

BIYOMATERYALLER

Biyomedikal Uygulamalar İçin Malzemeler
Doç. Dr. Ayşe Karakeçili

POLİMERİK BİYOMATERYALLER

Polimerler, küçük tekrarlanabilir birimlerin oluşturduğu uzun-zincirli moleküllerdir. Senteze başlarken kullanılan küçük molekül ağırlıklı birimlere “monomer” adı verilir.

Biyomedikal alanda kullanılan polimerik biyomateryaller aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- ❖ Doğal Polimerler
- ❖ Hidrojeller
- ❖ İnorganik Polimerler
- ❖ Biyobozunur Polimerler
- ❖ Akıllı Polimerler
- ❖ Fabrikler
- ❖ Greftler ve kaplamalar

Polimerlerin Molekül Ağırlığı:

Sentez sırasında polimer molekülünü meydana getiren polimer zincirleri farklı uzunluklarda olduğundan ortalama molekül ağırlığı değerinden söz edilir.

Sayıca ortalama molekül ağırlığı

Ağırlıkça ortalama molekül ağırlığı

$PI = M_w / M_n$ \longrightarrow Polidisperslik indeksi

Polimerlerin Katı Yapısı:

Taktisite: Polimer zinciri etrafında bağlı bulunan grupların yerleşimini ifade eder.

BİYOMATERYAL OLARAK KULLANILAN POLİMERLERE ÖRNEKLER:

PMMA (polimetil metakrilat) : Ticari isimleri; Lucite ve Plexiglass

PHEMA (polihidroksi etil metakrilat) : yumuşak kontakt lensler

PE (polietilen)

PP (polipropilen)

PTFE (politetrafloroetilen) : Teflon

PVC (polivinil klorür)

PDMS (polidimetil siloksan)

PET (polietilen teraftalat)

PU (poli üretan)

Nylon

DOĞAL POLİMERLER:

Doğal polimerler 3 ana grupta sınıflandırılır:

Proteinler, Polisakkaritler ve Polinükleotidler

Proteinler:

Proteinler, amino asitlerin peptid bağlarıyla bağlanması sonucu oluşan polipeptid yapısındaki bileşiklerdir. Vücudumuzda 21 çeşit amino asit bulunur. Bu amino asitlerin oluşturdukları farklı dizilim, değişik protein yapılarını oluşturur.

Protein yapısındaki doğal polimerlere örnekler:

İpek: Eklem bacaklılar tarafından sentezlenir. Koruyucu materyal görevi görür. Ameliyat iplikleri ve yara sargı bezlerinde kullanılır.

Keratin: Saç ve tırnaklarda bulunur. Termal yalıtım görevi görür.

Kollojen: Bağ dokusunda bulunur. Mekanik destek sağlar.

Jelatin: Kısmen amorf kollojen yapısında, endüstriyel bir üründür.

Fibrinojen: Kanın pıhtılaşmasını sağlar.

Elastin: Lifler halinde boyun bağlarında bulunur.

Aktin: Kaslarda bulunur.

Miyosin: Kaslarda bulunur.

Polisakkaritler:

Polikarbohidrat yapısında, mono ve disakkaritlerin glikozidik bağ ile oluşturdukları yapılardır.

Selüloz: Bitkilerde bulunur, mekanik destek sağlar.

Niřasta: Bitkilerde bulunur, enerji rezervuarı görevi görür.

Dekstran: Bakteriler tarafından sentezlenir. Matris görevi görür.

Kitin: Böcekler tarafından sentezlenir.

Kitosan: Kitinin deasetilasyonu ile elde edilir. Doku mühendisliğinde çok fazla kullanım alanı vardır.

Aljinat: Su yosunlarından elde edilir.

Glikozaminglikanlar: Bağ dokusunda bulunur. 3 önemli türü vardır.

1. Heparin: Kanla uyuşabilirliği arttırmada kullanılır. (antitrombojenik)
2. Chondrotin-6-sulphate: Yanık tedavisinde kullanılır.
3. Hyaluronik asit: Dokuların genç ve diri kalmasını sağlayan, hücre yıkımını önleyen materyaldir. Özellikle kozmetik sanayinde kullanılır.

Polinükleotidler:

- Ribonükleik asit
- Dioksiribonükleik asit

Doğal Polimerlerin Avantajları:

- ❖ Biyolojik ortamdaki makromoleküllere büyük benzerlik gösterirler.
- ❖ Sentetik polimerlerde karşılaşılan toksisite ve kronik iltihaplanma sorunları yoktur.
- ❖ Biyolojik ortamdaki enzimlerle bozunurlar (biodegradation)

Doğal Polimerlerin Dezavantajları:

- ❖ Vücudun bağışıklık sistemini bozan etkiye sahiptirler (immunogenic).
- ❖ Sentetik polimerlerden daha kompleks bir yapıya sahip olduklarından teknolojik manüpilasyonları zordur.
- ❖ Biyolojik ortamdaki enzimlerle bozunurlar.
- ❖ Özellikle protein yapıları yüksek sıcaklıklarda bozunur. Isı ile şekillendirme ve sterilizasyon zordur.
- ❖ Elde edildikleri kaynağa bağlı olarak bileşimleri değişir.