



**2<sup>nd</sup> International Congress of Updates in  
Biomedical Engineering  
September 18-19, 2020**

**ABSTRACTS BOOKLET**



**Biyomed**



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

<b>HONORARY PRESIDENT</b>	
Prof.Dr. Bedriye TUNÇSİPER	Rector of İzmir Demokrasi University
<b>PRESIDENT OF THE CONGRESS</b>	
Prof.Dr. Mustafa KOCAKULAK	Vice Rector of İzmir Demokrasi University
<b>MEETING COMMITTEE</b>	
Assoc.Prof.Dr. Metin YILDIZ	İzmir Demokrasi University
Assist.Prof.Dr. Kemal ŞERBETÇİ	İzmir Demokrasi University
Assist.Prof.Dr. Gizem Kaleli CAN	İzmir Demokrasi University
Assist.Prof.Dr. Engin BAYSOY	İzmir Demokrasi University
Dr.Tuncay BAYRAK	Turkish Medicines and Medical Devices Agency
Uğur CÜNEDİOĞLU	Association of Biomedical Engineers
Research Assistant Umut DEĞİRMENCİ	İzmir Demokrasi University

<b>SCIENTIFIC COMMITTEE</b>	
Prof.Dr. Mustafa KOCAKULAK	İzmir Demokrasi University
Prof.Dr. Alpay ÖZCAN	Acıbadem University
Prof.Dr. Erhan PİŞKİN	Hacettepe University



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

Prof.Dr. Berna Dirim METE	İzmir Demokrasi University
Prof.Dr. Barış BOZKURT	İzmir Demokrasi University
Assoc.Prof.Dr. Bora GARİPCAN	Boğaziçi University
Assoc.Prof.Dr. Özgür KOCATÜRK	Boğaziçi University
Assoc.Prof.Dr. Ali AKPEK	Gebze Teknik University
Assoc.Prof.Dr. Metin YILDIZ	İzmir Demokrasi University
Assoc.Prof.Dr. Devrim ÜNAY	İzmir Demokrasi University
Assist.Prof.Dr. Tuğba Keskin GÜNDOĞDU	İzmir Demokrasi University
Assist.Prof.Dr. Ömer AYDIN	Erciyes University
Assist.Prof.Dr. Bora BÜYÜKSARAÇ	Bahçeşehir University
Assist.Prof.Dr. Nermin Toplaoğlu AVŞAR	İzmir Katip Çelebi University
Assist.Prof.Dr. Burcu TUNÇ	Bahçeşehir University
Assist.Prof.Dr. Murat ŞİMŞEK	İnönü University
Assist.Prof.Dr. Evren KILINÇ	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University
Assist.Prof.Dr. Buğrahan BAYRAM	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University
Dr. Onur KOÇAK	Başkent University
Assist.Prof.Dr. Orhan Erdem HABERAL	Başkent University
Assist.Prof.Dr. Kemal ŞERBETÇİ	İzmir Demokrasi University



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

Assist.Prof.Dr. Gizem Kaleli CAN	İzmir Demokrasi University
Assist.Prof.Dr. Başak Esin Köktürk GÜZEL	İzmir Demokrasi University
Assist.Prof.Dr. Melda BÜYÜKÖZ	İzmir Demokrasi University
Assist.Prof.Dr. Engin BAYSOY	İzmir Demokrasi University
Dr. Tuncay BAYRAK	Turkish Medicines and Medical Devices Agency
Dr. Buğra AYAN	Penn State University
Dr. Mustafa Kemal RUHİ	University of North Carolina at Chapel Hill
M.Sc. Uğur CÜNEDİOĞLU	Association of Biomedical Engineers

**Congress Main Sponsor Firm:** Erdoğan Parfüm Sanayi (EPS) - Mithatpaşa Mah. Göksin Sk.  
No:33/A 34075, Kemerburgaz - İstanbul / Türkiye



**2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet**

*Dear Respectful Academicians, Scientists and all Participants,*

*On behalf of the Organizing Committee, we want to thank you for attending the 2<sup>nd</sup> INTERNATIONAL CONGRESS OF UPDATES IN BIOMEDICAL ENGINEERING on September 18 – 19, 2020 held with the collaboration of both İzmir Demokrasi University and Association of Biomedical Engineers with the sponsorship of EPS Fragrances.*

*Due to situation with Covid 19 pandemic, this year the 2nd Congress of Updates in Biomedical Engineering was performed in a virtual format, that aimed to informing our attendee about invited speaker's substantial works and paper presentations of researchers using Microsoft Teams communication platform.*

*We hope that you found the conference informative and worthwhile. Please note that, if there are any sessions you'd like to look over again, you may reach all sessions via the congress Youtube channel given below;*

*Youtube Channel Name and Address: İDU Biyomedikal Mühendisliğinde Yenilikler Kongresi  
<https://www.youtube.com/channel/UCPMYJgq4EAwSH9h3kghvv6w/>*

*Thank you very much again for your interest and contribution. We hope to meet you next year in İzmir physically.*

*Kind Regards,*

*Congress of Updates in Biomedical Engineering Organizing Committee*





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**CONGRESS MEETING PROGRAM**

**September 18, Friday**

- We invite you to a minute of silence on behalf of our great leader Atatürk, his comrades in arms and our martyrs, and then sing to Turkish National Anthem.

**Welcome Speech:** Prof.Dr. Bedriye TUNÇSİPER – Rector of İzmir Demokrasi University

**Panel I:** Congress of TUBA Members / 13:00 – 14:00

**LIVE LINK:** [shorturl.at/knsH9](http://shorturl.at/knsH9)

**Moderator:** Prof.Dr. Mustafa KOCAKULAK – Vice Rector of İzmir Demokrasi University

**Speakers:**

- ◆ Prof.Dr. Adil DENİZLİ - Hacettepe University / TÜBA Member
- ◆ Prof.Dr. Arzum Erdem GÜRSAN – Ege University / TÜBA Member

**Panel II:** Biomaterials & Artificial Organs / 14:00 – 15:50

**LIVE LINK:** [shorturl.at/nrLST](http://shorturl.at/nrLST)

**Moderator:** Assist.Prof.Dr. Kemal ŞERBETÇİ

**Speakers:**

- ◆ Prof.Dr. İlker USTA - Hacettepe University
  - “Ahşap ve Sağlık İlişkisi”
- ◆ Assoc.Prof.Dr. Bora GARİPCAN - Boğaziçi University
  - “Biyomimetrik Biyomalzemeler”
- ◆ Assoc.Prof.Dr. Ali AKPEK - Gebze Teknik University
  - “Yapay Organ Biyofabrikasyonu için Yeni Yaklaşımlar”
- ◆ Assist.Prof.Dr. Murat ŞİMŞEK - İnönü University
  - “Nanofibröz Biyomalzemeler”



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

*September 18, Friday*

**Panel III: Medical Device Regulations / 16:00 – 18:00**

**LIVE LINK:** [shorturl.at/wAFL0](http://shorturl.at/wAFL0)

**Moderator:** Dr. Tuncay BAYRAK - Turkish Medicines and Medical Devices Agency

**Speakers:**

- ◆ Işıl SOYLU - Turkish Medicines and Medical Devices Agency / Ministry of Health
  - “Tıbbi Cihaz Piyasaya Arz Süreçleri ve Mevzuatı”
- ◆ Serian DOMA – UDEM International Regulations
  - “Tıbbi Cihazların Uygunluk Değerlendirmesi”
- ◆ Ömer Faruk KURU - Turkish Medicines and Medical Devices Agency / Ministry of Health
  - “Tıbbi Cihazlarda Kayıt ve İzlenebilirlik”
- ◆ Funda Güler ÖZDİLER ÇOPUR - Medtronic Medical Technology
  - “Tıbbi Cihaz Geri Ödeme ve Pazara Erişim”
- ◆ Ceren BORA ORÇUN - Turkish Patent and Trademark Agency
  - “Tıbbi Cihazlarda Fikri Mülkiyet Hakları”
- ◆ Umman AĞZITEMİZ - Directorate General for Health Investments / Ministry of Health
  - “Şehir Hastanelerinde Tıbbi Cihaz Planlama Süreci”





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

September 19, Saturday

**Panel I: Novel Diagnostic & Therapeutic Applications / 09:00 – 12:00**

**LIVE LINK:** [shorturl.at/buwAU](http://shorturl.at/buwAU)

**Moderator:** Assist.Prof.Dr. Gizem Kaleli Can

**Speakers:**

- ◆ Prof.Dr. Alpay ÖZCAN - Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University
  - “MRG Tabanlı Kanser Görüntüleme Yapay Zeka”
- ◆ Assoc.Prof.Dr. Pınar Yılıgör HURİ - Ankara University
  - “Kas İskelet Doku Rejenerasyonu için 3B Biyobaskı”
- ◆ Dr. Buğra AYAN - Penn State University, ABD
  - “Biyobaskı Teknolojileri”
- ◆ Dr. Mustafa Kemal RUHİ - University of North Carolina at Chapel Hill, ABD
  - “Protoporfirin IX-tabanlı Floresan Rehberli Tümör Rezeksiyonu ve Kanserin Fotodinamik Tedavisi”
- ◆ Assist.Prof.Dr. Buğrahan BAYRAM - Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University
  - “Sağlıkta Yapay Zekâ Uygulamalarından Beklentiler”
- ◆ Assist.Prof.Dr. Nermin Topaloğlu AVŞAR - İzmir Katip Çelebi University
  - “Lazer cihazlarının kanser ve enfeksiyon hastalıkları üzerindeki terapötik etkisi”
- ◆ Assist.Prof.Dr. Murat DEMİRER – Işık University
  - “Nöroteknoloji, Elektronik ve Enformatikte Son Gelişmeler”
- ◆ Assist.Prof.Dr. Serhat TOZBURUN – İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi / Dokuz Eylül University
  - “The stretched-pulse mode-locked laser technology for Optical Coherence Tomography”





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

*September 19, Saturday*

**Panel II: Special Guests from Sector / 12:00 – 13:00**

**LIVE LINK:** [shorturl.at/duzEN](http://shorturl.at/duzEN)

**Moderator:** Assist.Prof.Dr. Engin BAYSOY

**Speakers:**

- ◆ Assist.Prof.Dr. Emin AKSOY – Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University/ CASE
  - “Tıbbi Simülasyon Modüllerinin Önemi ve Biyomedikal Mühendisliğinin Rolü”
- ◆ M.Sc. Mustafa Kemal ALTINEL – EPS Fragrance / Business Development Manager
  - “Koku Endüstrisinde Biyomedikal Mühendisliği Uygulamaları”
- ◆ M.Sc. Gökhan SEZGİNER – Johnson & Johnson / Product Manager
  - “Çağımızın Hastalığı Atriyal Fibrilasyon Tedavisinde Kullanılan Teknolojiler”
- ◆ M.Sc. Başak BAŞAR – Philips Healthcare GmbH / Germany / Application & Training Specialist
  - “Kardiyoloji, Elektrofizyoloji, Radyoloji Ve Damar Cerrahi Alanlarında Kullanılan Minimal-Invaziv Cihazlar”



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

*September 19, Saturday*

**Panel III:** Abstract Paper Presentations / 13:00 – 15:00

**LIVE LINK:** [shorturl.at/cqCZ8](http://shorturl.at/cqCZ8)

**Room A -Speakers:**

- ◆ Başak DALBAYRAK – Boğaziçi University
  - “Creating a 3D Neuronal-Culture Using Alginate and Collagen Hydrogels Optimal For Neuronal Survival And Axon Growth”
- ◆ Cenk DAĞLIOĞLU – İzmir Institute of Technology
  - “Gelecekteki Bir Strateji Olarak Kanser Tedavisinde Biyonomalzemeler”
- ◆ Gizem Kaleli CAN – İzmir Demokrasi University
  - “The Effect of Plasma Treatment Parameters on Antibacterial and Antifungal Activity of Plasma Polymerized Diethyl Phosphite Thin Films”
- ◆ Mustafa UYGUN – Dokuz Eylül University
  - “Dokularda Ultrasonla Sıcaklık Ölçümü Ve Çok Katmanlı Dokularda Dönüş Sinyallerinin Sıcaklıkla Değişimi”
- ◆ Mert ŞEN – Dokuz Eylül University
  - “Automatic Assesment Of Human Sperm Images With Capsule Networks”
- ◆ Cenk DAĞLIOĞLU – İzmir Institute of Technology
  - “Kanser Tedavisinde Biyonomalzemelerin Terapötik Etkileri”
- ◆ Gizem Kaleli CAN – İzmir Demokrasi University
  - “Affinity biosensors for phenylketonuria diagnosis: A review of bioreceptors and transducers strategies”
- ◆ Ahmet Çağdaş SEÇKİN – Adnan Menderes University
  - “Multi-Mode Sensor Glove Design and Biosignal Data Collection”



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

*September 19, Saturday*

**Panel IV:** Abstract Paper Presentations / 15:00 – 17:00

**LIVE LINK:** [shorturl.at/ilAGT](http://shorturl.at/ilAGT)

**Room A - Speakers**

- ◆ Dilan YILMAZ – Dokuz Eylül University
  - “Ultrasound Signals For Temperature Measurement In A Tissue Model”
- ◆ Melda BÜYÜKÖZ – İzmir Demokrasi University
  - “Nerve Guidance Conduits For Spinal Cord Injury”
- ◆ Ceyhun KIRIMLI – Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University
  - “Performance Comparison Of 2 Different Battery Powered Mobile Antenna Analyzers And One Dedicated Mobile Open Source Qcm Platform”
- ◆ Sitem Merve ŞAHİN – Yeditepe University
  - “Düşük Frekanslı Sonoforez Cihazıyla Tramadol Hidrojelin Transdermal İlaç Salımı”
- ◆ Ali BERKOL – Yücelen Group ve Bites Defense
  - “Deep Learning Applications in Prostate Cancer Prognosis and Detection”
- ◆ Dicle ERDEN – Pamukkale University
  - “Hibrit Nanobiyomalzemeler Kullanılarak Kemik Doku İskelelerinin Geliştirilmesi Ve Karakterizasyonu”
- ◆ Salih ÇELİK – Kütahya Dumlupınar University
  - “Beyin Manyetik Rezonans Görüntülerindeki Tümörlü Dilimlerin Özellik Mühendisliği İle Optimize Edilen Transfer Öğrenmesiyle Tespiti”
- ◆ Seval UĞURLU – İzmir Demokrasi University
  - “Magnetic Resonance Imaging Compatible Biomaterials For Realization Of Interventional Operations”



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

*September 19, Saturday*

**Panel V:** Abstract Poster Presentations / 15:00 – 17:00

**LIVE LINK:** [shorturl.at/qrFSX](https://shorturl.at/qrFSX)

**Moderator:** Assist.Prof.Dr. Kemal ŞERBETÇİ

**Room B - Speakers:**

- ◆ Dilek ÇELİK – Yıldız Teknik University
  - “Hibrit Şekillendirme Tekniği İle Biyomimetik Doku İskelesi Üretimi”
- ◆ Rukiye YAVAŞER – Aydın Adnan Menderes University
  - “Papain Decorated Poly(Hema)-Chitosan Cryogel: A Novel Clarifying Biomaterial For Apple Juice”
- ◆ Uğur KÖSA – Kocaeli University
  - “Tıbbi Cihaz Alanında Kullanılan Tek Kullanımlık Steril İğnelerin Penetrasyon Kuvvetine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi”
- ◆ Merve DERELİ – Kocaeli University
  - “PACS Sistemlerinin İncelenmesi, Değerlendirilmesi ve Pazar Analizinin Yapılması”
- ◆ Sitem Merve Şahin – Yeditepe University
  - “Düşük Frekanslı Sonoforez Uygulamasıyla Tramadol Hidrojelin Penetrasyonu”
- ◆ Dicle ERDEN – Pamukkale University
  - “Hibrit Nanobiyomalzemeler Kullanılarak Kemik Doku İskelelerinin Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu”
- ◆ Müjde KIVANÇ – İzmir Katip Çelebi University
  - “Preanalitik Süreçte Meydana Gelen Hataların Rutin Biyokimyasal ve Hormonal Parametrelerdeki Etkileri”



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

# ABSTRACT PAPERS

**Note:** Abstracts are accepted both in English and Turkish languages.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**CREATING A 3D NEURONAL-CULTURE USING ALGINATE AND  
COLLAGEN HYDROGELS OPTIMAL FOR NEURONAL SURVIVAL  
AND AXON GROWTH**

BAŞAK DALBAYRAK<sup>1,2</sup> EKİN SÖNMEZ<sup>2</sup>, HABİBE KURT<sup>2</sup>, MÜGE İŞLETEN  
HOŞOĞLU<sup>2</sup> İSRAFİL KÜÇÜK<sup>3</sup>, HALE SAYBAŞILI<sup>1</sup>, İŞİL KURNAZ<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Bogazici University, Institute of Biomedical Engineering, İstanbul, Turkey

<sup>2</sup>Gebze Technical University, Institute of Biotechnology, Kocaeli, Turkey

<sup>3</sup>Gebze Technical University, Institute of Nanotechnology, Kocaeli, Turkey

<sup>4</sup>Gebze Technical University, Department of Molecular Biology and Genetics, Kocaeli, Turkey

Alginate is a polysaccharide that found in the brown algae, the main function of the alginate in the algae is structure-forming like strength and flexibility. The area of the alginate has wide range of use including textile, food, pharmaceutical, and biomedical. It is preferred because of its properties such as biocompatibility, nontoxicity, biodegradability. Alginate chemical properties can be varied by collecting time, weather, and the type of algae. Alginate can be used as a hydrogel because of cross-linking capability with divalent cations. There are two main residues of alginate, mannuronic acid (M) and guluronic acid (G). The ratio of M/G is one of the most important features, if M/G is bigger than 1, hydrogel would be more elastic and if G residues are more than M residues, the hydrogel is become stiffer. The algae are collected from Tuzla seaside, Istanbul, and the extraction is done. The extracted alginate is used for 3D cell culture. Characterization of the alginate is essential before making it hydrogel by using divalent cations. Before cellular experiments the chemical analysis, purity test, and viscosity of alginate are checked by using Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), fluorescence spectroscopy, and viscometer. Extracted alginates M/G ratio is found 0.6, there is no fluorescence is observed and the viscosity is 29 mPas. All these results are compared with alginic acid, sodium salt (SigmaAldrich, 180947), and the results are similar with each other. For cellular experiments, the alginic acid, sodium salt (SigmaAldrich, 180947), and extracted alginate are used. Alginate can be used as a 3D environment for cells, but neurons do not have any integrins to recognize the alginate. To improve cellular growth in the alginate hydrogel, extracellular matrix (ECM) proteins can be used. Motor neuron cells (NSC-34) are used for cell encapsulation, the alginate concentration is optimized 1% after trying the concentrations of 0.5%, 1%, 2.2%, 2.5%. Cells are



