

# İNNOVATİF TIBBİ TEKNOLOJİLER

## Geleceğin Fırsatı: Tıbbi Teknoloji Girişimciliği

## Türkiye'de Tıbbi Cihaz Sektörünün Geleceği ve Gençlerin Dinamizmi

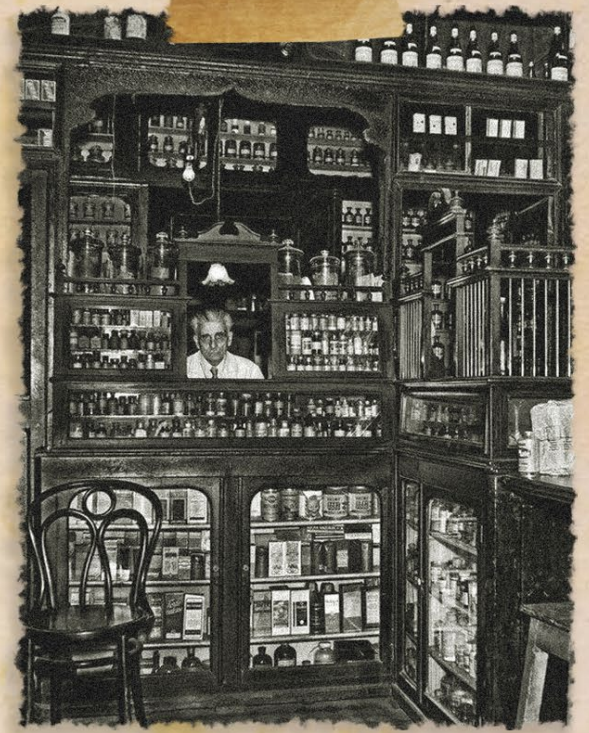
## ROBOT ULUSU JAPONYA

## TEKNOLOJİ KAFASI

## BIO TÜRKİYE ORGANİZASYONU (2021)'DEN KARELER



Gece gündüz demeden insan sağlığı için verdiğiniz özverili hizmet ile toplumun gönlünde vazgeçilmez bir yere sahipsiniz, sağlık sektörünün ayrılmaz bir parçası olan siz eczacılarımıza sonsuz teŐekkürler...



selcukecza.com.tr

"güven, denge, istikrar"

 selçuk  
ecza  
deposu

 AS ECZA  
DEPOSU

## EDİTÖR'DEN;

Merhaba Değerli Okurlarımız,

Son yıllarda teknolojide yaşanan devrimsel gelişmeler, teşhis ve tedavi hizmetlerinin sunum şekline ve kalitesine etkileriyle sağlıkta önemli dönüşümlere sebep olmuştur. İnovatif uygulamaların en büyük kaynağı ve kullanıcılarından biri olan sağlık hizmetlerindeki konsept değişikliğinin ülkemizdeki ve dünyadaki durumu ve inovasyonun sağlık sektöründeki yeri ve önemi bütünsel bakış açısıyla sentezlenmiştir.

Sağlık sektörü tüm dünyada hızlı bir dönüşüm içerisinde. Yeni nesil robotlar ile ameliyatlarda yapılmakta ve daha kapsamlı cihazlar ile hastalıkların tanısı kolaylaşmaktadır. Ancak daha da önemlisi, artık büyük veri sayesinde insan sağlığı ile ilgili çok daha kapsamlı çalışmalar yapılabiliyor.

Bu sayımızda ele aldığımız tıbbi cihaz teknolojileri, dünyada hızla gelişen çeşitli dinamikleri bünyesinde barındıran bir sektördür. Sağlık sektöründe hastalıkların teşhis ve tedavisinde vazgeçilmez bir unsur haline gelen ve kaliteli sağlık hizmetinin sunumunda ülkelere teknolojik üstünlük sağlayan tıbbi cihazların üretiminin nedenli önemli olduğunu vurgulamak isteriz. Dünyada teşhis ve tedaviye yönelik tıbbi cihaz kullanımlarının giderek yaygınlaştığı, adeta sağlık sektöründe teknolojik bağımlılık haline geldiği dikkate alındığında ülke olarak tıbbi cihaz sektöründe üretim ve geliştirme süreçlerinin sürekliliğinin sağlanabilmesi adına gerekli eğitim altyapısının oluşturulması büyük önem arz ettiğini görüyoruz.

Genç İVEK olarak, bu sayımızda ana dosya konumuzu "**İnovatif Tıbbi Teknolojiler**" olarak belirleyip bu alana ilişkin çalışmalarımızı sizler için derledik. İnovasyon hayal gücü ve bilgi birikiminin bütünleşmesiyle gerçekleşmektedir. Bu, ancak eğitilmiş ve parlak beyinler işbirliğiyle gerçekleştirilebilir. Umuyoruz ki multidisipliner çalışmalarımızın nihayetinde bu yolculukta bize eşlik edenler ile ülkemize ve insanlığa hizmette öncü rol oynayabiliriz.

Sağlıkla ve sevgiyle kalın...

**AYŞEGÜL TANRIVERDİ**  
Genetik ve Biyomühendis



### GENÇ İVEK SAĞLIK BİLİM VE TEKNOLOJİLERİ DERGİSİ

3 Aylık Dergi  
Ekim - Aralık 2021 - Sayı 10

#### İmtiyaz Sahibi

İVEK İlaç, Eczacılık, Sağlık Bilim ve Teknolojileri Vakfı  
adına Tüzel Kişi Temsilcisi:  
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut Tokaç

#### Genel Yayın Yönetmeni

Ecz. Yunus Bektay

#### Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Tayfun Gümüş

#### Editör

Ayşegül Tanrıverdi

#### Yazı İşleri Sorumlusu

Büşra Yusufoglu

#### Yazarlar

Hüseyin Sarpkaya  
Serdar Ağalar  
Osman Eren  
Uzm. Psk. Dan. Hümeysra Büşra Nural  
Sedat Başaran  
Yasemin Çalıskan  
Ecz. Şahin Altıntaş  
Recep Uslu  
Hümeysra Berfin İlim  
Zir. Yük. Müh. Büşra Ulucutsoy  
PhD(c) Ceren Bakır  
Berivan Demir  
Uzm. Dyt. Bengü Çetinkaya  
Dr. Öğr. Üyesi Gökhay Vardar  
Zeynep Öztürk

#### İletişim

Merkez Mahallesi Esenler Cd. 5/1 Sk. No:10/110  
Bağcılar / İstanbul

0212 410 60 40  
0212 462 80 90  
gencivek@ivek.org.tr

#### Tasarım & Uygulama

**HOME OF İSTASARIMCI**

Yavuz Aydemir  
homeofistasarimci@gmail.com  
www.homeofistasarimci.com

Katkı ve görüşleriniz için; [gencivek@ivek.org.tr](mailto:gencivek@ivek.org.tr)



HÜSEYİN SARP KAYA

Geleceğin Fırsatı: Tıbbi Teknoloji Girişimciliği

4



SERDAR AĞALAR

Tıbbi Cihaz Sektöründe Gelişmeler

6



GENÇ İVEK EKİBİ

Teknoloji Kafası

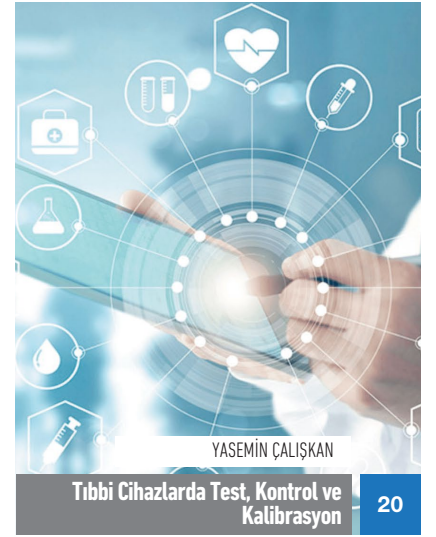
14



SEDAT BAŞARAN

Cihaz; Tıbbi Cihaz...

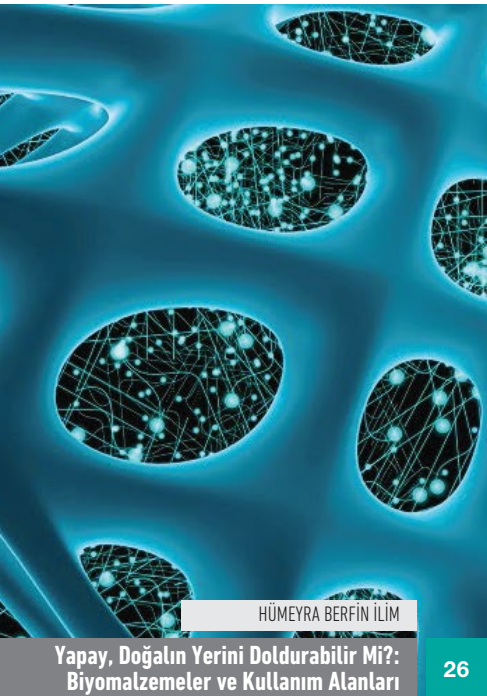
18



YASEMİN ÇALIŞKAN

Tıbbi Cihazlarda Test, Kontrol ve Kalibrasyon

20



HÜMEYRA BERFİN İLİM

Yapay, Doğalın Yerini Doldurabilir Mi?:  
Biyomalzemeler ve Kullanım Alanları

26



BÜŞRA ULUCUTSOY

Türkiye'nin TAGEM Tarafından  
Tescil Edilmiş Balarası Irkları

30



Uluslararası  
Biyoteknoloji Kongresi

StartHUB

BIOSphere

BIO TÜRKİYE

BIO Türkiye Organizasyonu (2021)  
9-11 Eylül'de Gerçekleştirildi!

34



OSMAN EREN

Selüloz Bizi Kurtarabilir Mi?

