

MECCANISMO DI AZIONE DEI VETRI BIOLOGICI

Schematicamente si può affermare che l'azione dei biovetri a contatto con l'ambiente biologico si articola in due fasi

La prima fase (da 1 a 5) dipende dalla interazione «chimica»

La seconda (da 6 a 11) dipende soprattutto dalla «risposta biologica»

1. Rapido scambio di ioni Na^+ e Ca^{2+} con ioni H^+ o H_3O^+ dai fluidi corporei con aumento del pH all'interfaccia con l'osso:



2. Conversione della silice solubile in forma SiOH_4 (acido silicico) risultante dalla rottura dei legami Si-O-Si in seguito all'azione degli ioni H^+ , con formazione di silanoli:



3. Condensazione e ripolimerizzazione dei silanoli (Si-OH) per creare uno strato ricco in gel di SiO_2 .

4. Migrazione di gruppi Ca^{2+} e PO_4^{3-} dal vetro e dai fluidi biologici per formare al di sopra dello strato ricco in SiO_2 un film amorfo ricco in ossidi di calcio (CaO) e ossidi di fosforo (P_2O_5).
5. Cristallizzazione della fase amorfa ricca in CaO e P_2O_5 per incorporazione di anioni OH^- , CO_3^{2-} e F^- a formare uno layer misto di idrossiapatite (HA) e idrossicarbonatoapatite (HCA).

6. Adsorbimento nell' HCA di fattori solubili (fattori di crescita) capaci di stimolare il differenziamento cellulare.
7. I fattori di crescita stimolano l'azione dei macrofagi che intervengono come reazione da un corpo estraneo e avviano la fase di guarigione della ferita.
8. I macrofagi favoriscono anche l'adesione delle cellule staminali e osteoprogenitrici sulla superficie.
9. Proliferazione e differenziamento delle cellule staminali in osteoblasti.
10. Produzione e mineralizzazione della matrice del tessuto osseo.
11. Cristallizzazione della matrice ossea.