MEDECO
ULUSAL TIBBİ CİHAZ VE BİYOUYUMLULUK KONGRESİ

MEDECO 2025

Ulusal
Tıbbi Cihaz ve
Biyouyumluluk Kongresi

BİLDİRİ ÖZETİ KİTAPÇIĞI

07-09 Kasım 2025
Antalya / TÜRKİYE

medeco.com.tr

MEDECO
ULUSAL TIBBİ CİHAZ VE BİYOUYUMLULUK KONGRESİ

SPONSORLARIMIZ

Platin Sponsorlar

DentBioChem

GUIS Pharmaceutical R&D
MIND THE BRAIN, BUILD THE FUTURE

APRON biotechnology

NeSa
DENEY HAYVANLARI LABORATUVARI

Altın Sponsorlar

TİJ SİGORTA

Conformed Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri Ltd. Şti.
Consultant For Medical Devices

NANOTEK
LABORATUAR ÜRÜNLERİ LTD. ŞTİ.

BAŞARI
TIBBİ MALZEMELER LTD. ŞTİ.

doralab

Bronz Sponsorlar

TURNABIO
BİYOTEKNOLOJİ

NEON LAB

ARKİM
MÜHENDİSLİK & DANIŞMANLIK

ChemicaMed

IDASONIC
NANOCOATING TECHNOLOGIES

medicaltex™

MEDECO
ULUSAL TIBBİ CİHAZ VE BİYOUYUMLULUK KONGRESİ

KOMİTELER

Kongre Başkanları

Doç. Dr. Serkan Dayan

Doç. Dr. Gökhan Ünal

Organizasyon Komitesi

Doç. Dr. Serkan Dayan
Doç. Dr. Gökhan Ünal
Rümeysa Beyan Taşdemir
Arş. Gör. Nuh Mehmet Bozkurt
İlayda Köse
Burcu Gül Akkoç
Fatmanur Uyan
Merve Küçükoflaz Korkmaz

Bilim Kurulu

Prof. Dr. Alper Alkan
Prof. Dr. Çiğdem Karakürkçü
Prof. Dr. Diğdem Erdener
Prof. Dr. Fahrettin Yakuphanoğlu
Prof. Dr. Feyza Arıcıoğlu
Prof. Dr. Gökmen Zararsız
Prof. Dr. Hülya Ayar Kayalı
Prof. Dr. M. Betül Yerer Aycan
Prof. Dr. Mehmet Doğan
Prof. Dr. Osman Dayan
Prof. Dr. Siyami Karahan
Prof. Dr. Erkan Yılmaz
Prof. Dr. Mehmet Fatih Emen
Prof. Dr. Vildan Bilgin
Prof. Dr. Feyyaz Durap
Prof. Dr. Murat Aydemir
Doç. Dr. Ayşegül Dere
Doç. Dr. Emrah Soylu
Doç. Dr. Ömer Aydın
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Ceylan
Dr. Öğr. Üyesi Duygu Kılıç

MEDECO
ULUSAL TIBBİ CİHAZ VE BİYOUYUMLULUK KONGRESİ

Önsöz

MEDECO 2025 Ulusal Tıbbi Cihaz ve Biyouyumluluk Kongresi Bildiri Özet Kitabı'nı sizlere sunmaktan büyük bir memnuniyet duymaktayız. Bu kongrenin temel amacı, tıbbi cihaz alanında yürütülen güncel çalışmaların, düzenleyici gerekliliklerin ve bilimsel gelişmelerin ulusal ve uluslararası uzmanlar tarafından paylaşılabileceği güçlü bir akademik platform oluşturmaktır. Aynı zamanda ülkemizde gerçekleştirilen nitelikli tıbbi cihaz araştırmalarının ve biyouyumluluk çalışmalarının daha geniş bir bilim camiasına tanıtılması da öncelikli hedeflerimiz arasındadır.

Bilimsel topluluktan aldığımız olumlu geri bildirimler, MEDECO organizasyonlarının bir etkinlikten çok, sürdürülebilir bir kongre serisine dönüşmesine katkı sağlamıştır. Bu yıl MEDECO 2025; akademi, sanayi, laboratuvarlar, düzenleyici otoriteler ve onaylanmış kuruluşlardan olmak üzere çeşitli kurumlardan gelen uzmanların katılımıyla zenginleşmiştir.

MEDECO'nun kuruluş ilkelerine bağlı kalarak, tıbbi cihaz sektörünün tüm bileşenlerini kapsayan çalışmaları kabul etmeye özen gösterdik. Bu doğrultuda kongremiz; biyouyumluluk testleri, kimyasal karakterizasyon süreçleri, biyolojik risk değerlendirmesi, MDR ve CE işaretleme gereklilikleri, kalite yönetim sistemleri, fiziko-kimyasal analizler, klinik değerlendirme yaklaşımları ve tıbbi cihaz Ar-Ge uygulamalarına yönelik çok disiplinli katkılara yer vermektedir.

Elinizde bulunan bu kitapçık, MEDECO 2025 kapsamında sunulan araştırmaların önemli bir bölümünü içermekte olup, tıbbi cihaz güvenliği ve biyouyumluluk alanında çalışan araştırmacılar için değerli bir kaynak niteliği taşımaktadır. Bildiri özetlerinin, ilgili tüm paydaşlara bilimsel ve teknik açıdan fayda sağlamasını temenni ederiz.

Kongremize katkıda bulunan davetli konuşmacılarımıza, yazarlarımıza, panelistlerimize ve tüm katılımcılarımıza teşekkür ederiz. MEDECO 2025 Bildiri Özet Kitabı'nın sizler için yararlı olmasını diler; gelecek yıl düzenlenecek MEDECO 2026 etkinliğinde yeniden bir araya gelmeyi umut ederiz.

MEDECO 2025 Organizasyon ve Bilim Kurulu

Kongre Başkanları

Doç. Dr. Serkan Dayan

Doç. Dr. Gökhan Ünal

MEDECO
ULUSAL TIBBİ CİHAZ VE BİYOUYUMLULUK KONGRESİ

Kongre Programı

7 Kasım2025,Cuma(RoyalHoliday Palace)	
12:00 - 14:00	**Kayıt ve ÖğleYemeği**
14:00- 14:45	**Açılış Konuşmaları** *Doç. Dr. GökhanÜnal* *Doç. Dr. SerkanDayan* *İSEK - Tuğrul Ünlü* *SEİS - BegümBuğdaycı*
14:45 - 15:15	**1. Oturum:Nanotıp Tabanlı Gen Tedavi Sistemleri ve Biyouyumluluk** *Doç. Dr. ÖmerAydın*
15:15 - 15:45	**2. Oturum:Biyouyumluluk Testlerinin Önemi ve Yeni Yaklaşımlar** *Prof. Dr. SiyamiKarahan*
15:45 - 16:15	**3. Oturum:Türkiye'de Sağlık Teknolojilerinde İnovasyon ve Ticarileşme Ekosistemi** *Tuğrul Ünlü,İSEK*
16:15- 16:30	**Kahve ArasıveFuarAlanıZiyareti**
16:30- 17:00	**4. Oturum: Dijital Dönüşümle Yeni Nesil Diş Hekimliği: Kişiye Özel Çözümler** *Dr. Öğr. Üyesi Duygu Kılıç*
17.00 - 18.00	**5. Oturum: Platin Sponsor Firma Sunumları** 13:30 - 13:45 Apron Bioteknoloji ve CRO Hizmetleri 13:45 - 14:00 NeSa DHL 14:15 - 14:25 GUIS Pharmaceutical R&D 14:25 - 14:35 DentBioChem
18:00 - 19.00	**S-1- Merve Küçükoflaz Korkmaz** -Elektrokimyasal Glikoz Biyosensörü Uygulamaları için Altın Modifiye Polistiren Küreler **S-2- Aybüke Ülkü KUTLU YÜKSEL** - Biyouyumlu Akıllı Nanoparçacıklarla CRISPR/Cas9 Gen Gönderim Sistemlerinin Geliştirilmesi **S-3- MUSTAFA ŞANVERDİ** - MR/BT Verileriyle Dokunsal Geribildirim Destekli VR/AR Tabanlı Anatomi ve Cerrahi Simülasyon Platformu **S-4- Derya Kılıç** - Fonksiyonelleştirilmiş MXene/İletken Polimer Kompozit Tabanlı Elektrokimyasal Anti-Müllerian Hormon Biyosensörü ile Polikistik Over Sendromu Tanısı Bildiri **S-5- Fatmanur Uyan** - Enjekte Edilebilir DermaLumina'nın Hiperpigmentasyon Yönetimi için Tasarımı, Geliştirilmesi ve Üretimi **S-6- Nazlıhan KILIÇASLAN** - Ergonomiyi Artirmaya Yönelik Hibrit Titreşim Kontrol Mekanizmasına Sahip Yenilikçi Aeratör Tasarımı

8 Kasım 2025, Cumartesi(Royal Holiday Palace)	
09:30 - 10:00	**6. Oturum: Tıbbi Cihaz Regülasyon Süreçleri ve MDR** *İhsan Karcıoğlu*
10:00 - 10:30	**7. Oturum: Tıbbi Cihazlarda Güvenilirlik ve Biyouyumluluk İçin Fiziko-Kimyasal Karakterizasyonların Rolü, Test Süreçleri ve Yorumlamaları** *Doç. Dr. Serkan Dayan*
10:30- 10:45	**Kahve Arası ve Ağ Kurma**
10:45 - 11:15	**8. Oturum: Toksikolojik Riskin Biyolojik Gerçekliği: ISO 10993-17 Kapsamında Kimyasal Veriden Klinik Güvenliğe Giden Yol** *Doç. Dr. Gökhan Ünal*
11:15 - 12:15	**9. Oturum: Biyomalzemelerde Yeni Gelişmeler** *Prof. Dr. Hülya Ayar Kayalı* - Rekombinant Antikor Teknolojileri: Üretimden Tanı Kitlerine *Doç. Dr. Ömer Aydın* - Biyomalzemelerde Yeni Gelişmeler: Küresel Eğilimler ve Türkiye Perspektifi
12:15 - 13:00	**Öğle Yemeği**
13.00 - 14:30	**Poster Sunumları**
14:30 - 15:30	**10. Oturum: Tıbbi Cihazlarda Klinik Araştırmalar / Tıbbi Cihaz Araştırmalarında Sağlık Sigortaları Sistemi** *Dr. Özgür Soydan* *Şule Yıldız*
15:30 - 16:30	**Panel: Tıbbi Cihaz Sektöründe Yenilikçi Çözümler ve Gelecek Öngörüleri (Sektör - Akademisyen Buluşması)** **(Moderatör: Siyami Karahan)** *Prof. Dr. Alper Alkan* *Prof. Dr. Erkan Yılmaz* *İhsan Karcıoğlu* *Doç. Dr. Gökhan Ünal* *Doç. Dr. Serkan Dayan*
16:30 - 16:45	**Kahve Arası ve Fuar Alanı Ziyareti**
16:45 - 17:45	**1. Oturum: Tıbbi Cihazlarda Ar-Ge ve İnovasyon** *Doç. Dr. Emrah Soylu* - Diş Hekimliği: Malzeme Çalışır, El Övünür *Prof. Dr. Fatih Mehmet Emen* - Yüzey Akustik Dalga (SAW) Sensörlerinin Kanser Biyobelirteçlerinin Erken Teşhisinde Kullanımı *Prof. Dr. Erkan Yılmaz* - Yeni nesil hemogram cihazları için kit geliştirilmesi
17:45 - 18:30	**12. Oturum: Biyouyumluluk Test Laboratuvarlarının Rolü ve Geleceği** *Prof. Dr. Siyami Karahan* - Biyouyumluluk Testlerinin Önemi ve Yeni Yaklaşımlar *Doç. Dr. Gökhan Ünal* *Vet. Hek. SalihSalar* - In-Vivo Biyouyumluluk Testleri ve Ham Verilerin Önemi

18:30-19:00	**13. Oturum: AraştırmaEkosistemi Kurulumu ve Güncel Akreditasyon Sistemleriile Harmonizasyonu** *M. Betül Aycan Yerer*
19:00 - 19:30	**Sözel Bildiri Sunumlar** ***S-7- Ahmad Saqib Qaeym* -** Diyabetik Yara İyileşmesi İçin Biyofonksiyonel Çift Katmanlı Sistem: Yeşil ZnO Nanopartikülleri ve Metotreksat Entegrasyonu ***S-8- Hüseyin Okan Durmuş* -** Defibrilatör Analizörlerinde Enerji Ölçümünün Doğrulanması Validation of Energy Measurement in Defibrillator Analyzers ***S-9- SONGÜL ULAĞ* -** Epilepsi Tedavisine Yönelik Valproik Asit yüklü Polikaprolakton/Selüloz Asetat Fiberlerinin Üretilmesi ve Karakterizasyonu
21.00 - 22:00	**Ödül Töreni ve Hatıra Fotoğrafı Çekimi**
9 Kasım 2025, Pazar (Royal Holiday Palace)	
10:00 - 11:00	**14. Oturum: Kapanış Bildirisi ve Konuşmaları** Kongre Sonuç Bildirgesi Gelecek Kongre Hedefleri

Sunum Listeleri:

Sözlü Sunum:

GÜN 1 (7 Kasım 2025):

S-1- Merve Küçükoflaz Korkmaz, Elektrokimyasal Glikoz Biyosensörü Uygulamaları için Altın Modifiye Polistiren Küreler

S-2- Aybüke Ülkü Kutlu Yüksel, Biyouyumlu Akıllı Nanoparçacıklarla CRISPR/Cas9 Gen Gönderim Sistemlerinin Geliştirilmesi

S-3- Mustafa Şanverdi, MR/BT Verileriyle Dokunsal Geribildirim Destekli VR/AR Tabanlı Anatomi ve Cerrahi Simülasyon Platformu

S-4- Derya Kılıç, Fonksiyonelleştirilmiş MXene/İletken Polimer Kompozit Tabanlı Elektrokimyasal Anti-Müllerian Hormon Biyosensörü ile Polikistik Over Sendromu Tanısı Bildiri

S-5- Fatmanur Uyan, Enjekte Edilebilir DermaLumina'nın Hiperpigmentasyon Yönetimi için Tasarımı, Geliştirilmesi ve Üretimi

S-6- Nazlıhan Kılıçaslan, Ergonomiyi Artirmaya Yönelik Hibrit Titreşim Kontrol Mekanizmasına Sahip Yenilikçi Aeratör Tasarımı

GÜN 2 (8 Kasım 2025):

S-7- Ahmad Saqib Qaeym, Diyabetik Yara İyileşmesi İçin Biyofonksiyonel Çift Katmanlı Sistem: Yeşil ZnO Nanopartikülleri ve Metotreksat Entegrasyonu

S-8- Hüseyin Okan Durmuş, Defibrilatör Analizörlerinde Enerji Ölçümünün Doğrulanması Validation of Energy Measurement in Defibrillator Analyzers

S-9- Songül Ulağ, Epilepsi Tedavisine Yönelik Valproik Asit yüklü Polikaprolakton/Selüloz Asetat Fiberlerinin Üretilmesi ve Karakterizasyonu

Poster Sunumları :

8 Kasım 2025

P-1- Asya Ası, StepSmart AI, Yapay Zekâ Tabanlı Egzersiz Tanıma ve Telerehabilitasyon Prototipi

P-2- Awel Olsido Ahmed, Harici Güç Kaynağına İhtiyaç Duymayan Düşük Maliyetli Elektroporasyon Çözümü

P-3- Berrin Chtazi Memet, Melittinin Yaşlanma Üzerine Etkisinin İncelenmesi

P-4- Bilge Özcan, Glukoz Biyosensöründe Çinko (II) Ve Kalsiyum (II) İçerikli Metal Fosfat Organik Çerçevelerin Elektrokimyasal Uygulamaları

P-5- Buket Özcan, L-Arjinin Destekli rGO/Ag, rGO/Co ve rGO/Ni Nanokompozitlerin Enzimsiz Elektrokimyasal Glikoz Sensörlerinde Değerlendirilmesi

P-6- Burcu Gül Akkoç, Yönlendirilmiş Doku/Kemik Rejenerasyonu için Geliştirilen Hidroksiapatit Katkılı Dental Membranların Biyouyumluluğunun İn Vitro Analizi

P-7- Çağın Çevik, Tıbbi Cihaz Elektrotlarının Hücresel Biyouyumluluğunun Patch Clamp Tekniği ile Elektrofizyolojik Değerlendirilmesi: Yeni Bir Test Platformu Yaklaşımı

P-8- Dalya Simay Erbay, MenisoRegen-X: Menisküs İçin Hassas Yenileme Formülasyonu

P-9- Efe Kaan Ufuk Kurun, Schiff Bazı Ligant İçeren Rutenyum Kompleksleriyle Geliştirilen Yeni Nesil Biyosensörler

Poster Sunumları :

P-10- Ezgi Yıldırım, Rodyum ile Fonksiyonlandırılmış Kovalent Organik Kafeslerin; Sentezi, Karakterizasyonu ve Uygulama Potansiyeli

P-11- Gizem Kurşunoğlu Aydın, Eksozom Aracılı siRNA Gönderimi için Yeni Nesil Tedavi Platformlarının Geliştirilmesi

P-12- Gül Çetinkaya, Cilt Doku Mühendisliği Uygulamaları için Aloe-Vera Özü ve Bal İçeren Çift Katmanlı Biyomimetik Bir Doku İskelesinin Geliştirilmesi

P-13- Hatice Defne Uysal, Bacak Kaslarından Alınan EMG Sinyalleri ile Biyonik Kol Kontrolü

P-14- Hazel Kaplan, Nadir Toprak Elementleri Kullanılarak Sentezlenen Karbon Dotların Biyogörüntüleme Uygulamalarında Değerlendirilmesi

P-15- Hümeyra Toruntay, Meme Kanseri Tedavisine Yönelik Gen Taşıyıcı Nanoparçacıkların Geliştirilmesi

P-16- İlayda Köse, Enzim-Türevli Ligandlarla Oluşturulan Palladyum Metal–Fosfat–Organik Çerçeve Yapılarının Geliştirilmesi ve BiyosensörPotansiyelinin İncelenmesi

P-17- Maide Ceren Macit, Antimikrobiyal Özelliğe ve Nanofiber Yapıya Sahip Dental Greftin Elektroeğirme Yöntemi ile Üretimi ve Karakterizasyonu

P-18- Muhammed Taha Bozoğlu, İmplant Yüzeylerinde Biyofilm Oluşumu ve Mikrobiyota Etkileşimi: Biyouyumluluk Üzerine Güncel Gelişmeler

P-19- Muhammed Emir Kılıç, Yeşil Sentez Yöntemiyle Senteslenen Nanopartiküllerle Tasarlanmış Yara Örtüleri: Diyabetik Yaraların İyileşmesinde Güncel Yaklaşımlar

P-20- Münevver Akdeniz, Küresel Tehdite Yenilikçi Yaklaşım: Yüzeyde Zenginleştirilmiş Raman Spektroskopisi ve Makine Öğrenmesi ile Antimikrobiyal Direncin Erken Teşhisi

P-21- Nuh Mehmet Bozkurt, Sınıf I Tıbbi Cihaz adayı olarak Jinekolojik Enfeksiyondan Koruyucu Tekstil (JET)'in ISO 10993 Serisi Standartlara Göre Biyouyumluluk Değerlendirmesi

P-22- Nuket Zeybek, N-Glikan Profillemesine Yönelik Analitik Kitin Tasarımı ve Geliştirilmesi

Poster Sunumları :

P-23- Rabia Akgöz, Ranunculus aquatilis L.'nin Antioksidan Aktivitesinin ve L929 Hücre Hattında Toksisitesinin Değerlendirilmesi

P-24- Rumeysa Polat, Fe_3O_4@Au Nanoparçacıkların Yüzeyde Zengileştirilmiş Raman Spektroskopisi (SERS) ile Biyolojik Materyallerin Tespitinde Kullanımı

P-25- Ruveyda Benk, Yeşil Sentez Yöntemiyle Üretilen Altın Nanoparçacıkların AMR Patojenlerine Karşı Antimikrobiyal Etkisi

P-26- Rümeysa Beyan Taşdemir, Rosmarinus officinalis Türevi Eksozom İçeren Saç Mezoterapi Ürününün Tıbbi Cihaz Olarak Geliştirilmesi

P-27- Rümeysa Çelik, Tıbbi Cihazlarda In Vitro Biyouyumluluk Test Yöntemlerinin Analizi: Sitotoksisite Analiz Sonuçları Neden Farklı

P-28- Sevda Gökçe Yılmaz, Çok Fonksiyonlu Koruyucu Kıyafet Uygulamaları

P-29- Tunahan Yüksel, Dental İmplant Abutmentlarını Modelleyen Titanyum Plaklarda Nanoaltın Kaplamanın Islanabilirlik ve Biyouyumluluk Etkisi

Nanotıp Tabanlı Gen Tedavi Sistemleri ve Biyouyumluluk

Ömer Aydin [a*], Yasemin Yuksel Durmaz[b], Zuhal Hamurcu[a], Gizem Kursunluoglu[a], Aybuke Ulku Kutlu[a], Kubra Yumuk[a], Nada Walweel[a],Merve Ercan Ayra[b], Osman Mersin[b], Semih Macit[b], Ahsen Guler[a], Venhar Cinar[a]

[a] Erciyes Üniversitesi, 38039, Kayseri, Türkiye
[b] İstanbul Medipol Üniversitesi, 34815, İstanbul, Türkiye

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Üçlü negatif meme kanseri (TNBC), sınırlı tedavi seçenekleri ve yüksek nüks riski nedeniyle tedavisi güç bir alt tiptir. Kemoterapiye direnç ve tümör heterojenliği, mevcut tedavi yaklaşımlarının etkinliğini sınırlandırmaktadır. Bu nedenle, gen tedavisi — özellikle de tümör baskılayıcı genlerin yeniden etkinleştirilmesi veya onkojenik yolların susturulması — yeni ve hedefe yönelik bir yaklaşım olarak önem kazanmaktadır. Ancak, gen tedavisinin klinik uygulamalara taşınmasında en büyük engellerden biri, gen düzenleme araçlarını güvenli ve verimli şekilde taşıyabilecek biyouyumlu sistemlerin sınırlı olmasıdır.

Bu çalışmada, gen aktarımı için tasarlanmış biyouyumlu polimer temelli bir nanotıp platformu geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem, nükleik asit temelli terapötiklerin hücre içine taşınmasını kolaylaştırmak, hücre içi bariyerleri aşmak ve gen düzenleme verimliliğini artırmak üzere optimize edilmiştir. Bu platform, farklı tipte genetik materyalin hedef hücrelere aktarımında yüksek biyouyumluluk ve stabilite göstermiştir. Çeşitli in vitro modellerde yapılan analizler, sistemin hücre canlılığı üzerindeki olumsuz etkisinin minimal olduğunu, buna karşın gen ifadesini etkin biçimde düzenleyebildiğini ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular, nanotıp tabanlı sistemlerin, gen tedavisi araçlarının güvenli taşınması ve kontrollü salımı için umut verici bir temel sunduğunu göstermektedir. Bu yaklaşım, yalnızca TNBC gibi dirençli kanser türlerinde değil, genetik veya epigenetik temelli diğer hastalıklarda da potansiyel uygulamalara sahiptir. Sonuç olarak, biyouyumlu nanotaşıyıcı sistemlerin geliştirilmesi, gen tedavisinde klinik başarıya giden yolu hızlandırabilecek stratejik bir adım olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gen Gönderim Sistemleri, siRNA, miRNA, CRISPR Cas9 pDNA

Teşekkür: ERCİYES ÜNİVERSİTESİ BAP BİRİMİ (TSAÜ-2022-11895, FDK-2024-13616), TÜBİTAK (120S938, 121C221, 118Z952) TÜSEB (3802) projelerimize sağladığı katkılar için teşekkür ederiz.