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

imaged every 24h and after 72nd hour the cells undergo necrosis, and there is observed cellular growth, barely. Non-growth is one of the expected results. To extend the lifetime and the growth of neurons, the collagen is added but the optimization step continues. The expectations for these experiments are to create an environment for neurons and optimize the alginate hydrogel and collagen. These alginate and alginate-collagen platform can be used for implantation after optimizations and the physical properties are improved.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**GELECEKTEKİ BİR STRATEJİ OLARAK KANSER TEDAVİSİNDE  
BİYONANOMALZEMELER**

CENK DAĞLIOĞLU<sup>1</sup>, FATMA NECMİYE KACI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Erzurum Teknik Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum, Türkiye

Kanser tedavisinde nanomalzemeler günümüzde biyomedikal uygulamalarının gelecek vadede önemli bir araştırma konusunu oluşturmaktadır. Çünkü bu biyonanomalzemeler mevcut kemoterapi sorunlarına karşı tümör dokusuna özgü antikanser etkinliği arttırmada çok önemli bir potansiyele sahiptir. Kanser tedavisinde kemoterapi, cerrahiden sonraki en önemli tedavi yöntemlerinden birini oluşturmaktadır. Ancak bu yöntem kanser tedavisinde her zaman etkili olamamaktadır. Çünkü kemoterapi ilaçları etki edeceği doku veya bölgeye giderken bazı biyolojik ve kimyasal değişikliklere uğramaktadır, bu değişiklikler organizmada zararlı etkilere neden olmakta, hedefe yönelik tedavi eksik kalmaktadır. Biyomedikal alandaki gelişmeler sayesinde nano ölçekli akıllı malzemeler üretilerek kanserli dokulara özgü hedefe yönelik tedavide çok büyük adımlar atılmıştır. Bu sayede üretilen biyonanomalzemeler (1) tümör bölgelerini hedefleyebilme, (2) düşük çözünürlüğe sahip antikanser ilaçların biyoyararlanımlarını artırma, (3) sistemik toksisiteyi engelleme ve (4) çoklu ilaç dirençliliğini elimine etme gibi özellikleri sayesinde kanser araştırmalarında akıllı ilaç taşıyıcı sistemleri olarak yer alabilmektedir. Bu bilgiler ışığında, bu çalışma kanser tedavisi için yenilikçi nanomalzeme platformlarının özellikle tasarlanmasına ve üretilmesine, daha sonra da enstrümantal karakterizasyonlarına odaklanmaktadır. Bunun için öncelikle intratümöral birikime olanak sağlayan inorganik formülasyondaki nanomalzemelerin tasarlanması ve çekirdekten kabuğa olacak şekilde üretimi üzerinde durulmuştur. Daha sonra üretilen malzemelerin enstrümantal karakterizasyonu farklı fizikokimyasal teknikler kullanılarak araştırıldı. Nanomalzemelerin hidrodinamik boyut ölçümü için dinamik ışık saçılımı, yüzey yük ölçümleri için zeta potansiyeli ölçümü, yüzey yapı analizi için X ışını kırınımı, yüzey elementel analizi için Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopisi ve morfolojik yapıları içinde elektron mikroskop teknikleri kullanıldı. Vücudun koruma mekanizmaları arasında yer alan ve ilgili biyonanomalzemelerin vücuttan temizlenmesinden sorumlu olan retikuloendotelial sistem (RES) üzerinde yapılan çalışmalarda, 10 ila 100 nm arasında değişen çaplardaki nanomalzemelerin bir yandan RES tarafından alıkonulması önlenebilirken, diğer taraftan daha uzun kan dolaşım sürelerine sahip oldukları gösterilmiştir. Bu sonuçlar, enstrümantal analizleri sonrası yaklaşık 50- 100 nm aralığında üretildiği belirlenen nanomalzemelerin akıllı nanoilaç taşıyıcıları olarak kullanılabilme



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir. Genel olarak, bu nanomalzemelerin kanser tıbbının geleceği için ümit verici olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kanser, kemoterapi, biyonomalzemeler



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**THE EFFECT OF PLASMA TREATMENT PARAMETERS ON  
ANTIBACTERIAL AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF PLASMA  
POLYMERIZED DIETHYL PHOSPHITE THIN FILMS**

GİZEM KALELİ-CAN<sup>1</sup>, HATİCE FERDA ÖZGÜZAR<sup>2</sup>, SELAHATTİN KAHRİMAN<sup>3</sup>,  
MİRANDA TÜRKAL<sup>3</sup>, JÜLİDE SEDEF GÖÇMEN<sup>4</sup>, ERKAN YURTÇU<sup>5</sup>, MEHMET  
MUTLU<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, İzmir Demokrasi University, İzmir 35140, Turkey.

<sup>2</sup>Plasma Aided Biomedical Research Group (pabmed), Biomedical Engineering Division, Graduate School of Science and Technology, TOBB University of Economics and Technology, Ankara 06560, Turkey

<sup>3</sup>Plasma Aided Biomedical Research Group (pabmed), Biomedical Engineering Department, Engineering Faculty, TOBB University of Economics and Technology, Ankara 06560, Turkey

<sup>4</sup>Department of Medical Microbiology, Faculty of Medicine, TOBB University of Economics and Technology, Ankara 06560, Turkey

<sup>5</sup>Department of Medical Biology, School of Medicine, Baskent University, Ankara 06790, Turkey

<sup>6</sup>Department of Mechanical Engineering, Ostim Technical University, Ankara 06374, Turkey

In this study, plasma polymerization technique for the production of antimicrobial surfaces was studied to inhibit the formation of biofilm of *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) and *Candida albicans* (*C. albicans*) for foreign materials in biomedical application. Low pressure RF-plasma system was used to coat Ti surfaces. Ti surfaces were exposed to diethyl phosphite (DEP) plasma generated with different discharge power varying from 25-90 W for 1-10 min of exposure times at a constant pressure of 0.15 mbar. Surface hydrophobicity and surface energies of unmodified and DEP modified Ti surfaces were used to enlighten surface wettability by the sessile drop method using contact angle analyser. All DEP coatings produced with different plasma conditions increased both the surface hydrophilicity from 100° to 30-48° and surface energies of Ti surfaces from 33mJ/m<sup>2</sup> to 61-71mj/m<sup>2</sup>. Aging of the DEP coatings on Ti surfaces was analyzed in terms of change in surface energies by time within 30 days. Even though the stability of phosphorus containing thin films has been problematic due to the post-plasma oxidation, thin films produced with 25 W-5 min, 50 W-5 min, 75 W-10 min and 90 W-1 min were found more stable compared to the others. The antibacterial and antifungal activity of unmodified and DEP modified Ti surfaces was studied against *S. aureus* and *C. albicans*, respectively. While the



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

adhesion and growth of both bacteria and fungi was observed on unmodified Ti surfaces, antimicrobial activity was observed after surface modification with DEP plasma with different plasma conditions. The highest efficiency for anti-fungal coating was obtained with 50 W-5 min, 75 W-10 min and 90 W-10 min and the highest antibacterial activity was achieved with 25 W-1min, 50 W-5 min, 50 W-10 min and 75 W-10 min. Additionally, surface modification with DEP plasma increased L929 fibroblast cell viability of Ti surfaces. The chosen precursor, DEP, solves problems in reducing the risk of infection associated with Ti implants with plasma polymerization technique.

**Keywords:** Plasma polymerization; Amphoteric polymer; Titanium; Antimicrobial coating; Fungicidal activity; Antibacterial activity



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**DOKULARDA ULTRASONLA SICAKLIK ÖLÇÜMÜ VE ÇOK  
KATMANLI DOKULARDA DÖNÜŞ SİNYALLERİNİN SICAKLIKLA  
DEĞİŞİMİ**

MUSTAFA UYGUN<sup>1</sup>, M. SERHAN KÜÇÜKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Makina Mühendisliği Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tümörle mücadelede ve fizik tedavide kullanılan ısı uygulamaları, doku sıcaklığının belirli bir süre boyunca değiştirilmesiyle gerçekleştirilmektedir. Tümörlü doku tedavisinde; planlama ve uygulama esnasında, dokudaki sıcaklık alanının elde edilmesi ve görüntülenmesi tedavinin başarısını belirlemek için önemli olmaktadır. MR görüntüleme girişimsiz sıcaklık ölçümü için kullanılabilir bir yöntem olmasına rağmen pahalı ve karmaşık bir sistem içermektedir. Diğer yandan, ultrason tabanlı görüntüleme sisteminde daha az maliyetle ve taşınabilir bir şekilde sıcaklık değişim tahminlemesi gerçekleştirilebilir. Çalışmada, sanal bir model oluşturulmuş ve bu model üzerinde akustik benzetim yapılmıştır. Sıcaklık değişimleri sonucunda meydana gelen, doku içerisindeki yerel uçuş zamanlarındaki değişimler benzetim sonuçlarından elde edilmiştir. Uçuş zamanındaki değişimler üzerinden sıcaklık değişim tahmini yapılması mümkündür. Yöntem, dokularda sıcaklık artışı sonucunda ses hızının değişmesini ve ısı genleşme etkilerini değerlendirmektedir. Sıcaklık değişimi sonucunda ses hızı değişmektedir ve bunun sonucunda ultrasonik uçuş zamanında değişim gerçekleşmektedir. Diğer yandan sıcaklık değişimi sonucunda, ısı genleşme meydana gelmektedir. Böylelikle yerel saçıcıların konumları değişmesiyle, saçıcılardan geriye dönecek sinyalin uçuş zamanındaki değişimine ikinci bir katkı gerçekleşmektedir.  $t_0$  ve  $t_1$  anlarında farklı sıcaklık dağılımlarına sahip olan bir dokuda yerel olarak zaman kaymaları,  $t_1$  anındaki ikinci görüntünün  $t_0$  anındaki ilk görüntüye göre karşılaştırılmasıyla elde edilmektedir. Bu zaman kaymalarından hareket edilerek sıcaklık tahminlemesi gerçekleştirilmektedir. Diğer yandan yerel zaman kayması değerlerinin aksel yönde konuma göre türevi alınması sonucunda arayüzlerin her iki tarafında farklı bir eğim profili elde edilmektedir. Elde edilen eğim değişimlerine göre arayüz tespiti ve bölütleme yapılabilmektedir. Bu önemli bir nokta olmakla birlikte bu çalışmada sadece sıcaklık tahminlemesi amaçlanmıştır. Çalışmada, 1 boyutlu olarak karaciğer ve yağ dokularının taklit edildiği 50mm uzunluğunda 1 boyutlu sanal fantom oluşturulmuştur. İki tip fantom seti oluşturulmuştur. İlk sette çok katmanlı ancak katmanlar arası homojen bir model, ikinci sette ise tek katmanlı ancak katmanlar arasında yağ saçıcılarının olduğu heterojen bir model oluşturulmuştur.  $t_0$  ve  $t_1$  anları için farklı olarak 1 boyutlu sıcaklık dağılım profilleri



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

oluşturulmuştur. Fantom üzerindeki bölgelere sıcaklık ve doku türüne göre ses hızı ve yoğunluk değerleri tanımlanmıştır. Akustik benzetim, MATLAB üzerinde çalışan k-Wave paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Sanal fantom üzerinde, 8.5 MHz frekansta ultrason sinyali sanal dokuya gönderilmiş ve başlangıç noktasına tanımlanan sanal basınç sensörü ile geri dönüş sinyalleri elde edilmiştir. Geri dönüş sinyalleri üzerinde zaman kaymaları hesaplanarak sıcaklık değişimleri değerlendirilmiştir. Karaciğer ve yağ dokusundaki zaman kaymalarının bölgelerin ses hızı ve ısı genleşme karakteristiğine göre, doğrusal bir şekilde bölge içerisinde değiştiği görülmüştür. Sıcaklık tahmininde bazı noktalarda yüksek hata oluştuğu tespit edilmiş ve sebebinin zaman kayması tahmin adımından ileri geldiği görülmüştür. Buna göre, sıcaklık değişimi sonucunda yerel dalgacık formunun değişmesinden ötürü kullanılan sinyal eşleşme algoritmasının olması gerekenden farklı bir noktayı zaman kayması olarak tespit ettiği belirlenmiştir. Benzetim sonucunda, geri dönen zaman dalgalarından elde edilen zaman kaymalarının, sıcaklık artışı ile uyumlu olduğu ve sıcaklık değişim tahminlemesinde kullanılabileceği görülmüştür.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**AUTOMATIC ASSESTMENT OF HUMAN SPERM IMAGES WITH  
CAPSULE NETWORKS**

MERT ŞEN<sup>1</sup>, HATİCE DOĞAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül University, Electrical and Electronics Engineering Department, İzmir, Turkey

Infertility which is a psychologically threatening and emotionally stressful problem is seen approximately 15% of couples in worldwide. Recent studies have shown that in 40-50% of couples evaluated for infertility, the problem is caused by the male individual. Sperm morphology analysis that provides separation of normal and abnormal sperm is very important in evaluating male infertility and showing the causes. Also in cases where the use of assisted reproduction (ART) technologies such as intracytoplasmic sperm injection (ICSI) is required, the clinician has to choose healthy sperm from a population of 100 million cells according to visual morphological features. Since manual evaluation of sperm morphology is time consuming and subjective, automatic assessment methods are needed. In some of the proposed automatic assessment methods, handcrafted features are used to classify the sperm images, while in recent studies deep learning methods, have been used in which features are automatically extracted. The best known of the deep learning methods is the convolutional neural networks (CNN). CNN methods have proven to have better performance than traditional methods in machine learning problems. Despite their success, CNNs have disadvantages, such as being unable to tolerate perspective variations and losing spatial information between features. To overcome these disadvantages, Capsule Networks have been proposed by Hinton. A capsule is a small group of neurons that represent various features of a particular entity in the image. The magnitude of the output vector of a capsule represents the probability that the entity being represented by the capsule exists in the input image, while its orientation represents the instantiation parameters such as pose, velocity, albedo, etc. The main purpose of this study is to evaluate the performance of Capsule Networks at the automatic assessment of human sperm images. For this purpose Modified Human Sperm Morphology Analysis dataset (MHSMA) has been used. The MHSMA dataset consists of 1540 sperm images obtained from 235 patients with infertility problem and each image has been labeled by experts as normal or abnormal. The dataset contains images of two different sizes, 64x64 and 128x128. As they are more suitable for capsule networks, 64x64 gray level images have been selected. The training, validation, and test sets contain 1000, 240, and 300 images, respectively. Since the training set is imbalanced and scarce, data augmentation techniques have been used. The assessment performances of different capsule network structures have been evaluated on the human sperm images and compared with the literature.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**KANSER TEDAVİSİNDE BİYONANOMALZEMELERİN TERAPÖTİK  
ETKİLERİ**

CENK DAĞLIOĞLU<sup>1</sup>, FATMA NECMİYE KACI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Urla/İzmir 35430, Türkiye

<sup>2</sup>Erzurum Teknik Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Yakutiye/Erzurum 25050, Türkiye

Biyonanomalzemeler sahip oldukları daha uzun kan dolaşımında kalma, daha iyi ilaç salınım kinetiği, gelişmiş antikanser etkinliği ve düşük yan etkileri gibi üstün özellikleri sayesinde, geleneksel kanser tedavilerine karşı etkili bir ilaç taşıma yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Nanomalzemeler bu benzersiz özellikleri sayesinde, antikanser ajanların tümör hücrelerine taşınımını mümkün kılmaktadır. Bu sayede, ilaç nanotaşıyıcıları olarak kullanılan bu malzemelerle bir yandan kanser hücrelerinin içindeki ilaç konsantrasyonları artırılırken, diğer taraftan normal hücrelere karşı meydana gelebilecek olan toksik etki de minimize edilmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, farklı nanomalzemelerin antikanser aktiviteleri üzerinde belirgin örtüşmeler saptanamamıştır, çünkü her tümör tipinin sahip olduğu özgün patolojik özellikleri yanında aynı tümör içindeki farklı bölgelere karşıda da farklı önemli davranışlar gözlemlenmiştir. Ayrıca, ilaç nanotaşıyıcı uygulamalarında sağlıklı hücreler üzerinde meydana gelebilecek muhtemel birikim ve toksik etkilerin belirlenmesinde önem arz etmektedir. Böylece bir yandan istenmeyen sistemik reaksiyonlar elimine edilebilirken, diğer taraftan kullanılması gereken en uygun ilaç nanotaşıyıcı konsantrasyonları da belirlenebilir. Bu bağlamda bu çalışmada amaçlanan üretilen ilaç nanotaşıyıcıların farklı biyokimyasal özelliklere sahip model kanser ve sağlıklı hücreler üzerindeki yanıtlarını değerlendirmektir. Nanomalzemelerin kanserli ve sağlıklı hücreler üzerinde göstermiş olduğu terapötik etkileri (1) nanomalzemelerin hücreler tarafından alınımının karşılaştırılması; (2) nanomalzemelerin hücreler içerisinde optik olarak izlenebilmesi için floresans mikroskobu ile görüntüleme; (3) MTT yöntemi ile sitotoksisite çalışmaları ve (4) akım sitometrisi aracılığıyla elde edilen proapoptotik etkileri araştırılarak karşılaştırıldı. Hücresel alım deneyleri ile nanotaşıyıcıların zamana bağımlı olarak artan oranlarda kanser hücrelerini hedefleyebildiği, fakat sağlıklı hücrelere karşı hücresel alım kapasitelerinin çok düşük düzeylerde kaldığı belirlendi. Öte yandan, sitotoksisite deneyleri, nanotaşıyıcıların kanser hücrelerinin canlılığının etkin bir şekilde azalttığını gösterirken, sağlıklı hücrelerde düşük düzeylerde ilaç-aracılı sitotoksisite sergiledi. Pro-apoptotik çalışmalar sonucunda, nanotaşıyıcılar kanser hücrelerindeki apoptoz seviyelerini önemli ölçüde artırırken, sağlıklı hücrelerde herhangi bir apoptotik etkiye rastlanmadı. Bu sonuçlar, üretilen biyonanomalzemelerin, sağlıklı hücreleri etkilemeden, kanserli hücrelerde antikanser ilaçların



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

kemoterapötik etkilerini artırma özelliğine sahip olduğunu ve bu potansiyelleri ile kanserle mücadelede geleceğin önemli bir çalışma alanı olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kanser, kemoterapi, biyonomalzemeler



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**AFFINITY BIOSENSORS FOR PHENYLKETONURIA DIAGNOSIS: A  
REVIEW OF BIORECEPTORS AND TRANSDUCERS STRATEGIES**

ATAKAN ACAR<sup>1</sup>, GİZEM KALELİ-CAN<sup>1</sup>, MUSTAFA KOCAKULAK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, İzmir Demokrasi University, İzmir 35140, Turkey

Phenylketonuria (PKU) is an inborn error of metabolism which arises from the mutations in phenylalanine hydroxylase (PAH) gene. PAH enzymes hydroxylate phenylalanine to tyrosine in the presence of the cofactor tetrahydrobiopterin (BH<sub>4</sub>), molecular oxygen and iron. Mutations in PAH gene led to lack of one of the essential enzymes, phenylalanine hydroxylase (PAH). Lack of this crucial enzyme brings about the accumulation of L-phenylalanine and their metabolites in the newborns' blood, urine and other body fluids, causing skin lesions, epilepsy, microcephaly, eczema, and scleroderma and, if untreated, also cause mental retardation. The amount of serum phenylalanine of healthy individual, is expected to be measured in the range of 50-110 µM, while phenylalanine in phenylketonuria patients is in the range of 0,6-3,8 mM in serum and 20-60 mM in urine. Metabolic diseases such as phenylketonuria are rare diseases but these types of illness reduce the quality of life at serious levels. If these diseases can be diagnosed early by the help of detection methods, mortality and morbidity can be prevented. For this reason, early diagnosis of metabolic diseases provides a better quality of life for the patients. Today, phenylketonuria could be determined using microbial inhibition, chromatographic and spectrophotometric methods. In Turkey, phenylketonuria test is performed by colorimetric method in screening centers. However, since these methods are time-consuming and expensive, complex instrumentation, preliminary preparation and special laboratory facilities are needed, the need in this area cannot be fully met. For this reason, there is an urgent need to develop simpler, faster and more economical assay methods and make them readily available at the clinic. For this reason, the development of new techniques and/or devices is a great need to be addressed urgently. In this context, use of affinity biosensors which are known with their sensitivity, selectivity, low cost and rapid response, to the following of phenylketonuria disease will ensure that these disadvantages are overcome. This review aims at presenting the bioreceptors to selectively and sensitively diagnose phenylketonuria by using different transducers in affinity biosensors.

