

Cours III

Matières du biomatériau

1/ Les différents types de biomatériaux

Il existe une grande diversité de biomatériaux que l'on peut classer en quatre grandes catégories suivant leur nature :

- Les biomatériaux métalliques
- Les biomatériaux céramiques
- Les biomatériaux à base de polymères
- Les biomatériaux d'origine naturelle

Ces quatre catégories sont classées en 3 origines de biomatériaux :

- Non vivant
- Vivant
- Mixte

1.1 / Biomatériaux non vivants

1.1.1 / Les biomatériaux métalliques

- Les métaux purs : - Précieux (Au, Ar (argon), Pt (platine))
- Non précieux (Ti, Ta (tantale), W (tungstène), Nb (niobium))
- Les alliages métalliques : - Aciers inoxydables (316L...)
- Titan (Ti-Al6-V4, Ti-Al5-Fe2,5....)
- Chrome-cobalt (avec ou sans W, Mo, Ni)
- Les composés intermétalliques : Amalgames dentaires Ag-Sn (étain) – BK (berkélium)

1.1.2 / Les biomatériaux céramiques

- Céramiques « bio-inertes » : - À base d'oxydes (Al_2O_3 , ZrO_2)
- À base de carbures et de nitrures (Si, Ti)
- Céramiques « bioactives » : À base du phosphate de calcium (HA, TCP)

- Les phosphates tricalciques (β TCP) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$: Ils sont produits en chauffants, à plus de mille degrés et sous pression, un mélange de poudre de phosphate de calcium et de naphthalène qui après sublimation laisse une structure poreuse à l'origine des propriétés ostéoconductrices du matériau.
- Les hydroxyapatites $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$: L'hydroxyapatite poreuse est obtenue par la transformation thermique du carbonate de calcium. Chimiquement ce phosphate de calcium est le plus proche des cristaux d'apatites biologiques.
- Céramiques biphasées (BCP) : C'est l'association d'hydroxyapatite et de phosphate tricalcique dans différentes proportions ce qui permet de cumuler les qualités des deux matériaux notamment pour obtenir une résorption (Disparition) et des qualités mécaniques adéquates.

1.1.3 / Biomatériaux à base de polymères

L'utilisation des polymères dans le domaine des biomatériaux est extrêmement nombreuse :

- Elastomères : Qui sont capable de résister à d'importante déformation et de retourner à leur dimension d'origine comme silicones, polyuréthanes
- Plastiques : - Thermodurcissables (résines époxy, triazine...)
- Thermoplastiques (polyéthylène, polyamide, ...) qui peuvent être recyclés
- Biorésorbables : Produits de dégradation (polydioxanone)

1.2 / Biomatériaux vivants

- Origine animale : dérivés tissulaires allogéniques (ou greffe allogénique, le donneur et le receveur sont deux personnes différentes) ou xénogéniques « gènes étrangers » (dent, os, collagène...), exemple Injection des cellules dans la zone nécrosée (une nécrose définit l'arrêt prématuré et non programmé du fonctionnement d'une ou de plusieurs cellules d'un tissu du corps humain).
- Origine végétale : - Bois et dérivés (cellulose)
- Squelette d'algues rouges

1.3 / Biomatériaux mixtes

Biomatériaux d'origine biologique associés à des biomatériaux d'origine non vivante.