Kaynaklar:

[1] Walweel et. al. Enhanced in vitro and in vivo autophagy suppression via LC3 siRNA-Loaded “Smart” nanoparticles and doxorubicin combination therapy in triple negative breast cancer, ACS Applied Bio Materials", 2025
[2] Eksi et. al. Development of silver-based hybrid nanoparticles loaded with eEF2 K-siRNA and quercetin against triple-negative breast cancer, Drug Delivery and Translational Research, 2025

Biyouyumluluk Testlerinin Önemi ve Yeni Yaklaşımlar

Siyami Karahan[a,b*]

[a] Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embryoloji Anabilim Dalı, 71450 Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye
[b] Kırıkkale Üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi 71450 Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye

***E-mail:** siyamikarahan@kku.edu.tr

Biyouyumluluk bir tıbbi cihazın veya malzemenin belirli bir uygulamada uygun bir konak tepkisi ile performans gösterme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Tıbbi cihazlar oldukça geniş bir ürün çeşidini içermekte ve canlıya oluştırabileceği riskler değerlendirilrek sınıflandırılmakta ve vücut teması ve süresine görede rikler açısından sonlanım noktaları belirlenmektedir. Bu risk bazlı yaklaşım sonlanım noktalarını ve test yükünü belirlemektedir [1]. Ancak, gereksiz test yükünü önlemek ve doğru testleri belirlemek adına iyi bir biyolojik değerlendirme planının (BEP) yapılması oldukça öenmlidir. Biyouyumluluk testleri konusunda gerek Üniversitelerin gerekse özel laboratuvaların katkısıyla ülkemize oldukça deneyim kazanmıştır. Ancak, biriken tecrübeye rağmen biyouyumluluk testeleri konusunda hala kafa karışıklığına sebep olan durumların olması bilgi ve tecrübe paylaşımını önemli kılmaktadır. Örneğin, sıklıkla sitotoksite testi için kullanılan MTT metodu her ürün için uygun mudur? Genotoksisite testinde pozitif kontrol illaki çalışmalı mıdır? Degredasyon testinde kapsam ve test dizaynı tam olarak ne olmalıdır? Mükerrer doz sistemik toksisite testinde değerlendireilecek parametrelerin kapsamına nasıl karar veril melidir? ISO 10993-23 kapsamına alınan in vitro irritasyon testi ne ölçüde başarılıdır? Non-polar ekstrakt testlerinin yapılmaması için gerekçeler neler olabilir? İmplantasyon testinde implantasyon bölgesine nasıl karar verilmelidir? Ayrıca yeni geliştirilen test metotlarının örneğin genotoksisite AMES testi kitlerinin konvansiyonel olanlara göre sensitivitesi ve spesifitesi dahamı iyidir? Pirojenite testinde EU ve US farmakopelerinin farklı olması ne anlama gelmektedir. Tüm bu ve benzser sorular yeni ürün tipleri geliştiriltikçe ve standartlar güncellendikçe geçerliliğini koruyacaktır. Bunun yanında yapay zeka ve makine öğrenmesinin biyouyumluluk testlerine uyarlanması, testlerde kullanılan hayvan sayısnın azaltlıp daha çok 3 boyutlu in vitro test modellerinin ve Organ on a chip sistemleri geliştirilmesi, in silico modellerin kullanıabilirliği ve global harmonization gibi bilimsel ve etik çabalar son zamanların en güncel konuları arasında yer almaktadır. Ancak özellikle canlı organizma gibi kompleks süreçleri barıdndıran bir yapının tamamen mimike edecek modellerin oluşturulması şu anki teknoloji ile henüz gelişme safhadadır.

Anahtar Kelimeler: Biyouyumluluk, In vitro test, In vivo test, Risk bazlı yaklaşım, Sonlanım noktaları

Kaynaklar:

[1] ISO 10993-1:2018 Biological evaluation of medical devices Part 1: Evaluation and testing within a risk management process

Dijital Dönüşümle Yeni Nesil Diş Hekimliği: Kişiye Özel Çözümler Yenilik, Yaşamımızı Nasıl Dönüştürüyor?

Duygu Kılıç[a,b*]

[a] Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Ana Bilim Dalı
[b]Erciyes Üniversitesi Teknopark A.Ş.

***E-mail:** duygukilic@erciyes.edu.tr

Dijital dönüşüm, diş hekimliği alanında teşhis, planlama, üretim ve tedavi süreçlerini köklü bir biçimde değiştirmiştir. Üç boyutlu (3B) görüntüleme, bilgisayar destekli tasarım ve üretim (CAD/CAM) teknolojileri, yapay zekâ destekli analizler ve hasta verilerine dayalı kişiselleştirilmiş yaklaşımlar sayesinde, günümüzde tedaviler hem daha hassas hem de daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir [1]. Bu dönüşümün en önemli çıktılarından biri, kişiye özel tıbbi cihaz üretimidir. Özellikle implantoloji, maksillofasiyal cerrahi ve protetik diş tedavilerinde kullanılan hastaya özgü titanyum mesh, subperiostal implant ve cerrahi kılavuzlar, hastanın anatomik verilerinden yola çıkılarak tasarlanmakta ve üç boyutlu yazıcı teknolojileri ile üretilmektedir. Bu süreçte, dijital iş akışı; veri toplama (Konik ışınlı Bilgisayarlı Tomografi (CBCT), intraoral tarama), segmantasyon ve tasarım (Mimics, 3-Matic, Blender), additif üretim (SLM, SLA, FDM) ve kalite kontrol aşamalarını kapsamaktadır [2]. Dijital teknolojiler sayesinde hem cerrahi doğruluk artmakta hem de hastaya özel çözümlerle tedavi süresi ve komplikasyon riski azalmaktadır [1].

Sonuç olarak, diş hekimliğinde dijital dönüşüm yalnızca klinik uygulamalarda değil, aynı zamanda üretim süreçlerinde de kişiselleştirilmiş tedavi anlayışını ön plana çıkarmaktadır. Bu gelişmeler, geleceğin diş hekimliğinde hasta memnuniyetini artıran, biyouyumlu ve fonksiyonel çözümler sunan yeni bir çağın başlangıcını temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital diş hekimliği, CAD/CAM, 3B yazıcı, Kişiye özel tıbbi cihaz

Kaynaklar:

[1] A. González, M. Monzón, R. Paz, L. Suárez, J. García, P. Bordón, Z. Ortega. ‘The evolution of digital technologies in dentistry: Latest updates, challenges and barriers’ Open Research Europe 2025, 5:276

[2] J. Hartshorne, ‘Key trends and transformers in dentistry for 2025’ Internatıonal Dentıstry – Afrıcan Edıtıon Vol. 15, No. 1 February/March 2025

Antikor Tabanlı Biyoteknolojik Yaklaşımlar: Üretim, Fonksiyonelleştirme ve Uygulama Alanları

Hülya Ayar Kayalı[a,b,c,d*]

[a] Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 35340, İzmir, Türkiye
[b] Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Uluslararası Biyotıp ve Genom Enstitüsü, 35340, İzmir, Türkiye
[c] İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi (İBG), 35340, İzmir, Türkiye
[d] ID Biofarma Biyoteknoloji San. Tic. Ltd. Şti., İzmir, Türkiye

***E-mail:** hulya.kayali@ibg.edu.tr

Monoklonal antikorlar (mAb'lar), özgül antijen tanıma yetenekleri sayesinde biyoteknolojik ilaç geliştirme, tanı sistemleri ve hedefe yönelik tedavi yaklaşımlarında önemli bir yer edinmiştir. Yüksek seçicilikleri, biyouyumlulukları ve modifiye edilebilir yapıları sayesinde hem terapötik hem de tanısal amaçlı uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadırlar [1]. Antikor parçaları arasında yer alan single-chain variable fragment (scFv) yapıları, daha küçük moleküler ağırlıkları, yüksek doku penetrasyonu ve rekombinant üretim kolaylıkları nedeniyle klasik antikorlara kıyasla önemli avantajlar sunmaktadır [2]. Rekombinant DNA teknolojilerinin ve hücre kültürü tabanlı üretim sistemlerinin gelişmesi, bu antikor yapılarını yüksek saflıkta ve fonksiyonel biçimde elde etmeyi mümkün kılmıştır.

Monoklonal antikorların, antikor–ilaç konjugatları (ADC), eksozom ve nanopartiküller gibi biyomateryal yüzeylerine immobilize edilmesi, hedefe yönelik ilaç taşıyıcı platformların tasarlanmasına olanak sağlamaktadır. Bu fonksiyonelleştirme yaklaşımları, terapötik ajanların doğrudan hedef hücre veya dokuya taşınmasını sağlayarak tedavi etkinliğini artırmakta, sistemik toksisiteyi azaltmakta ve farmakokinetik profili iyileştirmektedir [3]. Özellikle nanopartikül ve eksozom temelli sistemlerin biyouyumlu yapısı, kontrollü ilaç salımı ve hedefleme kapasitesi açısından dikkat çekmektedir.

Ayrıca yüksek özgüllüğe sahip monoklonal antikorların tanı kitlerinde kullanımı, biyolojik örneklerde spesifik antijenlerin hızlı ve güvenilir şekilde tespit edilmesini mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım, erken teşhis, hastalık takibi ve kişiselleştirilmiş tedavi stratejilerinde önemli avantajlar sunmaktadır [4]. Monoklonal antikorların üretimi, fonksiyonelleştirilmesi ve tanısal sistemlerde kullanımı, biyomedikal cihaz teknolojilerinin gelişiminde yenilikçi ve umut vadeden bir alan oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: ADC, eksozom, monoklonal antikor, scFv, tanı kiti.

Kaynaklar:

[1] R. M. Lu, Y. C. Hwang, I. J. Liu, C. C. Lee, H. Z. Tsai, H. J. Li, and H. C. Wu, "Development of therapeutic antibodies for the treatment of diseases," J. Biomed. Sci., vol. 27, no. 1, p. 1, Jan. 2020. doi:10.1186/s12929-019-0592-z.

[2] P. Holliger and P. J. Hudson, "Engineered antibody fragments and the rise of single domains," Nat. Biotechnol., vol. 23, no. 9, pp. 1126–1136, Sep. 2005. doi:10.1038/nbt1142.

[3] A. Jain, S. Singhal, S. Goyal, and S. K. Sharma, "Nanoparticle-based targeted drug delivery systems for cancer therapy," Front. Pharmacol., vol. 12, p. 634377, Jun. 2021. doi:10.3389/fphar.2021.634377.

[4] G. Zhu, X. Chen, and B. Xu, "Antibody-based biosensors for diagnostics and therapeutic monitoring," Biosens. Bioelectron., vol. 205, p. 114116, Apr. 2022. doi:10.1016/j.bios.2022.114116.

Biyomalzemelerde Yeni Gelişmeler: Küresel Eğilimler ve Türkiye Perspektifi

Ömer Aydın[a*]

[a] Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, 38039, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Biyomalzemeler, biyomedikal mühendisliğin en hızlı gelişen alanlarından biri haline gelmiş, sağlık teknolojilerinde devrim yaratmıştır. Geleneksel implant malzemelerinden akıllı, biyouyumlu ve biyobozunur sistemlere geçiş, malzeme tasarımı ve klinik uygulamalarda yeni bir çağ başlatmıştır. Günümüzde araştırmalar, akıllı polimerler, nanoyapılı hibrit materyaller, hidrojeller ve 3B baskı tabanlı biyomimetik iskeleler üzerine yoğunlaşmakta; bu sistemler rejeneratif tıp, doku mühendisliği ve hedefe yönelik ilaç taşıma gibi alanlarda önemli ilerlemeler sağlamaktadır. Hücre yanıtını düzenleyebilen ve biyosensörlerle entegre olabilen malzemeler, klinik dönüşümün temelini oluşturmaktadır.

Küresel ölçekte, biyomalzeme araştırmaları artık sadece biyouyumlulukla sınırlı değildir; aynı zamanda mekanik dayanım, immün yanıt kontrolü, sensör entegrasyonu ve veri temelli tasarım gibi ileri düzey konulara odaklanmaktadır. Yapay zekâ destekli malzeme optimizasyonu, biyobaskı teknolojileri ve çevresel uyaranlara yanıt veren akıllı sistemler, yeni nesil biyomalzemelerin gelişiminde belirleyici hale gelmiştir.

Türkiye'de yürütülen çalışmalar da bu eğilimi yakından takip etmektedir. Yerli araştırma grupları, biyobozunur polimerler, nanopartikül tabanlı ilaç ve gen taşıyıcı platformlar ile biyosensör destekli tanı sistemleri üzerine odaklanarak uluslararası görünürlük kazanmıştır.

Geleceğe bakıldığında, biyomalzemelerin immünoterapi, gen tedavisi ve kişiselleştirilmiş tıp alanlarında merkezi bir rol üstlenmesi beklenmektedir. Bu doğrultuda, küresel ve ulusal düzeyde çok disiplinli işbirlikleri, biyomalzeme teknolojilerinin sağlıkta sürdürülebilir yeniliğin temelini oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı biyomalzemeler, Biyobozunur polimerler, Biyomedikal cihazlar, Geleceğin tıbbı, Nanotıp

Teşekkür: ERCİYES ÜNİVERSİTESİ BAP BİRİMİ (FBAÜ-2023-12265, FBAÜ-2023-12317, TSAÜ-2022-11895FYL-2022-11565), TÜBİTAK (120S938, 121C221, 118Z952) TÜSEB (3802) projelerimize sağladığı katkılar için teşekkür ederiz.

Diş Hekimliği: Malzeme İşler, El Övünür

Doç. Dr. Emrah Soylu[a,b*]

[a]Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 38039, Melikazi Kayseri
[b]Dentbiochem Biyoteknoloji İlaç Medikal ve Kimya San. Tic. AŞ., Erciyes Teknopark, Melikgazi, Kayseri

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Diş hekimliği, bilimsel bilgi, klinik deneyim ve el becerisinin uyum içinde çalıştığı bir sanattır. Ancak bu sanatın icrasında kullanılan malzemelerin niteliği, hekimin başarısını doğrudan etkilemektedir. En iyi teknik, yetersiz bir materyalle uygulandığında sonuç başarısız olabilmekte; diğer taraftan yüksek kaliteli malzemeler, doğru endikasyonda ve doğru kullanımda hekimin işini kolaylaştırıp, hasta memnuniyetini artırmaktadır. Bu sunumda Diş Hekimliğinde kullanılan malzemeler ve uygulama alanları hakkında bilgi paylaşılacaktır.

Yüzey Akustik Dalga (SAW) Sensörlerinin Kanser Biyobelirteçlerinin Erken Teşhisinde Kullanımı

Fatih Mehmet Emen[a*], Ahmet Çiçek[b]

[a] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 15030, Burdur, Türkiye
[b] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Nanobilim ve Nanoteknoloji Bölümü, 15030, Burdur, Türkiye

***E-mail:** femen106@gmail.com

Kanser, hücrelerin kontrolsüz çoğalması ve metastaz yeteneği kazanmasıyla karakterize edilen, dünya çapında başlıca ölüm nedenlerinden biridir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre akciğer kanseri, kanser ölümlerinin yaklaşık %18'inden sorumludur ve erken evrede yakalanma oranı %25'in altındadır. Prostat kanserinde erken tanı oranı %40 civarındadır; ancak metastatik evreye geçildiğinde sağkalım dramatik şekilde düşmektedir. Bu nedenle, erken teşhis için yüksek hassasiyetli biyosensör sistemlerinin geliştirilmesi kritik önem taşımaktadır. Biyosensörler üç ana sınıfta incelenir: (1) elektrokimyasal sensörler, elektriksel iletkenlik değişimlerini algılar; (2) optik sensörler, floresans veya absorbans sinyalleri üretir; (3) piezoelektrik sensörler, kütle veya yüzey değişimlerine bağlı dalga özelliklerini izler. Piezoelektrik sensörler arasında yer alan Yüzey Akustik Dalga (SAW) sensörleri, yüksek frekans duyarlılığı, hızlı yanıt süresi, küçük örnek hacmi gereksinimi ve mikroakışkan sistemlerle uyumluluğu sayesinde son yıllarda kanser biyobelirteçlerinin tespitinde öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada, SAW metayüzey tabanlı biyosensörlerin akciğer ve prostat kanseri biyobelirteçlerinin erken teşhisindeki potansiyeli araştırılmıştır. Rayleigh SAW yayılım yönüne dik periyodik dikdörtgensel oyuklardan oluşan metayüzeyler, 200 MHz civarında keskin Fabry–Perot rezonansları sergilemiştir. Rezonans frekansının analit yoğunluğuna sıkı bağlılığı, mikrolitre düzeyindeki örneklerde biyobelirteçlerin yüksek hassasiyetle algılanmasını sağlamaktadır. Antijen-antikor etkileşimlerine bağlı kütle yüklemesi değişimleri, rezonans frekansında 10 kHz mertebesinde ölçülebilir kaymalara yol açmıştır. Seramid ve PSA modelleriyle yapılan testler, SAW sensörlerin pikogram düzeyinde tespit sınırlarına ulaşabileceğini göstermiştir. Sonuç olarak, metayüzey tabanlı SAW sensörler, erken tanıda yüksek hassasiyet, hızlı yanıt ve taşınabilirlik sunan güçlü bir teknoloji adayıdır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, Biyobelirteçler, Erken tanı, Metayüzey sensörler, Prostat

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 1001 Projesi kapsamında desteklenmiştir (Proje No: 122E581).

Kaynaklar:

[1] S. Ballantine, R. White, and E. Martin, Acoustic Wave Sensors: Theory, Design and Physico-Chemical Applications, Academic Press, 2023.
[2] Y. Lee et al., "Surface acoustic wave biosensors for cancer biomarker detection," Biosensors and Bioelectronics, vol. 222, p. 115080, 2023.
[3] R. Kumar and M. Zhao, "Functionalized SAW platforms for rapid biomarker screening," Sensors and Actuators B: Chemical, vol. 399, p. 134586, 2024.

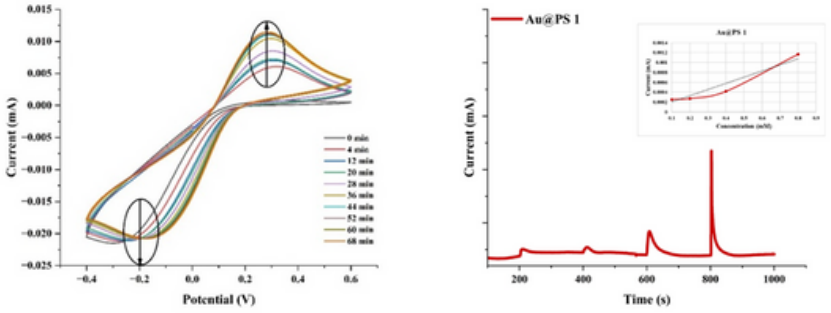
Elektrokimyasal Glikoz Biyosensörü Uygulamaları için Altın Modifiye Polistiren Küreler

Merve Küçükoflaz Korkmaz[a*], Kevser Şahin Tıraş[b], Hümeyra Bulduk Karakaya[a], Serkan Dayan[a,c]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERFARMA), Molecular Synthesis & Industrial Application Research Laboratory, 38039 Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik, Katıhal Fiziği, 38039, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri, 38039, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Polistiren nanoküreler (PS), homojen boyutları, düşük üretim maliyeti ve yüzey modifikasyonuna uygun yapıları sayesinde biyosensör uygulamalarında son yıllarda ilgi görmektedir[1]. Özellikle altın kaplı polistiren nanoküreler, optik, elektronik ve kimyasal özellikleri ile biyosensörler, fotonik kristaller, plazmon rezonansı ve hedefe yönelik ilaç taşıma sistemleri gibi çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. Altın kaplı polistiren nanoküreler genellikle polistiren şablonlar üzerine katmanlı biriktirme veya kimyasal indirgeme yöntemleri ile hazırlanır;bu şekilde kürelerin boyut ve morfolojisi kontrol edilebilir, altın tabakasının kalınlığı değiştirilerek optik ve yüzey özellikleri ayarlanabilir [3]. Bu çalışmada, altın kaplı polistiren nanoküreler ıslak kimyasal yöntemle hazırlanmış ve enzim içermeyen glikoz sensörleri için ekran baskı elektrotlarının (SPE) yüzey modifiye etmek için kullanılmıştır. Hazırlanan 4 farklı altın konsantrasyonlarına sahip Au@PS nanokürelerin morfolojik ve yapısal özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM), enerji dağılımlı X-Işını spektroskopisi, X-Işını difraktometresi (XRD), Fourier dönüşümlü kızıl ötesi spektroskopisi (FTIR) analizleri gerçekleştirilerek, elektrotların glikoz tespit performansı döngüsel voltametri (CV) ve kronoamperometri (CA) ile incelenmiştir (Şekil 1). Modifiye karbon baskılı SPE elektrotlar, altın kaplı polistiren (Au@PS) nanoküreler ile glikoz oksidasyonuna karşı karakteristik akım tepkileri göstermiştir. CV eğrileri, sabit glikoz konsantrasyonu altında elektrotun anod ve katod akımlarını gösterirken, CA ölçümleri glikoz konsantrasyonu artırıldıkça sensörün akım yanıtında belirgin artış olduğunu ve hızlı tepki verdiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, Au@PS nanokürelerin yüksek yüzey-hacim oranı ve geliştirilmiş elektrokimyasal performansı sayesinde düşük maliyetli, güvenilir ve yüksek hassasiyetli enzimsiz biyosensörler için uygun olduğunu göstermektedir.



Şekil 1. Au@PS nanoküre elektrotların glikoz tespiti için döngüsel voltametri (CV) ve kronoamperometri (CA) analizleri.

Anahtar Kelimeler: Altın, Elektrokimya, Glikoz biyosensörü, Polistiren küre. Teşekkür : Bu çalışma ,TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programı Başkanlığı tarafından 2211-C Yurt İçi Öncelikli Alanlar Doktora Burs Programı kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar:

[1] Dreaden EC, Austin LA, Mackey MA, El-Sayed MA., Size matters: gold nanoparticles in targeted cancer drug delivery, Therapeutic delivery, vol.1 no. 3, 457-78, Apr 2012 doi: 10.4155/tde.12.21

[2] CAO, Yuan-Cheng, et al., Preparation of Au coated polystyrene beads and their application in an immunoassay, Journal of immunological methods, vol. 317, no. 1-2, 163-170. doi: 10.1016/j.jim.2006.10.004

[3] Yockell-Lelièvre H, Desbiens J, Ritcey AM., Two-dimensional self-organization of polystyrene-capped gold nanoparticles, Langmuir, vol. 27, no.23, pp.2843-50, Feb. 2007. doi: 10.1021/la062886b.

Biyouyumlu Akıllı Nanoparçacıklarla CRISPR/Cas9 Gen Gönderim Sistemlerinin Geliştirilmesi

Aybuke Ulku Kutlu[a,b], Merve Ercan Ayra[c], Semih Macit[c],Gizem Kursunluoglu[b], Cansu Umran Tunc[d], Yasemin Yuksel Durmaz[c], Omer Aydin[a,b,e,f*]

[a] Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, 38039, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERFARMA), NanoTheraLab, 38039, Kayseri, Türkiye
[c] İstanbul Medipol Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, 34810, İstanbul, Türkiye
[d] Utah Üniversitesi, Utah Nanotıp Merkezi, Salt Lake City, UT, ABD
[e] Erciyes Üniversitesi, Klinik Mühendislik Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERKAM), 38030, Kayseri, Türkiye
[f] Erciyes Üniversitesi, Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERNAM), 38039, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** biomer@umich.edu

Kanser, yüksek mortalite oranları ve mevcut tedavilere direnç gelişimi nedeniyle halen en kritik sağlık sorunlarından biridir [1]. Özellikle kordoma ve üçlü negatif meme kanseri (ÜNMK), konvansiyonel tedavilere düşük yanıt oranı nedeniyle yeni nesil yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır [2,3]. Bu çalışmada, biyouyumlu ve çekirdek hedeflemeli akıllı nanoparçacıklar geliştirilmiştir. Taşıyıcı sistem, FDA onaylı β-siklodekstrin (β-CD) temelli olup pH-duyarlı, hidrofobik ve katyonik monomerlerle fonksiyonelleştirilmiş; PEG kaplaması ile biyouyumluluk güçlendirilmiştir. Ayrıca, nükleer lokalizasyon sinyali (NLS) peptitleri eklenerek plazmit DNA'nın (pDNA) çekirdeğe etkin iletimi sağlanmıştır. MUC1 onkogenine özgü CRISPR/Cas9 pDNA, CH22 kordoma ve MDA-MB-231 ÜNMK hücrelerinde test edilmiştir. Geliştirilen sistem, pDNA'yı DNaz bozunumuna karşı korumuş, hücre ve çekirdek alınımını kolaylaştırmış ve GFP gen ekspresyonu ile transfeksiyon etkinliği doğrulanmıştır. İmatinib ile kombinasyon tedavisi, MUC1 susturulması sayesinde apoptozu artırmış ve koloni oluşumunu azaltmıştır. Biyouyumluluk testlerinde, sağlıklı HEK-293T hücrelerinde ticari taşıyıcı PEI'ye kıyasla toksik etki göstermemiş, hücre canlılığını azaltmamış ve güvenli bir profil sunmuştur. Ayrıca geliştirilen nanoparçacık sistemi kanser hücrelerinde de toksisite oluşturmamıştır.Sonuç olarak, biyouyumlu bu akıllı nanotaşıyıcı sistem, CRISPR/Cas9 aracılı gen susturma ile imatinib tedavisini birleştirerek kordoma ve ÜNMK için yenilikçi ve in vio çalışmalar için umut vaadeden bir yaklaşım sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı nanoparçacık, Biyouyumluluk, CRISPR/Cas9, Gen tedavi, MUC1

Teşekkür: Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 120S938 numaralı hibe ve Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinasyon Birimi tarafından FDK-202413616 numaralı hibe ile finanse edilmiştir. Aybüke Ülkü Kutlu Yüksel, Yükseköğretim Kurulu (YÖK) 100/2000 Doktora Bursu Programı tarafından ve TÜBİTAK 2211-C Yurtiçi Öncelikli Alanlar Doktora Burs Programı tarafından desteklendi.

