

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ A.B.D.

Seminer Konusu:
ENJEKTE EDİLEBİLİR ALJİNAT-JELATİN BAZLI DOKU İSKELELERİNİN HAZIRLANMASI
VE KARAKTERİZASYONU

Seminer Yeri: Kimya Mühendisliği Seminer Salonu
Tarih: 05.08.2022, **Saat:** 10:30

Ezgi NAHİRCİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Burcu ALP

Özet:

Enjekte edilebilir doku iskeleleri kemik dokusu mühendisliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kusur geometrisinden bağımsız enjekte edildiği yerde kusurları dolduracak osteo iletken ve hasarlı kemik dokusunu iyileştirebilecek hidroksiapatit (HAp) ve silimarin ile birleştirilmiş sodyum aljinat (SA)-jelatin (GE) bazlı jellerle enjekte edilebilir doku iskeleleri hazırlanmıştır.

Deve dikeninden (*silybum marianum*) çözücü ile ekstraksiyon yöntemi uygulanarak %7,3 verimle %57,5 silimarin içeren toz (ES) elde edilmiştir. Çapraz bağlanmayı ve jelleşmeyi kontrol edebilmek için glukono-d-lakton (GDL) kullanılmıştır. Şişme ve jelleşme süresi göz önünde bulundurularak SA/GDL (hacim/hacim) oranının 5/1 olmasına karar verilmiştir. Bu oran sabit tutularak SA jellerinin optimizasyonu jelleşme süresi ve şişme yüzdesine göre yapılmıştır. Jelleşme süresi ve şişme yüzdesine etki eden GE, GDL, çapraz bağlayıcı ve HAp miktarları (ağırlık/hacim) değiştirilerek optimizasyon yapılmıştır. Optimum jel içeriği (% ağırlık/hacim) SA/GE/HAp:1,5/0,5/0,75 bulunmuştur. Jellerin yüzey morfolojileri SEM ile, kristal yapıları XRD ile karakterize edilmiştir. Jellerin 1 saat jelleşme sonrasında ölçülen pH değerleri 7,10-7,26 aralığında bulunmuştur.

Hidrojellerin şişme davranışı 37°C'de 1 mM CaCl₂ ilaveli fosfat tampon çözeltisi (PBS) içerisinde 24 saat süresince bekletilerek incelenmiştir. Optimum jelin şişme yüzdesi %27,33 olarak bulunmuştur. Jellerin jelleşme süreleri reometre ile 0,5 Hz sabit frekansta ve 0,05 sabit gerilimde frekans tarama testlerinden elde edilmiştir. Optimum jelin jelleşme süresi 317 s olarak ölçülmüştür. Tüm örneklerin reometre ile açılma frekans tarama testi sonucunda kayıp modüllerinin (G') depolama modüllerinden (G'') büyük olduğu görülmüştür. Örneklerin ASTM-D1621'e göre yapılan sıkıştırma testlerinden elastik modülleri ve akma gerilimleri elde edilmiştir. Jellere HAp eklenmesi, elastik modülü 25.6 MPa'dan 23.44 MPa'ya düşürmüştür. Jelatin ve HAp ilavesi aljinat jelinin elastikiyetini azaltmıştır. Örneklerin elastik ve mekanik olarak dayanıklı olduğu bulunmuştur.

Optimum SA/GE hidrojeline HAp, ES (veya orijinal silimarin (OS)) eklenmesinin, şişme yüzdesi, jelleşme süresi, pH, mekanik mukavemet ve bozunma üzerine etkileri incelenmiştir.

Hidrojellerin bozunma deneyleri 37°C'de 1 mM CaCl₂ ilaveli PBS içerisinde 21 gün süresince yürütülmüştür. Bozunma deneyleri hidrojellerin vücut içerisinde hücrelerin büyümesi için yeterli sürede bozunmadan ve parçalanmadan kalabileceğini göstermiştir.

OS ve ES eklenen optimum SA/GE/HAp jeller de silimarin salım deneyleri gerçekleştirilmiştir. Silimarin salım sonuçlarına göre, ilk 6 saatte kümülatif silimarin salımı %30, 21 gün sonunda ise %85 olarak bulunmuştur.

ES eklenen optimum SA/GE/HAp jelin toksisitesi laktat dehidrogenaz (LDH) analizi ile sitotoksitesi de suda çözünen formazan-1 (WST- 1) analizi ile belirlenmiştir. WST-1 ve LDH aktivite testleri hidrojel içerisindeki katkıların hücre metabolizmasını hızlandıracak yönde etki yaptığını ve HAp ve ES ile birleştirilmiş aljinat-jelatin bazlı hidrojelin toksik olmadığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Enjekte edilebilir doku iskelesi, hidrojel, sodyum aljinat, jelatin, hidroksiapatit, silimarin.