8



HÜMEYRA BÜŞRA NURAL

Robot Ulusu Japonya

10



ECZ. ŞAHİN ALTINTAŞ

Sağlık Teknolojilerinde Ezber Bozanlar

22



RECEP USLU

Türkiye'de Tıbbi Cihaz Sektörünün Geleceği ve Gençlerin Dinamizmi

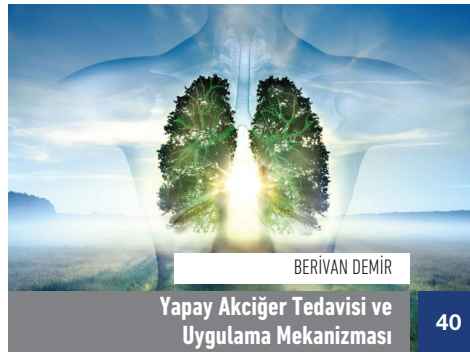
24



PHD(C) CEREN BAKIR

İlaçta Fiyatlandırma ve Geri Ödeme

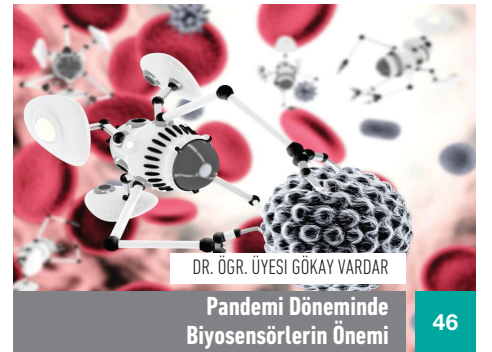
38



BERİVAN DEMİR

Yapay Akciğer Tedavisi ve Uygulama Mekanizması

40



DR. ÖGR. ÜYESİ GÖKAY VARDAR

Pandemi Döneminde Biyosensörlerin Önemi

46



UZM. DYT. BENGÜ ÇETİNKAYA

Ne Yersen O ve Hatta Daha Fazlasınız: Mikrobiyota

44



ZEYNEP ÖZTÜRK

Karikatür Köşesi

48



# GELECEĞİN FIRSATI: TIBBİ TEKNOLOJİ GİRİŞİMCİLİĞİ

*Son yıllarda yaşadığımız salgın bizlere sağlık teknolojileri alanında girişimciliğin, ülkelerin ihtiyaç duyduğu tıbbi cihazlara ivedi bir şekilde ulaşmasının hastalıkla mücadele kapsamında ne derece önemli olacağını göstermiş oldu. Toplum sağlığının sürdürülebilmesi gerektiğini ve gelişmiş bir sağlık ekosistemi elde etmek için bu alanda yapılacak girişimlerin öneminin her geçen gün artmakta olduğunu sanırım herkes görüyordur. Tıbbi alanda yapılan girişimciliğin bir diğer avantajı multidisipliner olması aynı zamanda diğer sektörlere teknoloji transferi yapacağından her alanda gelişmenin önünü açmasıdır.*

Yeni bir fikri hayata geçirmeye çalışan ister akademisyen ister yeni mezun bir genç veya sektörde uzun yıllar çalışmış biri olsun pek çok girişimciye bu konuda destek veren üniversite ve kurum bulunmaktadır. Bununla birlikte, gelişmekte olan sağlık endüstrisinin ihtiyaçlarını karşılamak için pek çok teşvik ve destek sistemi girişimcilerin kullanımına sunulmuştur. Özellikle yeni girişimcilere sağlanan geri ödemesiz veya ödemesiz finansal

destekler, bir fikrin nüvesinin gelişmesi için gereken teknik altyapıya sahip teknoparklar, girişimcileri bir araya getiren kümelenme faaliyetleri gibi birçok teşvik modeli bulunmaktadır. Tabii girişimcilerin yaşadığı finansal ve yatırım engelleri, yaygın bürokrasi, bakanlık mevzuat düzenlemelerine uyma, çok uluslu şirketler ile rekabet ve diğer zorluklar da yok değildir. Peki, başarılı bir tıbbi teknoloji girişiminde ne gibi faktörler öne çıkar birkaç başlıkta bahsetmek isterim.

## **Pazar Araştırması ile İhtiyaçların Değerlendirilmesi**

Ürün daha fikir aşamasındayken girişimci sektörün ihtiyaçları değerlendirmek için kapsamlı pazar araştırması ve sağlık hizmetlerinin farklı alanları derinlemesine incelemesi gerekmektedir. Girişimciler, çeşitli sağlık ürünleri ve hizmetlerine yönelik talebi analiz ederek geniş bir endüstri içinde doğru alanları seçebilirler. Kesintisiz bir araştırma ile piyasaya arz edilmemiş niş bir iş modeli oluşturabilir ya da rekabetçi bir pazarda maliyet avantajı ile şanslarını arttırabilirler.



### Doğru Yatırımcılar ve Ortaklar ile Yola Çıkma

Maalesef ülkemizde pek çok girişimcinin yaşadığı temel problem doğru yatırımcıyla projeyi buluşturamamaktan ortaya çıkmaktadır. Herhangi bir girişimci için doğru yatırımcıyı bulmak zor bir mücadele olduğu gibi yatırımcı açısından da benzer zorluklarla karşı karşıyadır. Benim gördüğüm durum ise girişimcinin projesinin olan yüksek inancı sonucu; projeye değer biçerken gelecekte oluşturacağı hedef kazanç üzerinden projeyi değerlemesi, yatırımcının ise o an ve geçmişte harcanan emek üzerinden projeyi değerlemesidir. Bu durumda sonuç anlaşmazlık ve ölüm vadisine girmiş birçok projenin ortaya çıkması ile sonuçlanmaktadır. Çözüm ise doğru fizibilite ve doğru montör danışmanın her iki tarafın ortak bir paydada buluşturarak adeta bir girişim hakemliği müessesesine başvurmak gerekmektedir.

### Teknolojik Yenilik ve Sağlık Hizmetlerinde Gelişim

Yenilik, başarılı bir girişimin anahtarıdır. Sağlık hizmetlerinde değişen teknolojik çevreye ayak uydurmak ve trendlerle devam etmek gerekmektedir. Yapay organ geliştirmeden, sağlık bilgi sistemlerine, tıp teknolojisindeki ilerlemeye kadar dünyanın her ülkesinde baş döndürücü gelişmeler yaşanmaktadır. Eğer bir proje teknolojinin gerisinde kalırsa uzun vadede başarıya ulaşması beklenemez. Başarılı bir girişim için ürün doğru zamanda, doğru şartlarda piyasayla buluşması oldukça önemlidir.

### Yeşil Mutabakat

Hangi alanda olursa olsun girişimcilerin dikkat etmesi gereken bir husus geliştirdikleri ürünün karbon ayak izlerinin minimum seviyede tutarak dünyanın sağlığına katkıda bulunması gerekmektedir. Yapılan anlaşmalar gereği dünya çapında pazarlara ulaşmak isteyen bir girişimcinin üzerine oldukça düşünmesini gerekli gördüğüm bir rekabet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır.

### Güçlü Yönlerine Odaklan ve Bu Yönlerini Yansıt

Azim, başarılı bir girişimci için çok önemlidir. Girişimci, ürününü mutlaka farklılaştırmalı belirli hedefler koymalı ve güçlü yanlarını keşfederek onları ön plana çıkartmalıdır. Sonuç olarak başarılı girişim, pazarın ihtiyaçlarını anlayan ve mevcut sağlık hizmetlerinde gerekli bir boşluğu doldurarak müşterilerle daha iyi bağlantı kurabilenlerin arasından çıkacaktır.

#### Kaynaklar

- <https://www.haberturk.com/yerli-girisimciler-viruse-cozum-icin-arayacaklar-2620361-ekonomi>
- <https://karabuktso.org.tr/girisimcilik-tanimi-ve-girisimcinin-nitelikleri/5099/>
- <https://www.psychologytoday.com/us/blog/the-digital-self/201709/10-key-rules-building-powerful-mentor-relationships>



## HÜSEYİN SARPKAYA

İVEK TIBBİ CİHAZ VE TEKNOLOJİLERİ KOMİSYONU BAŞKANI  
DİAGNO TIBBİ VE MEDİKAL LTD ŞTİ. MÜDÜR

# TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜNDE GELİŞMELER



Ülkemizde medikal malzeme denince en başta şırınga, sargı bezi, bandaj gibi ürünler olmak üzere medikalcielerin satmış olduğu tıbbi sarflar akla gelir. Bu sarf malzemeler de dahil olmak üzere ultrason, MR gibi daha karmaşık ürünlerin oluşturduğu bu ürünler regülasyonlarda "tıbbi cihaz" olarak tanımlanır. Tıbbi cihazlar farmasötik etki ile insanların tedavisi için kullanılan ilaçlar ile beraber veya ayrı olarak tedavilerini destekleyici, tedaviye yönelik veya tanı amaçlı olarak farmasötik etki olmadan işlevini yerine getirir. Tıbbi cihaz terimi anlaşılacağı üzere tıbbi sarf malzemelerini de kapsayan bir terimdir. Tıbbi sarflar çok geniş bir yelpaze sunmaktadır ve 10.000'in üzerinde farklı tıbbi sarf malzemeden söz etmek mümkündür. Sarf olsun veya olmasın tıbbi cihazlar günümüzde hastaların tedavilerini yapabilmek için olmazsa olmaz durumdadır. Bu nedenle stratejik bir öneme sahiptir.