Kaynaklar:

[1] S. Vasan, D. DeVecchio, N. Chandra, D. Shi, J. Ahmad, and S. Mittal, "Drug resistance and combating drug resistance in cancer," Cancer Drug Resistance, vol. 4, no. 3, pp. 515-538, 2021. doi:10.20517/cdr.2021.12.

[2] T. Meng, J. Jin, C. Jiang, R. Huang, H. Yin, D. Song, and L. Cheng, "Molecular Targeted Therapy in the Treatment of Chordoma: A Systematic Review," Front. Oncol., vol. 9, p. 30, 2019. doi:10.3389/fonc.2019.00030.

[3] M. A. Medina, G. Oza, A. Sharma, L. G. Arriaga, J. M. Hernández Hernández, V. M. Rotello, and J. Tapia Ramirez, "Triple-Negative Breast Cancer: A Review of Conventional and Advanced Therapeutic Strategies," Int. J. Environ. Res. Public Health, vol. 17, no. 6, p. 2078, 2020. doi:10.3390/ijerph17062065.

MR/BT Verileriyle Dokunsal Geribildirim Destekli VR/AR Tabanlı Anatomi ve Cerrahi Simülasyon Platformu

Mustafa Şanverdi[a], Beyza Mete[b], Emre Kaan Şanverdi[c]

[a] Üsküdar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 34000, İstanbul, Türkiye
[b] Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Bölümü , 77000, Yalova, Türkiye
[c] Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 34000, İstanbul, Türkiye

***E-mail:** mustafasanverdi@metatip.tr

Geleneksel anatomi ve cerrahi eğitiminde kadavra erişim kısıtlılığı, yüksek maliyetler ve fiziksel altyapı yetersizliği önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu çalışmada, MR/BT verilerinden üretilen yüksek doğruluklu 3D anatomi modelleri temelinde geliştirilen VR/AR tabanlı cerrahi simülasyon platformu tanıtılmaktadır.

MetaTıp Sağlık Teknolojileri A.Ş. tarafından geliştirilen bu platform, hasta MR ve BT görüntülerinden yapay zekâ destekli segmentasyon teknikleri ile elde edilen üç boyutlu modelleri kullanmaktadır [1]. Bu modeller, Meta Quest, PICO 4 ve Apple Vision Pro gibi cihazlar aracılığıyla etkileşimli sanal ve artırılmış gerçeklik ortamlarına aktarılmaktadır.

Platform kapsamında, travmatik kemik fraktürleri, intrakraniyal neoplazmlar, nörolojik patoloji senaryoları ve ortopedik cerrahi prosedürler gibi çok disiplinli klinik uygulamalar tasarlanmış ve bu senaryolar, MR/BT verilerinden elde edilen yüksek doğruluklu 3D modeller kullanılarak sanal gerçeklik ortamında başarıyla simüle edilmiştir [2]. Türkiye ve Katar'da gerçekleştirilen pilot uygulamalarda, platformun geleneksel eğitime kıyasla %70'e kadar maliyet avantajı ve %40 daha hızlı öğrenme sağladığı tespit edilmiştir.

Bu çalışma, MR/BT temelli yüksek doğruluklu 3D modelleme teknolojilerinin, karmaşık vakaların sanal ortamda simüle edilmesine olanak tanıyarak anatomi ve cerrahi eğitiminde sunduğu yenilikçi yaklaşımı ortaya koymaktadır.



Şekil 1. MR/BT verilerinden oluşturulan 3D damar yapısının artırılmış gerçeklik ile cerrahi simülasyon sırasında görselleştirilmesi.

Anahtar Kelimeler: 3D anatomi, BT verisi, cerrahi simülasyon, MR görüntüleme, sanal gerçeklik

Teşekkür: Bu çalışma, Üsküdar Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi FutureMed, Aktıp Hastanesi, TÜBİTAK 1812 BİGG Programı (Proje No: 2240141) ve KOSGEB 2024-03 Girişimci Destek Programı İş Geliştirme Desteği kapsamında sağlanan katkı ve desteklerle yürütülmüştür.

Kaynaklar:

[1] J. Ma, J. Wu, and C. Zhao, "Automatic 3D reconstruction of anatomical structures from MR/CT images for VR-based surgical simulation," IEEE Transactions on Medical Imaging, vol. 43, no. 5, pp. 2101-2114, May 2024. doi:10.1109/TMI.2024.0123456

[2] K. Patel, S. Rahman, and L. Thompson, "Augmented and virtual reality in multi-disciplinary medical education: A systematic review," Journal of Biomedical Informatics, vol. 145, no. 7, pp. 125-138, Feb. 2024. doi:10.1016/j.jbi.2024.104362

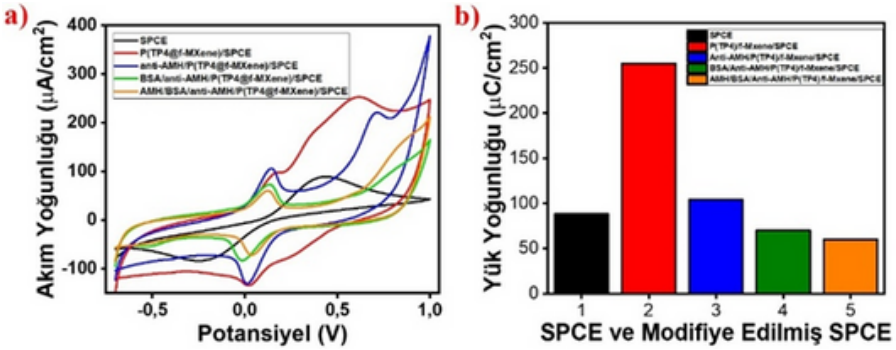
Fonksiyonelleştirilmiş MXene/İletken Polimer Kompozit Tabanlı Elektrokimyasal Anti-Müllerian Hormon Biyosensörü ile Polikistik Over Sendromu Tanısı Bildiri

Derya Kılıç[a]*, Fatih Mehmet Emen[a] , Rukiye Ayranci[b] , Metin Ak[c]

[a] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü,15100 Burdur, Türkiye
[b] Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Simav Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, 43500, Kütahya, Türkiye
[c] Pamukkale Üniversitesi,Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 20000, Denizli, Türkiye
***E-mail:** klc.derya13@gmail.com

Polikistik Over Sendromu (PKOS), üreme çağındaki kadınları etkileyen kompleks bir endokrin bozukluktur. Metabolik, endokrinolojik, psikiyatrik ve kardiyovasküler sistem üzerindeki etkileri nedeniyle hastalık, çok yönlü bir klinik tabloya dönüşmektedir [1]. Bu nedenle, PKOS'un erken ve doğru tanısına yönelik daha etkili, non-invazif ve taşınabilir ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, kalitatif ve kantitatif biyobelirteçlerin belirlenmesi tanı sürecinin güvenilirliğini artırmaktadır. PKOS tanısında serum Anti-Müllerian Hormon (AMH) ve testosteron düzeylerinin en güçlü biyobelirteçler olduğu bilinmektedir.

Bu çalışmada, MAX fazdan sentezlenmiş MXene fonksiyonelleştirilerek (f-MXene) yeni bir yüzey malzemesi elde edilmiştir. Karakterizasyonu FT-IR ve XRD spektroskopileriyle yapısal olarak; SEM ve TEM analizleriyle yüzey morfolojisi açısından karakterize edilmiştir. f-MXene, iletken polimer N^1,N^3,N^5-tris(2,5-di(tiyofen-2-il)-1H-pirol-1-il)benzen-1,3,5-trikarboksamid (TP4) ile elektrokimyasal polimerizasyon yöntemi kullanılarak screen print karbon elektrot (SPCE) yüzeyine modifiye edilmiştir (P(TP4)@f-MXene/SPCE). Ardından, modifiye edilmiş elektrotların yüzeyine anti-AMH immobilize edilerek farklı derişimlerde AMH tayinleri gerçekleştirilmiştir. Modifiye elektrodun LOD ve LOQ değerleri sırasıyla 0,33 ng/mL ve 1,1 ng/mL olarak bulunmuştur.



Şekil 1. Biyosensör platformun a) CV grafiği b) CV grafiğine karşılık gelen yük yoğunluğu bar grafiği

Anahtar Kelimeler: AMH, elektrokimyasal polimerizasyon, PKOS, fonksiyonelleştirilmiş MXene

Teşekkür: Hazırlanan bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0714-DR-21 proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

[1] T. Apridonidze, P. A. Essah, M. J. Iuorno, J. E. Nestler, (2005). "Prevalence and characteristics of the metabolic syndrome in women with polycystic ovary syndrome." The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 90(4), 1929-1935.

Enjekte Edilebilir DermaLumina'nın Hiperpigmentasyon Yönetimi için Tasarımı, Geliştirilmesi ve Üretimi

Fatmanur UYAN[a,b], Serkan DAYAN [b,c*]

[a] Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İlaç Araştırma Geliştirme ve Uygulama, 38039, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERFARMA), Molecular Synthesis & Industrial Application Research Laboratory, 38039 Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri, 38039, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Tıbbi cihazlar, temel işlevini farmakolojik, immünolojik veya metabolik yollarla sağlamayan, ancak bu yollarla desteklenebilen, sağlık hizmetleri için tasarlanmış kritik araçlar olarak tanımlanmaktadır [1]. İğneli mezoterapi yoluyla ciltteki hiperpigmentasyonun intradermal yönetimine yönelik tasarlanan DermaLumina gibi enjekte edilebilir ürünler, invaziv nitelikleri ve potansiyel yüksek riskleri gereği, MDR (Regulation (EU) 2017/745) uyarınca en üst risk kategorisi olan Sınıf III Tıbbi Cihaz statüsünde konumlanmaktadır [2]. Bu üst düzey sınıflandırma, ürün geliştirme ve üretim süreçlerinin ISO 13485:2016 Kalite Yönetim Sistemi'ne, sıkı Aseptik İşlem koşullarına (Şekil 1) ve MDR kapsamındaki zorunlu klinik performans ve biyouyumluluk gerekliliklerine tam uyumunu zorunlu kılmaktadır. Mevcut literatürde melazma tedavisinde mezoterapi uygulamalarının kanıt düzeyinde sınırlılıklar bulunması [3,4], bu standartların önemini artırmaktadır. Proje kapsamında üretimi gerçekleştirilen DermaLumina, melanojenezi sinerjik olarak modüle eden rasyonel bir etkin madde profiline sahiptir: Anti-melanojenik etkileri incelenen Glutathione [5]; stabil bir C Vitamini öncüsü olan Sodium Ascorbyl Phosphate [6]; tirozinazı kompetitif olarak baskılayan Alfa Arbutin ve epidermal yenilenmeyi destekleyen Retinyl Acetate bu profili oluşturmaktadır [7]. Geliştirilmesi tamamlanmış olan bu Sınıf III adayı ürünün yasal zorunlulukları yerine getirmek üzere kapsamlı performans, güvenlik ve teknik dosya değerlendirme süreçleri, MDR onayı hedefiyle titizlikle devam etmektedir.



Şekil 1. DermaLumina üretiminde saflaştırma ve aseptik dolum işlemi.

Anahtar Kelimeler: Aseptik Üretim, Hiperpigmentasyon Yönetimi , İğneli Mezoterapi, MDR (EU 2017/745), Tıbbi Cihaz

Kaynaklar:

[1] J. K. Aronson, C. Heneghan, and R. E. Ferner, "Medical Devices: Definition, Classification, and Regulatory Implications," Drug Safety, vol. 43, no. 1, pp. 83-93, Dec. 2019. doi:10.1007/s40264-019-00878-3.

[2] European Parliament and Council, Regulation (EU) 2017/745 on medical devices (MDR). and International Organization for Standardization, ISO 13485:2016 - Medical devices - Quality management systems. (Yasal Düzenleme ve Standart)

[3] M. S. Khalili, R. Amiri, B. Iranmanesh, H. Zartab, and M. Aflatoonian, "Safety and efficacy of mesotherapy in the treatment of melasma: A review article," J. Cosmet. Dermatol., vol. 20, no. 3, pp. 738-745, Nov. 2021. doi:10.1111/jocd.14644.

[4] Y. Kashikar, B. Madke, A. Singh, S. Meghe, and K. Rusia, "Mesotherapy for Melasma - An Updated Review," J. Pharm. Bioallied Sci., vol. 16, no. S2, pp. S1055-S1056, Apr. 2024. doi:10.4103/jpbs.jpbs_1192_23.

[5] R. Sarkar, V. Yadav, T. Yadav, J. P., and I. Mandal, "Glutathione as a skin-lightening agent and in melasma: a systematic review," Int. J. Dermatol., vol. 64, no. 6, pp. 992-1004, Jun. 2025. doi:10.1111/ijd.17535.

[6] X. Liao, F. Cheng, and Y. Jiang, "Efficacy and safety of mesotherapy with tranexamic acid versus vitamin C in the treatment of melasma: A meta-analysis and systemic review," J. Cosmet. Dermatol., vol. 23, no. 9, pp. 2785–2792, Sep. 2024. doi:10.1111/jocd.16353.

[7] K. Sugimoto, T. Nishimura, K. Nomura, K. Sugimoto, and T. Kuriki, "Inhibitory effects of alpha-arbutin on melanin synthesis in cultured human melanoma cells and a three-dimensional human skin model," Biol. Pharm. Bull., vol. 27, no. 4, pp. 510–514, Apr. 2004. doi:10.1248/bpb.27.510.

Ergonomiyi Artırmaya Yönelik Hibrit Titreşim Kontrol Mekanizmasına Sahip Yenilikçi Aeratör Tasarımı

Nazlıhan KILIÇASLAN[a*], Kadir GÖK[a], Arif GÖK[b], Yasin KİŞİOĞLU[c]

[a] İzmir Bakırçay Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, 35000, İzmir, Türkiye

***E-mail:** nazlihan.yildirim@bakircay.edu.tr

Diş hekimliği uygulamalarında sıklıkla kullanılan aeratörler ve benzeri motorlu el aletleri, yüksek devirli çalışma prensiplerinden dolayı titreşim üretmektedirler. Bu titreşimler uzun süreli maruziyet sonucunda el ve bilek kaslarında zorlanmaya neden olabileceği gibi hassasiyet kaybı ile birlikte iş verimliliğin azalmasınanın yanısıra komplikasyonlara da zemin hazırlayabilmektedir [1]. Yapılan çalışmalarda, yüksek titreşimli el aletlerinin ilerleyen dönemlerde doğrudan hekim ergonomisini etkilediği gibi el, kolve komple kas-iskelet sisteminde olumsuz semptomlar meydana getirdiği görülmüştür [2].

Bu çalışma, mevcut el aletlerindeki titreşim sorunlarına çözüm üretmeyi amaçlamaktadır (Şekil 1). Önerilen sistem, hem pasif hem de aktif titreşim kontrol mekanizmalarını bir araya getiren hibrit bir yaklaşıma dayanmaktadır. Elastomerik sönümleyici katmanlar aracılığıyla titreşim enerjisi pasif olarak emilirken, sensörlerden alınan titreşim verileri mikroişlemci tarafından analiz edilmekte ve aktüatörler vasıtasıyla karşı kuvvet üretilerek titreşim aktif biçimde dengelenmektedir. Buna ek olarak, entegre yapay zekâ modülü titreşim ve frekans verilerini hekim ve hasta açısından optimize ederek geri bildirim sağlamaktadır.

Sistemin modüler yapıda olması mevcut aeratörlere entegre edilebilmesini sağlamaktadır. Katı hal pilleriyle desteklenen enerji modülü uzun ve kesintisiz kullanım olanağı sağlamaktadır. Böylece, hem tedavi sırasında hassasiyetin artırılması hem de hekim ergonomisinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Sonuç olarak, geliştirilen sistemin klinik uygulamalarda hem hasta konforunu hem de hekim performansını iyileştirmede önemli katkılar sunacağı öngörülmektedir.



Şekil 1. Yapay zeka destekli diş aeratörü tasarımı.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Medikal Cihaz, Dental Aeratör, Hibrit Sistem, Titreşim Kontrolü

Kaynaklar:

[1] R. L. Poole, “Vibrations Of High-Speed Dental Handpieces Measured Using Laser Vibrometry,” University of Birmingham. M.Phil. 2010.

[2] A. Turcot, D. Hamel, M. Tessier, “Hand-Arm Vibration Syndrome in Dentistry: A Questionnaire Survey among Dentists and Review of Literature,” Proceedings 2023,vol. 86, no. 1, pp. 17, 2023. doi.org/10.3390/proceedings2023086017

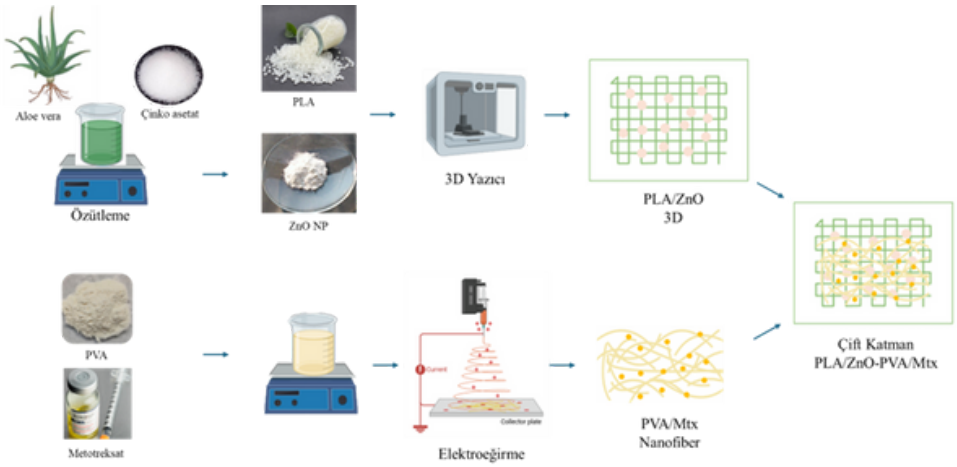
Diyabetik Yara İyileşmesi İçin Biyofonksiyonel Çift Katmanlı Sistem: Yeşil ZnO Nanopartikülleri ve Metotreksat Entegrasyonu

Ahmad Saqib Qaeym[a*], Akın Güven[a], Ayşe Betül Bingöl[a], Büşra Oktay[a], Merve Ekmen[b], Fatih Çiftçi[c], Cem Bülent Üstündağ[a,d]

[a]Yıldız Teknik Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü, İstanbul, Türkiye
[b]Yıldız Teknik Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
[c]Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
[d]Sağlık Biyoteknolojisi Ortak Araştırma ve Uygulama Mükemmeliyet Merkezi, İstanbul, Türkiye

***E-mail:** ahmad.qaeym@std.yildiz.edu.tr

Diyabetik ayak ülserleri (DAÜ'ler), nöropati, periferik arter hastalığı ve bozulmuş immün yanıt sonucu gelişen ciddi diyabet komplikasyonlarıdır [1]. Bu kronik yaralar genellikle zayıf iyileşme, enfeksiyon ve amputasyon riskiyle ilişkilidir [2]. Mevcut tedavi yöntemlerinin sınırlı etkinliği, doku mühendisliği temelli yenilikçi pansumanların geliştirilmesini gerekli kılmaktadır [3]. Bu çalışmada, 3D baskı ve elektrospinning yöntemleri birleştirilerek çift katmanlı bir yara örtüsü tasarlanmıştır. Üst katman, Aloe vera özütüyle yeşil sentez yöntemiyle elde edilen çinko oksit (ZnO) nanoparçacıkları içeren poli(laktik asit) (PLA) yapısından oluşmakta ve antibakteriyel koruma ile mekanik dayanım sağlamaktadır. Alt katman ise metotreksat (MTX) yüklü polivinil alkol (PVA) nanofiberlerden oluşarak antiinflamatuar etki göstermektedir. Karakterizasyon çalışmaları, nanofiberlerin homojen dağılım, yüksek porozite ve hücre yapışması için uygun morfoloji sergilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca ZnO içeren katman antibakteriyel aktiviteyi artırırken, MTX yüklü yapı kontrollü ilaç salımıyla inflamasyonu azaltmıştır. Elde edilen hibrit pansuman, mekanik stabilite ve terapötik etkinliği bir arada sunarak diyabetik ayak ülseri iyileşmesini hızlandırmak için umut verici bir yaklaşım sunmaktadır.



Şekil 1. Diyabetik Yara İyileşmesi İçin Biyofonksiyonel Çift Katmanlı Sistemin Grafiksel Özeti

Kaynaklar:

[1] J.M. Ramirez-Acuna and S.A. Cardenas-Cadena, "Diabetic Foot Ulcers: Current Advances in Antimicrobial Therapies and Emergin Treatments" MDPI, vol. 8, no. 4, Oct. 2019. doi: 10.3390/antibiotics8040193

[2] Sarah M. Dallimore and Michelle R. Kaminski, "Tendon lengthening and fascia release for healing and preventing diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis" JOURNAL OF FOOT AND ANKLE RESEARCH, vol. 8, no. 1, pp. 33, July 2015. doi: 10.1186/s13047-015-0085-6

[3] K.Ayesha, "Polymeric nanocomposite via electrospinning: Assessment of morphology, physical properties and applications", JOURNAL OF PLASTIC FILM & SHEETING, vol. 36, no. 1, June 2020. doi: https://doi.org/10.1177/8756087920937344

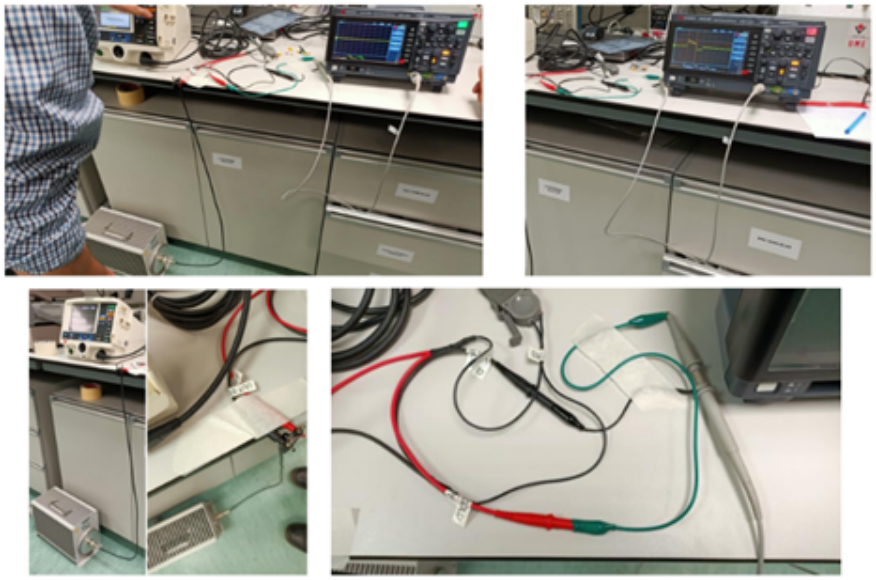
Defibrilatör Analizörlerinde Enerji Ölçümünün Doğrulanması

Baki Karaböce[a*], Hüseyin Okan Durmuş[a]

[a]TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (TÜBİTAK UME), Medikal Metroloji Laboratuvarı, Kocaeli, Türkiye

***E-mail:** baki.karaboce@tubitak.gov.tr

Defibrilatörler, acil durumlarda hastaların hayatını kurtarmada kullanılan hayati cihazlardır. Bu cihazların doğru enerji çıkışı sağlaması, hem hasta güvenliği hem de tedavi etkinliği açısından kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, defibrilatör analizörlerinde enerji ölçümünün doğrulanması için Lifepak marka defibrilatör/monitör, osiloskop ve 50 Ω'luk yük kullanılarak deneysel bir düzenek kurulmuştur. Ölçümler sonucunda elde edilen enerji değerleri ile cihazın nominal değerleri karşılaştırılmış, özellikle düşük ve orta enerji seviyelerinde yüksek korelasyon bulunmuştur. Ayrıca 10 J enerji seviyesi için GUM yaklaşımı ile belirsizlik analizi yapılmış ve ölçümlerin metrolojik güvenilirliği ortaya konmuştur. Çalışma, geleneksel "Gold Standart" yöntemlere alternatif olarak daha basit ve düşük maliyetli bir doğrulama yaklaşımı sunmaktadır.



Şekil 1. Defibrilatörde enerji doğrulama ölçüm düzeneği.

