

BIYOMATERYALLER

Biyomedikal Uygulamalar İçin Malzemeler
Doç. Dr. Ayşe Karakeçili

3. BİYOMATERYAL TÜRLERİ

METALİK BİYOMATERYALLER Hard Tissue Replacement Materials

Metalik materyaller, biyomateryal alanında büyük öneme sahiptirler. Elektriksel ve termal iletkenliklerinin yanısıra mekanik dayanımlarının yüksek olması nedeniyle (güçlü metalik bağlar) özellikle sert doku implantlarının üretiminde tercih edilirler.

En büyük dezavantajları degradasyon özelliği olmaması (*non-degradable materials*) ve *in-vivo* koşullarda korozyona uğramalarıdır.

- ❖ Dokulara göre daha sert materyallerdir, biyouyumlulukları düşüktür.
- ❖ Alerjik doku reaksiyonlarına sebep olabilecek metal iyonları salabilirler.

Demir (Fe), Krom (Cr), Kobalt (Co), Nikel (Ni), Titanyum (Ti) tek başlarına ya da alaşım olarak kullanılabilen metallerdir.

- ❖ Eklem-kalça protezleri
- ❖ Kemik iyileştirme materyalleri (plaka ve çiviler)
- ❖ Spinal sabitleme
- ❖ Dental implantlar
- ❖ Damar içi stentler
- ❖ Balon kataterler, vanalar
- ❖ Koklear implantlar

METALİK BİYOMATERYAL TÜRLERİ

İnsan vücudunda kullanılmak üzere geliştirilen ilk metal alaşım “Vanadyum Çeliği” dir. Kemik kırıklarında plaka veya çivi olarak kullanılmıştır.

Metallerin biyouyumluluğu vücut içerisinde korozyona uğramaları ile ilgilidir. Materyal korozyon sonucunda zayıflar, daha da önemlisi korozyon ürünleri doku içerisine difüze olarak hücreler zarar verirler.

Korozyon, metallerin çevreleri ile istenmeyen kimyasal reaksiyonlara girerek oksijen, hidroksit ve diğer başka bileşikler oluşturması ve bozunmasıdır.

Biyolojik Sıvı:

Su

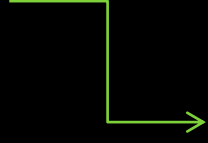
Çözünmüş oksijen

Klorür

Çözünmüş iyonlar

1. Paslanmaz Çelik (Stainless Steel):

- Karbon çeliği (plain carbon steel)
- Alaşım çeliği (alloy steel)



Karbon içeriği $< \%1$. Karbon çeliğine göre daha pahalı ve işlenmeleri daha zor. Ancak korozyon ve ısı dirençleri çok yüksektir.

Alüminyum aşınmaya karşı direnci arttırırken, krom korozyon ve ısı direnci arttırır. Bu tür çeliklere “**paslanmaz çelik**” denir

Biyomateryal olarak en yaygın kullanılan paslanmaz çelik “316 stainless steel” olarak bilinir.

Geçici implantlar için uygun bir malzemedir. Kırık plakları, çiviler gibi.

2. Kobalt-Krom Alaşımları (Co-Cr):

- ❖ CoCrMo
- ❖ CoNiCrMo

CoCr alaşımlarında alaşımın çözeltilere karşı olan korozyonunu %65 Co engellemektedir.

Mo ilavesiyle, malzemenin yapısındaki tanelerde küçülme olduğundan dolayı malzemenin mekanik özellikleri iyileşmektedir.

CoCrMo alaşımları dişçilikte ve yapay eklemlerde biyomateryal olarak kullanılır.

CoNiCrMo daha fazla yük altındaki imolantlarda, diz ve kalça protezlerinde kullanılır.

3. Titanyum ve Titanyum Alaşımları (Ti, Ti alloys):

Titanyum 1930'lu yıllardan beri biyomateryal olarak kullanılmaktadır. Hafif bir metaldir.

- ❖ Kayma gerilimi düşük olduğundan çivi ve kemik plakaları için uygun değildir.
- ❖ İnert ve non-toksik bir yapıya sahiptir.
- ❖ Biyouyumluluğu yüksektir.
- ❖ Korozyona karşı dirençlidir.
- ❖ Yüksek sıcaklıklarda çok reaktiftir ve oksijen varlığında patlayabilir.

Dental implantlarda, spinal bölgede, kulak içi implantlarda ve kafatası kırıklarında biyomateryal olarak tercih edilir.

4. Dental metaller:

Dental Amalgam:

Amalgam bileşenlerinden biri civa olan alaşımdır.

Civa gümüş, kalay ve bakır gibi metallerle karıştırıldığında elde edilen plastiğimsi yapı diş boşluğuna doldurulabilir.

Estetik olmaması ve civa içermesi, başlıca olumsuz özellikleridir. Son yıllarda amalgamın içerdiği civanın çevresel etkileri önem kazanmış ve civanın doğa için zararlı bir atık olmasından dolayı, birçok Avrupa ülkesinde amalgam kullanımı büyük ölçüde kısıtlanmıştır.

Altın:

Altın ve altın alaşımları devamlılık (durability), kararlılık ve korozyon direnci gibi özelliklerinden dolayı dişçilikte çok kullanılır.

Bakır ve platin ile alaşımı mekanik dayanımı artırır.

5. Diğer metaller:

Tantalyum:

Mekanik dayanımı zayıftır.

Yoęunluęu yüksektir.

Biyouyumluluğu çok yüksektir.

Plastik cerrahisinde ameliyat ipliği olarak kullanılır.

Platin:

Korozyona karęı çok dirençlidir.

Mekanik dayanımı dğktr.