Çeşitliliği çok fazla olan tıbbi sarfların tedarik zincirinin yönetimi de stratejik bir öneme sahiptir. Maalesef ülkemizde her geçen gün tıbbi sarf üretimi sektördeki firmaların yeni yatırımları ile

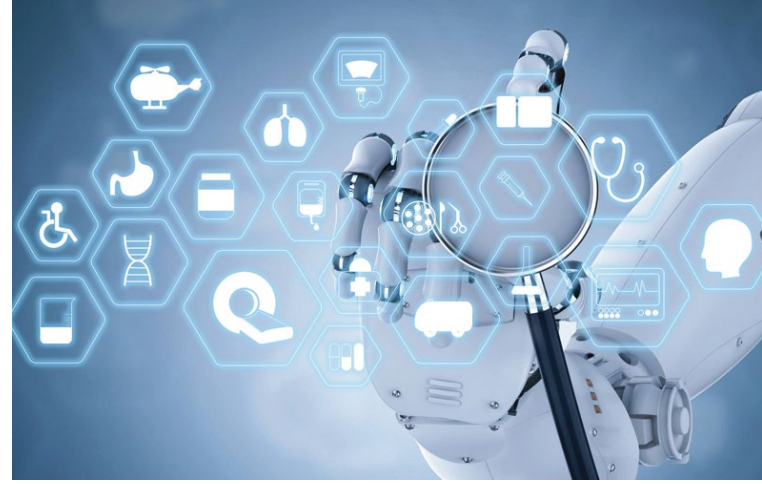
güçlenmesine rağmen hâlâ istenilen seviyede değildir ve **büyük oranda ithalata bağlıdır**. Yaşanan pandemi süreci bu durumun ne kadar kritik olduğunu göstermiştir. Bazen şırınga, IV kanül, serum seti, flaster gibi basit sarf olarak tanımlanan bu ürünlerin hem bireysel olarak hem ülkeler için ne kadar hayati olduğu pandemi döneminde tecrübe edilmiştir. **Tıbbi sarfların sayısının çok yüksek olması ithalat oranının yerli üretimle düşürülmesinin basit bir süreç olamayacağını göstermektedir**. Ülkemizde üretimin istenilen seviyede olmaması global anlamda sektörün ne kadar önemli ve büyük olduğu farkındalığını sağlayamamamızla sonuçlanmaktadır. Gerek üretim gerek ithalat yoluyla hastanelerimizin ve hastalarımızın ihtiyacı olan tıbbi cihazların tedarikini sağlayan medikal firmalar yıllar içinde ciddi bir birikimine sahip hale geldikleri için ülkemizde üretimin geliştirilmesi ve dolayısıyla hem ithalatın azalarak hem de ihracatın artarak global bir güç hale gelebilmemizde sahip olduğumuz en hayati ve en güçlü unsurumuzdur.



Bu firmaların üretimde ülkemizin ihtiyaç duyduğu hamleleri yapabilmesi için ihtiyaç duyduğu en önemli kaynak dünyanın değişmez gerçeği olan finanstır. Bu nedenle üretim için gerekli yatırım bedelleri iyi bir planlama dahilinde adil ve şeffaf olarak sektörde yeterli bilgi birikimi ve yeteneğe sahip firmalara uygun teşvikler kapsamında sağlanmalı ve ayrıca yerli ürünlerin iç pazarda hem özel hem de kamu hastanelerinde pozitif ayrımcılık yapılarak sistemli olarak desteklenmesi gerekmektedir. **Bu iki önemli destek unsurunun herhangi birinin aksaması diğerinin doğru bir şekilde yerine getirilse bile hedeflenen amaçlara ulaşmasını mümkün kılmayacağı iyi bilinmelidir.**

Maalesef pandemi sürecinde medikal firmaların kamu alacaklarında vadelerin uzaması ve hatta alacaklarından feragat etmek zorunda kalmaları sektördeki birçok firmanın faaliyetlerini bitirmesine ve sektörde her şeye rağmen varlığını sürdürmeye çalışan firmaların kırılgan finansal bir yapıya gelmesine neden olmuştur. Bunun yanı sıra kamu tarafında satın almaların merkezi bir yapıya geçişi özellikle yerli üreticiler için önemli bir risk faktörü haline gelebilir. Bu nedenle merkezi satın almalarda yerli üreticiler teklif vermiş oldukları ürünlerde en iyi fiyat avantajını sunmadıkları durumlarda dahi belli kurallar içerisinde belirli bir pay alma hakkına sahip olmalıdır. Bu dünyada Amerika Birleşik Devletleri, Almanya gibi gelişmiş ülkelerde dahi görebileceğimiz kendi yerli üreticilerini destekledikleri modellerde uygulanan ve bu gibi ülkelerin tıbbi cihaz sektöründe global oyunculara sahip bir hale gelmelerindeki en önemli etkidir. Ülkemizde tıbbi cihaz regülasyonu olarak Avrupa Birliği mevzuatı uygulanmaktadır. Daha önce Tıbbi Cihaz Direktifi (MDD) olarak uygulanan bu mevzuat güncel olarak yerini Tıbbi Cihaz Regülasyonu'na (MDR) bırakmıştır. Bu mevzuat değişikliği özellikle üretimleri stratejik olarak önemli olan sınıf 2 ve sınıf 3 tıbbi cihazların üretimde yerli firmamızın hem ilk yatırım maliyetlerini yükselterek hem de yönetmelikleri daha karmaşık hale getirerek Avrupa ülkelerinin, ülkemiz gibi, tıbbi cihaz sektörünün gelişme potansiyeli olan ülkelerin üretime

odaklanmasında önemli bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle hem bu mevzuatın oluşturduğu yatırım yükünün üretimde potansiyeli olan firmaların finansal olarak önünü kapamasını engellemek hem de karmaşık mevzuatın getirmiş olduğu zorluklarda gerekli bilgi desteğinin yalın bir şekilde yerli firmalara sağlanması verilen destekler kapsamına alınmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.



Özetle tıbbi cihaz sektörü hem stratejik olarak hayati öneme sahip hem de ülkemizden global oyuncu olabilecek firmaları çıkardığımız takdirde milyarlarca dolarlık potansiyele sahip bir endüstridir. Pandemi gibi olağanüstü koşullarda parasal büyüklüğü ne olursa olsun tıbbi cihaz sektörü yerli üretime dayalı olması gereken ve bunun yanında yerli üretimin doğru hamlelerle istenilen seviyeye gelmesi durumunda global olarak ülkemize ciddi bir finans kaynağı sağlayacak lokomotif sektör olma potansiyeli bulunan bir alandır.

**En büyük avantajımız bu sektörde uzun yıllar tecrübe sahibi olan medikal firmamızın gerekli destek sağlandığı takdirde ülkemizin hedeflediği amaçları yerine getirebilecek seviyede olmasıdır.**



## SERDAR AĞALAR

HONNES SAĞLIK VE ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLER A.Ş. VE  
ÇAPA MEDİKAL SANAYİ VE TİCARET A.Ş. YÖNETİM KURULU ÜYESİ

# SELÜLOZ BİZİ KURTARABİLİR Mİ?



*Petro-kimya sanayisinin önümüzdeki yıllarda hem fiyat istikrarsızlığından hem de kaynağının kıtlığından dolayı düşüşe geçmesi tüm uzmanlarca en olası senaryo kabul ediliyor. Bugün plastik ürünlerinden enerji kaynaklarına kadar birçok alanda petrol endüstrisine bağımlı durumdayız. Kaynağın kıt oluşundan ötürü de petrol yerine ikame edilecek yeni kaynak arayışımız devam etmektedir. Hem yakıt hem de diğer petrol türevlerinin yerini alabilecek en güçlü adaylardan biri de selülozdur.*

## Yeryüzünde En Çok Bulunan Madde Aslında Bir Şekerdir

Selüloz biyosferdeki en büyük kütledir ve aslında bir tür şekerdir. Selüloz, beta yapısındaki glukozlardan ki glukozu kan şekeri de denilir, birinin birinci karbonu ile komşu glukozun dördüncü karbonu arasında meydana gelen uzun, düz zincirli yapının adıdır. Oluşan bu bağa da  $\beta$ -1,4 glikozidik bağ denir. Selüloz, odunun, pamuğun vb birçok bitkisel materyalin ham maddesidir. Selülozun tek kaynağı bitkiler de değildir. Algler, tulumlular ve bakteriler gibi farklı canlılar da selülozu üretir; fakat ana kaynağımızı hala bitkilerdir. Selülozu sadece kağıt yapımında, elbise (pamuk) üretiminde kullanmıyoruz. Yakıt üretiminden sağlık alanına kadar birçok alanda kullanabiliriz. Petrol kökenli plastiğe alternatif olarak, biyolojik yönden parçalanabilen selülozu kullanabiliriz. Nitekim bu konuda dünyada gittikçe girişim sayısı da artmaktadır.

## Çağımızın En Büyük İhtiyacı: Enerji

İnsanlık belki hiç olmadığı kadar günümüzde enerjiye muhtaç haldedir. Yeryüzünde meydana gelen birçok savaşın ana sebebi aslında enerji kaynaklarına hükmetme isteğidir. Enerji probleminin kısmen de olsa çözümü için selülozdan biyodizel üretmek mümkündür. Her ne kadar elektrikli araçlar hidrokarbon yakan araçların yerini alacak gibi olsa da elektrik

üretimi için de hidrokarbon türevlerinin hala kullanılması, nihai olarak çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. İleride tamamen alternatif enerji kaynaklarından elektrik üretilse dahi elektriğin depo edilememesi ve pil-batarya sorunundan ötürü alternatif enerji kaynaklarına yedek olarak doğrudan biyodizel kullanımı veya biyodizelden elektrik üretimi daima yedekte tutulması gereken bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır.



## Biyodizel Karbon Salınımını Nasıl Etkiler?

Akıllara şu soru gelebilir: Biyodizelin kullanılması sera gazları hacmini arttırmayacak mı? Hayır. Biyodizelin yakılması ile meydana gelecek olan CO2 daha önce bitkinin absorbe ettiği karbon olduğu için reel olarak etkisi CO2 için sıfır. Ayrıca biyodizelin yanması sonucu NOx, SOx gibi diğer sera gazlarının da normal petrol kökenli yakıtlara göre daha az meydana geldiği tespit edilmiştir. Yine avantaj olarak, biyodizelin üretimi esnasında meydana gelen gliserinin kozmetik sanayisinin önemli girdilerinden biri olduğunu ifade edebiliriz. Elbette ki biyodizel kullanılsın demiyoruz, daha çevreci alternatifler dururken ana kaynak olarak kullanılmamalı; ama yedekte olmasında da bir mahsur bulunmamaktadır.



Bir diğer kullanım alanımız biyoetanol. Sağlıktan laboratuvara sanayiden birçok farklı alana kadar etanol kullanılır. Selülozdan biyoetanol üretimi kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Selüloz deyince aklınıza illa odun gelmesin, evsel ve gıda sanayisi atıklarının çok önemli bir kısmı selüloz içerir. (meyve kabuğu vb.) Ne yazık ki önemli bir problemimiz olan çöp probleminin çözümüne, selülozun degrade olması ciddi bir katkı sunabilir.