Anahtar Kelimeler: Defibrilatör, Enerji Ölçümü, Kalibrasyon, Belirsizlik, Hasta Güvenliği

Kaynaklar:

[1] Wei, Z. et al. (2015). Energy calibration technique of defibrillator analyzer. IEEE ICEMI.
[2] Wei, Z. et al. (2020). Calibration Standard for Impulse Energy of Defibrillator and Analyzer. IEEE MeMeA.
[3] Yang, S. & Yan, A.Y. (2015). Calibration of defibrillator analyzers. NCSLI Measure, 10(4), 50-55.
[4] Shao, H. et al. (2018). Development of Calibration System for Defibrillator Analyzers. IEEE CPEM.
[5] Torres, F.G. et al. (2019). Calibration of Defibrillator Analyzer by Voltage Square Method. Springer.
[6] IEC 60601-2-4:2010. Medical electrical equipment –Particular requirements for the basic safety and essential performance of cardiac defibrillators. International Electrotechnical Commission (IEC), Geneva, Switzerland, 2010.

Epilepsi Tedavisine Yönelik Valproik Asit yüklü Polikaprolakton/Selüloz Asetat Fiberlerinin Üretilmesi ve Karakterizasyonu

Songul Ulag[a,b*], Dilruba Baykara[c,d], Mehmet Alp Hoca[b], Bekir Emir Donmez[b], Ugur Kaan Demir[b], Zehra Kanli[d], Banu Aydin[e]

[a]Türkiye Sağlık Enstitüleri (TUSEB), İstanbul, Türkiye
[b]Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
[c]Saf ve Uygulamalı Bilimler Enstitüsü, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
[d]Nanoteknoloji ve Biyomalzeme Uygulama ve Araştırma Merkezi (NBUAM), Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
[e]Biyofizik Bölümü, Tıp Fakültesi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

***E-mail:** songul.ulag@marmara.edu.tr

Epilepsi, hastanın yaşam kalitesini önemli ölçüde düşüren nöbetlerle karakterize kronik bir nörolojik hastalıktır. Mevcut oral antiepileptik tedaviler, terapötik yetersizlikleri ve uzun vadeli komplikasyonları nedeniyle sınırlı bir etkinliğe sahiptir. Bu soruna yenilikçi bir çözüm olarak, elektroeğirme teknolojisi kullanılarak geliştirilen hedefli ilaç verme sistemleri, epileptojenik bölge için kontrollü ve kişiselleştirilmiş tedavi seçenekleri sunmaktadır [1-3]. Bu çalışmada, valproik asidin (VA) Polikaprolakton (PCL) ve selüloz asetat (SA) bazlı nanofiberlere (5, 8, 10 mg) yüklenmesiyle oluşturulan taşıyıcı sistemlerin fizikokimyasal, termal, morfolojik ve farmasötik özellikleri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizleri, pürüzsüz yüzey morfolojisine sahip nanofiberlerin başarılı bir şekilde üretildiğini doğrulamıştır. PCL/SA nanofiberlerine yüklenen VA' nın in vitro salım çalışmaları, 8 mg ve 10 mg yüklenen numuneler için 12 saat sonra sırasıyla %52 ve %57 oranında salım, 5 mg yüklenen numuneler için ise 48 saat sonra %47 oranında salım gözlemlendiğini göstermiştir. DSC analizleri, VA' nın polimer matrisinin termal davranışını değiştirdiğini göstermiştir: Saf PCL'nin erime sıcaklığı (60°C), SA ilavesiyle 59°C'ye düşerken, VA yüklenen PCL/SA nanofiberlerinde 58°C'ye düşmüştür. Biyouyumluluk testleri (SH-SY5Y nöroblastoma hücreleri), nanofiberlerin sitotoksik etkisinin olmadığını göstermiş ve bu da klinik uygulama potansiyellerini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Epilepsi, Elektrospinning, Nanofiberler, Valproik asit, Polikaprolakton, Selüloz asetat.

Kaynaklar:

[1] H. Kumar, S. Debnath, and A. Sharma, “Can epilepsy be cured? A review,” Health Sciences Review, vol. 5, p. 100062, Dec. 2022, doi: 10.1016/J.HSR.2022.100062.

[2] R. S. Fisher et al., “Epileptic Seizures and Epilepsy: Definitions Proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE),” Epilepsia, vol. 46, no. 4, pp. 470–472, Apr. 2005, doi: 10.1111/J.0013-9580.2005.66104.X.

[3] A. Repanas, S. Andriopoulou, and B. Glasmacher, “The significance of electrospinning as a method to create fibrous scaffolds for biomedical engineering and drug delivery applications,” J Drug Deliv Sci Technol, vol. 31, pp. 137–146, Feb. 2016, doi: 10.1016/J.JDDST.2015.12.007.

P-1

StepSmart AI: Yapay Zekâ Tabanlı Egzersiz Tanıma ve Telerehabilitasyon Prototipi

Asya Asıa*

[a]Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedkal Teknolojiler Anabilim Dalı, 35390, İzmir, Türkiye

***E-mail:** asyasi2024@gmail.com

Fizyoterapi alanında hem hasta şikâyetlerinin doğru sınıflandırılması hem de egzersizlerin doğru uygulanmasının takip edilmesi, etkili rehabilitasyon planlarının oluşturulmasında kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, StepSmart AI adını taşıyan yapay zekâ tabanlı bir prototip geliştirilmiştir. Sistem iki temel bileşenden oluşmaktadır: doğal dil işleme (NLP) teknikleri ile hasta şikâyetlerinin sınıflandırılması ve bilgisayarla görü yöntemleri ile egzersiz tanıma ve telerehabilitasyon desteği. İlk aşamada, fizyoterapiye özgü 137 cümlelik bir veri kümesi hazırlanmış, veri zenginleştirme yöntemleriyle çeşitlilik artırılmış ve Türkçe için optimize edilmiş BERT modeli kullanılarak şikâyetler beş sınıfa ayrılmıştır [1–3]. Deneysel sonuçlar, sınırlı veri ile dahi modelin yüksek doğruluk potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. İkinci aşamada, kamera tabanlı bir modül ile temel eklem hareket açıklığı egzersizlerinin tanınması hedeflenmektedir. Bu yaklaşım, klinik ortamlarda fizyoterapistlere karar destek sağlarken, telerehabilitasyon uygulamalarında da hasta takibini kolaylaştırma potansiyeline sahiptir [4]. Çalışmanın ilerleyen aşamalarında veri kümesinin genişletilmesi ve kullanıcı dostu bir arayüzün geliştirilmesi planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fizyoterapi, BERT, Derin Öğrenme, Egzersiz, Telerehabilitasyon.

Kaynaklar:

[1] Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. NAACL.

[2] Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 30, 5998–6008.

[3] Schweter, S. (2020). BERTurk: BERT models for Turkish. Proceedings of the 28th International Conference on Computational Linguistics (COLING 2020), Workshop on Text Mining.

[4] Shortliffe, E. H., & Sepúlveda, M. J. (2018). Clinical Decision Support in the Era of Artificial Intelligence. JAMA, 320(21), 2199–2200.

Harici Güç Kaynağına İhtiyaç Duymayan Düşük Maliyetli Elektroporasyon Çözümü

Awel OlsidoAHMED [a,c,d,e],Ruveyda BENK [a], İbrahim Ethem SAÇU [b,c], Kenan DANIŞMAN [b,c], Serhat AL[f], Ömer AYDIN[a,c,d,e*]

[a] Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri 38039, Türkiye
[b]Elektrik- Elektronik Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri 38039, Türkiye
[c] ERKAM – Klinik Mühendislik ve Uygulama Merkezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri 38030, Türkiye
[d] ERNAM – Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri 38039, Türkiye
[e] NanoThera Lab, ERFARMA – İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri 38280, Türkiye
[f] Veterinerlik Halk Sağlığı Anabilim Dalı,Erciyes Üniversitesi, Kayseri 38280, Türkiye

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Elektroporasyon, nükleik asitlerin ve biyomoleküllerin hücrelere girişini sağlamak için hücre zarını geçici olarak geçirgen hale getirmek için yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Bununla birlikte, geleneksel elektroporatörler, aşırı maliyetleri, karmaşık elektroniklere bağımlılıkları ve güvenilir enerji kaynaklarına ihtiyaçları nedeniyle bazen birçok ortamda ulaşılamaz olmaktadır. Bu kısıtlamalar, özellikle kaynakların sınırlı olduğu ortamlarda hem biyomedikal araştırmaları hem de klinik uygulamaları engellemektedir. Bu çalışma, piezoelektrik prensiplerini kullanarak harici elektrik gücüne ihtiyaç duymayan yeni bir elektroporasyon cihazı olan EasyVolt'u tanıtmaktadır. EasyVolt'un birincil muhafazası ve mekanik bileşenleri CAD yazılımı aracılığıyla geliştirildi, 3D yazıcı ile üretildi ve daha sonra operasyonel elemanlarla birleştirildi. Montajdan sonra, cihaz hem elektriksel hem de biyolojik açıdan optimize edildi. Elektriksel karakterizasyon, EasyVolt'un yaklaşık 20 µs süreli ve 4 kV'a ulaşan tutarlı yüksek voltajlı darbeler üretebildiğini ortaya koydu; bu aralık etkili elektroporasyon için uygun. EasyVolt, MUC1 bazlı bir plazmidi Escherichia coli'ye aktararak biyolojik doğrulamadan geçti ve böylece gen aktarımındaki etkinliğini kanıtladı. Bu bulgular, EasyVolt'u geleneksel elektroporasyon cihazlarına ekonomik, taşınabilir ve ekolojik bir alternatif olarak vurgulamaktadır. EasyVolt, maliyet, güçlü performans ve elektrik altyapısından bağımsızlık özelliklerini birleştirerek, dünya genelindeki laboratuvarlar ve eğitim ortamları için uygulanabilir bir çözüm sunar ve kaynak kısıtlı bölgelerde moleküler biyoloji prosedürlerine erişimi demokratize etme potansiyeline sahiptir.

Anahtar kelime: Biyomedikal cihaz, elektroporasyon, ekonomik, piezoelektrik, taşınabilir

Teşekkür: Bu proje Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2024-13308 proje kodu ile desteklenmektedir.

Melittinin Yaşlanma Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Berrin Chatzi Memet [a,b], Ertan Kanbur [c], Nursel Demiroğlu [d], Mustafa Burak Acar [d], Turgay Yıldırım [e], Servet Ozcan [d,f], Omer Aydin [a,b,g,h*]

[a] Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mğühendisliği, 38039, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, ERFARMA-İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, NanoThera Lab, 38280, Kayseri, Türkiye
[c] Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri, Temel İmmünoloji, 40100, Kırşehir, Türkiye
[d] Erciyes Üniversites, GENKÖK-Genom ve Kök Hücre Merkezi, 38280, Kayseri, Türkiye
[e] Vanderbilt Üniversitesi, Vanderbilt Kimyasal Biyoloji Enstitüsü, 37235 TN, Nashville, ABD
[f] Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye
[g] Erciyes Üniversitesi, ERNAM-Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 38039, Kayseri , Türkiye
[h] Erciyes Üniversitesi, ERKAM-Klinik Mühendsiliği Araştırma ve Uygulama Merkezi, 38030, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Hücresel yaşlanma (senesens), birçok hastalık için en önemli risk faktörlerinden biridir. Senesens, normal somatik hücrelerin sınırlı sayıda bölünmeden sonra geri dönüşü olmayan içsel veya dışsal uyarılara yanıt olarak büyümenin durması ve fonksiyonel değişikliklerle karakterize edilen bir durumdur. Senesens hücreler; telomer kısalması, DNA hasarı ve çeşitli moleküler değişiklikler gibi belirgin özellikler sergiler ve kısa vadede tümör baskılayıcı olsa da, birikimleri kronik enflamasyon ve yaşa bağlı hastalıklara yol açtığı için ortadan kaldırılmaları hedeflenmektedir. Bu çalışmada, arı zehirinde bulunan melittinin senolitik ve senomorfik potansiyeli araştırılmıştır. Melittinin doğal formundaki pozitif yükü hücre membran bütünlüğünü bozarak lizis ve toksisiteye neden olduğundan, bu olumsuz etkileri azaltmak için polimerik misel kompleksleri (Mel-NPs) geliştirilmiştir. Negatif yüklü PMMA/SPMA polimeri RAFT polimerizasyonu ile sentezlenmiş, nanopartiküller ise nanopresipitasyon yöntemiyle hazırlanmıştır. Melittin bağlandığında, nanopartikül boyutu 125,6 ± 5 nm'den 206 ± 1 nm'ye kadar artarken, zeta potansiyeli –54,4 ± 7,6 mV'den –17,5 ± 1,5 mV'ye yükselmiştir. Senesens ve senesens olmayan hücreler üzerinde yapılan sitotoksisite deneylerinde Mel-NPs'in 50–100 µM aralığında toksisite gösterdiği, 72 saatte ise 10 µM'de bile hücre canlılığını azalttığı saptanmıştır. Hesaplanan IC_{50} değerleri senesens olmayan hücrelerde 3,33 ± 1,34 µM, senesens hücrelerde ise 4,60 ± 0,19 µM bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda melittinin yaşlanma üzerindeki etkileri detaylı şekilde incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Melittin, Nanotıp, Polimerik Misel, Senesens, Senolitik.

Teşekkür: Berrin Chatzi Memet, TÜBİTAK (121C221) tarafından ve bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Proje No: FOA-2023-12760 tarafından desteklenmektedir.

Glukoz Biyosensöründe Çinko (II) Ve Kalsiyum (II) İçerikli Metal Fosfat Organik ÇerçevelerinElektrokimyasal Uygulamaları

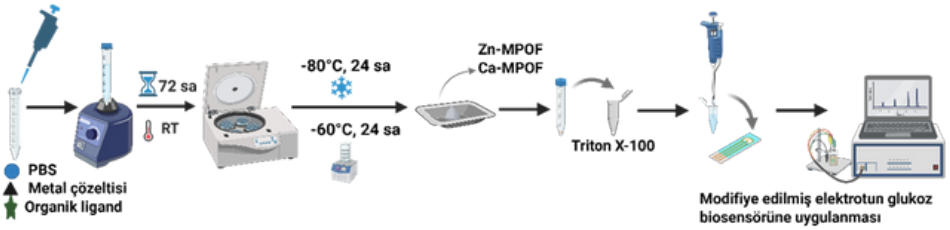
Bilge ÖZCAN[a*], Fatma Çisil ÇİÇEK[a], Funda ÖZDEMİR GÜNEY[a], Merve KÜÇÜKOFLAZ KORKMAZ[a], Serkan DAYAN[a, b]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERFARMA), Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38039, Türkiye
[b]Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri, Kayseri, 38039, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Metal-organik çerçeveler (MOF'lar), organik ligandlar aracılığı ile metal ve metal kümelerinin birbirlerine bağlandığı kristal hibrit yapılardır[1]. MOF'lar, ayırma, saflaştırma, ilaç dağıtımı, kataliz ve biyosensör üretimi gibi geniş yelpazede kullanılabilen nanomalzemelerdendir[1]. Biyosensör, biyolojik bir yanıtı ölçülebilir ve işlenebilir bir sinyale dönüştüren analitik bir cihaz olarak tanımlanmaktadır[2]. Nanomalzemeler ile biyosensörlere moleküler etkileşim ve duyarlılığı artırma potansiyeli kazandırılabilmekte ve uygulama etkinliği arttırılmaktadır. MOF'lar, geniş yüzey alanı, büyük gözenek hacmi, düzenli geometrik yapısı, yapısal ve işlevsel katalitik özellikleri sayesinde geri dönüşümlü adsorpsiyon sergilemesini kolaylaştırmakta ve onları biyosensör olarak etkili bir şekilde kullanılabilecek adaylar haline getirmektedir[3].

Bu çalışmada organik ligand olarak yaban mersini ektresi kullanılarak farklı pH koşullarında çinko(II) ve kalsiyum(II) içerikli metal fosfat organik çerçeveler (Zn-MPOF ve Ca-MPOF) sentezlendi. Sentezlenen MPOF'ların, kimyasal yapısı Dönüşümlü Kızıl Ötesi Spektrofotometre (FT-IR), kristal yapısı X-ışını kırınımı (XRD), yüzey morfolojisi Alan Emisyon Taramalı Elektron Mikroskobu (FESEM) ve elementel bileşimi Enerji Dağılımlı X-ışını (EDX) ve elementel haritalama teknikleri ile kapsamlı bir şekilde karakterize edildi. Karakterizasyonu tamamlanan MPOF'larla enzimsiz glukoz biyosensör uygulaması için elektrokimyasal ölçümler yapıldı. Bu amaçla döngüsel voltametri (CV) ölçümleri ve performans analizleri (CA) gerçekleştirildi. Elde edilen elektrokimyasal veriler, MPOF yapılarının glukoz biyosensör uygulamalarında kullanılabilmesi açısından umut vadeden bir potansiyel taşıdığını ortaya koymuştur.



Şekil 1. Çinko(II) ve Kalsiyum(II) içerikli Metal Fosfat Organik Çerçevelerin Sentezi (Zn-MPOF ve Ca-MPOF) ve elektrokimyasal uygulamaları şeması.

Anahtar Kelimeler: Biyosensör, metal-fosfat organik çerçeveler, nanomalzeme.

Kaynaklar:

[1] C. Verma, T. Rasheed, Muhammad Tuoqeer Anwar, and M. A. Quraishi, "From metal-organic frameworks (MOFs) to metal-doped MOFs (MDMOFs): Current and future scenarios in environmental catalysis and remediation applications," Microchemical journal, vol. 192, pp. 108954–108954, Sep. 2023, doi: https://doi.org/10.1016/j.microc.2023.108954.

[2] A. P. F. Turner, "Biosensors: sense and sensibility," Chemical Society Reviews, vol. 42, no. 8, p. 3184, 2013, doi: https://doi.org/10.1039/c3cs35528d.

[3] S. Carrasco, "Metal-Organic Frameworks for the Development of Biosensors: A Current Overview," Biosensors, vol. 8, no. 4, p. 92, Oct. 2018, doi: https://doi.org/10.3390/bios8040092.

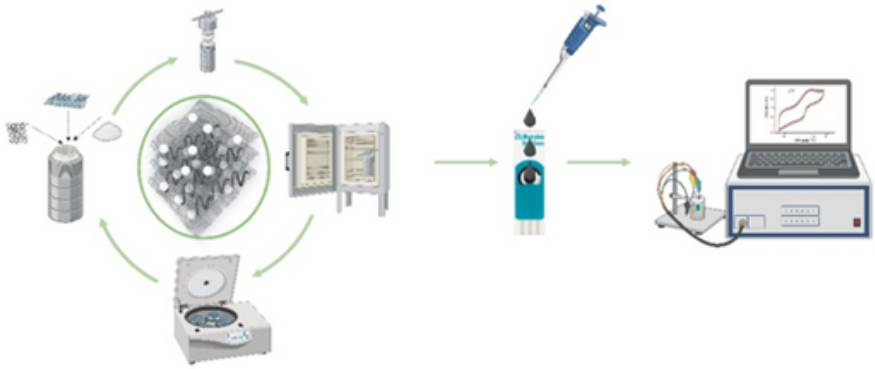
L-Arjinin Destekli rGO/Ag, rGO/Co ve rGO/Ni Nanokompozitlerin Enzimsiz Elektrokimyasal Glikoz Sensörlerinde Değerlendirilmesi

Buket ÖZCAN[a], Merve Küçükoflaz KORKMAZ[a], Rümeysa KİŞİ[a], Mehtap CEYRAN[a], Serkan DAYAN[a,b]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERFARMA), Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38039, Türkiye
[b]Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri, Kayseri, 38039, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Glikozun doğru ve hızlı tespiti, metabolik hastalıkların özellikle diyabetin teşhis ve takibinde kritik öneme sahiptir [1]. Diyabet, yalnızca tıbbi açıdan değil; günlük yaşam kalitesi, beslenme alışkanlıkları ve genel sağlık yönetimi üzerinde de doğrudan etkili bir hastalıktır [3]. Dayanıklı, güvenilir ve düşük maliyetli enzimsiz elektrokimyasal glikoz sensörleri, klinik ve kişisel sağlık izleminde kritik öneme sahiptir [2]. Bu amaçla, L-arjinin destekli indirgenmiş grafen oksit (rGO) yüzeyine Ag, Co ve Ni nanoparçacıkları her biri ayrı olarak entegre edilmiştir. Elde edilen L-Arg@rGO/Ag, L-Arg@rGO/Co ve L-Arg@rGO/Ni nanokompozitleri, enzimsiz glikoz sensör malzemesi olarak kullanılmak üzere hidrotermal yöntemle sentezlenmiştir.Nanokompozit malzemelerin strip elektrot yüzeyine drop-casting yöntemi ile modifikasyonu gerçekleştirilmiştir. FTIR, SEM ve XRD analizleri ile nanomalzemelerin yapısal özellikleri detaylı bir şekilde karakterize edilerek aydınlatılmıştır. Hazırlanan elektrotların elektrokimyasal performansı, döngüsel voltametri (CV) ve kronamperometri (CA) teknikleriyle değerlendirilmiş, glikoz varlığındaki akım tepkileri analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, özellikle L-Arg@rGO/Ni elektrodunun yüksek elektrokatalitik aktivite ve kararlılık sergileyerek enzim kullanılmadan glikoz tespiti yapabilen iletken bir sensör platformu oluşturmak için umut vaad etmektedir.



Şekil 1. L-Arg@rGO metal (Ag, Co, Ni) nanokompozitlerinin sentezi ve elektrot yüzeyine uygulanması

Anahtar Kelimeler: Glikoz sensörü, Hidrotermal Sentez, İndirgenmiş Grafen Oksit, Metal Nanokompozit

Kaynaklar:

[1] H. Teymourian, A. Barfidokht, and J. Wang, "Electrochemical glucose sensors in diabetes management: an updated review (2010–2020)," Chemical Society Reviews, vol. 49, no. 21, pp. 7671–7709, 2020, doi: https://doi.org/10.1039/d0cs00304b.

[2] M. H. Hassan, C. Vyas, B. Grieve, and P. Bartolo, "Recent Advances in Enzymatic and Non-Enzymatic Electrochemical Glucose Sensing," Sensors, vol. 21, no. 14, p. 4672, Jul. 2021, doi: https://doi.org/10.3390/s21144672.

[3] P. Garg and N. Duggal, "Type 2 diabetes mellitus, its impact on quality of life and how the disease can be managed-a review," Obesity Medicine, vol. 35, no. 100459, p. 100459, Oct. 2022, doi: https://doi.org/10.1016/j.obmed.2022.100459.

Yönlendirilmiş Doku/Kemik Rejenerasyonu için Geliştirilen Hidroksiapatit Katkılı Dental Membranların Biyouyumluluğunun *In Vitro* Analizi

Burcu Gül Akkoç[a*], Funda Güney[b], Serkan Dayan[c], Fatih Duman[d] Gökhan Ünal[e]

[a] Erciyes Üniversitesi, Gevher Nesibe Genom ve Kök Hücre Enstitüsü, Nörobilim Anabilim Dalı, 38280, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanobilim ve Nanoteknoloji Anabilim Dalı, 38280, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Bilimler Anabilim Dalı, 38280, Kayseri, Türkiye
[d] Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Hidrobiyoloji Anabilim Dalı, 38030, Kayseri, Türkiye
[e] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı, 38280, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** burcugulakkoc@gmail.com

Periodontal hastalıkların tedavisinde yönlendirilmiş doku ve kemik rejenerasyonu yöntemlerinde kullanılan bariyer membranlar, defekt iyileşmesi ve fonksiyonun yeniden kazanılması açısından kritik rol oynamaktadır [1-2]. Bu tür biyomalzemelerin biyouyumluluğu, canlı dokularla doğrudan temasta hücre bütünlüğünü koruması, toksik veya inflamatuvar yanıt oluşturmaması açısından temel bir gerekliliktir. Tıbbi cihazlarda biyouyumluluk değerlendirmeleri, ISO 10993 serisi standartlar kapsamında yapılmakta olup, ISO 10993-5:2021 "Tests for in vitro cytotoxicity" standardı, hücre temelli in vitro değerlendirmelerde kullanılan doğrudan temas yöntemlerini tanımlar. Bu çalışmada, sürdürülebilir malzeme kullanımı hedeflenerek levrek (Dicentrarchus labrax) balığı pullarından elde edilen hidroksiapatit içeriği zengin balık pulu tozu (BPT) kullanılarak, nHAP/PVA/Col, nHAP/PVA/Col@PVA, BPT/PVA/Col ve BPT/PVA/Col@PVA olmak üzere tek ve çift katmanlı membranlar üretilmiştir. Ayrıca her formun metotreksat (MTX) yüklü formları hazırlanmıştır. Çalışmanın amacı, üretilen membranların in vitro biyouyumluluklarını doğrudan temas yöntemiyle değerlendirmektir. Deneysel biyouyumluluk değerlendirmesi, ISO 10993-5:2021 standardında tanımlanan doğrudan temas yöntemi esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Sterilize edilen membran örnekleri, insan diş eti fibroblast (HGF-1) hücre hattı ile 24 saat süreyle temas ettirilmiş ve hücre canlılığı MTT testi (ISO 10993-5 uyumlu) ile değerlendirilmiştir. Elde edilen absorbans değerleri ortalama ± SEM olarak ifade edilmiş; gruplar arasındaki farklar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey post-hoc testi ile analiz edilmiştir. MTT testi sonuçlarına göre, nHAP/PVA/Col grubu, kontrol grubuna kıyasla hücre canlılığını anlamlı düzeyde artırmıştır ($p<0.01$). nHAP/PVA/Col@PVA grubu kontrol ile benzer sonuç göstermiştir. BPT katkılı membranlarda hücre canlılığı azalmış, ancak istatistiksel anlamlılık bulunmamıştır. MTX-BPT/PVA/Col ($p<0.05$) ve MTX-BPT/PVA/Col@PVA ($p<0.01$) gruplarında anlamlı azalma saptanmıştır. Elde edilen bulgular, membranların içerik bileşimi, katman sayısı ve ilaç yükleme stratejisinin biyouyumluluk üzerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Tek katmanlı ve nHAP katkılı membranlar en yüksek hücre canlılığı profiline sahipken, katman artışı ve MTX yüklemesi canlılığı azaltmıştır. Bu sonuçlar, dental biyomalzeme tasarımlarında materyal seçiminin ve fonksiyonel yükleme stratejilerinin kritik önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Balık Pulu Kaynaklı Hidroksiapatit, Dental Biyomalzemeler, HGF-1, Nano-Hidroksiapatit, Sitotoksisite Testi

Teşekkür: Bu çalışma için herhangi bir kurum/kuruluştan destek alınmamıştır.