**Keywords:** Phenylketonuria, affinity biosensor, phenylalanine, bioreceptor, transducer



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**MULTI-MODE SENSOR GLOVE DESIGN AND BIOSIGNAL DATA  
COLLECTION**

AHMET ÇAĞDAŞ SEÇKİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aydın Adnan Menderes University, Department of Computer Engineering, Aydın, Turkey

In many fields such as biomedical, robotics, mobile devices, multi-mode systems are used to solve problems that have low performance when performed with a single sensor. These systems are used in many applications like pedometers, emotion recognition and navigation. In this paper a multi-mode glove system is proposed to measure stress and effort parameters of a person. The multi-mode system includes sensors for galvanic skin response (GSR), pulse and inertial measurement unit (IMU). Conventional GSR sensors are used to measure the amount of perspiration in response to the stress situation. The GSR sensor simply measures the electrical conductivity of the skin, which increases when sweating due to the salt in the sweat. The GSR sensor is placed on the glove with the index finger. The pulse sensor is used to measure the heart rate. It is an infrared sensor and measures the reflecting infrared light from SPO2 on the blood cells. The heart rate sensor is used to detect both effort and stress levels based on the heart rate ratio. The IMU sensor is a ready-to-use multi-mode sensor that includes a gyroscope and an accelerometer. In this study a IMU sensor with 6 degrees of freedom was used to measure acceleration and angular rotation values generated by hand movements. All these sensors are connected to a microcontroller. Due to the lowest sampling rate of the multi-mode system, the IMU sensor, which operates at 1kHz, includes the entire system configured for measurement at 1kHz. These measurements are combined on the microcontroller and sent to the computer via Bluetooth. The computer program stores the incoming data and visualizes the individual channels simultaneously. The program also displays the Short-Time Fourier Transform (STFT) for time-frequency analysis. An example of experiment data was shared and the real-time performance is presented. The proposed multi-mode glove design worked successfully and can be used for the acquisition of effort and stress measurements in sports activities, scientific research and primitive applications of commercial products.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**ULTRASOUND SIGNALS FOR TEMPERATURE MEASUREMENT IN A  
TISSUE MODEL**

Dilan YILMAZ<sup>1</sup>, M. Serhan KÜÇÜKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Biomedical Technologies, İzmir, Turkey

<sup>2</sup> Department of Mechanical Engineering, İzmir Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey

In hyperthermia applications, modality of ultrasound signal treatment is used in order to eliminate tumor areas in tissue with clinically. According to the other techniques, ultrasound is less costly and has simple signal processing methods. Therefore, usage of ultrasound modality increases in temperature evaluation. By applying ultrasound signals to the tissue, it is expected that temperature will increase according to the specific properties of the tissue. In order to observe and evaluate this temperature increasing, a general knowledge was provided by basic sound wave and ultrasound properties in this study. In the next steps, a tissue model/ phantom was created by simulation programme with defining the tissue properties. The temperature change was also examined by applying ultrasound signals onto this model. MATERIAL AND METHODS: In this study, different frequencies of ultrasound wave were applied to the tissue model which was based on the two-dimensional model. With applying the ultrasound waves temperature changes were examined in tissue model. Methodically, k-wave toolbox was used to simulate this model. K-wave is an open source acoustic toolbox for MATLAB programme. This software is designed for time-domain acoustic and ultrasound simulations in tissue-based media. Sound dependent properties of tissue were defined in k-wave medium which were pressure, velocity sources, impedance, density and diagnostic-therapeutic ultrasound transducers. When an ultrasound beam passes through a volume of tissue, some of the energy of primary acoustic field is absorbed locally by the tissue and turned into heat. This results in a temperature increase, depends on medium physical property; acoustic absorption coefficient, density and specific heat. Also transducer geometry (beam geometry) and frequency can effect to tissue model. For simulating the model, COMSOL Multiphysics programme was used. K-wave and COMSOL programmes were integrated with each others. RESULTS AND DISCUSSIONS: After all these methods, temperature changes in tissue model was observed. How these changes effect the temperature, according to whether the tissue model was homogeneous or inhomogeneous was discussed. The convenience provided by the COMSOL Multiphysics programme in simulation was gained. Basis properties for creating the tissue model was concluded.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**NERVE GUIDANCE CONDUITS FOR SPINAL CORD INJURY**

MELDA BÜYÜKÖZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İzmir Demokrasi University, Care of Elderly Program, Health Services Vocational College, İzmir, Turkey

Every year, between 250,000 and 500,000 people become spinal cord injured world wide. Since no effective therapeutic plan, injuries result in life-long disability and a broad range of secondary complications. Spinal cord as a part of central nervous system has the limited regeneration capacity compared with that of peripheral nervous system. CNS axons do not regenerate appreciably in their native environment because of an impermeable glial scar formation and blocked synaptic target<sup>1</sup>. Current therapeutic approach to SCI patient mainly aims at eliminating further damage to the spinal cord<sup>2</sup>. Development of novel cell-based and scaffold-based treatment strategies with the advances of neural tissue engineering is a promising approach for the treatment of SCI in the future. Much of the research effort has focused on nerve guidance conduits to enhance regeneration across nerve gaps. Various bioengineered nerve conduit have been developed different biomaterials approved for clinical use, such as type I collagen, polyglycolic acid (PGA), poly-DL-lactide-cocaprolactone (PLCL), and polyvinyl alcohol (PVA)<sup>3</sup>. Nerve guidance conduits are predominantly fabricated as hollow tubes or as porous foam rods because of the ease in manufacturing these devices. The methods for the production these conduits include fiber extrusion, magnetic polymer fiber alignment, injection molding, phase separation, freeze-dry and lyophilizing and wireheating process<sup>1</sup>. Recently, multichanneled conduit is very promising because of their guidance capacity of mimicking natural tissue. Multichannel nerve conduits have shown significant advantages in guidance of axonal growth and functional restoration after spinal cord injury (SCI)<sup>4</sup>. Combination of multichannel structure with nanofibrous matrix was shown that physical structure of the basement membrane of the neural matrix and nanofibrous structure of the nerve conduit has facilitated the differentiation of NSCs into neurons<sup>4</sup>. The in vivo performance of nanofibrous and multichannel conduits showed that nanofibrous nerve conduit implants possess a great potential in future application for SCI treatment and nerve regeneration<sup>5</sup>. However, significant improvements are still required for the advancement of therapeutic strategy to clinical practice.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**References:**

1. Huang YC1, Huang YY. Biomaterials and strategies for nerve regeneration. *Artif Organs*. 2006 Jul;30(7):514-22.
2. Tsintou M, Dalamagkas K, Seifalian AM. Advances in regenerative therapies for spinal cord injury: a biomaterials approach. *Neural Regen Res*. 2015 May;10(5):726-42. doi: 10.4103/1673-5374.156966.
3. Nectow AR, Marra KG, Kaplan DL. Biomaterials for the development of peripheral nerve guidance conduits. *Tissue Eng Part B Rev*. 2012 Feb; 18(1) : 40-50. doi: 10.1089/ten.TEB.2011.0240.
4. Sun X, Bai Y, Zhai H, Liu S, Zhang C, Xu Y, Zou J, Wang T, Chen S, Zhu Q, Liu X, Mao H, Quan D. Devising micro/nanoarchitectures in multi-channel nerve conduits towards a pro-regenerative matrix for the repair of spinal cord injury. *Acta Biomater*. 2019 Mar 1; 86:194-206. doi: 10.1016/j.actbio.2018.12.032.
5. Zeng CG, Xiong Y, Xie G, Dong P, Quan D. Fabrication and evaluation of PLLA multichannel conduits with nanofibrous microstructure for the differentiation of NSCs in vitro. *Tissue Eng Part A*. 2014 Mar;20(5-6):1038-48. doi: 10.1089/ten.TEA.2013.0277.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**PERFORMANCE COMPARISON OF 2 DIFFERENT BATTERY  
POWERED MOBILE ANTENNA ANALYZERS AND ONE DEDICATED  
MOBILE OPEN SOURCE QCM PLATFORM**

KIRIMLI CEYHUN E.<sup>1</sup>, BULUT ALİYE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Acibadem Mehmet Ali Aydınlar University, Department of Medical Engineering, İstanbul, Turkey

Abstract Quartz Crystal Microbalance (QCM) is a bulk acoustic wave piezoelectric resonator device which can be used as a mass sensitive biosensor. Resonance frequency of QCM can change due to binding of the analyte to the immobilized biorecognition element on QCM surface assuming factors such as temperature and viscosity of the medium are not changing. Monitoring of the resonance frequency can be achieved by using an impedance analyzer, especially by following phase angle peak between the series and parallel resonance frequencies close to the fundamental resonance mode. High accuracy impedance analysis usually requires bench-top cumbersome expensive devices. One inexpensive solution is using dedicated mobile instruments or antenna analyzers although the latter are designed to work at much higher frequencies, can yield reliable results. In this study, performance comparison of 2 different battery powered mobile antenna analyzers (AIM-UHF by Array Solutions and Stick 230 by RigExpert) and one dedicated mobile open source QCM (openQCM) platform was done by comparing the resonance frequency shift of a QCM resonator with a fundamental resonance frequency of 10 MHz. To do this data was collected simultaneously from the devices in changing medium viscosity environment. Glucose was spiked in distilled water in different concentrations, which were being pumped through flow cells containing QCMs using a multichannel peristaltic pump. Results were in agreement with the modified Butterworth-Van Dyke equivalent circuit of the QCM in terms of their response to changing viscosity. When combined with computational methods to increase the signal to noise ratio, antenna analyzers yield better and more accurate results when compared to mobile dedicated QCM instruments.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**DÜŞÜK FREKANSLI SONOFÖREZ CİHAZIYLA TRAMADOL  
HİDROJELİN TRANSDERMAL İLAÇ SALIMI**

SİTEM MERVE ŞAHİN<sup>1</sup>, GÜLENGÜL DUMAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yeditepe Üniversitesi, Biyoteknoloji, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Yeditepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Bu çalışmanın temel amacı, sonoforetik cihazın, etken madde olarak seçilen “tramadol hidrojelin” sıçan derisinden geçirilerek deri altına iletimi ve emilimin sonoforez yöntemiyle artırılmasıdır. Analjezik emilim aktif enerji kaynağı olarak kullanılan sonoforez yöntemiyle olup, 40 kHz frekansı uygulanarak gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Düşük frekanslı sonoforez cihazı çalışma prensibi ultrasonik dönüştürücü kullanılmasıdır. Ultrasonik dönüştürücü ile elektrik enerjisi akustik enerjiye çevrilir ya da tam tersi enerji dönüşümünü de sağlamaktadır. Cihazın devre elemanları : IRF 640 MOSFET. LM 555 ultrasonik transdüser, dirençler ve kapasitörler kullanılmıştır. Cihazın doğru çalışıp çalışmadığı ise Arduino Uno ile test edilmiştir. Tramadol hidrojelin hazırlanması 20 gr. Pluronic 127 ile 40 ml. saf su karıştırılarak hidrojel haline getirilmiştir. “Sıcak plak analjezik duyarlılık testi” 16 Sprague Dawley cinsi erkek sıçanlarda 4 farklı çalışma grubunda çalışılmıştır. Çalışma grupları; intraperitoneal grup(i.p), control grubu, tramadol hidrojel ve tramadol hidrojel ile düşük frekanslı sonoforez uygulamasıdır. Çalışma 5 farklı zaman aralığında çalışılmış olup, 0.saniye kesim süresi , 10. dakika, 20., 30., 40. Ve 60 dakika uygulamalar olarak test yapılmıştır.Sıcak plak 54 °C'ye ayarlanmış olup sıçanların ayaklarını yalama veya sıçrama hareketleri süresi ölçülmük ve süreler kaydedilmiştir. Tramadol hidrojel 28 mg/kg olarak hesaplanmış ve bu oran sıçanlara uygun şekilde hesaplanarak uygulanmıştır. Tramadol hidrojel ile düşük frekanslı sonoforez uygulaması 40 ve 60 dakika uygulamasında diğer 3 çalışma grubuyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bu uygulama sürelerinde elde edilmiştir. İstatistiksel değerlendirme Kruskal Wallis Testi ile sağlanmıştır. Cihaz ile düşük frekanslı sonoforez uygulaması sıçan derisinde herhangi bir yanık ya da irritasyon oluşturmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Düşük frekanslı sonoforez uygulaması, Tramadol hidrojel, Transdermal ilaç salımı



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**DEEP LEARNING APPLICATIONS IN PROSTATE CANCER  
PROGNOSIS AND DETECTION**

ALİ BERKOL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yucelen Group & BITES Defence, Ankara, Turkey

Prostate Cancer is the most common cancer among men, after skin cancer, but it can often be treated successfully if early disease recognition. During the last decade, different methods have been applied in to prognoses and detection for this type of cancer. The most accurate imaging method for prostate cancer detection is Multiparametric MRI but, it requires the expertise of experienced radiologists leading to inconsistency across readers of varying experience. Deep learning (DL) is a member of the larger machine learning (ML) and artificial intelligence (AI) family. It has been applied in many fields like computer vision, speech and audio recognition and object detection. DL as a last and most effective learning approach in pattern recognition has attracted researches from academic community to apply this method, in pattern recognition and classification. Deep Learning plays a vital role in the early detection of cancer. It has the potential to achieve good accuracy for the diagnosis of prostate cancer. It builds an efficient algorithm based on multiple processing layers of neurons. This study aims to evaluate and survey prostate cancer studies and analyze applying deep learning to this problem. This study analyzes application of this method to improve prognosis and detection accuracy for prostate cancer and recommend the best novel system for this concept. Method This study surveys the ongoing methods for improve prognosis and detection accuracy for prostate cancer. With this concept, this paper will guide a brand new methodology for detecting prostate cancer by using convolutional neural network. Convolutional neural network, A specific kind of such a deep neural network is the convolutional network, which is commonly referred to as CNN or ConvNet. It's a deep, feed-forward artificial neural network. Feed-forward neural networks are also called multi-layer perceptrons (MLPs), which are the quintessential deep learning models. The models are called "feed-forward" because information flows right through the model. There are no feedback connections in which outputs of the model are fed back into itself. Results & Discussion To perform classification or segmentation on large complex images, a common strategy involves the use of a classifier in sliding window fashion to recognize local patches on an image to generate a grid of probabilistic outputs. By taking the sequences by MRI images, converting a patch classifier to an end-to-end trainable whole image classifier using an all convolutional design. The trained network can be transferred to another dataset without explicit reliance on ROI annotations. Using convolutional clustering symbolic classes are obtained to be used as inputs for Deep Learning. Outputs of DNNs is detecting anomaly in the classed images.