Elbette selülozun kullanım alanları bu kadarla sınırlı değil; sağlık alanında yapay damar yapımı, kemik dokunun iyileştirilmesi, eklem protezleri, yanık tedavisi gibi alanlarda da selüloz kullanılmaktadır. Mühendislikte akustik membran, kompozit madde üretimi gibi farklı alanlarda da kullanılabilir. Selülozu üretmek için illa bitkileri kullanmak zorunda da değiliz, bakterileri kullanarak da selüloz üretebiliriz. Selülozu kullanarak doğrudan şeker de üretebiliriz; çünkü selüloz yukarıda belirtildiği gibi salt glukoz moleküllerinden müteşekkildir.

### Selüloz Bağırsak Sağlığımızı Doğrudan Etkiler

**Sağlıklı bağırsağa sahip olmak sağlıklı olmanın anahtarıdır.** Selüloz iyi bir lif kaynağıdır ve bağırsak sağlığımızı için çok önemlidir. **Bir diğer tabirle selülozun sağlığımız üzerine ciddi anlamda faydası vardır.** Şu uyarıya da yapalım, selülozu bitkiden izole edip doğrudan tüketmeyiz, bitkisel gıda maddelerini tükettikten sonra gastrointestinal sistemde çözünmeden kalan yapı (lif) içerisinde selüloz da bulunmaktadır ki lif içeriğinin yaklaşık yansı selüloz olabilir. Bu lif-selüloz yapısı bağırsakta laksatif etki göstermekte ve bunu da su tutma kapasitesini artırarak ve besin seyreltme mekanizmaları ile yapmaktadır. Bu sayede intestinal flora gelişmekte, fekal atık hacmi artmakta, yavaş absorpsiyon ile kanda monosakkarit (glukoz) ve trigliserit dalgalanmalar önlenmekte, kalsiyum emilimi artmakta, safra tuzlarının kolonda kalma süresi azalmakta ve kolon kanseri oluşum riski azalmaktadır.

Selülozun fonksiyonel şekilde kullanılabilmesi için degrade edilmesi gerekir ve maalesef günümüzde kimyasal olarak parçalanması maliyetlidir. Burada da imdadımıza yine bakteriler yetişiyor. Bakteriler, selüloz ürettiği gibi selülozu parçalayan enzimleri de yani selülazları da üretir.

**Selüloz-selülaz ikilisi çöp probleminden yakıt problemine, mühendislik ürünlerinden küresel ısınma ve sağlık alanlarına kadar birçok alanda bize çok iyi düzeyde katkı sağlayabilir.** Aslında bu başlıkların her biri kitap yazılacak kadar karmaşık ve uzun; fakat yazımızın sınırlarını aşacağından burada bu kadarı ile iktifa ediyoruz.



#### Kaynaklar

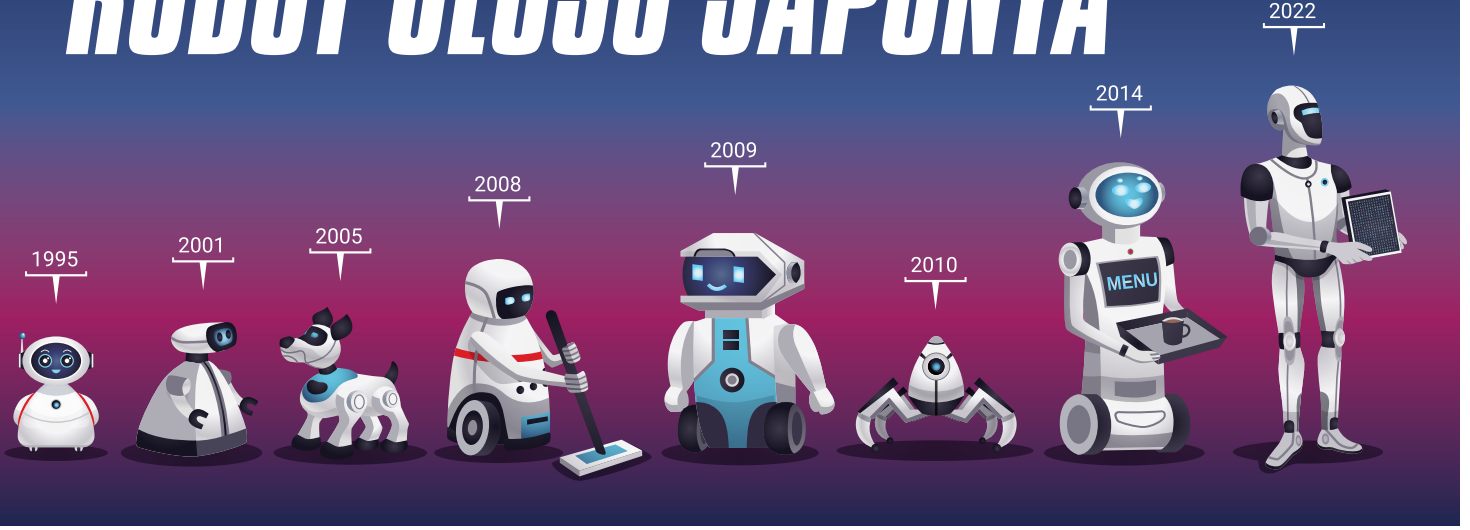
- 1-[https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/cf0ed8641cfcbf\\_ek.pdf](https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/cf0ed8641cfcbf_ek.pdf)
- 2-Demirbaş, A. 2009. Biofuels from Agricultural Biomass. Energy Sources Part A, 31:1573-1582
- 3-<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/78038>
- 4-<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/272033>
- 5-Moon RJ, Martini A, Naim J, Simonsen J, Youngblood J. 2011. Cellulose nanomaterials review: structure, properties and nanocomposites, Chem. Soc. Rev., 40, 3941-3994
- 6-Hu W, Chen S, Yang J, Li Z, Wang H. 2014. Functionalized bacterial cellulose derivatives and nanocomposites, Carbohydrate Polymers, 10: 1043-1060.
- 7-Wan YZ, Huang Y, Yuan CD, Raman S, Zhu Y, Jiang HJ, He F, Gao C. 2007. Biomimetic synthesis of hydroxyapatite/bacterial cellulose nanocomposites for biomedical applications, Materials Science and Engineering C, 27: 855-864.
- 8-Svensson A, Nicklasson E, Harrah T, Panilaitis B, Kaplan DL, Brittberg M, Gatenholm P. 2005. Bacterial cellulose as a potential scaffold for tissue engineering of cartilage, Biomaterials, 26: 419-431.
- 9-[https://www.researchgate.net/Profile/Mehmet-Akguel-2/Publication/242688887\\_seluloz\\_turevleri\\_ve\\_kullanim\\_yerleri/links/567ab33708ae0519adddc4a/seluloz-turevleri-ve-kullanim-yerleri.pdf](https://www.researchgate.net/Profile/Mehmet-Akguel-2/Publication/242688887_seluloz_turevleri_ve_kullanim_yerleri/links/567ab33708ae0519adddc4a/seluloz-turevleri-ve-kullanim-yerleri.pdf)
- 10-Eroglu, H., Usta, M., 2000. Lifevha Üretim Teknolojisi, KTÜ Orman Fakültesi Yayın No: 200/30, KTÜ. Matbaası, Trabzon.
- 11-<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/79184>
- 12-<http://eski.site.mikrobiyoloji.org/pdfiler/702080202.pdf>
- 13-Roberfröid, M. 2007. Prebiotics: The concept revisited. J Nutr, 137, 830-837.
- 14-Akgül, M. 2001. Kavak Odunundan Organosolü Yöntemle Çözünabilir Selüloz Elde Edebilme Olanaklarının Araştırılması, KTÜ Orman Fakültesi, Doktora Tezi



## OSMAN EREN

AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ  
BİYOKİMYA BÖLÜMÜ DOKTORA ÖĞRENCİSİ  
UZMAN GIDA MÜHENDİSİ

# ROBOT ULUSU JAPONYA



*Bu yazıda "Robot ulusu" olarak anılan Japonya'nın toplum olarak robotlara karşı tutumu, bu tutuma neden olan etmenler ve tarihsel süreç, robotların topluma yönelik etkisine dair tartışmalar ele alınmıştır.*

Robotlar, uzun yıllardır yaşamımızı kolaylaştıracak yardımcıları ya da dünyayı ele geçirecek zalimler olarak görülüyor. Kimi uluslar gündelik yaşamın her alanında robotlara yer verirken kimileri henüz bu fikirle barışmış değil. Antropolog Genevieve Bell'e göre, bazı kültürlerdeki alçakgönüllülük ve sadelik değerleri, dünyanın bazı bölgelerinde yeni teknolojilerin daha az hoş karşılanmasına neden oluyor. Bu bağlamda, gündelik yaşamın her alanında robotları karşınızda bulabileceğiniz Japonya'nın robotlara karşı olumlu tutumu diğer kültürlerden bir adım önde gibi gözüküyor. Bankalardan restoranlara, otellerden tren istasyonlarına kadar her alanda müşteriye hizmet sunan robotlar Japonlar için hem ekonomik güç açısından hem de psiko-sosyal bağlamda önemli bir yere sahip.

Robotlar ve özellikle endüstriyel robotlar, Japon ekonomisinde önemli bir rol oynamaktadır. Japonya'nın savaş sonrası ekonomik büyümesi, artan otomasyon yoluyla verimlilik artışı sağlayan otomotiv ve elektronik endüstrilerindeki ihracatla desteklenmiştir. 1970'ler ve 1980'ler boyunca, diğer gelişmiş ekonomilerin çoğu hizmet sektörüne kayarken, Japonya imalat sektörünü korumuş ve 2000 yılına gelindiğinde Japonya'da kişi başına düşen endüstriyel robot sayısı Amerika Birleşik Devletleri'ndekinden on kat daha fazla hale gelmiştir.