Kaynaklar:

[1] G. I. Benic and C.H. Hämmerle, "Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration," Periodontology 2000, vol. 66 no. 1, pp. 13-40, Oct. 2014. doi: 10.1111/prd.12039.

[2] A. Kasaj, C. Reichert, H. Götz, B. Röhrig, R. Smeets, and B. Willershausen, "In vitro evaluation of various bioabsorbable and nonresorbable barrier membranes for guided tissue regeneration," Head & Face Med., vol. 4, no. 22, Oct. 2008. doi:10.1186/1746-160X-4-22.

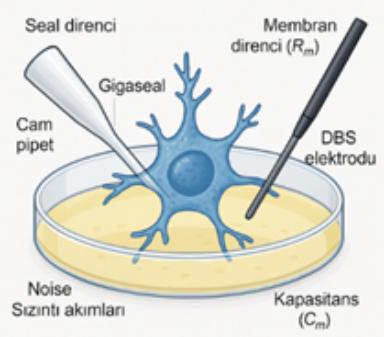
Tıbbi Cihaz Elektrotlarının Hücresel Biyouyumluluğunun Patch Clamp Tekniği ile Elektrofizyolojik Değerlendirilmesi: Yeni Bir Test Platformu Yaklaşımı

Çağın Çevik[a*], Alev Meltem Ercan[a]

[a] İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, 34320, İstanbul, Türkiye

***E-mail:** cagin.cevik@ogr.iuc.edu.tr

Tıbbi cihaz elektrotlarının biyouyumluluğu çoğunlukla ISO 10993 çerçevesinde sitotoksisite, duyarlılık, iritasyon ve kimyasal karakterizasyon gibi değerlendirmelerle ele alınmaktadır; ancak bu yaklaşımlar hücre membranı düzeyindeki akut elektrofizyolojik etkileri doğrudan ölçmez [1]. Bu çalışma, patch clamp tekniğinin elektrot-membran etkileşimlerini yüksek çözünürlükte nicelleştirerek biyouyumluluk değerlendirmesine fonksiyonel bir boyut kazandırabileceği hipotezi üzerine kurgulanmıştır [3]. Deneysel tasarımda nöronal fenotipe farklılaştırılabilen SH-SY5Y nöroblastoma hücreleri kullanılacaktır; bu model hem DBS gibi implantların hedeflediği nöral dokuya biyolojik yakınlığı hem de patch clamp uygulamalarına teknik uygunluğu nedeniyle seçilmiştir [2]. Karşılaştırmalı incelemede standart cam pipetler ile alternatif pipet kaplamaları (örn. polimer, karbon temelli) ve platinyum-iridyum (Pt-Ir) alaşımlı DBS elektrot malzemeleri değerlendirilecektir [4]. Kayıtlarda gigaseal oluşumu, membran direnci (R_m), kapasitans (C_m), gürültü ve sızıntı akımları temel parametreler olarak kullanılacaktır (Şekil 1) [3],[4]. Çalışma halen devam etmektedir; sistematik deneylerin tamamlanmasıyla elde edilecek verilerin, elektrot yüzey/malzeme özellikleri ile hücresel fonksiyon arasında ilişkileri ortaya koyması ve biyouyumluluk değerlendirmesine elektrofizyolojik bir test platformu kazandırması beklenmektedir.



Şekil 1. Patch clamp tabanlı biyouyumluluk değerlendirmesi şeması: Cam patch pipeti hücre membranında gigaseal oluştururken, Pt-Ir DBS elektrodu kültür ortamında test edilen implant malzemesi olarak aynı hücreye temas edecek şekilde konumlandırılmıştır. Ölçülen temel parametreler: R_m, C_m, gürültü, sızıntı akımları ve gigaseal stabilitesi.

Anahtar Kelimeler: Biyouyumluluk, Elektrot, Patch clamp, Sinyal analizi, Tıbbi cihaz

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı altyapısı kullanılarak yürütülmektedir.

Kaynaklar:

[1] U.S. Food and Drug Administration, Use of International Standard ISO 10993-1, "Biological Evaluation of Medical Devices – Part 1: Evaluation and Testing within a Risk Management Process", Guidance for Industry and FDA Staff, Sep. 2023. (Erişim: 29 Eylul 2025).

[2] M. Şahin, G. Öncü, M. A. Yılmaz, D. Özkan, and H. Saybaşılı, "Transformation of SH-SY5Y cell line into neuron-like cells: Investigation of electrophysiological and biomechanical changes," Neuroscience Letters, vol. 745, 135628, 2021, doi:10.1016/j.neulet.2021.135628.

[3] Y. Zhao, S. Inayat, D. A. Dikin, J. H. Singer, R. S. Ruoff, and J. B. Troy, "Patch clamp technique: review of the current state of the art and potential contributions from nanoengineering," Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part N: Journal of Nanoengineering and Nanosystems, vol. 222, pp. 1–11, 2008, doi: 10.1243/17403499JNN149.

[4] L. Li et al., "Electrochemical and biological performance of hierarchical platinum-iridium electrodes structured by a femtosecond laser," Microsystems & Nanoengineering, vol. 8, article 96, 2022, doi:10.1038/s41378-022-00433-8.

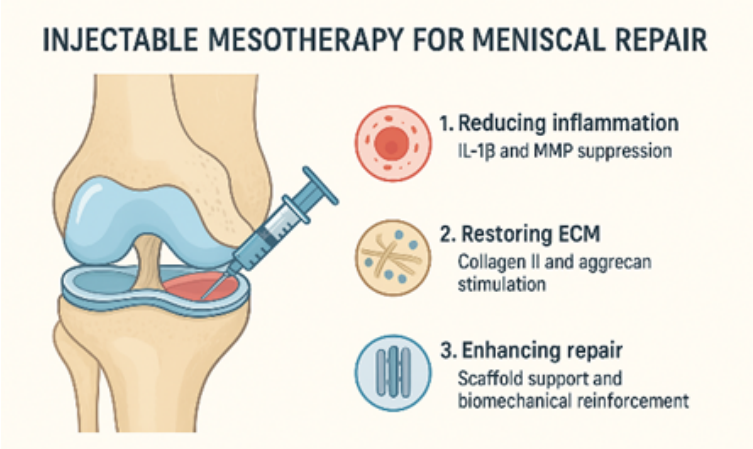
MenisoRegen-X: Menisküs İçin Hassas Yenileme Formülasyonu

Dalya Simay Erbay[a,b], Serkan Dayan[a,b*]

[a]Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERFARMA), Molecular Synthesis & Industrial Application Research Laboratory, 38039 Kayseri, Türkiye
[b]Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Talas, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Menisküs, dizde şoku emen, eklemi stabilize eden, yükün %70'ine kadarını ileten ve kıkırdak beslenmesini destekleyen hilal şeklinde bir fibrokartilajdır. Her dizde, çoğunlukla tip I kolajenden oluşan medial ve lateral menisküs bulunur, ancak yalnızca vasküler "kırmızı bölge" rejenerasyon gösterdiğinden iyileşme sınırlıdır. Bununla birlikte, içteki "beyaz bölge" zayıf bir şekilde iyileşir. Uzunlamasına, radyal, yatay, kompleks veya dejeneratif yırtıklar genellikle ağrıya, şişmeye, kilitlenmeye ve instabiliteye neden olur. Mevcut tedaviler konservatif bakımdan cerrahiye veya transplantasyona kadar uzanmaktadır, ancak yetersiz kalmıştır. Menisküs dokusunu biyolojik olarak onarmak ve rejenerasyon sağlamak için yeni nesil enjekte edilebilir bir mezoterapi sistemi önerilmekte ve minimal invaziv bir alternatif sunulmaktadır. Üç fazlı etkisi şunları içerir: [1] IL-1β ve MMP baskılanması yoluyla inflamasyonu azaltmak, [2] kollajen II ve agrekanı uyararak hücre dışı matriksi onarmak ve [3] iskele desteği ve biyomekanik güçlendirme yoluyla onarımı artırmak. Temel mekanizmalar arasında kondrogenez için SOX9 aktivasyonu, degradasyonu önlemek için NF-κB inhibisyonu ve yeniden modellemeyi sağlamak için TGF-β aktivasyonu yer alır ve dejenerasyonu durdurmayı ve uzun vadeli menisküs fonksiyonunu geri kazandırmayı amaçlar. Bu çalışma, menisküs rejenerasyonunu desteklemek üzere tasarlanmış yenilikçi bir enjekte edilebilir formülasyonun tasarımını sunmaktadır.



Anahtar Kelimeler: Menisküs rejenerasyonu, enjekte edilebilir terapi, kıkırdak onarımı, iltihaplanma baskılanması, doku mühendisliği.

Kaynaklar:

[1] Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: structure–function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. Biomaterials. 2011;32(30):7411-31. doi:10.1016/j.biomaterials.2011.06.037

Schiff Bazı Ligant İçeren Rutenyum Kompleksleriyle Geliştirilen Yeni Nesil Biyosensörler

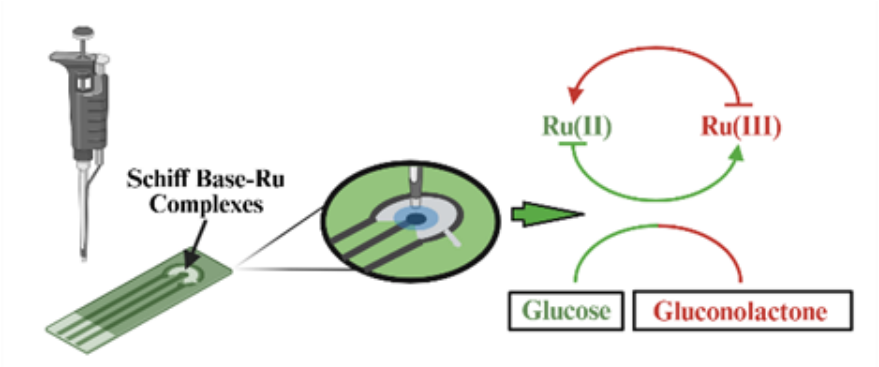
Efe Kaan Ufuk KURUN[a], Hazel KAPLAN[a] , Rümeysa BEYAN TAŞDEMİR[a] , Serkan DAYAN[a,b*]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38280, Türkiye

[b] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Rutenyum (Ru) , yüksek elektrokatalik aktivesi ve elektron transferini kolaylaştırma yeteneğiyle birlikte geniş kimyasal çok yönlülüğü ile öne çıkan nadir bir geçiş metalidir. Bu özellikler, rutenyumu kataliz, biyomedikal uygulamalar ve ilaç taşıyıcı sistemlerinde oldukça değerli kılar. Rutenyum kompleksleri, hassasiyetleri, seçicilikleri, sinyal üretme kabiliyetleri ve biyouyumlulukları nedeniyle biyosensör teknolojilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır [1]. Ayrıca, elektrokemilüminesans (ECL) tabanlı biyosensörlerde önemli bir rol oynarlar. Rutenyum belirli ligandlarla sentezlendiklerinde, bu kompleksler farklı elektrokimyasal ve optik özellikler kazanarak hedef biyomoleküllerin seçici olarak tanınmasını sağlar. ECL sistemlerinde, rutenyum(II) kompleksleri elektriksel uyarım üzerine ışık yayar ve bu ışık miktarı, hedef molekülle etkileşime bağlı olarak değişir. Bu özellik, biyomoleküllerin çok düşük konsantrasyonlarda hassas bir şekilde tespit edilmesini sağlar [2]. Bu çalışmada, geliştirelecek olan çalışmanın enzimsiz olmasına özellikle önem gösterilmiştir. Enzimli glikoz sensörleri biyosensörlerde enzimin yapısından dolayı dayanıklılığı ve seçiciliği azaltmaktadır. Bu sebeple bu çalışmada, çeşitli uygulama potansiyeline sahip sülfonamid ligandları, 4-florobenzensülfonil klorür ve 4-(triflorometil)benzensülfonil klorür ve metafenilendiamin kullanılarak sentezlenmiştir. Ardından bu komplekslerin karakterizasyonu yapılıp bu ligandlarla potansiyel biyosensör uygulamaları için yeni Ru(II) kompleksleri hazırlanacaktır. Yapıları FT-IR, NMR ve XRD analizleriyle doğrulanacaktır. Sentezlenen ve kimyasal olarak karakterize edilen rutenyum kompleksleri daha sonra enzimsiz glikoz biyosensörlerinde kullanılacaktır. Elektrokimyasal sensör teknolojilerindeki kanıtlanmış kararlılıkları ve katalitik aktiviteleri göz önüne alındığında, bu rutenyum kompleksleri biyouyumlu, uygun maliyetli, kararlı glikoz ve yüksek seçicilik içeren sensörlerinin geliştirilmesi için umut vadeden adaylardır.



Şekil 1. Schiff Bazı–Ru komplekslerinin glikoz biyosensörü uygulamaları.

Anahtar Kelimeler: Biyosistem, Katalizör, Kordinasyon, Rutenyum, Biyosensör

Kaynaklar:

[1] J. Hafeez, M. Bilal, N. Rasool, U. Hafeez, S. A. A. Shah, S. Imran, Z. A. Zakaria, Rutenyum komplekslerinin sentezi ve katalitik uygulamaları: Bir inceleme, Arabian Journal of Chemistry. 15 (11) 104165 (2022).

[2]W.M Haynes, RC Kimya ve Fizik El Kitabı (97. baskı). CRC Press (2016).

Rodyum ile Fonksiyonlandırılmış Kovalent Organik Kafeslerin; Sentezi, Karakterizasyonu ve Biyosensör Uygulama Potansiyeli

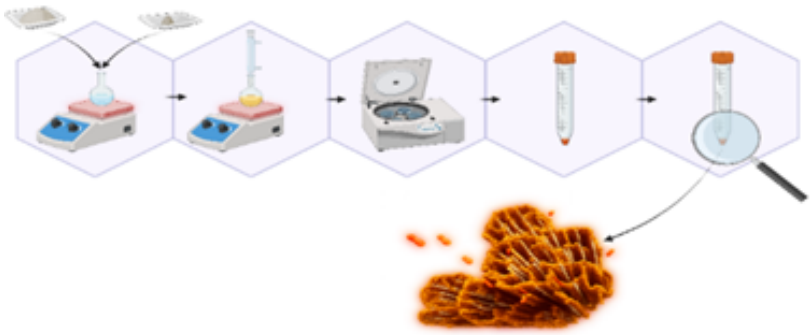
Ezgi YILDIRIM[a,b], Merve Küçükoflaz KORKMAZ[a], Serkan DAYAN[a,b*]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38280, Türkiye

[b] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Kovalent organik kafesler (COF'ler), karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), azot (N) ve bor (B) gibi hafif elementlerin kovalent bağlanmasıyla oluşan gözenekli, kristal malzemelerdir [1]. COF'ler kendine özgü yapısal özellikler, düşük yoğunluk, yüksek yüzey alanı, üst düzey termal stabilite ve ayarlanabilir gözenek boyutları ile karakterizedir. Hafif yapıları, yüksek gözenekliliği ve fonksiyonelleştirilebilir yüzey özellikleri sayesinde; özellikle enerji depolama, çevre, kataliz ve biyomedikal uygulamalarda önemli avantajlar sunmaktadır. COF'ler biyosensörler, biyogörüntüleme, antibakteriyel tedaviler ve antitümör tedavileri gibi çeşitli biyomedikal alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. COF'ler, yüksek yüzey alanı ve gözenekli yapıları sayesinde metal nanoparçacıkların homojen dağılmasını ve stabilitesini artırarak hem katalitik etkinliği hem de sensör performansını önemli ölçüde iyileştirilmesine olanak tanımaktadır [3]. Bu çalışmada, solvotermal yöntemlerle sentezlenen COF yapısına yüksek katalitik aktivitesi, yüksek iletkenlik özellikleri seçiciliği ve oksidatif reaksiyonlara karşı üstün dayanıklılığı ile bilinen rodyum (Rh) nanoparçacıklarının immobilizasyonu hedeflenmekte, bu sayede biyosensör ve kataliz uygulamalarında verimin artırılması amaçlanmaktadır. Sentezlenen Rh@COF malzemesi yapı aydınlatması FTIR, XRD, FE-SEM, EDX, Mapping ile gerçekleştirilmiştir. Yapı aydınlatması ile doğrulanan Rh@COF PSA (Prostat Spesifik Antijen) biyosensörü olarak kullanılmak üzere strip elektrot yüzeyine modifiye edilecektir. Prostat spesifik antijen (PSA), Prostat kanseri(PCa) tanısı için etkili bir belirteçtir[4]. Rh@COF ile modifiye edilen strip elektrotun, prostat kanserinin tanısında kullanılmak üzere biyosensör platformu olarak geliştirilmesi hedeflenmektedir.



Şekil 1. Rh@COF sentez aşamaları.

Anahtar Kelimeler: Biyosensör, COF (Covalent Organic Framework), PSA(Prostat Spesifik Antijen), Rodyum

Kaynaklar:

[1] Christian S. Diercks, Omar M. Yaghi ,The atom, the molecule, and the covalent organic framework.Science355,eaal1585(2017). DOI:10.1126/science.aal1585.

[2] Guo, H., Liu, Y., Fang, C., Yan, X., Zhang, K. and Gao, H. (2024), The Cutting-Edge Progress in Covalent Organic Framework-Based Nanomedicine. Adv. NanoBiomed Res., 4: 2300163.

[3] Tian Chen, Yiying Pang, Syed Husnain Ali, Ligong Chen, Yang Li, Xilong Yan, Bowei Wang, Efficient catalysis of Pd (II) supported by thiourea covalent organic framework in Suzuki coupling reaction,Molecular Catalysis,Volume 558,2024,114045,ISSN 2468-8231.

[4] Yang L., Zhao H., Deng G., Ran X., Li Y., Xie X., Li C. Immunosensor for prostate-specific antigen using Au/Pd@flower-like SnO2 as platform and Au@mesoporous carbon as signal amplification (2015) DOI:10.1039/c5ra15046a.

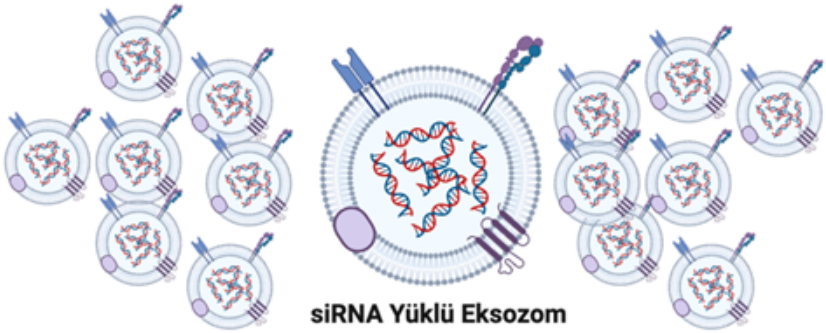
Eksozom Aracılı siRNA Gönderimi için Yeni Nesil Tedavi Platformlarının Geliştirilmesi

Gizem Kursunluoglu[a*], Omer Aydin[b,c,d], M. Betul Yerer Aycan[e]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi-ERFARMA, 38039, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, NanoThera Lab - İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi-ERFARMA, 38039, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği, 38039, Kayseri, Türkiye
[d] Erciyes Üniversitesi, Klinik Mühendisliği Araştırma Merkezi- ERKAM, 38039, Kayseri, Türkiye
[e] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji, 38039, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** gizemkursunluoglu@gmail.com

Gen terapisi, çeşitli hastalıkların tedavisinde önemli bir potansiyel sunan yenilikçi bir yaklaşımdır. Ancak çıplak genetik materyallerin taşınmasındaki sınırlamalar, nanotaşıyıcı sistemlerin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Bu çalışmada, genetik materyallerin etkin taşınması için eksozom temelli bir sistemin geliştirilmesi ve izolasyon-yükleme stratejilerinin optimize edilmesi amaçlanmıştır. Eksozomlar, sağlıklı insan plazmasından sükroz gradyanlı ve gradyansız ultrasestrifügasyon yöntemleriyle izole edilmiştir. Nanoparçacık izleme analizi (NTA), zeta potansiyel ölçümleri, western blot ve elektron mikroskobu ile karakterizasyon yapılmıştır. siRNA ve oligonükleotidler, ultrasonik prob yardımıyla eksozomlara yüklenmiştir. Yükleme verimliliği üzerine prob genliği, döngü sayısı ve genetik materyal konsantrasyonunun etkileri değerlendirilmiş; verimlilik jel elektroforezi ile doğrulanmıştır. Bulgular, yüksek konsantrasyonlu sükroz gradyanının en verimli izolasyon yöntemi olduğunu göstermiştir. Ayrıca, ultrasonik prob gücü ve döngü süresi yükleme verimliliğinde belirleyici olurken, genetik materyal konsantrasyonunun etkisi sınırlı bulunmuştur. Sonuç olarak, yüksek kaliteli eksozom izolasyonu ve ultrasonikasyon temelli yükleme stratejisi, gen terapisi uygulamaları için umut vadeden bir tıbbi cihaz platformu potansiyeli sunmaktadır.



Şekil 1. siRNA Yüklenmiş Eksozomlar

Anahtar Kelimeler: Eksozom, Kan Plazması, siRNA

Teşekkür: Araştırma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Destek No: TSAÜ-2024-13269 ile desteklenmiştir.

P-12

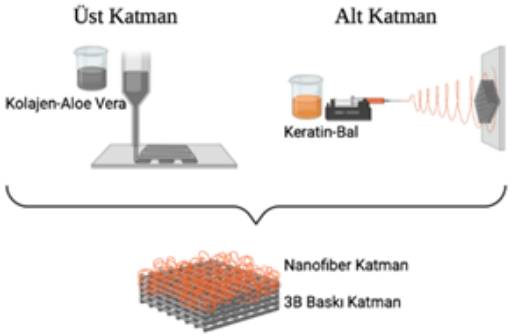
Cilt Doku Mühendisliği Uygulamaları için Aloe-Vera Özü ve Bal İçeren Çift Katmanlı Biyomimetik Bir Doku İskelesinin Geliştirilmesi

Gül Çetinkaya[a], Yavuz Nuri Ertaş[b]

[a] Abdullah Gül Üniversitesi, Yaşam ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyomühendislik, 38100, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakületesi, Biyomedikal Mühendisliği, 38280, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** gul.cetinkaya@agu.edu.tr

Cilt doku mühendisliğinde karşılaşılan en büyük zorluklardan biri, ilgili dokuyu yapısal ve işlevsel olarak taklit edebilecek yapıların oluşturulmasıdır [1]. Bu çalışmada, diyabetik ülser ve yanık yarası gibi kronik yaraların tedavisinde kullanılmak üzere, epitelizasyonu ve anjiyogenezi teşvik eden, eksüdayı emen, enfeksiyonu önleyen ve izsiz cilt yenilenmesini destekleyen çok işlevli, çift katmanlı bir yara örtüsü tasarlanmıştır. Epidermisi taklit eden üst tabaka, elektroeğirilmiş keratin-bal nanofiberlerinden oluşmaktadır. Bu tabaka, nanofiber yapısı sayesinde hücre tutunmasını ve yara kapanmasını hızlandırırken içeriğindeki balın antimikrobiyel özelliği yarayı ve çevresini enfeksiyona yol açabilecek zararlı mikroorganizmalardan korumaktadır [2, 3]. Dermisi taklit eden alt tabaka ise, kolajen ve aloe vera özü içeren hidrojel matristen oluşmaktadır. Hidrojelin gözenek boyutunun ve gözeneklilik miktarının gaz alışverişini, hücreler arası iletişimi ve hücre göçünü ve çoğalmasını destekleyecek şekilde optimize edilebilmesi için 3B yazdırma teknolojisiyle üretilmesi planlanmaktadır [4]. Ek olarak, bu katmandaki kolajen ve aloe vera bileşenleri yaranın iz bırakmadan iyileşmesini sağlamak, yeni kan damarı oluşumunu desteklemek, yara eksüdasını absorbe etmek, yeni doku oluşumunu hızlandırmak ve inflamasyonu azaltmak gibi yara iyileşmesi için önemli olayları desteklemektedir [5, 6, 7]. Sonuç olarak, geliştirilen yara örtüsü içeriğindeki bileşenlerin sinerjistik etkisinden yararlanarak hasarlı dokunun iyileşme performansını artırır. Böylece, her bir bileşenin tek başına sağlayabileceği etkiden önemli ölçüde daha fazla fayda sağlar.