**Keywords:** Deep learning, prostate cancer, artificial intelligence, prognosis, detection



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**HİBRİT NANOBİYOMALZEMELER KULLANILARAK KEMİK DOKU  
İSKELELERİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE KARAKTERİZASYONU**

D. ERDEN<sup>1</sup>, Y. ÖZCAN<sup>1</sup>, M. UĞAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, 20020 Kınıklı, Denizli, Türkiye

Kemik, çeşitli iç organları destekleyen, koruyan, vücuda yapısal bütünlük sağlayan büyük ve sert bir bağ dokusudur. Bir bireyin yaşamı boyunca sürekli bir yenilenmeden geçer ve vücudun kalsiyum rezervi olarak görev yapar. Kemik dokusu mühendisliği hasarlı dokuları onarmak veya hasarlı doku yerine geçecek üç boyutlu iskele üretimi için multidisipliner bir yaklaşımdır. Genel olarak ideal iskele, bütünleşecek dokuya benzer mekanik özelliklere sahip biyo-uyumlu, biyobozunur ve hücre gelişimini teşvik etmek için gözenekli yapı oluşmasını sağlayan malzemelerden oluşur. İskeleler sentetik ve doğal polimerlerden veya karışımlarından üretilebilir. Gelişmiş yöntemler, doku mühendisliği uygulamaları için yüksek derecede birbirine bağlanmış, gözenekli yapı iskelelerini imal etmek için kullanılır. Bu çalışmada kitosan-jelatinhidroksiapatit biyokompozit hidrojelleri glutaraldehit ile çapraz bağlama yapılarak sentezlendi ve sonrasında liyofilizasyon işlemine tabi tutuldu. Üretilen hibrit nanobiyomalzeme iskelesi çeşitli analitik araçlar ile test ve karakterize edildi. 3 boyutlu iskele hazırlanmasında kullanılacak yapı iyi bilinmelidir. Uygun miktarlar kullanılarak farklı amaçlar için yeni malzemelerin hazırlanması, ancak elde edilen malzemelerin yapılarının ve özelliklerinin çok iyi bilinmesi ile mümkündür. Nano-yapı içeriklerin aydınlatılmasında SEM-EDS ve XRD yöntemleri kullanılmıştır. Üretilen nanobiyomalzemelerin yüzey morfolojisi analizleri, numunelerin mikro yapısını araştırmak için uygun bir yöntem olan taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile yapılmıştır. Elde edilen görüntülerin analizinde, farklı bileşenli biyokompozit yapıların oluştuğu ve istenilen gözenekli yapıya sahip oldukları görülmüştür. Farklı şartlarda üretilen hibrit malzeme içerisindeki elementlerin istenilen sitokiyometriye uygun olup olmadığı ve yapı içerisinde kirlilik atomlarının bulunup bulunmadığına ilişkin EDS analizleri yapılmıştır. EDS sonuçlarına göre, yapay kemikler içerisinde herhangi bir kirlilik atomuna rastlanmadığı görülmüştür. Üretilen tüm biyomalzemelerin EDS analizleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde, yapay kemik üretiminde kullanılan kitosan, jelatin, hidroksiapatit ve glutaraldehit içeriklerinin yaklaşık olarak istenilen sitokiyometride olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen XRD sonuçlarına göre numunelerin kompozit yapıda olduğu ve yapının farklı bileşenden oluştuğu tespit edilmiştir. ICDD (International Centre for Diffraction Data)'nin kütüphanesine göre değerlendirilen numunelerin farklı kristal yapıya sahip oldukları belirlenmiştir. Kompozit yapılar içerisinde yer alan kitosanın ortorombik, hidroksiapatitin hegzagonal yapıda olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, kemik dokusu mühendisliği tekniğine göre kemik greftleme için uygun biyobozunurluk,



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

gözeneklilik ve şişme özellikleri sağlayabilen kemik iskelesi geliştirmek için malzemler arasında uygun bir karıştırma oranı belirlemeye çalışılmıştır. Sonuçlar; yapının bozunabilirliğini araştırmak için, iskele 7 gün boyunca fosfat tamponlu tuz çözeltisine batırıldı bu deney sonrasında artan kitosan-jelatin ve hidroksiapatit konsantrasyonları ile iskele parçalanabilirliğinin azaldığı gözlemlendi. Gözeneklilik ise azalan kitosan-jelatin ve hidroksiapatit konsantrasyonları ile artmıştır. Şişme, kitosan-jelatinin konsantrasyonunun artması ve hidroksiapatit konsantrasyonlarının azalması ile artmıştır. Tüm bu bulgular, kitosan-jelatin-hidroksiapatit bazlı gözenekli iskelenin kemik dokusu mühendisliği uygulamaları için potansiyel bir aday sağlayabileceğini göstermektedir. Devam etmekte olan çalışmalar kapsamında daha yeni ve farklı sonuçlar elde etmek için de ayrıca farklı malzemeler kullanılmaya devam edilmektedir, bunun yanı sıra üretim yöntemi olarak elektrospining yöntemi üzerine de çalışmalar yapım aşamasındadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kemik Doku, Hibrid Nanobiyomalzemeler, İskele, Biyopolimer, Liyofilizasyon

Bu çalışma, 2019FEBE052 proje numarası altında yüksek lisans tez projesi olarak Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (PAU BAP) tarafından finansal olarak desteklenmiştir.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**BEYİN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLERİNDEKİ TÜMÖRLÜ  
DİLİMLERİN ÖZELLİK MÜHENDİSLİĞİ İLE OPTİMİZE EDİLEN  
TRANSFER ÖĞRENME SİSTEMİYLE TESPİTİ**

SALİH ÇELİK<sup>1</sup>, ÖMER KASIM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Elektrik – Elektronik Mühendisliği, Kütahya, Türkiye

Bilgisayar destekli tanı (BDT), uzmanlara klinik süreçteki anormalliklerin tespitinde destek olmaktadır. Tümör, kontrolsüz hücre bölünmesi ile büyüyen bir yapı olarak, anormal bir durumdur. Tıbbi görüntü elde etmek için birçok yöntem vardır. Bunlardan başlıca olanları; Bilgisayarlı tomografi, pozitron emisyonlu tomografi, tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme (MRG)'dir. BDT alanında en çok çalışma yapılan alanların başında MRG gelmektedir. MRG dilimler halinde elde edildiğinden uzmanların bu görüntüleri incelemesi zaman alıcı olmaktadır. Derin öğrenme modellerinden olan transfer öğrenmesi, görüntüdeki özelliklerin doğrudan elde edilmesini sağlamaktadır. Bu motivasyonla, çalışmada özellik mühendisliği ile transfer öğrenmesi algoritmalarından olan Resnet50 ve Alexnet, Relieff ve Komşuluk Temel Bileşen Analizi algoritmaları ile optimize edilmiştir. Çalışmada veri seti olarak Rembrandt veri seti kullanılmıştır. Bu veri setinde 130 hastaya ait 610 adet axial bölge MRG kullanılarak altı farklı transfer öğrenmesi modeli üzerinde en başarılı modeli belirlemek amacı ile performans analizi yapılmıştır. 610 adet görüntünün %60'ı (366 adet MR görüntüsü) eğitim için kullanılmıştır. Geri kalan %20'si ise doğrulama ve kalan %20'si ise test için kullanılmıştır. Yapılan deneylerde Alexnet ve SVM kullanıldığında 0,28 saniyede MRG dilimi analiz edilmiştir. Başarı ise %95,9 olarak hesaplanmıştır. Alexnet, komşuluk temel bileşen analizi ve SVM birlikte kullanıldığında tümörlü dilim 0,36 saniyede belirlenmiştir. Başarı %95 olarak hesaplanmıştır. Resnet50 ağı ile SVM kullanıldığında tümörlü dilim 0,30 saniyede belirlenmiştir. Başarı ise %93 olarak bulunmuştur. Resnet50, Relieff ve SVM kullandığında süre 0,318 saniyeye çıkmıştır. Başarı ise %96'ya yükselmiştir. Resnet50 komşuluk temel bileşen analizi ve SVM kullanıldığında 0,31 saniyede tümörlü dilim tespit edilmiştir. Başarı ise %96 olarak bulunmuştur. En optimize sonuç ise Alexnet, Relieff ve SVM'nin birlikte kullanılmasıyla elde edilmiştir. Bu yöntemlerin birlikte kullanılmasıyla analiz süresi 0.27 saniye ve başarı %98,4 olarak hesaplanmıştır. Alexnet(SVM) modeline Relieff özellik seçme algoritması uygulanarak başarı oranı %4 oranda artarak %98,4'e yükselmiş; sistemin test edilmesi için geçen süre ise 0.01 saniye azalarak 0,27 saniyeye gerilemiştir. Önerilen yöntemin beyin tümörünü sınıflandırma konusunda etkili olduğu için, geliştirilecek bilgisayar destekli tespit sistemlerinde uzmana destek mahiyetinde kullanılabileceği ön görülmektedir. **Anahtar Kelimeler:** Transfer Öğrenmesi, Özellik Mühendisliği, Beyin Manyetik Rezonans Görüntüleme





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**MAGNETIC RESONANCE IMAGING COMPATIBLE BIOMATERIALS  
FOR REALIZATION OF INTERVENTIONAL OPERATIONS**

SEVAL UĞURLU<sup>1</sup>, ENGIN BAYSOY<sup>1</sup>, MUSTAFA KOCAKULAK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, İzmir Demokrasi University, İzmir 35140, Turkey

Realization of interventional therapeutic procedures with guidance of Magnetic Resonance Imaging (MRI) is a promising novelty in area of interventional surgery because of eliminating x-ray exposure to patient body. Together with radiation free nature, advances in MRI techniques present superior soft tissue contrast and real time physiologic parameters from related tissue. However, the strong static magnetic field, magnetic radiofrequency (RF) pulses, and time-varying gradient fields applied during MRI, may result in exceeded heating risk over interventional instruments and adjacent tissue inside patient body. Additionally, since real time tracking and determination of device position inside patient body is critical for operators, sufficient visibility under MRI is another challenging issue to overcome. Therefore, proper biomaterials must be utilized for designing and development of MRI compatible interventional instruments by considering many factors including biocompatibility, MRI safety, MRI visibility, and other mechanical needing.

**Keywords:** Magnetic Resonance Imaging (MRI), MRI Compatible Biomaterials, Biocompatibility, MRI Safety, Nanoparticles



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**HİBRİT ŞEKİLLENDİRME TEKNİĞİ İLE BİYOMİMETİK DOKU  
İSKELESİ ÜRETİMİ**

DİLEK ÇELİK<sup>1</sup>, CEM BÜLENT ÜSTÜNDAĞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yıldız Teknik Üniversitesi, Biyomühendislik Bölümü, 34210, İstanbul

<sup>2</sup>Beykent Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, 34500 Büyükçekmece, İstanbul

Kemik hastalıkları, koruma ve desteklik gibi yapısal işlevleri yanında homeostaza katkısından dolayı bireyin yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Dünya genelinde son zamanlarda çeşitli hastalıklara ve travmalara bağlı olarak kemik hasarlarında artışlar yaşanmaktadır. Kemik doku zedelenmelerinde geleneksel tedavi yöntemleri olarak otograft, allograft, zenograft kemik transplantasyonu gibi metodlara başvurulmakta fakat bu yöntemler sahip oldukları dezavantajlardan dolayı etkin tedavi yöntemi olarak kullanılamamaktadırlar. Söz konusu problemleri aşabilmek için kemik doku mühendisliği çalışmaları, bu alanda umut vaatmektedir. Kemik doku mühendisliği alanına katkı sağlaması amaçlanan bu çalışmada, özgün kalıp tasarımı ve hibrit şekillendirme tekniğinden yararlanılmış ve hidroksiapatit (HA) biyoseramikler kemik formunda taklit edilerek geliştirilmiştir. Toz HA üretiminde yaş kimyasal çöktürme yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada literatürde de ilk kez uygulanmış olan hibrit şekillendirme yöntemleri; slip döküm ve dondurarak kurutma teknikleridir. Slip döküm tekniği yüksek yoğunluklu değerlerde, güvenilir seramik gövdelerin elde edilmesini sağlamaktadır ve kemik kompakt tabakanın taklit edilmesinde kullanılmıştır. Dondurarak kurutma yöntemi ile üç boyutlu olarak birbirine bağlı ve iyi tanımlanmış por yapıları üretilebileceği için trabeküler tabakanın taklit edilmesinde kullanılmıştır. Elde edilen doku iskelelerinin karakterizasyonunda FTIR, DLS, XRD, TG-DTA, BET, He Piknometresi ve SEM analiz yöntemleri kullanılmıştır. DLS sonuçlarına göre, hidroksiapatit parçacık boyutu 137.8 nm olarak bulunmuştur. Hibrit iskele için optimum sinterleme sıcaklığı 1300 °C olarak belirlendi. HA tozunun özgül yüzey alanı BET analizi ile 55.11 m<sup>2</sup>/g olarak ölçülmüştür. Hibrit iskele için toplam açık gözeneklilik % 69.9 olarak hesaplanmıştır. Hidroksiapatit biyomalzemenin tasarımı; slip döküm yöntemi ile kemiğin yoğun dış kısmı, dondurarak kurutma yöntemi ile süngerimsi iç kısmı taklit edilerek başarıyla tamamlanmıştır. Bu sonuçlar SEM analizi ve He piknometresi ile gösterilmiştir. Elde edilen iskelenin morfolojik özellikleri sayesinde vaskülarizasyon, osteoindüksiyon ve osteokondüksiyonu destekleyebilecek uygun gözenekliliğe sahip olduğu kanıtlanmıştır. Doğal kemiğe en yakın özelliklere sahip olan, yük taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan kemikler için uygulanabilen biyomimetik iskele, hibrit tasarım sayesinde geliştirilmiştir.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**Anahtar Kelimeler:** Hibrit şekillendirme, hidroksiapatit, slip döküm, dondurarak kurutma, kemik doku mühendisliği.

**Teşekkür:** Bu çalışma YTÜ BAP koordinatörlüğü tarafından FYL-2018-3394 numaralı proje ile desteklenmiştir.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**PAPAIN DECORATED POLY(HEMA)-CHITOSAN CRYOGEL: A  
NOVEL CLARIFYING BIOMATERIAL FOR APPLE JUICE**

RUKİYE YAVAŞER<sup>1</sup>, ARİFE ALEV KARAGÖZLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Arts and Sciences, Chemistry Department, Biochemistry Division, Aydın, Turkey

Enzyme immobilization appears as a remarkable technique to attach enzymes retaining their activities for several applications. Cryogels stand as promising support materials to be used in such investigations. In this work, a protease enzyme, papain (EC 3.4.22.2), was immobilized onto an interpenetrating network generated by cryogelation of N-N'-methylenebisacrylamide crosslinked 2-hydroxyethyl methacrylate (HEMA) and glutaraldehyde crosslinked chitosan. Cryogel was modified with -NH<sub>2</sub> groups and glutaraldehyde for covalent immobilization of papain enzyme. Immobilization process was carried out at 25°C in 0.1 M pH 7.0 phosphate buffer at 1.0 mg/mL enzyme concentration for 5 h with a continuous circulation system. Characterization of cryogel was conducted with FTIR, SEM, EDX and BET techniques. Activities of free and immobilized papain were determined and kinetic parameters were calculated. Reusability and storage stability was investigated. Apple juice clarification was maintained using immobilized papain. The amount of papain immobilized onto cryogel was calculated to be 15.2 ± 2.54 mg/g cryogel. FTIR analysis proved the incorporation and crosslinking of the monomers constituting the polymeric material. Macroporous structure and surface area (1.05 m<sup>2</sup>/g) of cryogel were determined by SEM and BET techniques, respectively. EDX analysis showed that papain was bound to the cryogel and the polymer was composed of HEMA, chitosan and glutaraldehyde. Proteolytic activities of free and immobilized papain enzymes were measured using casein as substrate. Optimum pH values and temperatures were 8.0 and 65°C for free and immobilized enzymes. Kinetic constants were calculated for free and immobilized papain and it was observed that maximum reaction rate of free enzyme decreased about 2.8 fold whereas the affinity of enzyme to its substrate increased upon immobilization. Reusability and storage stability results indicated that immobilization enhanced the stability of papain compared to free form. Efficiency of immobilized papain was demonstrated by apple juice clarification study as an industrial use of that enzyme. Phenolic compound, protein and total soluble solid contents and viscosity of apple juice before and after clarification were determined. Immobilized papain offered a simple way to clarify apple juice resulting up to 30-40% clarification without loss in its nutritional value. It can be concluded that immobilization of industrially-important papain enzyme was established with a high activity recovery and stability.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

Additionally, protease action may be an alternative in fruit juice clarification and/or a synergic effect may be created by combining pectinases and proteases.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**TIBBİ CİHAZ ALANINDA KULLANILAN TEK KULLANIMLIK  
STERİL İĞNELERİN PENETRASYON KUVVETİNE ETKİ EDEN  
FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

UĞUR KÖSA<sup>1</sup>, ERSİN KAYAHAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kocaeli Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Tek kullanımlık steril iğneler, günlük kullanım içerisinde hastaneler, klinikler veya bireysel kullanım amacıyla tıbbi cihaz sektöründe önemli bir yere sahiptir ve oldukça fazla tüketilen ürünlerdir. İğneler genellikle tek kullanımlıklık, steril olup farklı çap, farklı iğne ucu kesim açısı veya farklı uzunluklarda üretilebilirler. Farklı çaplara sahip olan iğneler spinal uygulamalar, dental tedaviler, biyopsi uygulamaları, kateterlerle birlikte kullanımın yanı sıra insülin kalem ucu olarak kullanımları mevcuttur. Tek kullanımlık steril iğneler için penetrasyon(delme), en büyük risk faktörlerinden biri olup yaralanmaların temel kaynaklarından biridir. Tek kullanımlık steril iğneler için TS EN ISO 7864 standardında penetrasyon testi yer almakla birlikte belirlenmiş asgari limit değeri bulunmamaktadır. Bu çalışmada tek kullanımlık steril iğnelerin penetrasyon kuvvetine etki edebilecek değişkenlerin kuvvet profili üzerindeki değişimi araştırıldı. İğneye ait boyutların ve iğnenin farklı hareket hızlarının penetrasyon kuvvet profiline etkisinin incelenmesi gerçekleştirildi. Çalışma sonucunda etkin penetrasyon yapılabilmesi için gereken parametreler belirlendi. Gerçekleştirilen çalışmada penetrasyon kuvvetine iğne çaplarının etkisinin incelenmesi için 6 farklı çaptaki; 18G(1,2-1,3 mm dış çap), 20G(0,860- 0,920 mm dış çap), 21G(0,800-0,830 mm dış çap), 25G(0,500-0,530 mm dış çap), 27G(0,400-0,420 mm dış çap) ve 31G(0,254-0,267 mm dış çap) iğneler kullanıldı. Deney işleminde farklı çaplardaki iğneler için 0,4 mm kalınlığa sahip polyurethane malzeme kullanıldı. Penetrasyon kuvvet değerini ölçmek için çekme-basma kuvvet cihazı kullanıldı. Farklı çaplara göre incelenen bu iğnelerin penetrasyon kuvveti sonuçlarına göre, iğnelerin dış çap kalınlıkları azaldıkça penetrasyon kuvvetlerinde düşüş gerçekleşti. Penetrasyon kuvvetilerindeki en belirgin azalma 18G ile 20G iğneler kıyaslandığında görüldü. Penetrasyon kuvvet profiline etki eden diğer bir parametre ise tek kullanımlık steril iğnenin hareket hızıdır. Bu çalışma içerisinde iğnenin hareket hızları için 100mm/dak ,200 mm/dak ve 400 mm/dak hızları belirlendi. Farklı çap değerleri ve farklı kullanım amaçlarına sahip tek kullanımlık steril iğneler 3 farklı hareket hızıyla 0,4 mm çapa sahip polyurethane malzeme üzerine penetre edilerek penetrasyon kuvvetleri ölçüldü. Penetrasyon kuvveti üzerine hareket hızının etkisi detaylı olarak incelendi. İğnenin hareket hızı en fazla etkiyi çapı en kalın olan 18G iğnelerde gösterdi.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**PACS SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ, DEĞERLENDİRİLMESİ VE  
PAZAR ANALİZİNİN YAPILMASI**