Günümüzde ise ülke ekonomisinin %70'ini hizmet sektöründen sağlayan Japonya'nın işgücü verimliliğinin Amerika'dan %40 daha az olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise ülkedeki ciddi demografik kriz; yaşlanan nüfus ve düşük doğum oranları. Japonya, bu sorunu çözmek için ya çalışacak göçmen getirmeli ya da robotları devreye sokmalıydı. Bu bağlamda tercihini ikinci seçenektan yana kullanan **Japon hükümeti robotları ülkenin demografik krizini ele alma planlarının ayrılmaz bir parçası olarak görmüş ve Japonya'ya, dünya üzerinde robotlarla desteklenen en güçlü yapı haline getirmeyi hedeflemiştir.**

Bu hedef doğrultusunda üretimden sağlığa, eğitime eğlence sektörüne kadar her alanda robotlar kullanılmaya başlanmıştır. İnsan etkileşimini destekleyen robotlar için yeni uygulamalar teşvik edilmiş; Japon şirketleri, Sony'nin robot köpeği Aibo ve insansı Qrio, Honda'nın Asimo'su ve AIST'in terapötik robotu Paro gibi eğlence, evcil hayvan arkadaşı ve insansı robotlara öncülük etmiştir. Sosyal robotlar genellikle halka açık etkinliklerde, sergilerde ve kongrelerde ve televizyonda görünür olmuştur.



Japonların robotlara bu kadar hızla alışıp kabullenmesinin nedenleri yalnızca ekonomik değil. Tarihsel olarak bakıldığında Japonların robot fikrine maruz kalma biçimi ile Batı'nın maruziyetinin taban taban zıt olduğu görülür. Batı kültüründe, robotun dünya hakimiyeti senaryosu sayısız filme, özellikle de Terminator veya I, Robot gibi Hollywood'un gişe rekorları kıran filmlerine yansımıştır.



Bu filmlerde isyan veya dünya egemenliğine meyilli, çılgına dönen robotlar varken Japonya'nın doğu kültüründe robotlara bakış açısı oldukça farklı gelişmiştir. Erken Edo döneminden, saat gibi çalışan karakuri kuklalarının performansı ile dünyanın en ünlü mangası olan kurgusal robot Astro Boy'a kadar, Japon kültürü robot imajına daha olumlu şekilde maruz kalmıştır. Örneği daha detaylandırırsak; Astro Boy, Dr. Tenma tarafından oğlunun yerine geçmek üzere tasarlanan ve daha sonra kendisi tarafından reddedilen, insan-makine biçiminde bir robottur. İnsani duyguları deneyimleyebilen Astro Boy, ikinci bir akıl hocası olan Profesör Ochanomizu'nun rehberliğinde suç, adaletsizlik ve kötülükle savaşır. Yapılan bazı araştırmalar da Japonların Kore ve Amerikalılara oranla robotlara duygusal kapasite atfettiğini göstermiştir.



Japonya'nın "robot ulusu" olarak görülmesinin bir diğer nedeni ise yerel dinleri olan Şintoizm'dir. Ruhların nesnelere yaşayabileceği inancı olan animistik temeller, Japonların yalnızca doğayla değil, robotlar gibi insan yaratımlarıyla da farklı türde bir ilişki kurmasına yol açmaktadır. Bir taşın ya da ağacın ruhu olabildiği gibi, bir robotun da ruhu olabileceğine yönelik bir inanış vardır.

Günümüz Japonlarının çok azı Şintoizm veya Budizm'e inansa da bu iki temel inanış Japonya'nın modernleşmesi sırasında kültürel arka planın önemli birer parçasıydılar. Felsefi unsurları, yıllar boyunca teknolojiye yönelik tutumlar üzerinde kalıcı bir etkiye sahipti.

Bazı araştırmalar ise Japonların robotları sevdiğine ya da robotlara karşı olumlu bir tutuma sahip olduklarına dair yaygın inancın aksine, robotların toplum üzerindeki etkileri konusunda endişeli olduklarını ve özellikle robotlarla etkileşimin negatif duygusal yönleriyle ilgilendiklerini gösteriyor. Örneğin psikoterapi desteği alan ve bu bağlamda ilaç kullanan yaşlı insanlar için tasarlanmış Paro, evcil hayvan-robot tasarımına sahip. Sese ve dokunmaya tepki veren yapısı nedeniyle yaşlı ve yalnız insanların bir insan yerine "nesneyle" sosyal etkileşime girdiğine kendilerini inandırmaları çokça tartışılan bir mesele. Benzer şekilde yaşlı bakım evlerinde, grup çalışmalarından egzersizlere kadar pek çok alanda kullanılan robotların sunduğu hizmet ne kadar etkili bulunsun da Profesör Michio Otaka, yaşlı bakımında yalnızca robotların kullanılmasının yaşlıları pasif hale getireceğini, bunun da kaçınılması gereken bir durum olduğunu söylüyor. İnsan etkileşiminin önemini göz ardı etmemek gerektiğini vurguluyor.

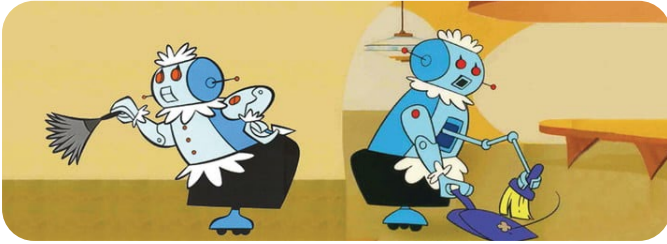


Duyguları ortaya çıkarmak ve içgüdüleri, öğrenme ve büyüme yeteneklerini göstermek için tasarlanmış, ev için özerk bir eğlence robotu olan Sony Aibo, çocuk-robot etkileşimi çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan bir araştırma, AIBO'nun hem yetişkinler hem de çocuklar için zihinsel durumlar

ve sosyal uyum açısından psikolojik olarak ilgi çekici olduğunu göstermiştir. Ancak, katılımcılar nadiren AIBO'ya ahlaki duruş atfetmişlerdir. Pransky, gelecekteki bir robot arkadaşın veya bakıcının avantajlarını ve dezavantajlarını anlamak adına bizlere ilginç bir bakış açısı sağlamıştır: "Robotik dadı" bir yandan çocuklarla oynar ve onları besler, ancak diğer yandan bir çocuğun herhangi bir insan etkileşimine sahip olmamasına ve robot etkileşimini 'norm'olarak görmesine neden olabilir.



Bir 'Robotik asistan / ev ödevi arkadaşı' toplantılarınızı ve araştırmalarınızı organize edebilir ve belgeleri düzenleyebilir, ancak robot etkileşiminin insan etkileşiminden daha kolay olduğu hissine yol açabilir. Son olarak, "Robotik Uşak/Hizmetçi" tüm ev işlerini yapabilir, ancak çok verimli olmak ve gereksiz hissettirmek suretiyle evde ilişki zorluklarına neden olabilir.



Tüm bunlar değerlendirildiğinde robotlara yönelik algı ve tutumun kültürden kültüre, hem ekonomik hem sosyal nedenlerle değiştiğini görmekteyiz. Japonların Batı toplumuna nazaran robotlara yönelik tutumu daha olumlu olsa ve gündelik yaşamda robotlar daha fazla kullanılsa da sosyal etkileşim ve psikolojik açıdan çeşitli tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Hizmet etmelerinin yanında Japonlar tarafından yalnızlığı giderecek bir yoldaş, kaybedilen bir evlat, arzulanan bir eş yerine konulan robotların masumiyeti görünen o ki uzun yıllar tartışılmaya devam edilecek.



### Kaynaklar:

- 1-Dautenhahn, K, Woods, S, Kaouri, C, Walters, M. L, Koay, K. L, & Werry, I. (2005, August). What is a robot companion-friend, assistant or butler?. In 2005 IEEE/RSJ international conference on intelligent robots and systems (pp. 1192-1197). IEEE.
- 2-Haring, K. S, Mougnot, C, Ono, F, & Watanabe, K. (2014). Cultural differences in perception and attitude towards robots. *International Journal of Affective Engineering*, 13(3), 149-157.
- 3-MacDorman, K. F, Vasudevan, S. K, & Ho, C. C. (2009). Does Japan really have robot mania? Comparing attitudes by implicit and explicit measures. *AI & society*, 23(4), 485-510.
- 4-Nomura, T, Kanda, T, Suzuki, T, & Kato, K. (2005, August). People's assumptions about robots: Investigation of their relationships with attitudes and emotions toward robots. In ROMAN 2005. IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2005. (pp. 125-130). IEEE.
- 5-Pransky, J. (2004). Social adjustments to a robotic future. *Wolf and Mallett*, 137-59.