Şekil 1. Doku iskelesi fabrikasyonunun şematik gösterimi.

Anahtar Kelimeler: 3B Yazdırma, Doku Mühendisliği, Elektroeğirme, Yara İyileşmesi

Kaynaklar:

[1] L. Suamte, A. Tirkey, and P. J. Babu, "Design of 3D smart scaffolds using natural, synthetic and hybrid derived polymers for skin regenerative applications," Smart Materials in Medicine, vol. 4, pp. 243–256, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.smaim.2022.09.005.

[2] M. K. Gaydhane, J. S. Kanuganti, and C. S. Sharma, "Honey and curcumin loaded multilayered polyvinylalcohol/cellulose acetate electrospun nanofibrous mat for wound healing," Journal of Materials Research/Pratt's Guide to Venture Capital Sources, vol. 35, no. 6, pp. 600–609, Mar. 2020, doi: 10.1557/jmr.2020.52.

[3] J. Y. Mieles, C. Vyas, E. Aslan, G. Humphreys, C. Diver, and P. Bartolo, "Honey: an advanced antimicrobial and wound healing biomaterial for tissue engineering applications," Pharmaceutics, vol. 14, no. 8, p. 1663, Aug. 2022, doi: 10.3390/pharmaceutics14081663.

[4] T. Weng et al., "3D bioprinting for skin tissue engineering: Current status and perspectives," Journal of Tissue Engineering, vol. 12, Jan. 2021, doi: 10.1177/20417314211028574.

[5] D. Tripathi et al., "Comparative analysis of collagen and chitosan-based dressing for haemostatic and wound healing application," AAPS PharmSciTech, vol. 22, no. 3, Feb. 2021, doi: 10.1208/s12249-021-01944-9.

[6] L. Sun, L. Li, Y. Wang, M. Li, S. Xu, and C. Zhang, "A collagen-based bi-layered composite dressing for accelerated wound healing," Journal of Tissue Viability, vol. 31, no. 1, pp. 180–189, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.jtv.2021.09.003.

[7] M. Chelu, A. M. Musuc, M. Popa, and J. C. Moreno, "Aloe Vera-Based Hydrogels for Wound Healing: Properties and therapeutic Effects," Gels, vol. 9, no. 7, p. 539, Jul. 2023, doi: 10.3390/gels9070539.

Bacak Kaslarından Alınan EMG Sinyalleri ile Biyonik Kol Kontrolü

Hatice Defne Uysal[a*], Şaban Ulus[a]

[a] Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, 38260, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** haticedefneuysal@gmail.com

Son yıllarda mühendislik ve yapay zekâ teknolojilerindeki ilerlemeler, biyonik ve protez sistemlerde kullanıcıya daha doğal ve güvenilir kontrol imkânları sunmaktadır. Geleneksel biyonik kol tasarımlarında genellikle önkol veya üstkol kaslarından elde edilen elektromiyografi (EMG) sinyalleri kullanılmaktadır. Ancak bazı ampute bireylerde bu kas gruplarının yetersizliği veya sinyal kalitesinin düşüklüğü, kontrol performansını sınırlayan önemli bir faktördür.

Bu çalışmada, üst bacak ve kalça kaslarının biyonik kol kontrolü için potansiyeli araştırılmıştır. Vastus lateralis, vastus medialis, biceps femoris, semitendinosus/semimembranosus gibi üst bacak kasları ile gluteus medius ve gluteus maximus kasları seçilmiş ve yüksek genlikli, ayırt edilebilir EMG sinyalleri kaydedilmiştir. Toplanan veriler, sinyal-gürültü oranı, hareket sınıflandırma doğruluğu ve kullanıcı uyumu açısından değerlendirilmiş; yapay zekâ tabanlı sınıflandırma algoritmaları ile analiz edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, üst bacak ve kalça kaslarından alınan sinyallerin el, parmak, bilek ve dirsek hareketlerini etkin bir şekilde kontrol edebileceğini göstermiştir. Özellikle kalça kaslarından elde edilen yüksek seviye mod değiştirme sinyalleri, sistemin güvenliği ve esnekliğini artırmaktadır. Bu yöntem, üst ekstremiteden yeterli sinyal alınamayan bireylerde fonksiyonel bir kontrol alternatifi sağlamaktadır.

Sonuç olarak, üst bacak ve kalçadan EMG tabanlı kontrol yaklaşımı, biyonik kol teknolojilerinde yenilikçi bir bakış açısı sunmakta ve ampute bireyler için fonksiyonel bağımsızlığı artırma potansiyeli taşımaktadır. Bu bulgular, gelecekte kullanıcı merkezli, daha güvenilir ve esnek protez tasarımları için önemli bir referans oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Amputasyon, Biyonik Kol, Elektromiyografi (EMG), Kas Sinyalleri, Yapay Zeka

Kaynaklar:

[1] Yazawa, I., Yoneda, S., & Furui, A. (2025). Recognition of Unseen Combined Motions via Convex Combination-based EMG Pattern Synthesis for Myoelectric Control. arXiv preprint arXiv:2505.15218. https://arxiv.org/abs/2505.15218

[2] Kyberd, P. (2021). Making Hands: A History of Prosthetic Arms. Elsevier.

[3] Hocaoglu, E., & Patoglu, V. (2019). sEMG-Based Natural Control Interface for a Variable Stiffness Transradial Hand Prosthesis. Frontiers in Neurorobotics, 13, 1–12. https://doi.org/10.3389/fnbot.2019.00065

P-14

Nadir Toprak Elementleri Kullanılarak Sentezlenen Karbon Dotların Biyogörüntüleme Uygulamalarında Değerlendirilmesi

Hazel KAPLAN[a], Rümeysa BEYAN TAŞDEMİR[a], Merve KÜÇÜKOFLAZ KORKMAZ[a], Kevser ŞAHİN TIRAŞ[b], Serkan DAYAN[a,c*]

[a]Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38280, Türkiye
[b]Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik, Katıhal Fiziği, Kayseri, 38280, Türkiye
[c]Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Karbon noktaları, karbon temelli, nano boyutta ve yüksek floresan özellik gösteren nanoparçacıklardır. Düşük toksisite, biyouyumluluk ve güçlü optik performansları sayesinde son yıllarda nanoteknoloji ve biyomedikal araştırmalarda büyük ilgi görmektedirler. Bu nanomalzemeler; biyosensörlerde, ilaç taşıyıcı sistemlerde ve özellikle biyogörüntüleme uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Karbon noktaları biyogörüntüleme ajanı olarak tercih edilmesinin temel nedeni, canlı sistemlerde toksik etki göstermemeleri ve parlak, kararlı sinyaller üretmeleridir. Bu özellikleri sayesinde hücre içi yapıların izlenmesi, biyomoleküler süreçlerin gözlemlenmesi ve ilaç taşıma mekanizmalarının takibi mümkün hale gelir. Ayrıca yüzey fonksiyonelleştirmeye uygun yapıları, hedefe yönelik görüntüleme uygulamalarında önemli avantaj sağlar [1, 2]. Bu çalışmada, lantanyum (La), proseadyum (Pr), dysprosium (Dy), yitrium (Y) ve terbium (Tb) elementleri mikrodalga yöntemi kullanılarak karbon nokta sentezleri gerçekleştirilmiştir. Nadir toprak elementlerinin eklenmesi, karbon noktaların optik özelliklerini geliştirerek biyogörüntüleme performansını artırmıştır. Çalışmanın nihai amacı, sentezlenen karbon noktaların biyogörüntüleme alanında tıbbi cihaz olarak kullanılabilirliğini değerlendirmektir. Elde edilen bu nanomalzemelerin, gelecekte hücre ve doku görüntülemede yüksek çözünürlük sağlayarak erken tanı sistemlerine katkı sunması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyogörüntüleme, Karbon dot, Nanomalzeme

Kaynaklar:

[1] Baker, S. N., & Baker, G. A. (2010). Luminescent Carbon Nanodots: Emergent Nanolights. Angewandte Chemie International Edition, 49(38), 6726–6744.

[2] Lim, S. Y., Shen, W., & Gao, Z. (2015). Carbon quantum dots and their applications. Chemical Society Reviews, 44(1), 362–381.

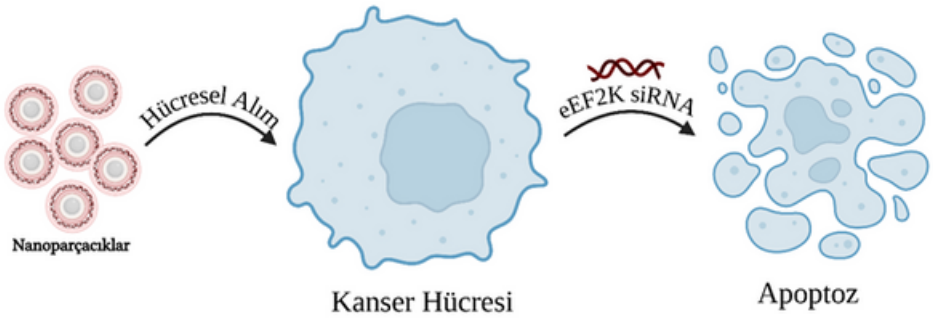
Meme Kanseri Tedavisine Yönelik Gen Taşıyıcı Nanoparçacıkların Geliştirilmesi

Hümeyra Toruntay [a,b],Gizem Kurşunluoğlu Aydın [b], Omer Aydin [a,b,c,d*]

[a] Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, Biyomedikal Mühendisliği, 38039, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, ERFARMA-İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, NanoThera Lab, 38280, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, ERNAM-Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 38039, Kayseri , Türkiye
[d] Erciyes Üniversitesi, ERKAM-Klinik Mühendisliği Araştırma ve Uygulama Merkezi, 38030, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Meme kanseri, dünya genelinde kadınlarda en sık rastlanan kanser türü olup, her yıl yaklaşık 2,3 milyon yeni vaka teşhis edilmektedir. Bu kanser türünün agresif alt tiplerinden biri olan üçlü negatif meme kanseri, östrojen reseptörü (ER), progesteron reseptörü (PR) ve HER2 ekspresyonundan yoksundur; bu nedenle geleneksel tedavi yaklaşımlarına dirençlidir [1]. Üçlü negatif meme kanserinde çokça eksprese edilen ökaryotik uzama faktörü 2 kinaz (eEF2K), kanser hücrelerinin hayatta kalması ve ilaç direncinde kritik bir rol oynar ve bu nedenle potansiyel bir terapötik hedef olarak değerlendirilmektedir [2]. Bu çalışmada, EF2K ekspresyonunu baskılamak ve apoptozu indüklemek amacıyla eEF2K siRNA'sını MDA-MB-231 meme kanseri hücrelerine iletmek için katman-katman nanoparçacıklar geliştirilmiştir. Her bir katmanın yüzey yükündeki değişimleri izlemek amacıyla zeta potansiyeli ölçülmüş ve bu ölçümler, katmanların başarılı bir şekilde oluştuğunu doğrulamıştır. Zeta potansiyel ölçümleri, nanoparçacıkların başarılı bir şekilde oluşturulduğunu doğrulamıştır. Nanoparçacıklar başlangıçta -47.5±0.7 mV zeta potansiyeline sahipken, pozitif yüzey yüklü peptit kaplamasından sonra bu değer +47.2±0.4 mV'a yükselmiş ve kaplamanın başarılı olduğunu göstermiştir. eEF2K siRNA'nın bağlanmasıyla birlikte zeta potansiyeli -14.4±1.0 mV'a düşmüş ve bu durum siRNA'nın başarılı bir şekilde bağlandığını doğrulamıştır. Ayrıca yapılan Bradford protein testi ile, peptit bağlanma verimliliği %56.7 bulunmuştur. Geliştirilen sistem, mevcut yöntemlerin ötesinde yeni ve etkili bir kanser tedavi yöntemi olmayı vaat etmektedir.



Şekil 1. Çalışmanın görsel şeması.

Anahtar Kelimeler: eEF2K siRNA, Gen Terapi, Meme Kanseri, Katman-Katman sentez.

Teşekkür: Hümeyra Toruntay, TÜBİTAK 2210-A Yurt İçi Genel Yüksek Lisans Burs Programı tarafından, bu proje ise Araştırma Üniversitesi Destek Programı tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar:

[1] Eksi, O. B., Guler, A., Akdeniz, M., Atalay, P., Hamurcu, Z., & Aydin, O., "Development of silver-based hybrid nanoparticles loaded with eEF2K-siRNA and quercetin against triple-negative breast cancer," Drug delivery and translational research, 10.1007/s13346-025-01860-6., 2025. Advance online publication. doi: 10.1007/s13346-025-01860-6

[2] Salimi, K., Alvandi, M., Saberi Pirouz, M., Rakhshan, K., & Howatson, G., "Regulating eEF2 and eEF2K in skeletal muscle by exercise," Archives of physiology and biochemistry, 130(5), 503–514, 2024. doi: 10.1080/13813455.2023.2164898

Enzim-Türevli Ligandlarla Oluşturulan Palladyum (II) Temelli Metal-Fosfat–Organik Çerçeve Yapılarının Geliştirilmesi ve Biyosensör Potansiyelinin İncelenmesi

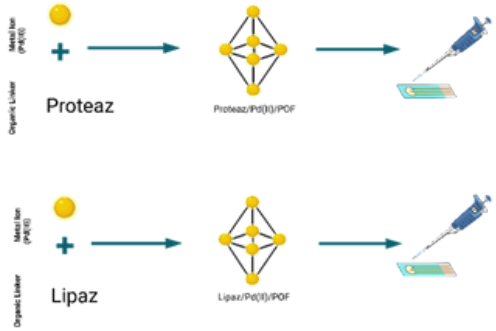
İlayda Köse[a], Rümeysa Beyan Taşdemir[a], Serkan DAYAN[a,b*]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38280, Türkiye

[b] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Metal-organik çerçeveler (MOF'lar), metal iyonları ya da kümelerinin organik bağlayıcılarla birleşmesi sonucu oluşan sentetik, kristalin yapılı ve hibrit malzemelerdir. Yüksek yüzey alanı ve gözenekliliközellikleri MOF'ları daha tasarlanabilir ve işlevsel yapılar haline getirir [1]. MOF'lar; kataliz, ayırma, saflaştırma, ilaç taşıma, gaz depolama, enerji sistemleri ve sensör geliştirme gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu esnek ve çok yönlü koordinasyon yapıları sayesinde modern malzeme biliminde ve sensör teknolojilerinde hem tanıma hem de seçicilik mekanizmalarında aktif rol oynayarak önemli malzemelerden biri haline gelmiştir [2,3]. Bu çalışmada, palladyum(II) (Pd(II)) temelli iki farklı metal-organik fosfat kafes (MPOF) yapısının yeşil sentez yöntemiyle geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ligand kaynağı olarak biyolojik kökenli proteaz ve lipaz enzimlerinin kullanıldığı bu sistemlerde, enerji tüketimini minimize eden çevre dostu bir sentez yaklaşımı benimsenmiştir. Sentezlenen Proteaz/Pd(II)/POF ve Lipaz/Pd(II)/POF yapılarının karakterizasyonu FTIR, XRD, FE-SEM, EDX ve Mapping analizleri ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen hibrit yapılar, biyosensör uygulamalarına yönelik olarak elektrot yüzeyine modifiye edilmiştir. Proteaz/Pd(II)/POF biyosensörü, süt ve süt ürünlerindeki kazein kaynaklı alerjik reaksiyonların tespitinde; Lipaz/Pd(II)/POF biyosensörü ise oleik asit metabolizmasıyla ilişkili lipid bozukluklarının izlenmesinde potansiyel bir platform olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma ile yüksek biyoseçicilik, kararlılık ve duyarlılık özelliklerine sahip, enzim destekli Pd-tabanlı yeni nesil MOF biyosensörlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir.



Şekil 1. Lipaz/Pd(II)/POF, Proteaz/Pd(II)/POF sentezi

Anahtar Kelimeler: MOF (Metal Organic Framework), palladyum, biyosensör, kazein, proteaz, organik ligand, hibrit yapı

Kaynaklar:

[1] Batten, S. R., Champness, N. R., Chen, X. M., Garcia-Martinez, J., Kitagawa, S., Öhrström, L., ... & Reedijk, J. (2013). Terminology of metal–organic frameworks and coordination polymers (IUPAC Recommendations 2013).

[2] Yuan, S., Feng, L., Wang, K., Pang, J., Bosch, M., Lollar, C., Sun, Y., Qin, J., Yang, X., Zhang, P., Wang, Q., Zou, L., Zhang, Y., Zhang, L., Fang, Y., Li, J., & Zhou, H. C. (2018). Stable Metal-Organic Frameworks: Design, Synthesis, and Applications. Advanced materials (Deerfield Beach, Fla.), 30(37), e1704303. https://doi.org/10.1002/adma.201704303

[3] Li, M., & Dincă, M. (2011). Reductive electrosynthesis of crystalline metal-organic frameworks. Journal of the American Chemical Society, 133(33), 12926–12929. https://doi.org/10.1021/ja2041546

Antimikrobiyal Özelliğe ve Nanofiber Yapıya Sahip Dental Greftin Elektroeğirme Yöntemi ile Üretimi ve Karakterizasyonu

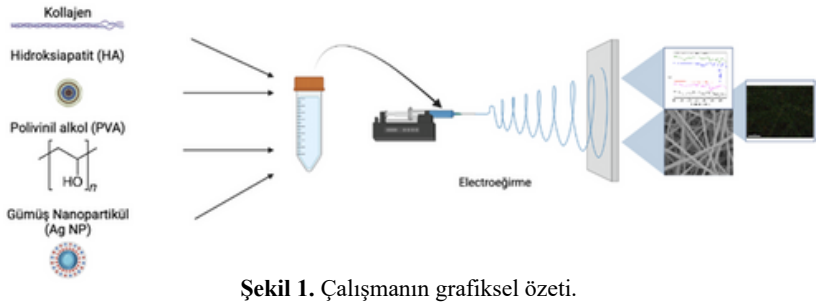
Maide Ceren Macit [a], Merve Küçükoflaz Korkmaz [a], Serkan Dayan[a,b*]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38280, Türkiye

[b] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Dental greftler, kaybedilen ya da hasar gören kemik dokusunun yerine konulması ve yeni kemik doku oluşumuna teşvik etmek amacıyla kullanılan bir biyomateryaller olarak tanımlanmaktadır. Klinik uygulama alanlarında otogreft, allogreft, ksenogreft ve sentetik greftler olmak üzere çeşitli türleri yaygın şekilde kullanılmaktadır; bu greftlerin ana amacı biyouyumluluk, osteokondüktiflik ve mekanik stabilite sağlayarak başarılı kemik rejenerasyonuna yardımcı olmaktadır [1,2]. Son dönemde biyomalzeme ve doku mühendisliği alanında gerçekleştirilen ilerlemeler, diş hekimliği uygulamalarda kullanılan greftlerin daha işlevsel olmasını sağlamış; özellikle biyobozunur polimerler, seramikler ve kompozit malzemeler, kemik rejenerasyonunu destekleyen yeni nesil çözümler olarak dikkat çekmiştir [3]. Bununla birlikte, dental implant uygulamalarındaki artış, kemik kaybı ve rejenerasyonu konusunu modern diş hekimliği alanında hala önemli bir kritik klinik ihtiyaç olarak öne çıkmaktadır [1]. Bu çalışmada, enfeksiyon riskini azaltması ve doku iyileşmesini hızlandırması amaçlanan yenilikçi bir nanofiber dental greftin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Önerilen greft formülasyonu; Polivinil alkol (PVA)'nın biyobozunurluğu, hidroksiapatitin (HA) osteojenik potansiyeli, kollajenin mekanik dayanımı ve gümüş nanopartiküllerin (Ag NP) antimikrobiyal özelliğini tek bir yapıda bütünleştirmektedir. Çözelti olarak hazırlanan bileşenler elektroeğirme yöntemiyle nanofiber forma dönüştürülecek, elde edilen yapı ise Alan Emisyonlu Taramalı Elektron Mikroskobu (FESEM), Enerji Dağılımı X-Işını Spektroskopisi (EDX), Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FT-IR) analizleri ve antimikrobiyal aktivitesi kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Ayrıca, nanofiber dental greftin Çalışmanın başarıyla tamamlanması durumunda elde edilecek greftin literatüre yenilikçi bir katkı sağlayacağı, bilimsel yayınlar aracılığıyla paylaşılacağı ve ticarileştirilme potansiyeline sahip olacağı öngörülmektedir.



Şekil 1. Çalışmanın grafiksel özeti.

Anahtar Kelimeler: Elektroeğirme, Dental Greft, Malzeme, Üretim

Teşekkür: Bu proje TÜBİTAK Bilim İnsan destek Prgramı Başkanlığı tarafından 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında 1919B012415595 nolu proje ile desteklenmişitir.

Kaynaklar:

[1] Zhao, R., Yang, R., Cooper, P. R., Khurshid, Z., Shavandi, A., & Ratnayake, J. (2021). Bone grafts and substitutes in dentistry: A review of current trends and developments. Molecules, 26(10), 3007.

[2] Bendtsen, S. T., Quinnell, S. P., & Wei, M. (2017). Development of a novel alginate-polyvinyl alcohol-hydroxyapatite hydrogel for 3D bioprinting bone tissue-engineered scaffolds. Journal of Biomedical Materials Research Part A, 105(5), 1457–1468. https://doi.org/10.1002/jbm.a.36036

[3] Bose, S., Roy, M., & Bandyopadhyay, A. (2012). Recent advances in bone tissue engineering scaffolds. Trends in Biotechnology, 30(10), 546–554. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2012.07.005

P-18

İmplant Yüzeylerinde Biyofilm Oluşumu ve Mikrobiyota Etkileşimi: Biyouyumluluk Üzerine Güncel Gelişmeler

Muhammed Taha BOZOĞLU[a*], Muhammed Emir KILIÇ[b], Ahmet CEYLAN[c]

[a] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık, 38000, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık, 38000, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Biyoteknoloji AbD, 38000, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** muhammedtahabozoglu@gmail.com

Biyofilm tabakası çok farklı çevrelerde oluşabilirken, en basit biyofilm tabakası bile karmaşık bir dinamiğe sahiptir. Bakteriler de biyofilm gelişiminin başlaması besinlerin var olup olmaması gibi spesifik çevresel etmenlere bağlı olarak değişmektedir. Biyofilm gelişimi taze besiyeri sağlandıkça devam eder. Ancak ortamdaki besin maddeleri tükenince yüzey bağlantıları zayıflar ve planktonik modlarına geri dönerler. Birçok oral mikroorganizma, yüzeylere tutunmuş ve koruyucu bir hücre dışı matrisle çevrelenmiş organize mikrop toplulukları olan biyofilmler oluşturur. Bu koruyucu matris, bakterileri çevresel stresten korur ve dengeli bir ekosistemin korunmasını sağlar.

Yaşlı nüfusun artmasına paralel olarak implant ihtiyacında artışlar gözlemlenmektedir. Sağlık hizmetlerinde ve biyoteknolojideki gelişmeler de implant uygulamasını arttırmaktadır. Bu artışlar sonucunda oluşabilecek enfeksiyonların azaltılması ve implant uygulamasının artması, sağlık sektöründe implant uygulamasını önemli bir odak noktası haline getirmektedir.