MERVE DERELİ<sup>1</sup>, ÖZCAN GÜNDOĞDU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kocaeli Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Kocaeli Sağlık merkezlerindeki görüntüleme cihazlarında çekilen röntgen, MR (Manyetik Rezonans), BT (Bilgisayarlı Tomografi) gibi tıbbi görüntülerin sayısal olarak saklanması ve doktorlar, radyologlar gibi kullanıcıların bu görüntüleri istasyonlarında görüntülenmesini sağlayan sistemlerin bütününe PACS (Picture Archiving and Communication System) adı verilir. PACS sistemleri, dijital veri formatı olarak DICOM( Digital Imaging and Communications in Medicine)'u kullanmaktadır. Ayrıca PACS ile hastane enformasyon sistemi, klinik laboratuvar sistemleri, kurumsal sistemler gibi sağlık bakım sistemleri için geliştirilmiş bağımsız bir standart bulunmaktadır. HL7 protokolü olarak adlandırılan bu standart, PACS dünyasında HIS(Hospital Information System)/RIS(Radiological Information System) ile PACS arasındaki iletişim için kullanılmaktadır. PACS üzerine yazılım yapmakta olan firmaların, uluslararası standartlara uygun olarak yazılımlarını geliştirmesi ve sağlık kuruluşları arasındaki bilgi paylaşımını sağlamak amacıyla kurulmuş olan Integrating the Healthcare Enterprise(IHE) organizasyonu ile PACS yazılımları belirli bir standarda kavuşmuştur. IHE'ye uygun olarak geliştirilen sistemler birbirleriyle daha iyi iletişim kurar, uygulaması daha kolaydır ve bakım sağlayıcıların, bilgileri daha etkin kullanmalarını sağlamış olur. Bu çalışmada; Türkiye'de IHE Standartlarına uygun olarak PACS yazılımı geliştiren farklı firmaların yazılımlarının incelenmesi, pazar analizlerinin yapılması ve bakım sağlayıcılarından alınan geri bildirimlerinin değerlendirilmesi üzerine çalışılmakta, bu çalışmalar doğrultusunda PACS sistemlerinin geliştirilmesine yardımcı olacak verilerin toplanması amaçlanmaktadır. T.C. Sağlık Bakanlığı Kayıt Tescil Birimi'ne kayıtlı, sağlık bilişim standartlarına, Sağlık Bakanlığı Genel Müdürlük tarafından yayımlanan veri gönderim servislerine uyum sağlamış yazılımları ile veri gönderimlerinde başarılı, istenilen bilgi, belge ve sertifikaları teslim etmiş PACS yazılım üreticileri aktif yazılım listesinde bulunan 34 adet kayıtlı firma yer almaktadır. Bu firmalardan kamu ve özel kuruluşlarda yazılımı kullanılmakta olan başlıca 3 firmanın yazılımlarının incelenmesi ve IHE Standartlarına uygunluklarının karşılaştırılması yapılmaktadır. Ayrıca bu firmaların kullanıldığı kamu ve özel kuruluşlarda sistemi kullanan bakım sağlayıcılarından geri dönüş bildirimlerinin alınması çalışmasına devam edilmektedir. Araştırmada bakım sağlayıcılardan alınan geri dönüşler ve IHE Standartlarını karşılayan firmaların değerlendirilmesi ile pazar analizlerinin yapılması çalışması devam etmektedir. Pazar analizinde; bakım sağlayıcıların geri bildirimleri ile yazılımların karşılaştırılması sonucu kullandıkları PACS sistemlerindeki pozitif ve negatif durumların



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

karşılaştırılması yapılmakta ve sistemlerin IHE Standartları doğrultusunda geliştirilmelerinin ve standartların yükseltilmesi konusundaki verilerin toplanması çalışması devam etmektedir.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**PREANALİTİK SÜREÇTE MEYDANA GELEN HATALARIN RUTİN  
BİYOKİMYASAL VE HORMONAL PARAMETRELERDEKİ ETKİLERİ**

MÜJDE KIVANÇ<sup>1</sup>, TOLGA OVAYURT<sup>2</sup>, ERDOĞAN GORTAN<sup>3</sup>

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

İzmir Bakırçay Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Laboratuvar testleriyle elde edilen sonuçların hastada gerçek değerler olduğuna inanılır. Ancak bu inançla çelişen sonuçların elde edilmesine neden olabilecek birçok faktör ise ölçüm sonucunu değiştirebilir. Böylece elde edilen laboratuvar testi sonucu hastanın gerçek durumunu yansıtmayabilir. Kan örneklerinin uzman personel tarafından alınması, işlem esnasında uygun malzemeler kullanılması, örneklerin laboratuvara taşınması gibi birçok konunun "doğru test sonucu" alınmasında etkili olduğunu kan alma sürecinde istenmeden de olsa bazen hatalar ortaya çıkabilir. Alınan kanın laboratuvar cihazına ulaşana kadar ki süreçte oluşan hataları en aza indirmeyi amaçlamaktayız. Kan alım sürecinin pek çok detayı var. Dolayısıyla bu süreci, son noktaya kadar takip edilmesi gerekir. Sadece hasta güvenliği değil, sağlık çalışanı güvenliği de kan yoluyla bulaşan hastalıklardan korunmak için çok önemli. Kan alan personel, kesinlikle eldiven kullanmalı ve ellerini yıkamalıdır. Buna ek olarak güvenli kan alım ürünlerinin de kullanılması, bu riski ortadan kaldırmakta büyük etkindir. Bu hem hasta için önemli hem de sağlık çalışanı için hayati önem taşımaktadır. Doğru kan alım tekniklerinin Türkiye'de şu anda bir standardizasyonu yok. Hastanın kimlik bilgilerinin doğrulanmaması, doğru iğne ve uygun tüp kullanılmamasından kaynaklı hatalar yapılıyor. Alınan örnek doğru zaman ve koşullarda santrifüj edilmiyor. Bu hatalar tespit edildiği zaman örnekler laboratuvar analizinde kullanılamıyor ve hasta tekrar gelerek yeniden kan vermek zorunda kalabiliyor. Hastanın bir daha gelmesi, zaman kaybı, sağlık çalışanına iş yükü gibi sıkıntılara sebep olabiliyor.

**Anahtar Kelimeler:** Preanalitik süreç, laboratuvar, kan alımı.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**IOT TABANLI ISI-NEM TAKİP PROJESİ**

BİLAL ÇAKMAK<sup>1</sup>, ŞEYMA YOL<sup>2</sup>, SERDAR AYBATLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksek Okulu, Biyomedikal Cihaz Teknolojisi, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>İzmir Hastanesi, Biyomedikal Müdürlüğü, Medicalpark, İzmir, Türkiye

Nesnelerin interneti son yıllarda sıklıkla karşımıza çıkan terimlerden biri ve bu terim kurumların çalışma şeklinde de değişikliklere neden oldu. Şirketler çok sayıda internet üzerinden nesnelerin birbiri ile haberleşmesi Nesnelerin interneti (IoT-Internet of Things) tabanlı ürün ve hizmet sunmaya başladı. 2017'den günümüze kadar nesnelerin interneti, sağlık sektörünün dijital dönüşümünün önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Akıllı sağlık alanında hastaların gözetimi ve kronik hastalık yönetimi gibi konular ele alınmaktadır. Hastanelerde ısı ve nem takibi ise kalite yönetim sistemlerinin kilit taşlarından biridir ve Sağlık Bakanlığı tarafından sıkı şekilde takip edilen ve sürdürülen yönetmelik gereğince, sağlık sektöründe ve ilgili hizmet kollarında bu konu zorunlu kılınmıştır. Özellikle laboratuvar kitlerinin muhafaza edildiği buzdolaplarının sıcaklık takibi, medikal depolarda bulunan ilaç ve tıbbi malzemelerin uygun koşullarda saklanması, steril edilen ürünlerin niteliklerine göre uygun şartlarda ve sıcaklıklarda saklanması sağlık sektöründe büyük önem arz eden konulardır. Bu çalışmada nesnelerin interneti teknolojisi kullanılarak hastanemizde tıbbi amaçlı kullanılan buzdolaplarının, ameliyathane, laboratuvar, yoğun bakım üniteleri gibi takibi gerekli ortamların, depoların ısı ve nem takibi sürekli kayıt altına alınarak izlenebilirliği hedeflenmiştir. Asıl amacımız tıbbi süreçlerde kullanılan ürün ve cihazların güvenliğini kontrol altında tutup hasta güvenliğini en üst düzeye çıkarmaktır. Projemizde NodeMCU LoLin V3 ESP8266 geliştirme kartı, DHT 22 dijital sıcaklık - nem sensörü ile alınan veriler WebServer sunucusuna post edilmiş, tasarlanan arayüz ile kullanıcının sürekli olarak veri takibi yapabilmesi hedeflenmiştir. Takip ekranında kayıt edilen verileri grafikleme, referans değerlerin dışına çıktığında kullanıcıya sesli ve görsel uyarı vermekte ve geçmiş kayıtlara ulaşım imkânı sağlanabilmektedir. Böylelikle cihazımız ne kadar süredir belirlenen referans değerinin dışında kalmış ise bunun bilgisi elde edilebilmektedir. Her bir cihazın referans değeri, sıcaklık ve nem takibi ile ilgili T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenmiş standartlara göre, ilgili kriterlere dayandırılarak tanımlanmıştır. Bu set değerleri yazılım üzerinden değiştirilebilmektedir. Projemizde gerçekleştirilmiş olan sisteme gelen bilgilerin referans değerlerinin dışına çıktığı durumlarda kullanıcı gerçek zamanlı uyarılmaktadır. Tek bir ısı takip cihazına aynı anda 5 ısı nem sensörü takılabilmektedir. Bu özellik ile hem dolap içi sıcaklık hem de cihazın bulunduğu ortamın sıcaklığı aynı anda ölçülebilmektedir. Sistem sayesinde



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

kullanıcılar mekân bağımsız web üzerinden istenilen birim/cihaz sıcaklık nem değerlerini görebilmektedir. Alarm aynı zamanda hem cihaz kullanıcılarını hem de cihaza müdahale edecek biyomedikal personelini ve iklimlendirme sistemini kontrol edecek teknik servis personelini lokasyon ve cihaz bilgisi vererek uyarılmaktadır. Kullanıcı ekranında program açık olmasa dahi masaüstü ekranına uyarı bildirimi düşmektedir. Bu sayede personeller arasındaki iletişim kopukluğunu ortadan kaldırmış, doğru ve zamanında müdahale ile çözüme en kısa sürede ürün içeriği bozulmadan ve cihazda daha ciddi bir arızaya sebep vermeden müdahaleye olanak sağlamıştır. Bu teknolojinin devamı olarak SMS modülü ile kullanıcıyı akıllı telefonda uyarım hedeflenmektedir. Ek olarak bu modül yardımı ile farklı sensörler kullanılarak hastanelerde yangın, su taşkını gibi istenmeyen olayların da önüne geçmek amaçlanmaktadır.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**IOT TABANLI KABLOSUZ POLİSOMNOGRAFİ CİHAZI TASARIMI**

UĞUR ŞAHİN<sup>1</sup>, ERDEM İNANÇ BUDAK<sup>1</sup>, OSMAN EROĞUL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Uyku sırasında yaşanan solunum güçlükleri, uyku apnesi -uyku sırasında tekrarlayan nefes durmaları ile karakterize, hipoksemi ve uyku bölünmelerine neden olan bir sendrom- ve horlama gibi solunum problemleri hayatı tehdit eden uyku bozukluklarından. Bu tip uyku bozukluklarının doğru teşhisi de hayati önem taşımaktadır. Günümüzde uyku bozukluklarının teşhisinde altın standart olarak kabul edilen yöntem, Polisomnografi (PSG) testidir. Polisomnografi testi uyku sırasında hastanın nörofizyolojik sinyallerinin ve kardiyorespiratuar sisteminin beraberinde bazı fizyolojik ve fiziksel parametrelerin izlenmesini ve eş zamanlı olarak kaydedilmesini sağlayan testtir. Test sonunda, süreç içinde toplanan veriler, uzman hekim tarafından incelenir ve uyku bozukluğu mevcut ise inceleme sonrası teşhisi yapılır. Polisomnografi testi oldukça maliyetlidir ve uyku merkezlerinde bu test için sınırlı sayıda test cihazı ve uyku teknisyeni vardır. Bu sebeplerle, test maliyetlerini azaltmak ve daha fazla hastaya hizmet vermek üzere uyku testlerini evde yapmaya imkân verecek cihazlar üretilmiştir. Genel olarak Home Sleep Apnea Test (HSAT) (Evde Uyku Apnesi Testi) kiti olarak adlandırılan bu cihazlar vital sinyaller olarak adlandırılan; kandaki oksijen yoğunluğunu (SpO<sub>2</sub>), Elektromiyografi (EMG), vücut pozisyonu ve solunum aktivitesi sinyallerini izler ve kaydederler. İlerleyen ve gün geçtikçe küçülen teknolojinin ofislerimize, evlerimize hatta cebimize kadar taşıdığı ve teknolojide yeni bir trend olan Nesnelerin İnterneti'nin (Internet of Things - IoT), sağlık alanında da önemli bir rol sahibi olacağı görülmektedir. Bu çalışmada uyku problemi yaşayan hastaların bir uyku teknisyenine ihtiyaç duymadan evde uyku testi yapılabilmesini ve hastanın vital sinyallerinin anlık olarak izlenebilmesini amaçlayan; IoT tabanlı, bir bataryaya sahip olan, giyilebilir ve kompakt olarak tasarlanmış bir test cihazı geliştirilmiştir. Hesaplama ve gücünü ve kablosuz haberleşme yeteneğini Espressif ESP32 SoC'den alan sistem saniyede 200 kez örneklenmiş EEG, EKG, 3 eksenli ataletsel ölçüm birimi, solunum eforu, nazal basınç sensörü sinyallerini işleyebilen; Pulse Oksimetre yardımıyla SpO<sub>2</sub> hesabı yapabilen ve toplanan tüm verileri kablosuz ağ üzerinden gönderebilen sistem, FreeRTOS gerçek zamanlı işletim sistemi ile geliştirilmiş bir gömülü yazılıma sahiptir. Geliştirilen PSG cihazı, American Academy of Sleep Medicine Guidelines'a göre Tip II geniş kapsamlı taşınabilir test cihazıdır. Topladığı ve işlediği yaşamsal sinyaller ile elde ettiği SCOPER (Sleep, Cardiovascular, Oximetry, Position, Effort, and Respiratory) skoru S2 C1 O1 P2 E2 R2 dir. Hasta





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

üzerinden toplanan tüm veriler 2.4GHz Wi-Fi ağı üzerinden TCP/IP protokolü aracılığı ile bir hedefe iletilmektedir. Toplanan veriyi izlemek ve kaydetmek amacı ile bir Python uygulaması geliştirilmiştir. Ağ izleme uygulamaları ile yapılan testlerde paket kaybı olmadan saniyede 200 paket ileildiği görülmüştür. Gelecek çalışmalarda, bilgisayar yazılımına Apne Hipopne Endeksini hesaplama yeteneği kazandırılacak ve hasta simülatörleri ile yapılan testlerde toplanan verilerin precision, recall, fmeasure ve accuracy değerleri hesaplanacaktır. Gerekli etik kurul izinleri de alındıktan sonra hasta deneyleri yapılarak, laboratuvar ortamında yapılan PSG testleri ile test sonuçları kıyaslanacaktır.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**DİŞ TEDAVİSİNDE KULLANILAN MALZEMELERİN MRG'DE  
ETKİLERİ VE GÜVENİLİRLİĞİ**

ENGİN BAYSOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, İzmir Demokrasi University, İzmir 35140, Turkey

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) cihazı çalışma prensibi bünyesinde yüksek manyetik alan bulundurması sebebiyle, metal veya metal alaşımlar içeren malzemelerin MRG çekim odası içerisine sokulması güvenlik açısından çok dikkat edilmesi gereken bir husustur. MRG çekim odasında bulunan ve yerçekiminden on binlerce kat fazla (Örn:1,5 Tesla için x30.000) olan manyetik alan çekim etkisiyle hareket kabiliyeti kazanan metal malzemeler çekim odasına sokularak hem hastanın, hem de çalışan personelin güvenliğini tehlikeye düşürmektedir. Yapısında düşük düzeyde metal veya metal alaşım içeren malzemeler veya kaplamaların ise ön incelemeleri yapılarak, kontrollü olarak MRG odasına sokulmasına izin verilebilmektedir. Günümüzde özellikle diş tedavisi sırasında kullanılan dental adı verilen malzeme ve kaplamaları ağız yapısı içerisinde bulunduran hastaların, MRG odası içerisinde güvenli bir radyolojik tetkik yaptırıp yaptıramayacağı merak edilen bir sorudur. Bu noktada dikkat edilmesi gereken başlıca konu MRG altında hastanın güvenliği açısından ağız yapısına yerleştirilmiş malzeme, kompozit veya alaşımların manyetik duyarlılık göstererek herhangi bir manyetik kuvvet veya manyetik tork oluşturmamasıdır. Oluşan manyetik duyarlılığın ihmal edilebilir seviyede olması güvenli bir görüntülemeyi mümkün kılmakla beraber, metal veya metal alaşımlı kompozit malzemelerin elde edilen görüntüler içerisinde yarattığı gürültü ve bozulmanın tanı koymada yaratacağı olumsuz etki ayrıca incelenmelidir. Literatürde MRG altında yapılan tetkikler için dental malzeme ve ürünlerin manyetik alan duyarlılığının; MRG uyumlu, MRG uyumlu I ve MRG uyumsuz şekilde sınıflandırıldığını görüyoruz. Bu sınıflandırmaya ek olarak sorunsuz bir görüntüleme yapılacağına söylenebilmesi için MRG'de uygulanan protokol (sekans) ve ilgili malzemenin MRG'de görüntülenmek istenen anatomik bölgeye olan uzaklığı da ayrıca değerlendirilmelidir. Malzemelerin MRG görüntülerinde oluşturduğu gürültü ve bozulmanın yanı sıra, malzeme yüzeylerinde RF dalga etkileşimi sebebiyle oluşacak sıcaklık artışının hastaya zarar vermeyecek miktarda olmasının da temin edilmesi gerekmektedir. Malzeme yüzey sıcaklık artışı ile birlikte diş tellerinin ve braketlerin bükülme oranlarının da analiz edilmesi, MRG sonrası hastaların diş tedavisini etkileyecek durumların önüne geçilmesini sağlayacaktır. Bu çalışmada günümüzde diş tedavilerinde kullanılan dental malzemeleri ağızda bulunduran hastaların, MRG görüntülemesi yapılırken ortaya çıkabilecek riskler değerlendirilmiştir. Ayrıca piyasada kullanılan çeşitli



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

malzemelerin MRG altında güvenilirliğini test ederek, gerek MRG görüntüsü ile tanı koymada oluşabilecek olumsuz etkileri, gerekse de hastanın dental tedavi sürecini etkileyebilecek durumları değerlendiren araştırmaların derlemesi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** MRG uyumluluk, MRG güvenilirlik, dental malzemeler.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**OTOMATİK WESTERN BLOT CİHAZI TASARIMI**