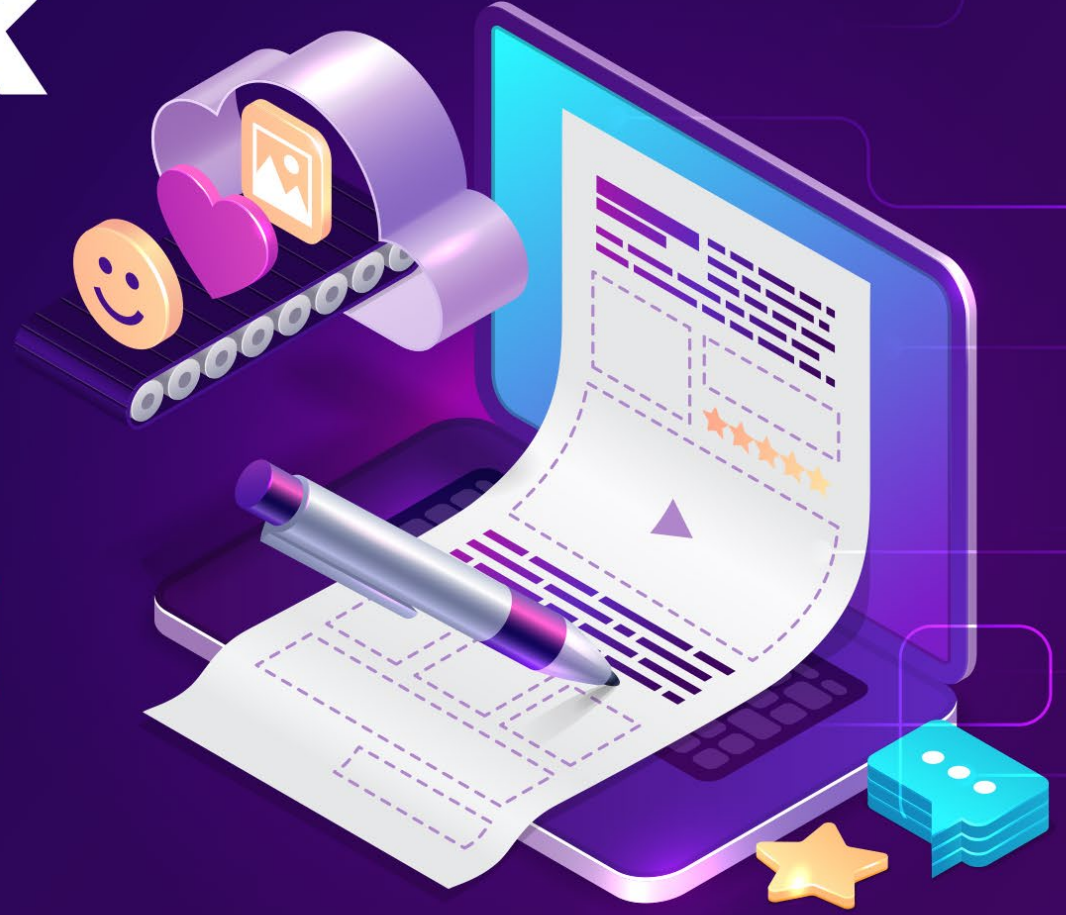
## UZM. PSK. DAN. HÜMEYRA BÜŞRA NURAL

ARAŞTIRMACI YAZAR





İLAC, ECZACILIK,  
SAĞLIK BİLİM VE  
TEKNOLOJİLERİ  
VAKFI



# Bizimle beraber yazmak ister misiniz?

Genç İVEK Sağlık Bilim ve Teknolojileri Dergimizde  
sizin de yazılarınızı paylaşmak isteriz.

Bilgi ve iletişim için: [gencivek@ivek.org.tr](mailto:gencivek@ivek.org.tr)



# TEKNOLOJİ KAFASI



## Bazı diyabet ilaçları Alzheimer riskini azaltır mı?:

Amerikan Nöroloji Akademisi'nin yaptığı çalışmaya göre; Tip 2 diyabet hastalarında, kan şekeri kontrol altına almak için DDP-4 inhibitörleri ilaçlarını kullanan kişilerin beyinlerinde, Alzheimer hastalığının biyolojik bir belirteci olan amiloid plakları, hem ilaçları almayan tip 2 diyabetli hastalardan hem de diyabeti olmayan kişilerden daha az olduğu bulundu. Çalışmada ayrıca, dipeptidil peptidaz-4 inhibitörleri olarak adlandırılan bu ilaçları alan kişilerin, bilişsel fonksiyonlarındaki azalmanın diğer iki gruptaki insanlardan daha yavaş olduğu açıklandı.

**Kaynak:** <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/08/210811175221.htm>



## Fazla miktarda alınan şekerin hücresel enerji ile ilgisi:

Van Andel Enstitüsü bilim adamları tarafından yönetilen bir ekip, fazla şekerin mitokondri adı verilen hücresel enerji santrallerimizin daha az verimli hale gelmesine ve enerji çıktısını azaltmasına neden olabileceğini keşfetti. Wu ve meslektaşları; yeni modellerini kullanarak aşırı miktardaki glikozun, mitokondriyal zarındaki çoklu doymamış yağ asidi (PUFA'lar) konsantrasyonunu azalttığını ve mitokondriyi daha az verimli hale getirdiğini gösterdi.

**Kaynak:** <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/08/210803175250.htm>



### Alzheimer'ı önlemeye yardımcı olabilecek bir sinyal molekülü:

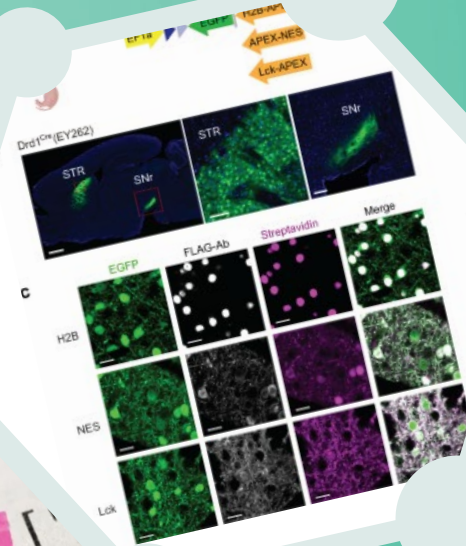
Araştırmacılar, Alzheimer'ı önlemeye yardımcı olabilecek bir sinyal molekülü belirlediler. İnsanlar ve fareler üzerinde yapılan araştırmalar sonucu bulunan bu molekül, Alzheimer hastalığına karşı koruma sağlamak için iltihabi ve bağışıklık sistemini değiştirmeye yardımcı olabilecek potansiyeldeydi. Interlökin-3 (IL-3) adlı bu molekül sayesinde beyinde hücre ölümüne neden olan ve bunamaya yol açan bağışıklık tepkilerinin yeniden programlanabileceğini gösterdiler.

**Kaynak:** <https://news.harvard.edu/gazette/story/2021/07/signaling-molecule-may-prevent-alzheimers/>

### Yeni Teknik Canlı Beyindeki Proteinleri Tanımlar:

Northwestern Üniversitesi ve Pittsburgh Üniversitesi tarafından yürütülen çalışmada araştırmacılar, ilk kez canlı bir hayvanın beyindeki farklı tipteki nöronların içindeki proteinleri tanımlamak için başarılı bir yaklaşım geliştirdiler. Canlı bir farenin beyindeki bir konuma bir enzim göndermek için bir virüs tasarladılar.

**Kaynak:** <https://www.nature.com/articles/s41467-021-25144-y>



to be b  
point of  
**Autism**  
communi  
attention  
respon

### FDA, Otizm Spektrum Bozukluğu İçin Tanısal Yardımın Pazarlanmasına Yetki Verdi:

FDA, çocuklarda otizm spektrum bozukluğunun (OSB) teşhisine yardımcı olacak yeni bir cihazın pazarlanmasını onayladı. OSB semptomları büyük ölçüde değişebileceğinden, bozukluğu teşhis etmek bazen zor olabilmektedir. Bu amaçla doktorların işini kolaylaştırmak amacıyla OSB riski taşıyan bir hastayı değerlendirmeye yardımcı olacak "Cognoa ASD Diagnosis Aid" adlı makine öğrenimi algoritması kullanan tıbbi bir cihaz yazılımı yapılmıştır.

**Kaynak:** <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-authorizes-marketing-diagnostic-aid-autism-spectrum-disorder>

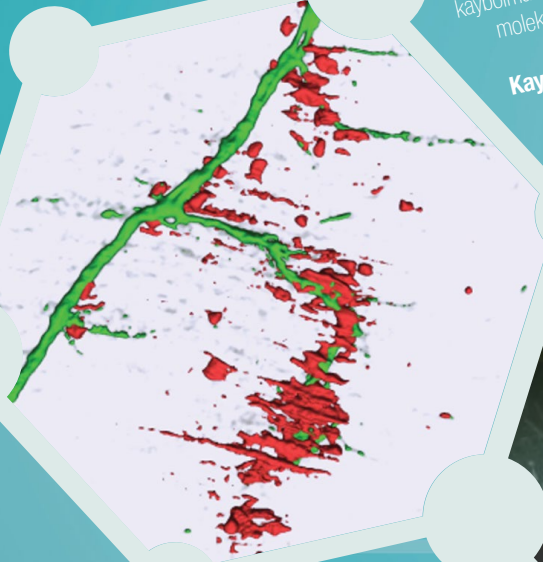
# TEKNOLOJİ KAFASI



## Araştırmalar MicroRNA' daki İnce Değişikliklerin ALS'ye Yol Açabileceğini Buldu:

ALS motor nöronlarla ilgili olan bir hastalıktır. ALS'li hastaların genleri incelenirken bilim insanlarının bir dizi ilgisini çeker. Hastalardaki bu dizinin ortak noktası protein üretimini azaltmak için fren görevi gören microRNA'ların üretimi ile bağlantılı olmalıdır. Araştırmada ALS'li hastalarda mir-218 adlı microRNA'nın azaldığı ama kaybolmadığının belirlenmesi üzerine araştırmacılar mir-218 molekülünün fareler üzerinde miktarını değiştirerek araştırmalarda bulundular.

**Kaynak:** <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0896627321005729>



## İlkel Toynaklı Ataların Üç Yeni Türü Tanımlandı:

Paleontologlar, Amerika Birleşik Devletleri Wyoming'de bulunan fosillerden *condylarths* (arkeik toynaklılar) adı verilen üç yeni plasental memeli türü tanımladılar. Yeni keşfedilen arkeik toynaklılar *Miniconus jeanninae*, *Conacodon hettingeri* ve *Beornus honeyi*'dir. Colorado Üniversitesi Doğa Tarihi Müzesi'ndeki araştırmacılar, 29 fosil *condylarth* türünün dişlerini ve alt çene kemiklerini inceledi. Türler arasındaki anatomik farklılıkları belirlemeyi amaçlayıp, türlerin birbirleriyle ve batı Amerika Birleşik Devletleri'ndeki diğer erken Paleosen kondilleri ile nasıl ilişkili olduğunu anlamak için filogenetik teknikleri kullandılar.

**Kaynak:** <http://www.sci-news.com/paleontology/three-puercan-condylarths-09974.html>

HAZIRLAYAN: GENÇ İVEK EKİBİ

### FDA Nadir Uyku Bozukluğu için GHB'yi Onayladı:

FDA, nadir uyku bozukluğu için uyuşturucu etkisi olan gama-hidroksibutirat (GHB)'yi onayladı. Bu ilaç, 1960'larda kadınlara doğum sırasında bilincini zayıflatma amacıyla verilmiş olsa da son yirmi yıldır, GHB ani uyku edilebilmesi için yeniden düzenlenmiş olup, FDA tarafından onaylanmıştır. Artık, insanların günde dokuz veya daha fazla saat uyuduğu, ancak asla dinlenmiş hissetmediği gizemli bir durum olan "idiyopatik hipersomni" (aşırı uykulu olma hali) hastalığı tedavi edilmiş olacak.