Biyofilmler, bakterilerin implant yüzeylerine yapışmasıyla oluşan karmaşık mikrobiyal topluluklardır ve bu durum genellikle implantla ilişkili enfeksiyonlara yol açar. Biyouyumluluk, bir malzemenin dokuyla uyumlu şekilde çalışması ve olumsuz reaksiyonlara neden olmaması anlamına gelir, ancak biyofilm oluşumu bu uyumluluğu bozar çünkü bakteriler bağışıklık sisteminden kaçarak enfeksiyonlara sebep olur. Sonuç olarak, biyouyumlu malzemeler tasarlanırken biyofilm direncinin artırılması gerektiği ve bu amaçla yüzey modifikasyonlarının kritik olduğu belirtiliyor .Periprostetik enfeksiyonlar, insan derisi, oral ve yara mikroflorasından kaynaklanan biyofilmler nedeniyle implant biyouyumluluğunu tehdit eder ve kronik enfeksiyonlara, doku reaksiyonlarına ve implant başarısızlığına yol açar.

Yapılan bir çalışmada, bakır içeren ince film, bakteri kaynaklı biyofilmin oluşumunu azalttı. İmplant biyouyumluluğunun değerlendirilmesinde sadece hücre ve doku yanıtlarının değil, aynı zamanda implant ile temas eden mikrofloranın da dikkate alınması gerekmektedir. Gelecekte “mikrobiyal uyumluluk” biyouyumluluk testlerine canlı sağlığı için kesinlikle dahil olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Biyofilm, Biyouyumluluk, İmplant, Mikroflora, Yara

Kaynaklar:

[1] Arciola CR, Campoccia D, Montanaro L. Implant infections: adhesion, biofilm formation and immune evasion. Nat Rev Microbiol. 2018 Jul;16(7):397-409. doi: 10.1038/s41579-018-0019-y. PMID: 29720707.Quondamatteo, Fabio. "Skin and diabetes mellitus: what do we know?." Cell and tissue research 355.1 (2014): 1-21.

[2] Donlan RM. Biofilms: microbial life on surfaces. Emerg Infect Dis. 2002 Sep;8(9):881-90. doi: 10.3201/eid0809.020063. PMID: 12194761; PMCID: PMC2732559.

[3] Gün, İ. ve Ekinci, FY (2009). Biyofilmler: Yüzeylerdeki Mikrobiyal Yaşam. Gıda, 34(3), 165-173.

[4] Gomes IB, Simões M, Simões LC. Copper Surfaces in Biofilm Control. Nanomaterials (Basel). 2020 Dec 11;10(12):2491. doi: 10.3390/nano10122491. PMID: 33322518; PMCID: PMC7764739.

[5] Rahnama-Hezavah M, Mertowska P, Mertowski S, Skiba J, Krawiec K, Łobacz M, Grywalska E. How Can Imbalance in Oral Microbiota and Immune Response Lead to Dental Implant Problems? Int J Mol Sci. 2023 Dec 18;24(24):17620. doi: 10.3390/ijms242417620. PMID: 38139449; PMCID: PMC10743591.

P-19

Yeşil Sentez Yöntemiyle Sentezlenen Nanopartiküllerle Tasarlanmış Yara Örtüleri: Diyabetik Yaraların İyileşmesinde Güncel Yaklaşımlar

Muhammed Taha BOZOĞLU[a], Muhammed Emir KILIÇ[b*], Ahmet CEYLAN[c]

[a] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık, 38000, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık, 38000, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Biyoteknoloji AbD, 38000, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** eczmuhammedemirkilic@gmail.com

Kronik hiperglisemi sonucu görülen oksidatif stres ve inflamasyon, yara iyileşmesinde küresel bir sağlık problemi oluşturmaktadır. Diyabetle paralel bir şekilde gözlemlenebilen diyabetik yaralar bazı durumlar sonucunda geleneksel tedavilere direnç gösterebilmektedirler. Bu durumlar enfeksiyon riski, zayıf kolajen sentezi ve yetersiz anjiyogenez gibi sebepler olabilmektedir. Bu dirençler sonucu geleneksel tedavilere ek olarak yenilikçi tedavilere ihtiyaç duyulmaktadır. Yeşil sentez yöntemiyle sentezlenen nanopartiküllerin; sentezinin çevre dostu olması, biyouyumluluğu ve biyolojik aktiviteleri göz önünde bulundurulduğunda yenilikçi tedavi olarak düşünülebilmektedir. Yapılan çalışmalarda, diyabetik yara tedavisi için bitkisel ve mikrobiyal kaynaklı ekstrelerden sentezlenen nanopartiküllerin kullanılabileceği gözlenmiştir. Gümüş (Ag), çinko oksit(ZnO), altın (Au), bakır (Cu) ve Titanyum (Ti) gibi nanopartiküller çeşitli bitki ve mikrobiyallerle sentezlenerek yara örtüleriyle entegre bir şekilde diyabetik yaralara uygulanmıştır. Sonuçlar bu nanopartiküllerin diyabetik yara tedavisinde kullanılabileceğini göstermektedir. Yapılan çalışmalar da göz önünde bulunduğunda nanopartiküllerin çok yönlü özellikleri (antioksidan, antiinflamatuvar, antimikrobiyal ve anjiyogenezi uyarıcı) sayesinde diyabetik yara tedavisinde önemli bir tedavi adayı olduğu gösterilmiştir. Bu nanomalzemeler yeşil sentez yöntemiyle sentezlenip kitosan gibi polimerlerle entegre edilerek çevre dostu, etkili ve yenilikçi bir tedavi yöntemi potansiyeli oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyouyumluluk, Diyabet, Yara Örtüleri, Yeşil Sentez, Nanopartikül

Kaynaklar:

[1] Ahmad, Mohammad Zaki, et al. "Green synthesis of titanium dioxide nanoparticles using Ocimum sanctum leaf extract: In vitro characterization and its healing efficacy in diabetic wounds." Molecules 27.22 (2022): 7712.DSÖ. Diyabet Hakkında Küresel Raporlar. Cenevre, İsviçre: Dünya Sağlık Örgütü; 2018.

[2] Quondamatteo, Fabio. "Skin and diabetes mellitus: what do we know?." Cell and tissue research 355.1 (2014): 1-21.

[3] Burgess, Jamie L., et al. "Diabetic wound-healing science." Medicina 57.10 (2021): 1072.

[4] Elhabal, Sammar Fathy, et al. "Green synthesis of zinc oxide nanoparticles from althaea officinalis flower extract coated with chitosan for potential healing effects on diabetic wounds by inhibiting TNF-α and IL-6/IL-1β signaling pathways." International journal of nanomedicine (2024): 3045-3070.

[5] Khatami, Mehrdad, et al. "Applications of green synthesized Ag, ZnO and Ag/ZnO nanoparticles for making clinical antimicrobial wound-healing bandages." Sustainable Chemistry and Pharmacy 10 (2018): 9-15.

[6] Younis, Nancy S., Maged E. Mohamed, and Nermin A. El Semary. "Green synthesis of silver nanoparticles by the Cyanobacteria synechocystis sp.: Characterization, antimicrobial and diabetic wound-healing actions." Marine Drugs 20.1 (2022): 56.

[7] Ezhilarasu, Hariharan, et al. "Nanoparticle-based therapeutic approach for diabetic wound healing." Nanomaterials 10.6 (2020): 1234.

[8] Aasy, Noha Khalifa Abo, et al. "Concurrent tissue engineering for wound healing in diabetic rats utilizing dual actions of green synthesized CuO NPs prepared from two plants grown in Egypt." International Journal of Nanomedicine (2023): 1927-1947.

P-20

Küresel Tehdite Yenilikçi Yaklaşım: Yüzeyde Zenginleştirilmiş Raman Spektroskopisi ve Makine Öğrenmesi ile Antimikrobiyal Direncin Erken Teşhisi

Münevver Akdeniz[a,b], Zakarya Al-Shaebi[a,b], Serra İlayda Yerlitaş Taştan[c], Pınar Sağıroğl[d], Mustafa Altay Atalay[d], Gözde Ertürk Zararsız[c], Gökmen Zararsız[c], Ömer Aydın[a,b,e,f,g*]

[a]Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği, 38039, Kayseri, Türkiye
[b]Erciyes Üniversitesi, NanoThera Araştırma Laboratuvarı, ERFARMA-İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, 38039, Kayseri, Türkiye
[c]Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, 38039, Kayseri, Türkiye
[d]Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 38039, Kayseri, Türkiye
[e]Erciyes Üniversitesi, ERNAM-Nanoteknoloji Araştırma Merkezi, 38039, Kayseri, Türkiye
[f]Erciyes Üniversitesi, ERKAM- Klinik Mühendisliği Araştırma ve Uygulama Merkezi, 38039, Kayseri, Türkiye
[g]Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERFARMA), Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Antimikrobiyal direnç (AMD), küresel halk sağlığını tehdit eden en ciddi sorunlardan biridir. Günümüzde her yıl yaklaşık 700.000 kişinin ölümüne yol açmakta ve gerekli önlemler alınmadığı takdirde bu sayının 2050 yılına kadar 10 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. Bu tehdidin kontrol altına alınabilmesi için enfeksiyona neden olan bakterilerin ve antibiyotik direnç profillerinin hızlı bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Günümüzde kültür tabanlı tanı yöntemleri, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve enzim bağlı immünosorbent testleri (ELISA) gibi antikor temelli yaklaşımlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemler pahalı, zaman alıcı ve uzman personel gerektiren süreçlerdir. Dolayısıyla antibiyotiklerin yanlış ve gereksiz kullanımını önlemek için hızlı, güvenilir ve maliyeti düşük yeni tanı yöntemlerine acil ihtiyaç duyulmaktadır. Yüzey Zenginleştirilmiş Raman Saçılması (YZRS), biyolojik örneklerin hassas etiketsiz analizi için nanoparçacıklar ve analitlerin etkileşimine dayanan güçlü bir tekniktir ve bakteri suşlarının hızlı tespiti ve tanımlanması için kullanılabilir. Ancak, bakteri suşlarının yüksek moleküler benzerliği nedeniyle YZRS spektrumları ile antibiyotiğe dirençli ve duyarlı bakterileri ayırt etmek zordur. Makine öğrenimi yöntemleri, YZRS spektrumlarınının aralarındaki farklılıkları açığa çıkararak bakteri türlerinin ve direnç profillerinin sınıflandırılmasına olanak tanır. Bu çalışmada, ESKAPE bakterileri arasında farklı antibiyotiklere dirençli veya duyarlı olan E. faecium, S. aureus, K. pneumoniae ve P. Aeruginosa bakterilerinin suşlarından AgNP kullanılarak YZRS spektrumları toplandı. Toplanan YZRS spektrumları, Rastgele Orman, Destek Vektör Makinesi (SVM), k-En Yakın Komşular (kNN), Naive Bayes, Karar Ağacı ve Lojistik Regresyon gibi makine öğrenimi yöntemleri kullanılarak sınıflandırıldı. Bu sınıflandırıcılar arasından kNN algoritması ESKAPE arasından farklı antibiyotik dirençli ve duyarlı S. aureus bakterisini %96,5 doğrulukla sınıflandırdı. Elde edilen sonuçlar, YZRS ile birleştirilmiş makine öğrenimini kullanarak AMD'nin hızlı ve erken teşhisi için yenilikçi bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda, AMR tarafından sunulan birçok sorunun nasıl ele alınacağına ve bunun önemli halk sağlığı etkilerine ışık tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal Direnç, Yüzeyle Zenginleştirilmiş Raman Saçılması, Makine Öğrenmesi, ESKAPE

Teşekkür: Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından FBAÜ-2023-12265 proje numarası ile desteklenmektedir.

P-21

Sınıf I Tıbbi Cihaz adayı olarak Jinekolojik Enfeksiyondan Koruyucu Tekstil (JET)'in ISO 10993 Serisi Standartlara Göre Biyouyumluluk Değerlendirmesi

Nuh Mehmet Bozkurt[a,b*], Gökhan Ünal[a,b], Metehan Öztoprak[c]

[a] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı, 38280, Kayseri, Türkiye
[b] Gökhan Ünal İlaç San ve Tic Ltd Şti, Erciyes Teknopark, Kayseri, Türkiye
[c] MedicalTex A.Ş., Erciyes Teknopark, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** mehmetbozkurt@erciyes.edu.tr

Vajinal fungal enfeksiyonlar, özellikle Candida türlerinin neden olduğu vulvovajinal kandidiyazis, kadınlarda en sık görülen enfeksiyonlardan biridir ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Antifungal ilaçlara karşı gelişen direnç, mevcut tedavi seçeneklerinin etkinliğini azaltmakta ve alternatif koruyucu yaklaşımlara olan gereksinimi artırmaktadır [1]. Bu doğrultuda, antifungal özellik kazandırılmış tekstil yüzeyleri, enfeksiyon riskini azaltabilecek yenilikçi biyomalzeme adayları olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, antifungal özellik kazandırılmış MTX-08 kodlu kumaş numunesinin biyouyumluluğu, ISO 10993 serisi biyolojik değerlendirme standartları kapsamında sitotoksisite, deri iritasyon ve deri sensitizasyon testleri ile incelenmiştir. Sitotoksisite testi ISO 10993-5:2021 standardına göre yürütülmüş, numuneler ISO 10993-12:2021'e uygun biçimde DMEM besiyerinde (0,1 g/mL) 37 °C'de 24 saat ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar fare dermal fibroblast (L929) hücre hattına uygulanmış, 24 saatlik inkübasyonun ardından hücre canlılığı MTT testi ile belirlenmiştir. Deri iritasyon testi ISO 10993-23:2021 standardına göre tavşan epidermal dokusu üzerinde yürütülmüş, steril PBS ile nemlendirilmiş kumaş numuneleri dermal yüzeye 4 saat temas ettirilmiş ve Primer İritasyon İndeksi (PII) hesaplanmıştır. Deri sensitizasyon testi ISO 10993-10:2021 standardına uygun olarak Guinea pig modeli üzerinde Magnusson-Kligman yöntemiyle yürütülmüştür. Analiz sonuçlarına göre, numunenin %100 ekstrakt konsantrasyonunda hücre canlılığı %75,56 ± 2,53, ortalama PII değeri 0,10, sensitizasyon testinde ise test ve kontrol gruplarının ortalama skorları sırasıyla 0,77 ve 0,45 olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler, MTX-08 numunesinin uygun klinik kullanımda sitotoksik, tahriş edici ya da duyarlılaştırıcı potansiyellerinin bulunmadığını ve sınıf I tıbbi cihaz olarak güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyouyumluluk Testleri, Deri İritasyon Testi, Deri Sensitizasyon Testi, Sitotoksisite Testi, Vajinal Kandidiyazis

Teşekkür: Biyouyumluluk testlerinde kullanılan MTX-08 kodlu antifungal kumaş numunesinin tasarımı ve araştırma sürecine sağladıkları katkılardan dolayı Prof. Dr. Cem Güneşoğlu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar:

[1] Sobel J. D. (2007). Vulvovaginal candidosis. Lancet (London, England), 369(9577), 1961–1971. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60917-9

N-Glikan Profillemesine Yönelik Analitik Kitin Tasarımı ve Geliştirilmesi

Nüket ZEYBEK[a,c] Hülya AYAR KAYALI[b-e]

[a]Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye
[b]İzmir Uluslararası Biyomedikal ve Genom Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye
[c]İzmir Biyomedikal ve Genom Merkezi, İzmir, Türkiye
[d]Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Kimya Bölümü, İzmir, Türkiye
[e]ID Biofarma Biyoteknoloji Limited Şirketi, Dokuz Eylül Üniversitesi Teknoparkı (DEPARK), İzmir, Türkiye

***E-mail:** hulya.kayali@ibg.edu.tr, hulya.kayali@deu.edu.tr

Glikan profillemesi, biyolojik ilaçların etkinliğinin değerlendirilmesinde ve monoklonal antikorların (mAb) biyobenzerliğinin gösterilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Glikan yapılarındaki farklılıklar, terapötik proteinlerin aktivitesini, gücünü ve toksisitesini doğrudan etkileyebilir [1-2]. Bu nedenle, glikan yapılarının doğru ve güvenilir şekilde analiz edilmesi, biyofarmasötik ürünlerin kalite kontrolü ve klinik güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, endüstriyel ve Ar-Ge uygulamaları için bir glikan analiz kiti geliştirilmiştir. Glikoproteinlerden N-glikanların salınımında kilit rol oynayan PNGase F enzimi rekombinant olarak üretilmiş ve rekombinant enzim kullanılarak deglikosilasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Glikan türevlendirmesinde kullanılan etiketleme ajanları değerlendirilmiş ve inkübasyon süresi, sıcaklık gibi reaksiyon parametreleri optimize edilmiştir. Türevlendirme ve saflaştırma adımlarında kullanılan tampon sistemleri ve ayırma reaktifleri valide edilmiştir.

Geliştirilen kit ile glikanlar, monoklonal antikorlardan kısa sürede yüksek verimlilikle salınabilmekte ve etiketleme işlemi ise optimize edilmiş koşullar altında tamamlanabilmektedir. Fazla etiketleme reaktifinin uzaklaştırılmasının ardından, elde edilen glikanlar bir UPLC sistemi kullanılarak analize hazır hale gelmektedir. Bu yaklaşım, monoklonal antikorlardan güvenilir ve tekrarlanabilir glikan profilleri elde edilmesini sağlayarak analiz süreçlerinde hem zaman hem de maliyet açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Anahtar kelimeler, Analitik Kit Geliştirme, Biyofarmasötik Karakterizasyon, Glikan Profillemesi

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar:

[1] B. L. Duivelshof, W. Jiskoot, A. Beck, J.-L. Veuthey, D. Guillarme, and V. D'Atri, "Glycosylation of biosimilars: Recent advances in analytical characterization and clinical implications," Analytica Chimica Acta, vol. 1089, pp. 1–18, Dec. 2019. doi: 10.1016/j.aca.2019.08.044.

[2] X. Yang and M. G. Bartlett, "Glycan analysis for protein therapeutics," Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences, vol. 1120, pp. 29–40, Jul. 2019. doi: 10.1016/j.jchromb.2019.04.031.J. K. Smith, A. Brown, and L. White, "Wearable biosensors for continuous health monitoring," IEEE Trans. Biomed. Eng., vol. 70, no. 4, pp. 1125-1134, Apr. 2024. doi:10.1109/TBME.2024.1234567.

P-23

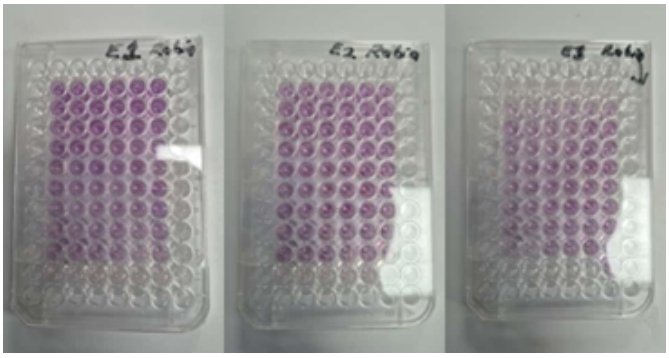
Ranunculus aquatilis L.'nin Antioksidan Aktivitesinin ve L929 Hücre Hattında Toksisitesinin Değerlendirilmesi

Rabia Akgöz[a,b], Tuğba Eren Böncü[c], Gökçe Şeker Karatoprak[d]

[a] Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi Anabilim Dalı, 38280, Kayseri, Türkiye
[b] Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, 58140, Sivas, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Teknoloji Anabilim Dalı 38280, Kayseri, Türkiye
[d] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, 38280, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** rabiaakgoz@cumhuriyet.edu.tr

Ranunculus L., Ranunculaceae familyasının en büyük cinsidir [1]. *Ranunculus L.* cinsine ait türlerin halk arasında sarılık, ödem, astım, ağrı, gut, romatizma, iltihaplı cilt hastalıkları, kanser ve hipertansiyon gibi çeşitli hastalıkları veya semptomları tedavi etmek için kullanıldığı bilinmektedir. Yüksek genetik çeşitliliğe sahip olmasıyla antioksidan, antienflamatuvar, antimutajenik, antimalaryal, antibakteriyel ve yara iyileştirici aktiviteler gösterdiği belirlenmiştir [2]. *Ranunculus aquatilis L.*'nin antioksidan aktivitesine ve toksisitesine dair herhangi bir bilimsel kanıt bildirilmemiştir. Bu nedenle, bu çalışmada çiçeklenme öncesi, çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası olmak üzere üç farklı büyüme aşamasında toplanan *Ranunculus aquatilis L.*'nin etanol ekstrelerinin *in vitro* antioksidan aktivitelerinin ve fare fibroblast hücre hattında toksisitelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ekstrelerin antioksidan aktivitesi DPPH ve ABTS radikal giderici testi kullanılarak değerlendirilmiştir. En aktif bulunan çiçeklenme dönemine ait ekstre 20-200 µg/mL konsantrasyon aralığında radikali %50'den daha fazla giderici aktivite göstermiştir. Ekstrelerin L929 fare fibroblast hücre hatları üzerindeki toksisitesi MTT yöntemi ile 3,96-1000 µg/mL doz aralıklarında çalışılmıştır (Şekil 1). Çiçeklenme dönemine ait ekstrenin 500 µg/mL konsantrasyonda uygulandığı grupta canlılık %81.71 olarak belirlenmiştir. Bulgular, *Ranunculus aquatilis L.* özütlerinin güçlü antioksidan aktivite sergilediğini ve fare fibroblast hücre hatlarına ise toksik olmadıklarını göstermiştir. *Ranunculus aquatilis L.*'in ileri çalışmalarla desteklendikten sonra terapötik uygulama potansiyeline sahip formülasyonların geliştirilebilmesi planlanmaktadır.



Şekil 1. Ekstrelerin fare fibroblast hücrelerinde toksisitesi

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Ranunculaceae, Ranunculus, Toksisite

Teşekkür: Çalışmalar, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 15583 proje kodu ile desteklenmiş olup, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı'nda "Ranunculus aquatilis L.'nin In Vitro Yara İyileştirici Aktivitesinin Araştırılması" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında yürütülmüştür.

Kaynaklar:

1.D. C. Hao, "Biodiversity, Chemodiversity, and Pharmacotherapy of Ranunculus Medicinal Plants," in Ranunculales Medicinal Plants, ed., D.C. Hao, Eds. Cambridge, USA.: Academic Press,2019, ch. 9, pp. 357-386.
2.Y. K. Goo, "Therapeutic potential of Ranunculus species (Ranunculaceae): A literature review on traditional medicinal herbs," Plants, vol. 11, no. 12, pp. 1599, June 2022. doi:10.3390/plants11121599

P-24

Fe_3O_4@Au Nanoparçacıkların Yüzeyde Zengileştirilmiş Raman Spektroskopisi (SERS) ile Biyolojik Materyallerin Tespitinde Kullanımı

Rumeysa Polat [a,b], Münevver Akdeniz [a,b] , Ömer Aydin [a,b,c,d*]

[a] Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mğühendisliği, 38039, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, ERFARMA-İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, NanoThera Lab, 38280, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, ERNAM-Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 38039, Kayseri , Türkiye
[d] Erciyes Üniversitesi, ERKAM-Klinik Mühendsiliği Araştırma ve Uygulama Merkezi, 38030, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Biyolojik materyallerin hızlı, duyarlı ve seçici bir şekilde tespit edilmesi, klinik tanı, biyomedikal araştırmalar, gıda ve çevre güvenliği alanlarında büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla Fe_3O_4 manyetik nanoparçacıklar, manyetik alan altında yönlendirilebilme yetenekleri dolayısıyla biyosensör uygulamalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Biyosensörler genellikle düşük hassasiyet ve yüksek maliyet gibi sınırlamalara sahipken yüzeyde zenginleştirilmiş Raman spektroskopisi (YZRS), nanopartiküller ve analitlerin etkileşimine dayanan bir teknikle Raman sinyallerini kuvvetlendirerek biyolojik materyallerin düşük konsantrasyonlarda bile hassas ve hızlı tespit edilmesine olanak sağlar. Bu çalışmada, biyolojik hedeflerin tanınması ve analizinde kullanılmak üzere antikor fonksiyonelleştirilmiş Fe_3O_4@Au çekirdek–kabuk nanoparçacıkları geliştirilmiştir. Fe_3O_4 manyetik çekirdek, hedeflenen biyolojik materyallerin etkin şekilde manyetik ayırma yoluyla toplanmasını sağlarken; altın kaplama yüzey hem antikor immobilizasyonu için uygun bir platform sunmakta hem de incelelen analitten güçlü YZRS spektrumlarının elde edilmesini sağlamaktadır. Çalışmanın mevcut aşamasında, yüzey yükü zeta potansiyel ölçümü ile ve maksimum absorbans değeri UV–vis spektroskopisi ile karakterize edildi. Nanoparçacıkların boyut dağılımı dinamik ışık saçılımı (DLS) ve nanoparçacık izleme analizi (NTA) ile incelenirken; yüzey morfolojisi için taramalı transmisyon elektron mikroskobu (STEM) kullanıldı. Elde edilen karakterizasyon sonuçlarına göre; Fe_3O_4@Au NP'lerin absorbsiyon spektrumu, 520 nm'de karakteristik tepe göstererek altın kabuk oluşumunu kanıtlarken, Fe_3O_4 NP'lerde anlamlı bir tepe noktası gözlenmedi. Hazırlanan Fe_3O_4 NP ve Fe_3O_4@Au NP'lerin ortalama zeta potansiyelleri sırasıyla -39,76±0,48 ve -21,3±1,22 mV olarak bulundu. Sonraki adımda, yüzey fonksiyonelleştirmesi ve karakterizasyonu tamamlanarak biyolojik materyallerden YZRS spktrumları toplanacak ve analizleri yapılacaktır. Bu çalışma sonucunda antikorla fonksiyonelleştirilmiş Fe_3O_4@Au nanoplatformu, yüksek özgüllük ve sinyal güçlendirme kapasitesi sayesinde biyolojik materyal tespitinde yenilikçi bir biyosensör yaklaşımı sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Antikor, Biyolojik Materyal, Manyetik Nanoparçacık, YZRS.