MURAT CAN YILDIZ<sup>1</sup>, SERDAR KÜÇÜK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kocaeli Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Western blotlama dokuda bulunan protein varlığı büyüklüğü tayini, konsantrasyonu vb. İşlemler için kullanılan bir tekniktir. İşlem aşamaları uzun, zahmetli ve sürekli insan gücüne ihtiyaç duymaktadır. Western blotlama sistemi birbirini takip edecek şekilde beş ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar; Proteinlerin membrane aktarımı, Bloklama, Primer antikor uygulaması, Sekonder antikor uygulaması, Görüntüleme. Western blotlama işleminde toplamda on iki adet aşama bulunmaktadır. Bu işlemler için işinde uzman bir personelin on iki sefer işlem yapması gerekmektedir. Bu bağlamda western blotlama işlemi süresi de uzamaktadır. Otomatik Western Blotlama sistemi günümüzde yaygınlaşmamıştır ve üretilen sistemlerin herbirinde eksiklikler bulunmaktadır. Bu tez aşamasında üretilen cihazımızda ise kullanıcının sadece primer, sekonder antikor , bloklama sıvısı , yıkama sıvısı ve membranın konulmasından sonraki bütün işlemleri yapmaktadır. Bu sayede çalışan gücüne ihtiyaç azalmakta ve bu işlemler için geçen süreler oldukça kısalmaktadır. Cihaz Western Blot evrelerinde otomatik olarak geçiş yapmak ve sıvı tahliyesi, eklenmesi için son kullanıcıya gerek duymaması için tasarlanmıştır. Bu mantık ile cihazımızın çalışma mantığı ve evreleri; A. Stripping Evresi B. Bloklama Evresi ve Yıkama Evreleri C. Primer Antikor Evresi ve Yıkama Evreleri D. Sekonder Antikor Evresi ve Yıkama Evreleri. A. Stripping Evresi Western Blot membranı stripping işlemi, transfer membranında bulunan primer ve sekonder antikorları çıkarmak için kullanılan bir prosedürdür. Western Blot stripping zaman, kaynak ve malzeme tasarrufu avantajlarına sahiptir. Bu evre cihazımızda 30 dakika sürmektedir ve buton yardımı ile evreye geçiş yapılmaktadır. Evre sırasında bloklama evresinin önüne konulmuştur. Bu sayede stripping sonrası sırasıyla bloklamaevresi, primer antikor evresi, sekonder antikor evresi ve ara evreler(yıkama) gerçekleşebilir. B. Bloklama Evresi ve Yıkama Evreleri Bu evre bir saat sürmektedir ve buton yardımıyla direk başlatılabilir. Evre bittikten sonra Western blot aşamaları sırası ile gelmektedir. Bu evreden sonra sırasıyla on beş dakika yıkama işlemi, beş dakika yıkama işlemi ve beş dakika yıkama işlemi gerçekleşmektedir. Bu evrede bloklama sıvısı cihaz içerisinde bulunan tanktan gelmektedir ve evre sonunda atık sıvı otomatik olarak tahliye edilmektedir. C. Primer Antikor Evresi ve Yıkama Evreleri Bu evre bir saat sürmektedir ve buton yardımıyla direk başlatılabilir. Evre bittikten sonra Western blot aşamaları sırası ile gelmektedir. Bu evreden sonra sırasıyla on beş dakika yıkama işlemi, beş dakika yıkama işlemi ve beş dakika yıkama işlemi gerçekleşmektedir. Bu evrede bloklama sıvısı cihaz içerisinde bulunan tanktan gelmektedir ve evre sonunda atık sıvı otomatik olarak tahliye edilmektedir. D. Sekonder Antikor Evresi ve Yıkama Evreleri Bu evre bir saat



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

sürmektedir ve buton yardımıyla direk başlatılabilir. Evre bittikten sonra Western blot aşamaları sırası ile gelmektedir. Bu evreden sonra sırasıyla on beş dakika yıkama işlemi, beş dakika yıkama işlemi ve beş dakika yıkama işlemi gerçekleşmektedir. Bu evrede bloklama sıvısı cihaz içerisinde bulunan tanktan gelmektedir ve evre sonunda atık sıvı otomatik olarak tahliye edilmektedir. Cihaz Tasarımı Cihaz laboratuvar ortamı karmaşasının giderilmesi için minimal boyutlarda tasarlanmıştır. Ayrıca cihazın düşük sıcaklıklarda da çalışması gerektiği için boyutlarının rahatlıkla soğutucuda çalışabilecek şekilde olması sağlanmıştır. Cihazın tüm parçaları tasarlanmış ve 3D printer aracılığıyla basılmıştır. Cihaz üzerinde dört adet sıvı deposu bulunmaktadır. Sırasıyla bloklama sıvısı deposu, primer antikor deposu, sekonder antikor deposu ve yıkama sıvısı deposu bulunmaktadır. Bu depoların amacı son kullanıcının evreler arasında sıvı değiştirmekle uğraşmaması istenmektedir. Ayrıca evre sonlarında atık sıvıların atılması için ekstra bir tahliye çıkışı bulunmaktadır. Cihaz üzerinde stripping evresi, bloklama evresi, primer antikor evresi ve sekonder antikor evresine direk geçiş için birer adet buton bulunmaktadır. Ayrıca reset butonu ve seçilen evrenin başlaması için bir buton bulunmaktadır. Seçilen evrenin ve eşzamanlı işlenen evrenin gösterilmesi için bir led ekranda tasarıma eklenmiştir. Membranın sıvılarıyla etkileşime geçebileceği, atık sıvıların atılması ve sallanma hareketinin yapılabilmesi için membrana uygun bir hazne tasarlanmıştır. Stripping aşamasında membranın ışık almaması için hazne kapağı yapılmıştır.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**SANAL ORTAMDA ELEKTROMİYOGRAF TABANLI EL  
REHABİLİTASYON UYGULAMASI GELİŞTİRME**

EBRU ALTINKURT<sup>1</sup>, ULVİ BAŞPINAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

Deri üzerinden yüzeysel elektrotlar ile kayıt edilen elektromiyogram(sEMG) sinyalleri nörolojik hastalık teşhisi, sinir-kas ve psikomotor araştırmalarında, spor tıbbında, protez veya rehabilitasyon cihazları gibi çeşitli uygulamalar için önemli bir araç teşkil etmektedir. Yaptığımız bu çalışmada el hareketinin sınıflandırılması için gerekli olan sEMG sinyalleri “Thalmyc Myo Armband” cihazı ile kayıt edilmiştir. EMG. Bu sinyallerden zaman ve frekans domenine ait öznitelikleri elde edildikten sonra, birçok farklı uygulama alanında yüksek başarı gösteren Yapay Sinir Ağları olarak Çok Katmanlı Algılayıcı modeli eğitim ve test verilerini oluşturmak üzere kullanılmıştır. Sınıflayıcı çıktıları ise bilgisayar ortamında daha ileri çalışmalarda farklı uygulamalara yönelik daha rahat işlenmesi için Unity programı ara yüzü ile birleştirilmiştir. Ve bu sayede önerilen yöntem ile bir el modelinin yüksek doğrulukla kontrol edilmesi için uygun ve etkin bir yöntem sunulmuştur. Bu yöntem sinir hasarı oluşmuş hastaların tedavisi için düşünülmüş olup Unity üzerinde sağlanan rehabilitasyon sayesinde bireyin tedavi sürecini daha kolay atlatması, daha az maliyetle kısa sürede tedavi imkanı sağlanması amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen tüm EMG (elektromiyografi) verilerinin kaydı, Thalmyc Labs tarafından geliştirilen Myo Armband olarak adlandırılan EMG kol bandı ile yapılmıştır. Armband tasarımın özellikleri kol üzerinde bulunan sekiz adet EMG sensörü ile 200 Hz frekansında ham EMG verilerini elde etmek mümkündür. UNITY3D oyun motoru kullanımı sayesinde MYO Armband den alınan el hareketlerinin gerçek zamanlı simülasyonu gerçekleştirilmiştir. UNITY3D motorunun seçilmesinde ki nedenler ücretsiz olması, C# programlama diline ve bu dil içerisindeki I/O kütüphanelere uygun olması, yaygın kullanım ve kolay uygulama geliştirme olanaklarına sahip olmasıdır. EMG verilerini işlemek için Çok Katmanlı İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları MATLAB ortamında kullanılmıştır. Parmaklar açık, Yumruk, Ekstensiyon, Fleksiyon, Radial deviyasyon ve Ulnar deviyasyon hareketi için alınan örnekler eğitim için MATLAB ortamına aktarılmıştır. SONUÇ Yaptığımız bu çalışmada bilek hareketleri sonucunda ortaya çıkan ve ön koldan alınan elektromiyografi (EMG) sinyalleri ile sanal ortamda MATLAB yardımı ile rehabilitasyon uygulaması geliştirilmiştir. MATLAB ortamında seçilen 6 bilek hareketi için EMG sinyallerinin sınıflandırılması ve Unity sanal ortamına aktarılması gerçekleştirilmiştir. Yaptığımız çalışma ile el uzuvlarında hasar oluşmuş fizik tedavi ihtiyacı olan





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

hastalar için sanal ortamda rehabilitasyon yapılabilecek bir model sunulmuştur. EMG sinyalleri Myo armband denilen akıllı kol bandı ile denek üzerinden elde edilmiştir. Bu denekten elde edilen ham EMG sinyalleri üzerinde sinyal işleme aşamaları gerçekleştirilerek, zaman ve frekans alanındaki özellikler kullanılarak özellik vektörleri oluşturulmuştur. EMG sinyallerini sınıflandırma işlemi için Yapay Sinir Ağları (Multi Layer Perceptron) yöntemi kullanılmıştır. MLP ağında gizli katmandaki nöron sayısı değiştirilerek yapılan sınıflandırma işleminin performansını artırılmaya çalışılmıştır. Bu sistem sinir hasarı oluşmuş hastaların tedavisi için düşünülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde fizik tedavi merkezlerinin ve fizik tedavi uzmanlarının yoğunluğunu azaltmak amacıyla sistemler tasarlandığı görülmektedir. Tasarlanan sistem sayesinde hasta evde veya işte bilgisayarını kullanarak fizik tedavi uzmanının istediği hareketleri tekrarlayarak başarı oranını görebilecektir. İlerleyen aşamalarda Unity üzerindeki kurgular değiştirilerek eğlenceli oyunlar yaratılabilir bireyin tedavi sürecini kolay atlatılması sağlanabilir. Daha fazla denekten daha çok sayıda örnek toplanarak daha doğruluğu yüksek sistemler üretilebilir.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**UYKU APNESİ TESPİTİNDE YENİLİKLER**

Metin YILDIZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, İzmir Demokrasi University, İzmir 35140, Turkey

Yeme içme alışkanlıklarına bağlı olarak giderek artan obezite ve aşırı kilo günümüzde birçok kişinin uykuda solunum yollarının tıkanarak, horlama ve nefesiz kalma şeklinde kendini gösteren uyku apnesi sendromuna yakalanmasına yol açmaktadır. Klinik ve radyolojik muayene gibi teşhis araçları bulunmasına rağmen bu hastalığa teşhis koymada altın standart ölçüm yöntem, polisomnografi'dir. Polisomnografi'de; kişi hastanedeki uyku laboratuvarında bir gece misafir edilerek, EKG, EEG, EMG, EOG, ağız veya burundaki hava akımı, göğüs kafesi ve diyaframındaki genişleyip daralmalar vb. birçok fizyolojik parametrenin ölçümü ve uzman bir doktor tarafından değerlendirilmesi ile teşhis konmaktadır. Kişinin hastane ortamında uyumakta zorlanması, tetkiki yapan laboratuvarların sayısının az, tetkikin pahalı olması gibi dezavantajları sebebi ile yeni arayışlara girilmiştir. Bu çalışmada polisomnografiye alternatif olarak geliştirilen yeni yöntemlerin gözden geçirilmesi ve kıyaslanması yapılmıştır. Polisomnografiye alternatif olarak önce kişinin kendi evinde sadece birkaç parametreyi kendisinin ölçmesine dayanan yöntemler önerilmiştir. Sadece solunum sinyallerinin, EKG'nin, foto pletismografik veya pals oksimetrik sinyallerin kaydı ile apne tespitine dönük birçok çalışma yapılmıştır. Bu yöntemler hastanın kendi kendine kayıt yapmasındaki zorluklar sebebi ile beklenen klinik kullanım seviyesine ulaşmamıştır. Bu sorunun üstesinden gelmek üzere, kişiye elektriksel bir temas gerektirmeyen kişinin kamera ile takibine dayanan yöntemler önerilmiştir. Tüm gece boyunca hastanın takibini gerektiren bu yöntemlere alternatif olaraksa, son zamanlarda kişi uyanırken hastane ortamında alınan birkaç dakikalık konuşma sesi kayıtlarından apne tespiti konusundaki çalışmalar ortaya çıkmıştır. İncelenen makalelerin çoğundaki ortak çalışma protokolü; kaydedilen sinyallerden öz nitelik denilen apne tespitinde kullanılacak ayırt edici parametrelerin tespiti ve bunların sınıflandırıcı adı verilen yapay zeka uygulamalarına öğretilmesi ve bu uygulamaların apne tespiti yapılmak istenen kişinin kayıtlarına apne var/yok veya apnenin seviyesi şudur şeklinde karar üretmesi şeklindedir. Polisomnografiye alternatif olarak önerilen, kişinin kendi evinde uyuması sırasındaki kayıtları kullanılan yöntemler ile %90 nın, hasta uyanırken yapılan ses kayıtlarından ise %80 nin üzerinde bir başarı ile apne tespiti yapılabildiği görülmüştür. Kişi uyanırken yapılacak birkaç dakikalık ses kaydından yapılacak apne tespiti konusunda sağlanabilecek gelişmeler ile bu yolla apne tespitinin klinikte kullanım olanağı bulabileceği değerlendirilmiştir.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**UZAMA ÖLÇEBİLEN SENSÖR ÖZELLİKLİ TEKSTİL MALZEMESİ  
GELİŞTİRİLMESİ**

EVREN KILINÇ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Günümüzde çok aşına olduğumuz ve büyük küçük ilgi duyduğumuz giyilebilir teknoloji, son kullanıcının kolayca ulaşabileceği kadarıyla henüz akıllı saatler, bileklikler gibi ürünlerle sınırlı kalmaktadır. Her ne kadar bu teknoloji gelişim gösterse de halen aşılması gereken birçok engel bulunmaktadır. Bu çalışmada, iletken iplikler ile belirli örme teknikleri kullanılarak direnci değişebilen giyilebilir sensörler üretip; bu sensörler yardımıyla uzama ölçümlerini gerçekleştirebilmek amaçlanmıştır. Farklı oranlarda iletken ip ve örgü ipleri, portatif bileklik örme makinesi ve elde örme teknikleri yardımıyla bir araya getirilerek direnci değişebilen sensörler elde edilmiştir. Daha sonra sensörler arduino tarafından kontrol edilen bir servo motor'a bağlanmış ve standart bir uzama kısalma elde edilerek sensörlerin direnç değişimleri kaydedilmiştir. Direnç değişimleri gerilim bölücü bir devre yardımıyla arduino kullanılarak sürekli olarak kayıt edilmiştir. Daha sonra uzama değeri ve gerilim değerindeki değişimler birlikte değerlendirilmiştir. Elde edilen sensörler ile başarılı bir şekilde uzama ölçümleri alınmış ve aynı zamanda bu sensörlerin kumaşlara uygulanması da başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmiştir. Elde edilen sensörler ile her ne kadar başarılı ölçümler elde edilebilse de geliştirilmeye ve profesyonel örgü teknikleri kullanılarak standart hale getirilip sensörlerin doğrulamasının yapılması gerekmektedir.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**AKILLI İLAÇ SALINIMI İÇİN HİBRİT NANO BİYOMALZEMELERİN  
HAZIRLANMASI VE KARAKTERİZASYONU**

FUNDA ÇAKMAK<sup>1</sup>, YUSUF ÖZCAN<sup>1</sup>, CEM GÖK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği, 20070 Kınıklı, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği, 20070 Kınıklı, Denizli, Türkiye

Bu çalışmada, akıllı ilaç salınım mekanizmalarında kullanılabilecek biyo-nano hibrit malzemelerin hazırlanması ve karakterizasyonu hedeflenirken, farklı ilaçlar kullanarak hazırlanan malzemeler ile uygulamalar yapılması amaçlanmaktadır. Akıllı ilaç, salınım yapılarak hibrit malzeme olan sakız+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Aljinat+kitosan gibi biyokompozit kombinasyonu ile ilaç salınımında bir farkındalık sağlamaktadır. Önerilen çalışma kapsamında ilaç salınımında kullanılmak üzere adsorbent malzeme oluşturmak için doğal malzemeler ile ilaç salınımında adsorpsiyon potansiyelini artıran, ilaç salınım için en önemli özelliklerden olan biyoyoumluluk, inertlik, hipoalerjenik, karsinojenik, mutajenik ve toksik olmama özelliklerini kapsayan sakız katkılı hibrit malzeme oluşturmanın yanı sıra üretilmesi hedeflenen bu kompozit malzemelerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin de karakterize edilerek aydınlatılması amaçlanmaktadır. Sakız, akıllı ilaç salınım uygulamaları için uygun biyomedikal ve elastik özelliklere sahip olabilecek doğal bir biyomateryaldir. Sakız, işlenmesi kolay bir biyopolimer olması yanında, esasen ucuz ve bol olan bitkilerde doğal olarak bulunan bileşenlerdir. Sürdürülebilir, biyoyoumluluk ve biyobozunur özelliklerinden dolayı çoğunlukla çalışılan bir biyopolimerdir. Kil ise ucuz, kimyasal ve termal olarak kararlıdır ve iyi mekanik özelliklere sahiptir. Parçacık boyutları küçük olduğundan, yüksek yüzey alanına sahiptirler. Killerin yüksek yüzey alanları adsorpsiyon, negatif elektrik yükleri de katyon tutma özelliği kazandırır. Polimer-kil içerikli biyonanokompozitler, yanmazlık özelliği, gaz ve su buharına karşı bariyer özellikleri, iyonik iletkenlik, ısı genleşme kontrolü özelliklerinden dolayı malzemelerin termal ve mekanik özelliklerini iyileştirmektedir. Sonuç olarak sakız, kil, kitosan veya aljinat ile çapraz bağlanmayı sağlayacak analitik saflıkta kimyasallar ile biyopolimerik malzemelerle farklı kombinasyonlar oluşturularak hibrit nano biyomalzeme oluşturulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Hibrit nano biyomalzeme, Akıllı İlaç Salınımı, Sakız, Kil, Manyetiklik, Biyokompozit



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**AYAK, AYAK BİLEĞİ, DİZ, KALÇA ORTEZİ (HKAFO) ÜZERİNDE  
İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI**

YASEMİN DEMİREL<sup>1</sup>, FUNDA ÇAKMAK<sup>1</sup>, RAMAZAN ÇAĞRI KUTLUBAY<sup>1</sup>, ARZUM  
IŞITAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği, 20070 Kınıklı, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>Pamukkale üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine ve İmalat Mühendisliği, 20070 Kınıklı, Denizli, Türkiye