**Kaynak:** <https://www.nytimes.com/2021/08/12/health/GHB-hypersomnia-sleep-FDA.html>

**Araştırma FDA Tavsiyesini Destekliyor: Tıbbi Cihaz İmplantı Edilen Hastalar Akıllı Telefonlarını ve Saatlerini En Az Altı İnç Uzaktan Tutmalıdır.** Stanford Cihazlar ve Radyolojik Sağlık Merkezi'ndeki (CDRH) araştırmacılar, hastaların cep telefonları ve akıllı saatler de dahil olmak üzere manyetik parazit oluşturabilecek herhangi bir tüketici elektronik cihazını implantı tıbbi cihazlardan en az 15,24 cm uzaktan tutmaları yönündeki FDA tavsiyesini destekleyen bir çalışma yaptılar.

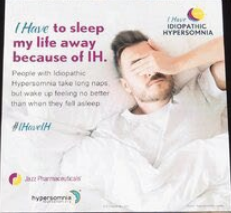
**Kaynak:** [https://www.heartrhythmjournal.com/article/S1547-5271\(21\)01859-2/fulltext](https://www.heartrhythmjournal.com/article/S1547-5271(21)01859-2/fulltext)

### İnsanlar gibi mürekkepbalığı da karmaşık anılar oluşturabilir:

Yeni bir çalışmada, araştırmacılar, mürekkep balıklarının, en sevdiği yemeğinin tüm deneyimini hatırlayabildiğini ve bu yeteneğın yaşla birlikte daha da geliştiğini buldular. Araştırmacılar mürekkep balıklarını, (*Sepia officinalis*) günün her öğünü tanklarında belirli yerlerde yemeleri için eğitti. 3 hafta sonra, bu yerleri hatırlama yeteneklerini test ettiler. Hem genç hem de yaşlı hayvanlar yemek verildiğinde bile doğru yer ve zamanda ortaya çıktılar.

**Kaynak:** <https://www.sciencemag.org/news/2021/08/humans-cuttlefish-can-form-complex-memories>

Jazz Pharmaceuticals and the Hypersomnia Foundation Introduce #IHaveIH



Jazz Pharmaceuticals Hypersomnia

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

THON

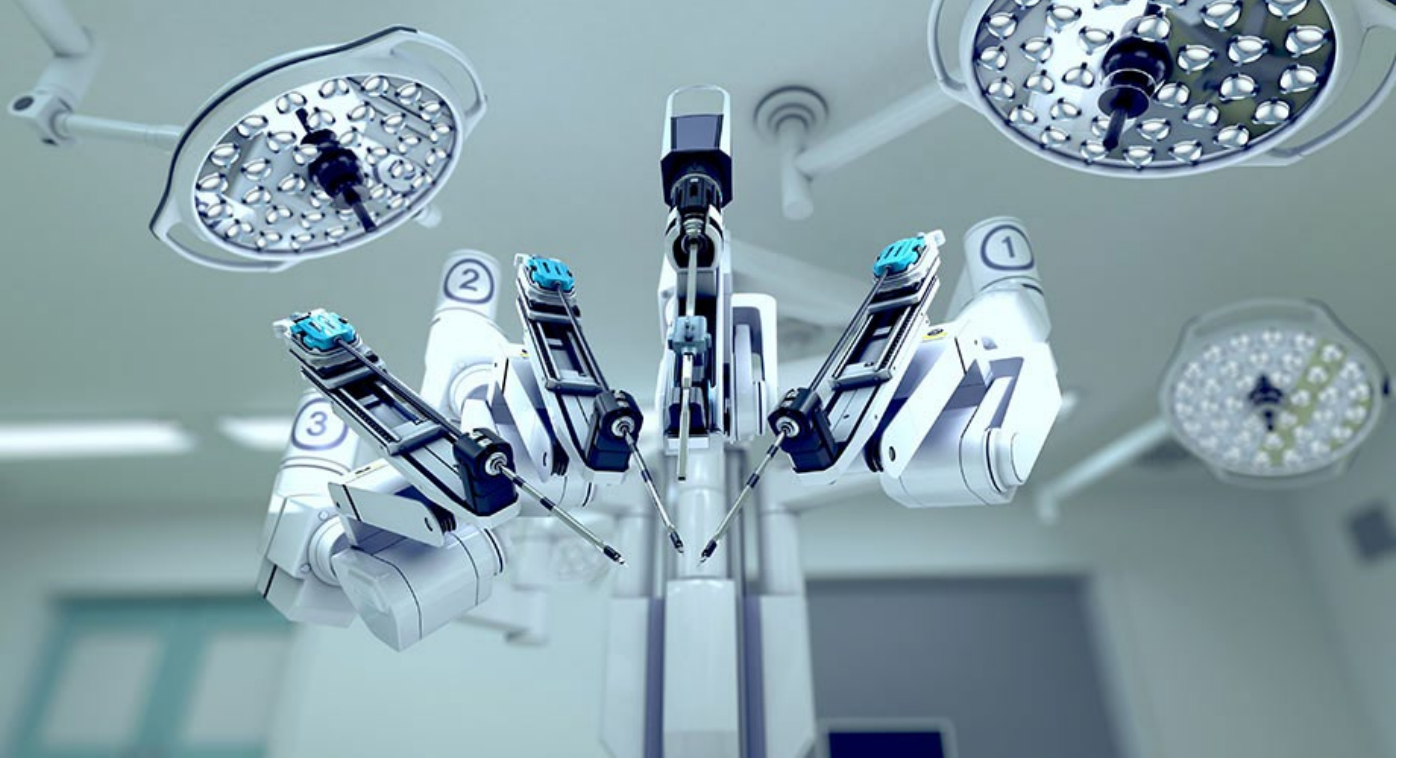
THON

THON

THON

THON

THON



# CİHAZ; TIBBİ CİHAZ...

*Sözlük anlamından bağımsız olarak, “cihaz” kelimesini duyduğumuzda aklımıza gelen ya da gözümüzde canlanan ilk görüntü nedir? Elektrikle veya pille çalışan; ekranı, kabloları ya da en azından basılabilen tuşları olan herhangi bir araç diyese geliyor insanın. Peki tıbbi cihaz nedir diye sorsam? Yıllar önce bu soruya muhatap olsaydım “cihaz” için ilk aklıma geleni çıkış noktası kabul edip ve düz mantıkla devam ederek ekranı, kablosu ve tuşları olan ve bununla birlikte tıbbi amaçla kullanılan araç ya da aygıt diyebilirdim. Bugün tıbbi cihaz sektöründe tecrübeli biri olarak ve aynı zamanda 70’den fazla ülkeye ihracat yapan bir tıbbi cihaz firmasının yöneticisi olarak söylemem gerekir ki, ürettiğimiz ürünlerde ne kablo var ne de ekran. Dahası, ağırlıkla malzemesi tekstil olan ürün grubu üretiyoruz. Ancak ürünün fonksiyonuna ve tâbi olduğu mevzuata baktığımızda bahsi geçen ürünün tıbbi cihaz diye tanımlandığını görüyoruz. Buradan hareketle, günlük hayatta ihtiyaç sıklığının nispeten daha fazla olması nedeniyle bazı tıbbi cihazların kullanımına diğer tıbbi cihazlara oranla daha fazla rastlanmakta olduğunu ve bu durumun da etkisi ile birlikte kullanılan bu ürünlerin tıbbi cihaz olduğunun farkında olma oranının da giderek arttığını söyleyebiliriz.*

Girişi biraz uzatmış olabilirim ancak bu yazıda anlatmak istediğim konuya, yani tıbbi cihazı diğer cihazlardan ya da hayatın içinde benzer görünen diğer ürünlerden ayıran belirgin özelliklere değinmeyi ve bu husustaki farkındalığı elimden geldiğince arttırmayı murat ediyorum.



**Tıbbi cihaz; tasarımı, üretimi, satış kanalı, kullanıcısı, kullanım şekli vb. süreçler bakımından diğer cihazlardan farklılık gösterir.** Bu süreçlerin her birinin cihaza kattığı kalitenin üst düzeyde, standart ve tabii ki sürdürülebilir olması gerekmektedir. Çünkü tıbbi cihaz, ihtiyaç halinde yani zaruri nedenlerle kullanılır ve kullanan kişi tıbbi cihazın faydasını görmek ister.

Bir genelleme yapacak olursak, ihtiyaç nedeniyle kullanılan herhangi bir şeyin fayda sağlayıp sağlamadığını anlamının en basit yolu kullanım sonrasında kullanma nedeninin azalması veya tamamen ortadan kalkıp kalkmadığının analiz edilmesidir diyebiliriz. Bu tespit ve analiz tıbbi cihaz söz konusu olduğunda çok daha fazla önem ihtiva eder. **Öte yandan tıbbi cihazın kullanımı esnasında ortaya çıkabilecek hataların yol açabileceği problemlerin spesifik ve ciddi problemler olabileceğini ve bu hatalara verilecek "pardon" cevabının yani hataların telafisinin de spesifik olarak çok daha zor olacağını unutmamak gerekir.** Tam da bu noktada, tıbbi cihaz sektörünün bütün aktörlerine, özellikle üretim yapan firmalara, yaptıkları işin sonuçları itibarıyla bıçak sırtı bir durum arz ettiğini hatırlatmak isterim.



Firmalar, aldıkları doğru kararlar ve yaptıkları doğru uygulamalar gibi yönetim becerileri ile belli noktaya gelir ve sürekli büyüyerek gelişir. Ancak, tıbbi cihazı kullanan kişinin hasta olması ve kullanım sonucunda hastanın beklentisinin tıbbi cihazın fonksiyonu doğrultusunda karşılanması sayesinde söz konusu tıbbi cihazın üreticisi olan firmanın hastadan aldığı duaların da bu büyüme ve ayakta kalma sürecine katkısı olduğunu düşünmekteyim. Tabii ki yukarıda bahsettiğim bıçak sırtı durumun dua gibi müspet tarafı olduğu kadar, olumsuz durum halinde tam tersi menfi

tarafının da olabileceğini hiçbir zaman akıllardan çıkarmamak gerektiğini tekrar vurgulamak isterim. Bazı tıbbi cihazların üretimi ile ilgili direkt olarak ürün standardı olmakla birlikte, ürün standardı olsun veya olmasın bütün tıbbi cihazları ilgilendiren bir mevzuatın olduğunu biliyoruz. Yakın zamanda MDD'den (Medical Device Directive) MDR'a (Medical Device Regulation) geçişin, tıbbi cihazın süreçlerinin kaliteli ve söz konusu bu kalitenin standart hale gelmesi noktasında sektöre daha fazla katkı sunacağını umuyoruz.