P-25

Yeşil Sentez Yöntemiyle Üretilen Altın Nanoparçacıkların AMR Patojenlerine Karşı Antimikrobiyal Etkisi

Ruveyda Benk[a,b], Münevver Akdeniz[a,b],Gizem Kurşunluoğlu[a] Pınar Sağıroğlu[c], Mustafa Altay Atalay[c] , Şengül Uysal[a] , Ömer Aydın[a,b,d,e*]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Geliştirme ve Uygulama Merkezi (ERFARMA), Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, Temel Tıp Bilimleri, Tıbbi Mikrobiyoloji, Kayseri, Türkiye ,
[d] Erciyes Üniversitesi, Klinik Mühendislik Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERKAM), Kayseri, Türkiye
[e]Erciyes Üniversitesi, Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERNAM), Kayseri, Türkiye

***E-mail:** omeraydin@erciyes.edu.tr

Antimikrobiyal direnç (AMR), dünya çapında giderek artan bir sağlık tehdidi oluşturarak yeni antibakteriyel stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada, Ceratonia siliqua (keçiboynuzu) yaprak ekstraktı kullanılarak "Nanocactus" adlı benzersiz bir nanoyapı yeşil sentez yöntemiyle üretilmiştir. Yaprak ekstraktı, nanopartiküllerin indirgenmesi ve stabilizasyonu için doğal ve çevre dostu bir ajan olarak görev yapmıştır. Sentezlenen Nanocactus UV-Vis spektroskopisi, SEM ve DLS ile karakterize edilmiş, kaktüs benzeri morfoloji ve uniform boyut dağılımı tespit edilmiştir. Antibakteriyel etkinlik, Escherichia coli, vankomisin dirençli *Enterococcus faecium*, metisiline duyarlı ve dirençli *Staphylococcus aureus* (MSSA, MRSA), meropenem ve ampisilin dirençli *Klebsiella pneumoniae*, ve siprofloksasin dirençli *Enterococcus faecium* gibi çoklu ilaç dirençli bakteriler üzerinde test edilmiştir. Disk difüzyon testleri, Nanocactus'un tüm bakteri türlerinde belirgin inhibisyon zonları oluşturduğunu göstermiştir; özellikle MRSA ve *E. coli* üzerinde en yüksek antibakteriyel etki gözlemlenmiştir. Nanocactus, saf altın nanopartiküller veya yaprak ekstraktına kıyasla daha güçlü bir etki göstermiştir; bu durum, yeşil fonksiyonelleştirmenin sinerjik etkisini ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, Nanocactus'un hem Gram-pozitif hem Gram-negatif çoklu ilaç dirençli bakterilere karşı geniş spektrumlu etkin bir antibakteriyel ajan olarak potansiyelini göstermektedir ve sürdürülebilir, çevre dostu bir alternatif olarak nanomedisin ve enfeksiyon kontrolünde uygulama fırsatları sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal direnç, Ceratonia siliqua, MDR bakteri, Nanocactus, Yeşil Sentez

Teşekkür: Ruveyda BENK, TÜBİTAK 2211-E Yurt İçi Doktora Burs Programı ile desteklenmektedir.

P-26

Rosmarinus officinalis Türevi Eksozom İçeren Saç Mezoterapi Ürününün Tıbbi Cihaz Olarak Geliştirilmesi

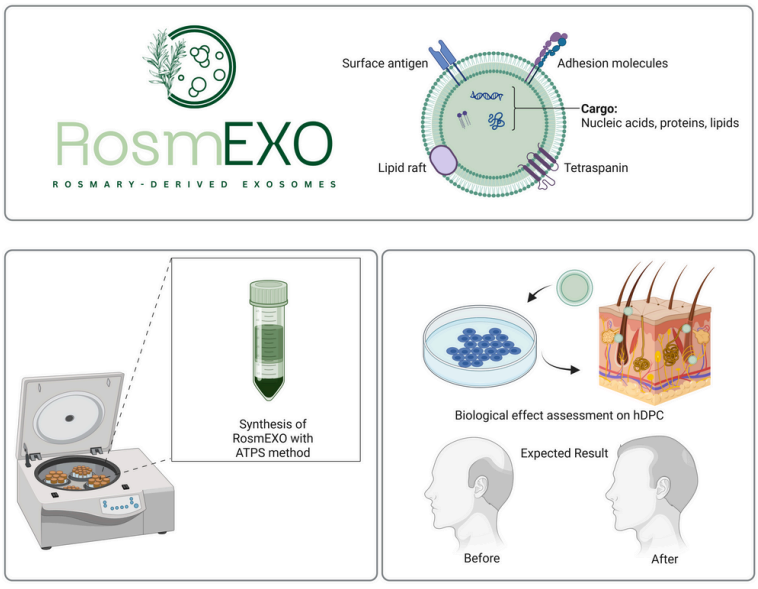
Rümeysa Beyan Taşdemir [a]*, Serkan Dayan[a,b]

[a] Erciyes Üniversitesi, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi, Moleküler Sentez ve Endüstriyel Uygulama Laboratuvarı (MSIA-Lab), Kayseri, 38280, Türkiye

[b] Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Eczacılık Temel Bilimler Bölümü, Kayseri, 38039, Türkiye

***E-mail:** serkandayan@erciyes.edu.tr

Saç dökülmesi, hem kadın hem erkeklerde görülen ve kişinin görünümüyle birlikte psikolojik iyi oluşunu da olumsuz etkileyen yaygın bir sorundur. Güncel tedaviler çoğunlukla kimyasal içeriklere dayanmakta, bu da etkinlik sınırlılığı ve yan etki riski gibi problemleri beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada, Rosmarinus officinalis (biberiye) bitkisinden elde edilen eksozomlar kullanılarak doğal ve biyouyumlu yapısıyla öne çıkan yenilikçi bir mezoterapi ürünü geliştirilmiştir [1,2]. Eksozomlar, iki fazlı sulu sistem yöntemiyle saflaştırılmış ve SEM, FTIR, nanoparçacık izleme (NTA), dinamik ışık saçılımı (DLS) ile zeta potansiyel analizleri gibi ileri tekniklerle ayrıntılı biçimde karakterize edilmiştir. Karakterizasyon analizleri sonucunda, biberiye eksozomlarının küresel morfolojide, yaklaşık 50–150 nm boyut aralığında, –69 mV zeta potansiyeline sahip, homojen dağılımlı ve yapısal bütünlüğü korunmuş stabil nanopartiküller olduğu belirlenmiştir. Ürünün saç foliküllerini uyarıcı ve hücre yenilenmesini destekleyici potansiyeli, insan dermal papilla hücrelerinde in vitro olarak incelenecektir (Şekil 1). Tıbbi Cihaz Yönetmeliği kapsamında Sınıf III kategorisinde değerlendirilmesi öngörülen bu ürün, ISO 10993 biyouyumluluk ve sterilite testleri ile ISO 13485 kalite yönetim sistemi doğrultusunda CE belgelendirme sürecine hazırlanacaktır. Böylece, kimyasal içerikli mevcut mezoterapi uygulamalarına güvenli, etkili ve doğa kökenli bir alternatif sunulması hedeflenmektedir.



Şekil 1. Özet şablonu.

Anahtar Kelimeler: Biberiye, Eksozom, Mezoterapi, Tıbbi Cihaz, Biyouyumluluk

Kaynaklar:

[1] G. N. Alzhrani, S. T. Alanazi, S. Y. Alsharif, A. M. Albalawi, A. A. Alsharif, M. S. Abdel-Maksoud, and N. Elsherbiny, Exosomes: Isolation, characterization, and biomedical applications. Cell Biology International, 45(9), 1807-1831 (2021).

[2] F. Li Pomi, V. Papa, F. Borgia, M. Vaccaro, A. Allegra, N. Cicero, and S. Gangemi, Rosmarinus officinalis and skin: antioxidant activity and possible therapeutical role in cutaneous diseases. Antioxidants. 12(3), 680 (2023).

P-27

Tıbbi Cihazlarda In Vitro Biyouyumluluk Test Yöntemlerinin Analizi: Sitotoksisite Analiz Sonuçları Neden Farklı?

Rümeysa Çelik[a], Yasin Özkabadayı[b], Siyami Karahan[b]

[a]Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, 71450, Kırıkkale, Türkiye

[b] Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı, 71450, Kırıkkale, Türkiye

***E-mail:** rumeysacelik76@gmail.com

Sitotoksisite testleri kültürü yapılan hücrelerin, madde veya madde özütünün difüzyon aracılığıyla kültür hücrelerinin inkübasyonunu içerir ve çeşitli biyolojik parametrelerle memeli hücrelerinin in vitro biyolojik yanıtını değerlendirir. Genotoksisite testleri ise karsinojenik, mutojenik ve genital toksisiteyi analiz etmek için kullanılır [1,2,3]. Bu testler her zaman birbirleriyle uyumlu sonuçlar vermeyebilir, bu da analizlerin yorumlanmasında güçlük oluşturur [4]. Bu çalışmanın amacı aynı numune üzerinde yapılan sitotoksisite ve genotoksisite testlerinin sonuçlarının arasındaki farkın nedenlerini araştırmaktır. Çalışmada sitotoksisiteyi belirlemek için ISO 10993-5 standartlarına bağlı MTT ve Agar Difüzyon testleri kullanıldı. Numune (Steril Hyaluronic Acid Intra-Articular Gel Implant) sıvı karakterde olduğu için tüm testlerde özütleme işlemi yapılmaksızın kullanıldı. Sitotoksisite testlerinin sonucunda MTT testinde hücre canlılığı %52,41 3,44 olup sitotoksik olarak değerlendirilmiştir. Agar difüzyon testinde ise numunede reaksiyon yok ve derece=0 sonucuyla sitotoksik olmadığı analiz edilmiştir. Genotoksisite testi için ISO 10993-3 Mikronükleus testi kullanıldı. Test için protokolde belirtilen Çin Hamster Over hücre hattı kullanıldı. İstatistiksel hesaplamalar sonucunda numunenin genotoksik olmadığı analiz edildi. Bu çalışma testlerin sonuçları arasında bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bu farklılığın sebepleri yüksek hyaluronik asit konsantrasyonun hücre adezyonunu, çoğalmasını ve göçünü engellemesi, yüksek konsantrasyondaki hyaluronik asidin hücre morfolojisini bozması ve düzensiz dağılıma neden olması, hücre davranışını inhibe etmesi, hücre membranının yüzey özelliklerini değiştirerek hücrenin beslenmesini engellemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir [5,6]. Sonuç olarak biyouyumluluk testlerinin sonuçlarını doğru değerlendirebilmek için numuneye uygun testler seçilmelidir. Viskoz/jel tabiatındaki numunelerin özütlerinin direkt sitotoksisite testleriyle değerlendirilmesi yanlış pozitif veya yanlış negatif sonuçlara sebep olabilir. Bu yüzden test seçimi yapılırken ve sonuçlar değerlendirilirken numunenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin göz önünde bulundurulması, gerektiğinde direkt ve indirekt sitotoksisite testlerinin uygulanması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyouyumluluk, genotoksisite, jel madde, sitotoksisite, tıbbi cihaz.

Kaynaklar:

[1] International Organization for Standardization, “Biological evaluation of medical devices – Part 3: Tests for genotoxicity, carcinogenicity and reproductive toxicity”, 2014.

[2] International Organization for Standardization, “Biological evaluation of medical devices – Part 5: Tests for in vitro cytotoxicity”, 2009.

[3] A. Sukumaran, V. K. Sweety, B. Vikas, ve B. Joseph, “Cytotoxicity and Cell Viability Assessment of Biomaterials”, içinde Cytotoxicity - Understanding Cellular Damage and Response, IntechOpen, 2023. doi: 10.5772/intechopen.111822.

[4] J. M. Anderson, “Future challenges in the in vitro and in vivo evaluation of biomaterial biocompatibility”, Regen Biomater, c. 3, sy 2, ss. 73-77, Nis. 2016, doi: 10.1093/rb/rbw001.

[5] H. Liu, Y. Yin, K. Yao, D. Ma, L. Cui, ve Y. Cao, “Influence of the concentrations of hyaluronic acid on the properties and biocompatibility of Cs-Gel-HA membranes”, Biomaterials, c. 25, sy 17, ss. 3523-3530, Ağu. 2004, doi: 10.1016/j.biomaterials.2003.09.102.

[6] D. G. Boeckel, R. S. A. Shinkai, M. L. Grossi, ve E. R. Teixeira, “In vitro evaluation of cytotoxicity of hyaluronic acid as an extracellular matrix on OFCOL II cells by the MTT assay”, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, c. 117, sy 6, ss. e423-e428, Haz. 2014, doi: 10.1016/j.oooo.2012.07.486.

Çok Fonksiyonlu Koruyucu Kıyafet Uygulamaları

Sevda Gökçe Yılmaz[a,b*], Erkan Yılmaz[b], Mustafa Serdar Önses[b]

[a]Kayseri Üniversitesi Yeşilhisar MYO, Kayseri
[b]Erciyes Üniversitesi Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi

***E-mail:** sevdagokceyilmaz@kayseri.edu.tr

Antibiyotik dirençli patojenlerin ortaya çıkışı ciddi bir sağlık sorunu haline gelmiş ve bu nedenle mevcut antimikrobiyal tedavilerini daha da geliştirmek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Örnek olarak bakteriyel enfeksiyonların %70'inden fazlasının, genellikle enfeksiyonu yok etmek için kullanılan bir veya daha fazla antibiyotiğe dirençli olduğu bilinmektedir. Yeni ve etkili antimikrobiyal ajanların geliştirilmesi çok önemli görünmektedir. Rutinde kullanılan antimikrobiyal ajanların yanında gümüş (Ag), bakır (Cu), altın (Au), titanyum (Ti) ve çinko (Zn) gibi metallerin antimikrobiyal etkinliği yüzyıllardır bilinmekte ve uygulanmaktadır.Nanoteknoloji, bilim ve teknolojinin çeşitli alanlarında büyük olanaklar sunmaktadır. Birçok avantajı olan farmasötik nanoteknoloji, birçok araştırmacının ilgisini giderek daha fazla çekmektedir. Patojenler ile mücadelede nanomalzemelerin uygulanması, yirmi yılı aşkın bir süredir araştırılmakta olup, iyileştirilmiş terapötik etkilere ve fizikokimyasal özelliklere sahip dozaj formlarının yeniliği ortaya çıkmıştır. Çeşitli nanoparçacık türleri ve türevleri, potansiyel antimikrobiyal etkileri nedeniyle büyük ilgi görmüştür.

Ag, Au, gümüş oksit (Ag_2O), titanyum dioksit (TiO_2), silisyum (Si), bakır oksit (CuO), çinko oksit (ZnO), kalsiyum oksit (CaO) ve magnezyum oksit (MgO) gibi metal/metal oksit nanopartiküllerin antimikrobiyal aktiviteleri üzerine ciddi çalışmalar yapılmıştır. İn vitro çalışmalar, metal/metal oksit nanopartiküllerin farklı mikrobiyal türleri inhibe ettiği ispatlanmıştır.

Nanometallerin antibakteriyel etkisinin kesin mekanizmaları hala araştırılmak ile birlikte ancak bu konuda önerilen iki mekanizma vardır: (a) metallerin nanoparçacıkların yüzeyinden çözünmesinden kaynaklanan serbest metal iyonu toksisitesi ve (b) nanoparçacıkların yüzeylerinde reaktif oksijen türlerinin (ROS) oluşumu ile oksidatif stres oluşumu.

Ayrıca, nanometallerin morfolojik ve fizikokimyasal özelliklerinin antimikrobiyal aktiviteleri üzerinde etkili olduğu kanıtlanmıştır. Küçük nanopartiküllerin en güçlü bakterisidal etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Metal nanoparçacıkların pozitif yüzey yükü, bakterisit etkinin artmasına neden olabilecek şekilde bakterilerin negatif yüklü yüzeyine bağlanmalarını kolaylaştırır [6]. Nanoparçacıkların şekli ayrıca antimikrobiyal etkilerini de etkiler.

Süperhidrofobik yüzeyler 150^0'den daha yüksek temas açısına ve 10^0'den daha az kayma açısına sahiptir. Yüksek yüzey gerilimine sahip sıvılara karşı itici özellik göstermektedir. Süperhidrofobik kaplamalar nanoteknolojinin önemli uygulamalarından birisidir. Süperhidrofobik yüzeyler, mikroorganizmalarla yüzey arasındaki etkileşimi azaltarak mikroorganizmaların yüzeye yapışmadan çözelti içerisinde yuvarlanarak uzaklaşmasına sebep olur. Bununla birlikte süperhidrofobiklik, tehlikeli mikroorganizmalar söz konusu olduğunda problemi çözmek için tek başına yeterli değildir. Bu gibi durumlarda bir çözüm, mikroorganizmayı konak yüzeyde etkisiz hale getirecek antimikrobiyal maddelerin yüzeye eklenmesidir.

Kaynaklar:

[1] A.M. Allahverdiyev, E.S. Abamor, M. Bagirova, M. Rafailovich, Antimicrobial effects of TiO2 and Ag2O nanoparticles against drug-resistant bacteria and leishmania parasites, Future Microbiol 6 (2011) 933–940.

[2] C. Malarkodi, S. Rajeshkumar, K. Paulkumar, M. Vanaja, G. Gnanajobitha, G. Annadurai, Biosynthesis and Antimicrobial Activity of Semiconductor Nanoparticles against Oral Pathogens, Bioinorg. Chem. Appl. 2014 (2014) 1–10.

[3] K. Adibkia, Y. Omidi, M.R. Siahi, A.R. Javadzadeh, M. Barzegar-Jalali, J. Barar, N. Maleki, G. Mohammadi, A. Nokhodchi, Inhibition of endotoxin-induced uveitis by methylprednisolone acetate nanosuspension in rabbits, J. Ocul. Pharmacol. Ther. 23 (2007) 421–432.

P-29

Dental İmplant Abutmentlarını Modelleyen Titanyum Plaklarda Nanoaltın Kaplamanın Islanabilirlik ve Biyouyumluluk Etkisi

Tunahan Yüksel[a], Aybüke Ülkü Kutlu[b,c], Ömer Aydın[b,c], Ayşegül Güleryüz[d*]

[a] Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 38039, Kayseri, Türkiye
[b] Erciyes Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği,38039, Kayseri, Türkiye
[c] Erciyes Üniversitesi, NanoTheraLab, İlaç Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERFARMA),38039, Kayseri, Türkiye
[d] Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 38039, Kayseri, Türkiye

***E-mail:** aguleryuz@erciyes.edu.tr

Dental implantlar, eksik dişlerin tedavisinde yüksek başarı oranı sunan restorasyon yöntemlerindendir. Titanyum; biyouyumluluk, korozyon direnci ve yüksek mukavemeti nedeniyle tercih edilmektedir [1]. Ancak periimplantitis, bakteriyel biyofilm kaynaklı inflamasyon ile karakterize edilen ve implant başarısızlığına yol açabilen yaygın bir komplikasyondur [2]. Yüzey pürüzlülüğü ve serbest yüzey enerjisi, hem bakteriyel yapışmayı hem de hücre tutunmasını etkiler [3]. Bu çalışmada, titanyum yüzeyleri 20 nm boyutunda altın nanoparçacıklarla (AuNP) kaplanarak yüzey pürüzlülük ve ıslanabilirlik özellikleri incelenmiştir. AuNP'ler, antibakteriyel ve antioksidan özelliklere sahip olup çeşitli nano morfolojilerde üretilebilir [4]. Modifikasyonlarla bakteri tutunumu azaltılırken yumuşak doku sızdırmazlığı ve biyouyumluluk hedeflenmiştir. Titanyum plakalar bilgisayar destekli dizayn ve bilgisayar destekli kazıma (CAD-CAM) yöntemi ile üretilmiş ve yüzeyleri ayna parlaklığında cilalanmıştır. Yüzey modifikasyonu basamaklı bir kimyasal işlem ile gerçekleştirilmiş; önce NaOH ile hidroksillenmiş, ardından 3-mercaptopropyl trimethoxysilane (MPTMS) kullanılarak tiol grupları (-SH) ile fonksiyonelleştirilmiş ve son aşamada 20 nm boyutunda AuNP ile kaplanmıştır. FESEM görüntüleri, yüzey modifikasyonlarının morfolojik düzeyde başarılı bir şekilde gerçekleştirildiğini göstermiştir. Yüzeydeki altının kantitatif analizi EDX ile yapılmış ve plaka başına bağlanan nanoparçacık sayısının ortalama $\approx 8.45 \times 10^9$ olduğu hesaplanmıştır. Bu değer, 0.2 cm² yüzey alanı için yaklaşık 4.225×10^{10} NP/cm² yoğunluğa karşılık gelmekte olup, plaka yüzeyinin ortalama %53.5'inin AuNP ile kaplandığını göstermektedir. Bulgular, kütle bazında düşük bir oran elde edilmesine rağmen, yüzey alanının önemli bir kısmının AuNP ile modifiye edildiğini ve kimyasal yüzey işlevselleştirmesinin etkinliğini doğrulamaktadır. Islanabilirlik ölçümleri, yüzey modifikasyonlarının hidrofilik/hidrofobik özellikler üzerindeki etkisini ortaya koymuştur. Buna göre, Ti-OH yüzeylerin yalın Ti yüzeylere kıyasla belirgin şekilde hidrofilik özellik kazandığı; Ti-SH yüzeylerin ise daha hidrofobik bir karakter sergilediği belirlenmiştir. Ti-GNP yüzeyler ise AuNP kaplamasının etkisiyle karakteristik ıslanabilirlik özelliklerinde değişim göstermiştir.

Sonuç olarak, 20 nm boyutunda AuNP ile modifiye edilmiş titanyum abutment yüzeylerinin yüzey alanının önemli bir kısmını kaplayarak ıslanabilirlik özelliklerini değiştirip hem bakteri tutunumunu azaltabileceğini hem de yumuşak dokular için biyouyumlu bir ortam sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Altın nanoparçacık, biyouyumluluk,dental implant, Periimplantitis, Titanyum

Teşekkür: Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinasyon Birimi tarafından TDH-2024-13813 numaralı hibe ile finanse edilmiştir.

Kaynaklar:

[1] Brånemark, P.I., Hansson, B.O., Adell, R., Breine, U., Lindström, J., Hallén, O., & Ohman, A. (1977). Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery, 11(1), 1–132.

[2] Berglundh, T., Persson, L., & Klinge, B. (2002). A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. Journal of Clinical Periodontology, 29(Suppl 3), 197–212.

[3] Wennerberg, A., & Albrektsson, T. (2009). Effects of titanium surface topography on bone integration: A systematic review. Clinical Oral Implants Research, 20(Suppl 4), 172–184.

[4] Huang, X., et al. (2010). Gold nanoparticles: Optical properties and implementations in cancer diagnosis and photothermal therapy. Journal of Advanced Research, 1(1), 13–28.

Kapanış ve Teşekkür

Bu bildiri özet kitapçığı, MEDECO'nun bilimsel bilgi üretimini destekleme, akademik paylaşımları teşvik etme ve disiplinler arası etkileşimi güçlendirme misyonunun somut bir çıktısıdır. Kitapçıkta yer alan çalışmalar, alanlarında özgün katkılar sunan araştırmacıların emeğini ve bilimsel gelişime olan kararlılığını yansıtmaktadır.

Bu değerli içeriğin oluşturulmasında katkı sağlayan tüm yazarlarımıza, bilimsel değerlendirme sürecini titizlikle yürüten hakemlerimize ve organizasyon sürecinde emeği geçen tüm paydaşlarımıza içten teşekkürlerimizi sunarız.

MEDECO olarak; bilimsel etik ilkeler doğrultusunda, yenilikçi araştırmaları desteklemeye, bilgi paylaşımını yaygınlaştırmaya ve akademi ile sektör arasındaki iş birliklerini güçlendirmeye kararlılıkla devam edeceğiz.

Kongre Başkanları

Doç. Dr. Serkan Dayan

Doç. Dr. Gökhan Ünal

www.medeco.com.tr