Sağlık alanında biz biyomedikal mühendislerinin dikkatini çeken konulardan biri insan vücudunda kullanılan ortez ve protezlerdir. Protez; vücutta eksik ya da işlevini tam olarak yerine getiremeyen bir organ veya dokunun, yapay olarak yerine konulmasıdır. Ortez ise zayıf veya kullanılmayan kas, kemik ve dokuları destekleyen ve/ veya iskelet-kas sistemindeki deformasyonu düzelteren cihazlara verilen isimdir. Özellikle de en sık kullanılan ortopedik ortezler, kişiye özel olarak tasarlanması, geliştirilmesi, üretilmesi ve uygulanması, bireyin tedaviden sonraki yaşamı için büyük önem taşır. Bu çalışmada daha çok, HKAFO ortezi üzerinde geliştirilen dizaynla çocuklar üzerinde daha rahat, daha kolay ve daha rahat adım atması için bir tasarım önerisi geliştirilmiştir. Bu çalışmaya göre birey de hastalığın tedavi sürecinin kısalmaması, düzeltilemeyecek bir hastalık var ise hastaya daha normal hissettirilerek psikolojik destek verilmesi, bireyin kaslarının tembelleşip daha kötüye gitmesinin engellenmesi ve diğer çeşitli ortezlere göre bireyin denge için ek bir ekipman ( koltuk değneği, yürüteç vb.) kullanılmayacak olması en önemli gelişmelerden birkaçıdır. Sonuç olarak yapılan bu çalışmayla, engelli ve engelli adayı bireylerin hayatlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülen bu tasarımla, bireyler yürüme işlevlerini daha iyi ve özgüven içinde gerçekleştirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** HKAFO, ortez, piston, uzun yürüme ortezi





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**GÖRME ENGELLİLER İÇİN 3 BOYUTLU BRAİLLE METİN BASKISI**

AHMET FATİH YURAN<sup>1</sup>, AYŞE SAÇ<sup>1</sup>, GÜLÇİN İNAT<sup>1</sup>, MELİKE ÖZMEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar, Türkiye

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre dünyada 39 milyonu görme engelli olmak üzere toplam 285 milyon görme kusuruna sahip birey bulunmaktadır. Görme engelli bireylerin hayatlarını kolaylaştırmak adına her geçen gün yeni teknolojiler geliştirilmektedir. Yakın bir zamanda hayatımıza giren 3D yazıcılar her alanda önemli kullanım alanına sahiptir. Görme engelli bireylerin hayatlarının kolaylaştırma konusunda da 3D yazıcılar çok önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak henüz bu alanda engelli bireylere yönelik uygulamaların sayısı oldukça azdır. 3D Yazıcı gibi yeni bir teknolojinin herkes için eşit koşullarda erişilebilir ve kullanılabilir olabilmesi için engelli bireyler için yeni uygulama ve yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Görme engelli bireyler iletişim için Braille Alfabeti kullanmaktadır. Braille yazı, normal yazı herhangi bir kalem kullanılarak yazılmaz; çünkü kabartma noktaların belli aralıklarla düzenli bir şekilde bir araya getirilmesi gerekmektedir. Braille alfabetini kullanarak yapılan kısıtlı sayıda uygulamalar mevcuttur. Mevcut durumda tablet veya daktilo benzeri özel yapılmış araçlar kullanılmaktadır. Tablete takılan kâğıt, ucu sivri özel bir delici cisim aracılığıyla kabartılmaktadır. Braille daktilolar ise oldukça az bulunmakla beraber maliyetleri yüksektir. Mevcut uygulamaların ortak sorunu vardır ki; ulaşılabilirlikleri zor, maliyetleri yüksek ve üretimler azdır. Yapılan çalışmada; görme engellilerin yazılı iletişimini kolaylaştıracak yeni bir yöntem önerilmiştir. Bu yöntem ile 3D yazıcı teknolojisini kullanarak standart bir kâğıt üzerine Braille alfabeti kullanılan metinlerin yazdırılması hedeflenmiştir. 3D yazıcıdan Braille metin baskısı üretimi yapabilmek için öncelikle bir 3D dijital model oluşturulması gerekmektedir. Oluşturulan modelin 3D yazıcının anlayacağı g-code'larına dönüştürülmesi ardından da 3D yazıcıya aktararak çıktı alınması gerekmektedir. Bu süreci otomatik hale getiren bir yazılım geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılım, üç ana görevi yerine getirmektedir. İlk olarak görme engelli bireyin konuştuğu kelimeler ses tanıma ile bir metin dosyasına dönüştürülür. Bu aşamada ses tanıma algoritması 3. parti bir yazılımdan alınarak kullanılmıştır. Daha sonra bu metin otomatik olarak Braille alfabetine dönüştürülür ve son olarak Braille metnin ise 3D yazıcının üretim yapabileceği G-Code'a çevrilerek üretimi otomatik hale getirilmiştir. Böylece görme engelli bireyin konuşmasıyla 3D yazıcı yardımı ile bir kâğıda metin baskısı almayı sağlamaktadır. Bu çalışma sonucunda görme engelli bireylerin günlük hayatlarının kolaylaştırılması ve karşılaşılabileceği iletişim sorunlarına çözüm getirilebileceği düşünülmektedir.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**GRAFEN TABANLI ALAN ETKİLİ BİYOSENSÖR (FEB) PLATFORMU  
TASARIMI**

ELİF GÖKOĞLAN<sup>1</sup>, ALEYNA AKÇAY<sup>1</sup>, HATİCE NUR KOYUN<sup>1</sup>, HAMZA CANSEVER<sup>2</sup>,  
JÜRGEN LİNDNER<sup>2</sup>, C. GÖKHAN ÜNLÜ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Pamukkale Üniversitesi 20070, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf. Spintronics. 01328 Dresden, Almanya

Bir atom kalınlığında, hegzagonal karbon yapısına sahip olan grafen, benzersiz elektriksel, mekanik, kimyasal ve fiziksel özellikleri nedeniyle yoğun ilgi görmektedir. Yüksek elektron/boşluk hareketliliği, şeffaflık ve mekanik mukavemet vb. özelliklere sahip olan grafen, yarı iletken cihazlar için yeni nesil bir malzeme olarak kabul edilmektedir. Grafenin önemli elektronik uygulamalarından bazıları alan etkili transistörler ve sensör uygulamalarıdır. Alan Etkili Transistör (FET) biyosensörleri, son yıllarda biyomoleküller arası etkileşimleri ölçmek için önemli bir teknolojik uygulama haline gelmiştir. Grafenin keşfedilmesi birlikte FET'lerde kullanılması biyosensörlerin daha hassas ve daha hızlı ölçüm yapabilmelerine olanak sağlamaktadır. Geniş bir homojen algılama alanı sergileyen grafen tabanlı elektronik biyosensörler, biyomoleküllerin ve hücrelerin yüksek hassasiyetle tespit edilmesinde ümit verici sonuçlar göstermektedir. Grafen alan etkili transistör (G-FET), düşük maliyet, yüksek hassasiyet ve özgüllük ile hızlı, elektriksel algılama yeteneklerine sahip ve yukarıda belirtilen kriterleri yerine getirme potansiyelindedir. Bu çalışmada, Cu folyo üzerine Kimyasal Buhar Biriktirme (CVD) yöntemiyle tek katmanlı grafen (SLG) tabakalar hazırlanmış ve hedef analitin (örneğin NT-proBNP) tespitinde kullanılması için grafen tabanlı Alan Etkili Biyosensör (FEB) platformu tasarlanmıştır. FEB platformu, Si/SiO<sub>2</sub> üzerinde, lazer litografi yöntemi ile üretilerek grafen transferi yapılmıştır. Lazer litografi sırasında farklı kanal genişliklerinde Au/Cr kontaklar tasarlanmış ve Ids-VG analizi ile karakterize edilmiştir. Tasarlanan bu biyosensör platformunun, kalp yetmezliği tanısında bilgi sahibi olabilmek için miktar tayininin önemli olduğu BNP proteinin tespitinde kullanılabileceği öngörülmüş ve yüzeyi aktifleştirilmiş grafen üzerine anti NT-proBNP moleküllerinin bağlanması sağlanarak BNP proteinlerinin antikor-antijen esaslı afiniteye bağlı biyosensör ile tespit edilmesi öngörülmüştür. Bu çalışmanın temel amacı, sonoforetik cihazın, etken madde seçilen "tramadol hidrojelin" sıçan derisinden geçirilerek deri altına iletimi için tasarlanmasıdır. Sonoforetik uygulamalar, sıçan derisine 28 mg / kg tramadol hidrojel ile 10, 20, 30, 40 ve 60 dakika süre ile uygulandı. 16 tane sıçan dört farklı gruba ayrıldı. Bu gruplar; kontrol grubu, ip tramadol grubu, tramadol hidrojel grubu ve tramadol hidrojelin



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

sonofrez eşliğinde uygulandığı gruptur Analjezik eşik ölçümü 'sıcak plak testi' ile 5 farklı zaman aralığında gerçekleştirildi. Sonofrez uygulaması kontrol grubu ve intraperitoneal (ip) uygulama ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlendi,  $p < 0,05$ . Sonuçların istatistiksel analizi Kruskal Wallis ANOVA testi kullanılarak yapıldı. Sonofrez uygulamasını doğru ve güvenli bir şekilde sonuçlandırıldı ve analjezik emilimin transdermal olarak arttığı kanıtlandı. Bu uygulama ile, sıçanlarımızda herhangi bir rahatsızlık durumunun veya cilt yanıklarının olmadığı gözlemlendi.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**HASTAYA ÖZGÜ GÖZENEKLİ ALÇI TASARIMI VE 3D YAZICI İLE  
ÜRETİMİ**

AHMET FATİH YURAN<sup>1</sup>, HANNE ASAROĞLU<sup>1</sup>, MUAZZEZ BAŞDEMİR<sup>1</sup>, SELDA  
ÇAKMAK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar, Türkiye

Kemik kırıkları insan hayatı boyunca en sık karşılaşılan sorunlardan biridir. Kırık tedavilerindeki genel amaç kırığı uygun pozisyonda sabitlemek ve kemik kaynağına kadar hareketsiz bırakmaktır. Eğer kırık uygun pozisyonda sabitlenmez ise kırık tedavisi istenen şekilde gerçekleşmez. Temel olarak kemik kırıkları alçı ya da cerrahi tespit yöntemleri kullanılarak tedavi edilirler. Alçının temel görevi kırık bölgesinin tedavi süresince sabit tutulmasıdır. Geleneksel alçı uygulamaları hasta konforu başta olmak üzere çeşitli dezavantajlar içerir. Geleneksel alçı, uygulandığı bölgedeki yumuşak dokularla havanın temasının kesilmesine sebep olur. Dolayısıyla bu durum hem hastanın konforunu olumsuz yönde etkiler hem de yumuşak dokuda lezyonların oluşmasına ortam hazırlar. Geleneksel alçılar su ile temas ettiğinde fonksiyonlarını kaybederler. Alçı kullanan hastaların alçının bulunduğu bölgeyi sudan uzak tutmaları gerekmektedir. Bu nedenle alçının bulunduğu bölgenin temizliği hastalar için sorun oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada geleneksel alçının bu dezavantajlarını giderecek yeni bir ürün üretmek için 3D yazıcılardan faydalanılmıştır. 3D Yazıcılar bilgisayar ortamında tasarlanan herhangi bir modelin eklemeli olarak üretilmesine olanak verir. 3D yazıcılar geleneksel alçının yerini tutabilecek hastaya özgü yeni ve inovatif ürünlerin geliştirilmesi için fırsatlar sunmaktadır. 3D yazıcı ile üretilen gözenekli alçılar geleneksel alçının dezavantajlarını giderebilecektir. Bu çalışmada 3D yazıcı teknolojisi ile hastaya özgü gözenekli alçıların tasarım ve üretim süreci incelenmiştir. 3D yazıcı ile üretilen hastaya özgü gözenekli alçıların avantaj ve dezavantajları araştırılmıştır. Bu amaçla MRI görüntüsü üzerinden ön kol modeli bilgisayar ortamında oluşturulmuştur. Modele uygun olarak hastanın kol anatomisine uyumlu gözenekli alçı tasarlanmıştır. Tasarlanan alçının 3D yazıcı ile üretimi yapılmıştır. Geliştirilen ürün geleneksel alçıya göre çeşitli avantaj ve dezavantajlar barındırmaktadır. 3D yazıcı ile üretilen hastaya özgü gözenekli alçı; ürün ağırlığı, konfor ve estetik anlamında avantajlar sağlarken, ürünün tasarım ve üretim süreçleri açısından dezavantajlı olduğu görülmüştür. Alçı uygulamalarında röntgen en çok kullanılan görüntüleme yöntemidir. MR veya bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme teknikleri kırık tanımlarında nadiren kullanılmaktadır. Ancak 3D yazıcı ile üretim yapılabilmesi için röntgen gibi iki boyutlu görüntüler yerine MR veya bilgisayarlı tomografi gibi üç boyutlu görüntülere



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum 3D yazıcı ile hastaya özgü alçı üretiminde önemli bir dezavantaj oluşturduğu görülmüştür.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

# INVITED SPEAKERS ABSTRACTS

**Note:** Abstracts are accepted both in English and Turkish languages.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**BİYOSENSÖRLER**

ARZUM ERDEM GÜRSAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, 35100 Bornova, İzmir, Türkiye

Biyosensörler, biyoalgılayıcı olarak nükleik asit, enzim, antikor, aptamer vb. gibi biyomoleküller kullanılarak geliştirilen ve hedef analitin nicel ve nitel analizini sağlayan küçültülmüş cihazlardır. Biyosensör tasarımında elektrokimyasal çevirici sistemlerin kullanılması ile kısa sürede, seçimli ve duyarlı bir şekilde analizi mümkün kılan, kullanımı pratik ve küçültülmeye elverişli analiz platformları oluşturulabilmektedir. Nanomalzemelerle modifiye edilmiş biyosensörlerde daha geniş yüzey alanı sağlanması ve kullanılan nanomalzemenin özelliğine bağlı olarak iletkenliğin artması sayesinde, elektrokimyasal sinyalde artış elde edildiği, ve dolayısıyla daha duyarlı elektrokimyasal biyosensör sistemlerinin geliştirildiği görülmüştür. Nanomalzemelerle modifiye elektrokimyasal nükleik asit biyosensörlerinin yeni nesil çip teknolojilerine öncülük edeceği düşünülmektedir.

**Teşekkürler:** Prof. Dr. Arzum ERDEM GÜRSAN, araştırmalarına sağladığı maddi ve manevi desteğinden dolayı Asli üyesi olduğu Türkiye Bilimler Akademisi'ne teşekkür eder.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**TIBBİ GÖRÜNTÜLEME MODALİTESİ OLARAK MRI: MR UYUMLU  
ROBOTİKLERDEN MODELLEME DİFÜZYONUNA VE KANSER  
GÖRÜNTÜLEMEDE MR TABANLI YAPAY ZEKA**

ALPAY ÖZCAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Biyomedikal Cihaz Teknolojisi, İstanbul, Türkiye

MRI'nın dilim konumlandırması ve yönelimiyle üstün yumuşak doku kontrastı, gerçek zamanlı görüntü kılavuzlu müdahaleler için son derece avantajlıdır. Bununla birlikte, CT'den farklı olarak, MR tarayıcının portalı, müdahaleciyi hastanın yakınına yerleştirmek için oldukça kısıtlayıcıdır. Erişim kısıtlamalarını ele alan MR uyumlu robotik sistemimizin prototipi açıklanacaktır. Genel olarak, başarılı müdahalelerin yanı sıra klinik kararlar için, MR'nin müdahaleler öncesinde, sırasında ve sonrasında maligniteleri doğru bir şekilde belirlemesi ve yerleştirmesi gerekir. Bu amaçla difüzyon MR, günümüzde çok popüler olan difüzyon tensör görüntüleme (DTI) metodolojisi ile çeşitli patolojiler ve bozukluklar için doğruluğa ulaşmada önemli ilerlemeler sağlamıştır. Seminerin bu bölümünde, difüzyon tensörünü tahmin etmede benzersiz bir çözüm elde etmek için gerekli matematiksel koşullardan, DTI gradyan şemalarında görüntüleme gradyanlarının etkisini en aza indirmeye yönelik stratejiler ve ardından difüzyon MR sinyali için yeni bir modelin geliştirilmesinden başlayarak, Complete Fourier Direct MR (CFD-MR) adı verilen bu ürün tanıtılacak. Dahası, DTI gibi, MRI duyarlılık haritalaması şu anda MR modaliteleri arasında bir dayanak oluşturma sürecindedir. Kantitatif Duyarlılık Haritalamasının (QSM) Türkiye'de ilk kez Temmuz 2017'de uygulanmasının ardından, genetik mutasyonlu bir kohorttan beyin demir birikimi ile nörodejenerasyon üzerine yakın zamanda elde edilen ön sonuçlar sunulacak. Yeni görüntüleme modaliteleri eklemek, doğruluğu artırmak için değerli araçlar oluşturur. Prostat MR, son on yılda yerleşik T2 ağırlıklı görüntülemeye difüzyon MR eklenmesinin, benign prostat hiperplazisinin agresif tümörlerden ayrılmasını iyileştirdiği iyi bir örnektir. Bununla birlikte, modalitelerin sayısının artırılması, gözlemciler arası ve gözlemciler arası değişkenlik endişesini artırmaktadır. Yakın zamanda geliştirilen İnteraktif Özellik Uzay Gezgini ©, çok boyutlu MR doku özelliklerini ve anatomik konumları ilişkilendirerek bu sorunu çözer ve bunun tersi de geçerlidir. Bilgi türü değişiklikleri ve / veya boyutsallık artırma ile yapay zeka yöntemleri gerekli hale gelir. Göğüs Görüntüleme Raporlama ve Veri Sisteminden (BIRADS) immünohistokimyasal alt tiplerin belirlenmesi ve ayrıca makine öğrenme yöntemlerini kullanarak anizotropi indekslerinden glioblastomun moleküler gruplarının tahmin edilmesine yönelik son çalışmamız sunulacaktır.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**AHŞAP VE SAĞLIK İLİŞKİSİ**

İLKER USTA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi, Mesleki Teknoloji Yüksekokulu, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

