica, fenomeno di degradazione che avviene all'interno del nostro corpo per i materiali metallici.

Bioinerte, materiale quanto più stabile all'interno dell'organismo umano, che non andasse in contro alla corrosione

Materiale non solo inerte ma anche attivo, si parla di bioattività, materiale che sia capace di fondersi con i tessuti (in particolare con quello osseo) per far sì che quel materiale si saldi (fosfati di calcio, materiali eccellenti per osteointegrazione; bioceramiche e biovetri tra questi cambia il modo in cui sono strutturati al loro interno, strutturazione maggiore e struttura amorfa). anche alcuni biovetri hanno la capacità di fondersi con il tessuto osseo perché formano uno strato di idrossiapatite. Elettrodi, fatti con metalli inerti nobili o per integrazioni maggiori e un'interfaccia soft e non hard si usano polimeri di vario tipo.

Biomateriali per la rigenerazione di tessuti, che facilitino quel processo di coltivazione, differenziazione cellulare, in vitro per poter ricostruire veri e propri tessuti da impiantare. (matrice extra-cellulare). Polimeri bio-erodibili, che scompaiono dopo un certo tempo all'interno dell'organismo, funzioni a breve termine, funzione di supporto con scadenza.

4 famiglie principali: polimeri, metalli, ceramiche e i compositi che abbraccia tutti gli altri sottoinsiemi

Esistono anche dei biomateriali che non sono di origine sintetica, artificiale, ma esistono polimeri di origine completamente naturale, derivati da vari tipi di organismi sia animale che vegetale.

Elenco di proprietà che un biomateriale deve avere:

comportamento nei confronti del tessuto biologico, essere inerte, non determinare alcun tipo di reazione avversa, pericolosa dei tessuti, oppure avere la proprietà di intenzionalmente creare una risposta da parte del tessuto (es osteointegrazione); poi deve essere biocompatibile, non tossico; deve essere meccanicamente e chimicamente stabile, non si deve degradare nel tempo oppure per un materiale con comportamento a scadenza si dovranno utilizzare materiali differenti, dei polimeri sicuramente, deve essere tale che in un periodo di tempo le catene molecolari si scindano, si rompano e il polimero si distrugga, i prodotti derivanti da questa rottura saranno poi metabolizzati dall'organismo; processabilità, semplicità di processare e fabbricare questi materiali, i costi del manufacturing; comportamento nei confronti del sangue, non devono indurre la formazione di coaguli di sangue, le loro caratteristiche superficiali sia chimiche che geometriche devono rendere minima la possibilità che la componente solida del sangue, le piastrine, creino queste occlusioni che possono essere parziali, comunque pericolose perché creano anomalie fluidodinamiche che facilitano il ristagno del sangue, coaguli che possono essere trasportati; sterizzabilità, ogni tecnica che si utilizza determina l'utilizzo di energie differenti che hanno un impatto sul materiale, possono essere danneggiati dalla tecnica di sterilizzazione (i polimeri con tecniche di sterilizzazione elettromagnetiche a certe frequenze possono essere pericolose, possono rompere i legami chimici della catena molecolare).