Ahşap, sürdürülebilir ormancılık faaliyetleriyle özenle yetiştirilen ağaçlardan titizlikle temin edilen kaynağı yenilenebilir tükenmez bir doğal malzeme olup lifli ve gözenekli yapısıyla organik bir malzemedir. İnsanlık tarihi boyunca günlük hayatın olağan akışı içerisinde ortaya çıkan ihtiyaçların karşılanmasında ve gereksinimlerin giderilmesinde, doğrudan ya da dolaylı olarak, tek başına veya başka malzemelerle birlikte tüm toplumlarda aynı veya benzer şekilde kullanılan çok yönlü ve işlevsel bir malzeme olan ahşap, anatomik yapısı ile kimyasal bileşimi ve fiziksel özellikleri ile mekanik özellikleri dahilinde, medeniyetin gelişip yaygınlaşmasına ve insanlığın ilerlemesine büyük katkı sağlamıştır. Özde sürdürülebilir bir doğal malzeme olarak ihtiva ettiği estetik kurgusuyla doğanın bir yansıması olan ahşap, kendine özgü malzeme özellikleriyle değişik amaçlar için oldukça geniş bir ürün yelpazesine envai çeşit eşya ve araç-gereç ile uygulama tiplmesiyle farklı çözüm seçenekleri sağlayarak hayatı kolaylaştıran ve yaşam kalitesini arttıran değerli bir nesnedir, iletişim-etkileşim örgüsü uyarınca birbirleriyle iletişim halinde bulunan insanların birbirlerinden etkilenerek benzeşik bir yaşam algısı oluşturmalarında bağdaştırıcı ve pekiştirici rol oynayan önemli bir varlıktır, insanların tutum ve davranışları ile duygu ve düşüncelerini olumlu yönde etkileyen seçkin bir kültürlerarası etkileşim aracıdır. Böyle bakıldığında, şurası açık ki, ahşap; çok yönlülüğü ve işlevselliği itibariyle bireysel ve toplumsal kullanılabilirlik potansiyeliyle, doğası gereği sahip olduğu eşsiz mevcudiyetiyle, sıcaklığıyla, çevre dostu dokusuyla, güzelliğiyle, albenisiyle, gündelik yaşamı destekleyen özneliğiyle, organik yaşam tarzı mantalitesi perspektifinde gerçekleştirilmesi öngörülen düzenlemelere elverişli içselliğiyle herkesin eşdeğer bir yaklaşımla içtenlikle benimseyip kanıksadığı evrensel bir değerdir. Sonsuzluğa uzanan derinlikli ve kapsamlı kurgusuyla geçmişten günümüze bütün insanlığa yadsınamayacak faydalar sağlayan ahşap, sağlık ve sağlıklı yaşam konularında da insanların kendisinden istifade ettiği bir malzeme olarak öne çıkmıştır. Ahşap, öyle bir varlıktır ki, doğallığıyla ve organik yapısıyla memnuniyeti esas alan sıhhat ve mutluluk odağında hayatı anlamlandırarak ve güzelleştirerek insanların refahını sağlar ve toplumun kalkınmasına katkıda bulunur. İnsanlığın temel gayesinin “hayatı anlamlı hale getirmek” olduğu göz önüne alındığında, ahşabın tamamlayıcı ve bütünleyici misyonuyla insanların her zaman yanı başında durduğu aşıkardır. Bu çalışmada, ahşap ve sağlık ilişkisi nedensellik ilişkilendirmesi yapılarak açıklanmaya çalışılmıştır.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**BİYOMİMETİK BİYOMALZEMELER**

BORA GARİPCAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Boğaziçi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

Doğada bulunan malzemelerin pek çok üstün özelliğe sahip olduğu bilinmekte ve bilinenlerin dışında keşfedilmeyi bekleyen çok sayıda özellik bulunduğu düşünülmektedir. İnsanoğlu, ilk çağlardan itibaren yaşamı daha kolay kılmak amacıyla doğadan örnek alarak çeşitli malzemeler üretmiştir. İnsanın sorunlarına doğayı inceleyerek çözüm arayışı, daha sonraları biyomimetik ve biyoesinlenme yaklaşımları ile sürdürülmüş ve bu yaklaşımlar sonucu oluşturulan ürünler teknolojik gelişmeler yardımıyla her geçen gün bir adım daha ileri taşınmıştır. Bu yaklaşımlar, yaşamın yalnızca bir alanında değil sanattan mimariye, robotikten doku mühendisliğine pek çok alanda kullanılmıştır. Bu konular ile ilgili yürüttüğümüz çalışmalar, biyomimetik yaklaşımlarının kapsamı, biyomedikal mühendisliğinde ve özellikle biyomalzeme uygulamalarındaki kullanımı ayrıntılı biçimde tartışılmıştır.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**3D BIOPRINTING FOR MUSCULOSKELETAL TISSUE  
REGENERATION**

PINAR YILGÖR HURİ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara University Department of Biomedical Engineering and AU Medical Design Research and Application Center, Ankara, Türkiye

Tissue engineering is an emerging research field with the hope to produce novel therapy options using biomaterials and autologous cells. The joint use of tissue engineering principles with the developments in 3D bioprinting technology possess the potential to produce custom-made tissues and organs in the laboratory. Along with providing perfect anatomical fit, 3D bioprinting holds the promise to produce living and functional human tissues and organs with some pioneering work already translated into the clinic. Our experience with 3D printing biodegradable polymeric scaffolds and consequent in vitro and in vivo studies have shown that scaffold internal architecture as well as functionalization with mesenchymal stem cells and nanoparticulate controlled growth factor delivery system holds great promise in the regeneration of bone tissue. This talk will give brief information about this experience as well as the biomimetic strategies we have developed to engineer functional skeletal muscle constructs.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**PROTOPORPHYRIN IX-BASED FLUORESCENCE-GUIDED TUMOR  
RESECTION AND PHOTODYNAMIC THERAPY OF CANCER**

MUSTAFA KEMAL RUHİ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of North Carolina at Chapel Hill, North Carolina, USA

Surgical resection is one of the primary options in the treatment of solid tumors, along with chemotherapy and radiotherapy. Although pre-operative imaging techniques provide structural information of tumors, the success of the surgery is still mainly dependent on the surgeon's visual ability of distinguishing tumors from other tissue under white light. Creating a visual difference between tumor and healthy cells using fluorescence allows surgeons to determine the tumor margins. Protoporphyrin IX (PpIX) is an endogenous fluorophore with good fluorescence and photosensitizing activity. Under normal conditions, PpIX is converted to the end product, heme, by chelation with ferrous iron in mitochondria. The administration of excess amount of exogenous ALA disrupts the heme biosynthesis pathway and causes significant increase of PpIX within cells. Since cancer cells tend to produce more PpIX than normal cells due to up- and downregulation of certain enzymes and lack of iron in tumor cells, ALA-mediated PpIX can be used to highlight tumor cells in tumor resection surgeries or to kill cancer cells by photodynamic therapy. This talk will focus on the mechanism and advantages of PpIX-based applications, as well as recent developments in the field.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**BIOMEDICAL ENGINEERING APPLICATIONS IN FRAGRANCE  
INDUSTRY**

MUSTAFA KEMAL ALTINEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EPS Fragrances, İstanbul, Turkey

Fragrances are unique and complex combinations of natural and synthetic ingredients that are added to many fine fragrance and consumer products to give them a distinctive smell. They satisfy valued emotional needs and solve important functional problems, such as masking bad smells. Consumer brands rely on fragrances for differentiation and innovation. Fragrances are therefore considered to be a combination of science and creativity.

In my speech I will give a short brief on the value chain of the global fragrance industry and its components. I will explain our internal research and development methods such as GC/MS and colloidal stability analysis of concentrated dispersions. I will introduce Eps Fragrances latest malodor contracting technology Femodore® and the recent biomedical engineering applications in fragrance industry.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**THERAPEUTIC LASER APPLICATION**

NERMİN TOPALOĞLU AVŞAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İzmir Katip Çelebi University, Department of Biomedical Engineering, İzmir, Turkey

Treatment of Cancer and infectious diseases are the most challenging treatments in today's world. The incidence of these diseases increases day by day and their conventional treatments are insufficient and accompanied by serious side effects. So researchers focused on novel technologies to overcome these diseases and eliminate possible side effects. Light application is one of this novel treatments to deal with cancer and infectious diseases. Especially laser devices have become more promising therapeutic technology because of the coherent, monochromatic and collimated characteristics of its light beam. This talk will focus on therapeutics effect different laser devices on Cancer and infectious diseases. It will give information about the mechanism of Laser-Cell interaction depending on cell types and wavelengths. Furthermore, novel biomaterials as a product of Nanoscience will be mentioned, how to enhance the capacity of therapeutic laser application, eliminate possible side effects and result in complete and faster treatment.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN HEALTHCARE:  
EXPECTATIONS**

MEHMET BUĞRAHAN BAYRAM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University, Department of Medical Engineering, İstanbul, Turkey

Artificial intelligence and its applications started to directly affect our daily lives in the field of healthcare as in all other fields. There is a huge expectation of artificial intelligence and a very basic need in its focus. Physicians listen to their intuition while making decisions, relying on medical examinations and tests. Most clinical decision support systems have been attempted to “mimic” the reasoning algorithm used by clinicians in decision-making processes.

Compared to a person,

- Can a computer system be more successful in Experience / Understanding?
- Can a computer system be more successful in Wisdom?

The answers to these questions affect the sociology and psychology as well as the technology. In fact, the extent to which all artificial intelligence applications will come into our lives in the future is directly linked to these two questions. A short answer these might be, “Artificial intelligence will enter our lives as much as we allow.” Is it up to us (the end users) to decide? Answers may differ and will not make everyone happy. We should consider the Privacy, Accessibility, Security and Efficiency Guarantee as to how efficient and effective the use of these technologies will be in the future.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**NANOFIBROUS BIOMATERIALS**

MURAT ŞİMŞEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İnönü University, Department of Biomedical Engineering, Malatya, Turkey

Natural tissues exhibit complex structures with somewhat unique arrangements and architectures of fibrous shapes, and scientists have possessed great interest to extracellular matrix (ECM) mimicking materials, particularly in the field of tissue engineering. Electrospinning offers advantages for the preparation of 2-D and 3-D fibrous scaffolds similar to the structural characteristics of ECM in native tissues. Fibers can be produced in range from several nanometers to several micrometers with this technique. Nanoscaled fibers are able to improve the cellular interactions of a wide variety of cell types; moreover, the cells are able to maintain their phenotypic and functional characteristics on fibrous scaffolds. In addition, the topography of nanofibrous scaffolds plays an important role in controlling cell adhesion, proliferation, and differentiation. Therefore, electrospun scaffolds can be functionalized by adding biochemical and mechanical agents to enhance cellular interactions for tissue engineering applications. A variety of spinning approaches have been demonstrated for the production of fiber mats at different characteristics. Thus, they allow the production of scaffolds of any desired character (for example, specific to a damaged area) by controlling the structural characteristics of the scaffold. In this section, several spinning approaches, especially electrospinning method, will be presented as fibrous tissue scaffold producing technique.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**IMPORTANCE OF MEDICAL SIMULATION MODULES IN MEDICAL  
EDUCATION AND ROLE OF BIOMEDICAL ENGINEERING**

MEHMET EMİN AKSOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University, Vocational School, Biomedical Device Technology, İstanbul, Turkey

Benefits of simulation based modules in medical education have been proved in many studies in last decade and medical professionals adopted various medical simulators in their medical trainings. Currently medical simulators have already become a part of medical education curriculum. Medical training modules not only consist of task specific simulators such as endoscopic, laparoscopic, robotic surgical trainings, but also include software based modules such as serious gaming, virtual reality (VR), augmented reality (AR). Development of these medical simulation modalities and construction of technological infrastructure are novel research topic of biomedical engineers. This speech will focus on importance of medical simulators and simulation based software modules in medical education and the role of biomedical engineers in this novel topic.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**VIBRATIONAL VISCOMETER FOR MEASURING BLOOD VISCOSITY**

ALİ AKPEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gebze Technical University, Department of Bioengineering, Kocaeli, Turkey

The effects of non-uniform temperature field to viscosity measurement is investigated. Non-uniform temperature field is a serious problem that degrades the viscosity measurement accuracy and causes severe problems for the researches in academia and industry. When an artificial blood pump (or simply an artificial heart) is used in a patient, thrombosis occurs and red blood cells start to accumulate within the interior surface of the blood pump. In a couple of years, this accumulated red blood cells cause serious damages to the pump and therefore patients need to replace their pumps. This project aims to detect the amount of thrombosis within the artificial blood pumps and help the experts to decide when to replace the pumps. When thrombosis occurs and red blood cells accumulate inside the blood pump, the viscosity of the blood inside the pump starts to increase. In our study, the impeller of the blood pump is improved not only to rotate but also to vibrate with a specific frequency. As the viscosity of the blood starts to increase, the force which is necessary to keep the vibration frequency of the impeller constant starts to increase. Therefore, there is a linear relationship between the electromagnetic driving force that keeps the impeller in constant frequency and the viscosity of the blood. By capitalizing on this, the blood viscosity and the ideal replacement time for blood pumps may be determined. In summary, this project aims to convert an artificial blood pump into a vibrational viscometer to measure blood viscosity. In addition to artificial heart studies, the seminar will include artificial skin, artificial vein and various organs on a chip platform researches.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**TIBBİ CİHAZLARDA FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI**

CEREN BORA ORÇUN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Türk Patent ve Marka Kurumu, Ankara, Türkiye

Fikri mülkiyet hakları insan düşüncesinin ürünü olan yeniliklerin sahiplerine verilen ve bu yeniliklerin korunmasına ilişkin haklardır. Türkiye’de bu haklar “fikri ve sınai mülkiyet hakları” adlarıyla anılmaktadır. En temel hali ile fikri mülkiyet hakları; fikir ve sanat eserleri üzerindeki telif haklarını, sınai mülkiyet hakları ise; marka, patent, tasarım gibi konuları kapsamaktadır. Yenilikçilerin çıkarları ve daha geniş bir kamu menfaati arasındaki doğru dengeye dikkat çeken fikri ve sınai mülkiyet sistemi, yaratıcılığın ve yeniliğin gelişebileceği bir ortamı teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

Günümüzde tüm dünyada fikri ve sınai haklar değer yaratma açısından önemi yaygın olarak kabul görmüş kilit bir faktör halini almıştır. Başvuru sayılarındaki artışla desteklenen bu gelişme, tüm sektörlerde olduğu gibi tıbbi cihaz sektöründe de fark edilir derecede hızlanmaktadır. “Biyomedikal Mühendisliğindeki Yenilikler” başlığındaki bu kongrede de bahsedilen tüm “yenilikler” fikri mülkiyet haklarına konu olabilecek niteliktedir. Teknoloji alanındaki gelişmeler öncelikle “patent” korumasını akıllara getirmektedir.

Sunum kapsamında sınai mülkiyet haklarının aralarında farklar, buluş kavramı ile patentle ilişkisi açıklanmış ve buluş örneklerine yer verilmiştir. Patent sisteminin ülkemizdeki tarihçesi ve özellikle 10.01.2017 tarihinde yürürlüğe giren Sınai Mülkiyet Kanununda (SMK) yer alan patent ve faydalı model başvuru süreçlerine değinilmiştir. SMK kapsamında patentlenebilirlik kriterleri ve istisnaları açıklanmıştır. Ulusal ve uluslararası başvuru ve işlemler karşılaştırılmıştır. Tüm bu temel kavramların tanımları ve örneklerinin ardından biyomedikal sistemlere yönelik patent başvuruları, patentlenebilirlik şartları açısından değerlendirilmiştir. Tıbbi cihaz özelinde teşhis, tedavi ve cerrahi usullerin değerlendirmesi yapılmıştır. Disiplinlerarası bir alan olan biyomedikal teknolojilerinin patent sınıflandırması hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak da ön araştırmanın önemi ve araştırmada edinilebilecek bilgiler sunumda değinilen başlıklar arasında yer almaktadır.





*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**TECHNOLOGIES USED IN ATRIAL FIBRILLATION AND  
TREATMENT OF THE DISEASE OF OUR AGE**

GÖKHAN SEZGİNER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Johnson & Johnson, İstanbul, Turkey

Information about Atrial Fibrillation, which has a 1% incidence in the society, and treatment options with medical devices in the market will be explained.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**THE STRETCHED-PULSE MODE-LOCKED LASER TECHNOLOGY  
FOR OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY**

SERHAT TOZBURUN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Izmir Biomedicine and Genome Center (IBG) & Dokuz Eylul University, İzmir, Turkey

One of the new imaging approaches introduced by a group of scientists under the leadership of James G. Fujimoto in 1991 is the Optical Coherence Tomography (OCT) technique. With the new noninvasive imaging model, high-resolution (1-15  $\mu\text{m}$ ) 3-dimensional (3D) images can be obtained from biological tissues up to a depth of approximately 3-mm without the need for bio-imaging dyes. Because of these properties, OCT is becoming an attraction point that can be a diagnostic tool in the field of medical imaging. Wavelength-swept OCT (SS-OCT) demonstrates that this new technique can provide higher sensitivity and faster (MHz) imaging. Moreover, the laser source characterizes critical parameters such as axis resolution, A-line rate, coherence length, and sensitivity level. Therefore, with the development of laser sources, it is thought that this imaging model will lead to radical changes in medical applications such as cardiology, flow and perfusion, ophthalmology, elastography and especially endoscopy. At this point, we present the stretched-pulse mode-locked laser technology, which we contribute to the development of internationally with the projects we carry out in our research laboratory.



*2<sup>nd</sup> International Congress of Updates  
in Biomedical Engineering,  
18-19 September 2020 Abstracts Booklet*

**BİYOBASKI TEKNOLOJİLERİ**

BUĞRA AYAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Stanford University, Department of Cardiothoracic Surgery, California, USA

Üç boyutlu (3B) biyobasım, biyomalzemeler, biyokimyasallar ve hücreler gibi çeşitli biyolojik malzemelerin hassas bir şekilde periyodik olarak düzenlenmesi yoluyla doku ve organları imal etmek için son yıllarda önem kazanmış katmanlı bir üretim yöntemidir. 3B biyobasım`da istenen bir doku ya da organa basılmadan önce manyetik rezonans görüntüleme, ultrason ve ya bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme teknikleri kullanılarak biyolojik yapıların mimarisi elde edilir. 2B yatay dilimlerde bulunan anatomik ve mimari bilgiler biyoyazılara makina kodları vasıtasıyla gönderilerek gerçeğine en uygun olarak basılır.

Mevcut biyobasım teknikleri ekstrüzyon, püskürtmeli ve lazer temelli olarak üç ana başlık altında toplanabilir. Ekstrüzyon temelli biyobasımda, biyomürekkep pnömatik ve ya mekanik piston yardımıyla filament halinde basılırken, püskürtme temelli biyobasımda biyomürekkep mikro-valf ya da piezoelektrik malzemenin aktive edilmesiyle damlacıkların uzamsal kontrolü sağlanmaktadır. Lazer temelli biyobasımda ise bir lazer kaynağı ile metal bir film üzerine bırakılan biyomürekkep kaplı bir şerite işaretleme yapılmasıyla biyobasım işlemi gerçekleştirilmektedir.