Tıbbi cihazın üretiminin ardından, satışı yani hastaya ulaşma aşamasında uyulacak kuralları belirleyen ve bunun standart hale gelmesine katkı sunan Tıbbi Cihaz Satış, Reklam ve Tanıtım Yönetmeliği de hatırlayacağınız üzere yayımlanmıştı. Dolayısıyla yukarıda belirttiğim gibi, tıbbi cihazın üretimi de satışı da mevzuatla düzenlenmiştir ancak üretimi ve satışı ilgili mevzuat ve kurallara uygun şekilde gerçekleştirecek kişiler, ayrımsız şekilde tıbbi cihaz sektörünün bütün paydaşlarıdır. Yani insan faktörü ve tabii ki insan faktörünün etki ettiği firmaların karar ve uygulamaları bu çerçevede olmalıdır. **Sosyal hayatın her alanında ihtiyaç olan ahenk içinde çalışma ve kurallara hep birlikte uyma sorumluluğu tıbbi cihazın üretiminden satışına kadar bütün süreçler için de geçerlidir.** Bunu bir prensip haline getirip istikrarlı şekilde uygulamak esastır. Her türlü ticarete prensip önemlidir ancak insan hayatını direkt ve çok ciddi düzeyde ilgilendiren tıbbi cihaz ticaretinde ziyadesiyle önemlidir.

Firmamızda özellikle satış, kalite ve üretim ekibimize ve yöneticilerimize, üniversitelerde gençlere verdiğim seminerlerde ve tabii ki kendime ara ara hatırlattığım ve kalın harflerle vurguladığım cümle ile yazıyı tamamlamak isterim. Prensip; satacağın maldan daha pahalı, kazanacağın paradan daha değerlidir. Prensip sahibi olmak ve sahip olduklarımızı daha değerli hale getirebilmek dileğiyle.



**SEDAT BAŞARAN**  
VARİTEKS GENEL MÜDÜR YARDIMCISI



# TIBBİ CİHAZLARDA TEST, KONTROL VE KALİBRASYON

*Hastanelerde, kliniklerde, laboratuvarlarda vb. sağlık kuruluşlarında teşhis ve tedavide kullanılan tıbbi cihazlar hayatımızda büyük öneme sahiptir. Tıbbi cihazların kullanımları süresince hastaların, kullanıcıların ve üçüncü şahısların sağlık ve güvenliği açısından ortaya çıkabilecek tehlikelere karşı korunmalarını sağlamak için tıbbi cihazlarda belirlenmiş periyotlarda yapılması gereken test, kontrol ve kalibrasyon faaliyetleri bu cihazlar için önemli hususlardan biridir.*

25 Haziran 2015 tarihinde Resmî Gazete 'de yayınlanan 29397 Sayılı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından hazırlanmış "Tıbbi Cihazların Test, Kontrol ve Kalibrasyonu Hakkında Yönetmelik" in amacı tıbbi cihazların kullanımları süresince hastaların, kullanıcıların ve üçüncü şahısların sağlık ve güvenliği açısından ortaya çıkabilecek tehlikelere karşı korunmalarını sağlamak için tıbbi cihazlarda yapılması gereken test, kontrol ve kalibrasyon hizmeti ile ilgili usul ve esasları düzenlemektir. Bu yönetmelik; kullanıcı eğitimi, bakım, onarım, test, kontrol ve kalibrasyon gerektiren tıbbi cihazların kullanımları süresince test, kontrol ve kalibrasyonlarını gerçekleştirecek kuruluşların başvurusu, yetkilendirilmesi, izlenmesi, denetlenmesi ve bu kuruluşlarda bulunacak personel ve bunların nitelikleri ile eğitimlerine ilişkin usul ve esasları kapsamaktadır.

## Test, Kontrol ve Kalibrasyon

Sağlık hizmet sunucularının, yönetmelik kapsamında cihazların test, kontrol ve kalibrasyon hizmetlerini yaptırması zorunludur. Tıbbi cihazların test, kontrol ve kalibrasyonlarının hangi yöntem ve periyotta yapılacağına dair ulusal ve uluslararası protokol, kılavuz

ve standartlar ile üretici kriterleri dikkate alınır. Test, kontrol ve kalibrasyon hizmeti veren uygunluk değerlendirme kuruluşlarının tıbbi cihazlara bu kriterlere göre test, kontrol ve kalibrasyon işlemi uygulaması gerekmektedir. Bu işlem sonrasında tıbbi cihazların kullanıma uygunluğu değerlendirilir. Kullanıma uygun olmayan tıbbi cihazlar için sağlık hizmet sunucuları düzeltici faaliyet başlatır.

## Test, Kontrol ve Kalibrasyon Yapan Uygunluk Değerlendirme Kuruluşlarının Yetkilendirilmesi

Sağlık kuruluşlarına test, kontrol ve kalibrasyon hizmeti veren uygunluk değerlendirme kuruluşu; test, kontrol ve kalibrasyon hizmetlerini yapmak üzere yetki belgesini Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu vermektedir. Yetki belgesini alma; gereken bilgi ve belgeleri içeren dosya ile Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumuna başvuru, başvuru sonrasında değerlendirilmeye alınma, değerlendirmenin olumlu sonuçlanması ile yerinde inceleme yapılması süreçlerini kapsar. Uygunluk Değerlendirme kuruluşunun bu yönetmelik kapsamındaki faaliyetleri, "TS EN ISO/IEC 17020 Çeşitli Tipteki Muayene Kuruluşlarının Çalıştırılmaları İçin Genel Kriterler" ve/veya "TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar" standartlarının güncel haline ve bu Yönetmelik hükümleri doğrultusunda Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından denetlenir.

## Test, Kontrol ve Kalibrasyon Yapacak Personel ve Nitelikleri

Uygunluk değerlendirme kuruluşları kendi bünyelerinde test, kontrol ve kalibrasyon hizmeti yapacak sorumlu müdür ve uzman/uzmanlar bulundurmalıdır. Bu sorumlu müdür ve uzman için de Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından personellere çalışma belgesi düzenlenir. Çalışma belgesi düzenlenmeden önce yönetmelik kapsamında sorumlu müdür ile uzman olarak çalışacak kişilerin alacağı eğitimler, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından yetkilendirilmiş eğitim kuruluşlarıca verilir. Eğitimler, ulusal ve uluslararası protokol, kılavuz ve standartlar ile üretici kriterleri dikkate alınarak verilir. Bu eğitimleri tamamlayanlara, eğitim veren merkez tarafından yetki belgesi düzenlenir. Uzman çalışma belgesinde, uzmanın hangi grup veya gruplarda test, kontrol ve kalibrasyon yapabileceği açıkça belirtilir. Yönetmelikte tıbbi cihazlar yetki gruplarına ayrılmış ve her bir yetki grubu için personelde aranan mezuniyet şartına yer verilmiştir. Bu şartları yerine getiren personel eğitim aldığı yetki grubu eğitimi için yetkilendirilmiş olur.



## Test, Kontrol ve Kalibrasyon Faaliyetlerinin Gerektirdiği Donanım, Yazılım ve Aksesuarlar

Test, kontrol ve kalibrasyon işlemlerinde kullanılan referans cihazlarının kalibrasyon işlemlerini izlenebilirlik zinciri içinde ülkedeki referans ölçüm standartlarına veya uluslararası ölçüm standartlarına uygunluğu sağlanacak şekilde yapılması gerekmektedir.

## Yeni Test, Kontrol ve Kalibrasyon Yönetmeliği ile Neler Değişecek?

- İyonize radyasyon ihtiva eden tıbbi cihazlar bu yönetmelik kapsamı dışında olacak.
- Millî Savunma Bakanlığı bünyesinde bulunan tıbbi cihazlar bu yönetmelik kapsamı dışında olacak.
- Uygunluk değerlendirme kuruluşunun sadece "TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yetkinliği İçin Genel Gereklilikler" standardının güncel haline uygun olması yeterli olacak.
- Mücbir sebep maddesi eklenmiş olup doğal afetler (yangın, deprem, su baskını vs.), ülkede genel veya kısmi seferberlik ilanı, genel veya kısmi grev, lokavt gibi kısmi hak kullanımından doğan imkânsızlıkların meydana gelmesi, bulaşıcı hastalık, salgın gibi olayların çıkması ve benzeri hâller gibi mücbir sebeplerin varlığı halinde; Sağlık Bakanının onayı ile bu yönetmeliğin getirdiği yaptırımlara kurumca geçici süreli istisnai uygulamalar yapılabilecek.
- Doz kalibratörleri (aktivite ölçer), gama kameralar, SPECT ve PET Sistemleri ve Bileşenleri Yetki Grubu ve X-ışınlı Görüntüleme Sistemleri ve Bileşenleri Yetki Grubu artık bu yönetmelik kapsamında yer alamayacak.

### Kaynak

Resmî Gazete, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan: Tıbbi Cihazların Test, Kontrol ve Kalibrasyonu Hakkında Yönetmelik, 2015



## YASEMİN ÇALIŞKAN

UNITEST DENEY VE KALİBRASYON HİZMETLERİ  
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSİ



# SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNDE EZBER BOZANLAR

*İnsanlık tarihi kadar eski olan eczacılık mesleği de diğer sağlık bilimleri gibi gelişen teknolojiye doğrudan etkilenmiş ve teknoloji ile kendisini geliştirmiştir. Tabii her teknolojik gelişme yeni olsa da insan sağlığı için faydalı olduğu anlamına gelmemektedir. Onu faydalı ve iyi olana dönüştürecek olan sağlık profesyonellerinin bu gelişmeleri kendi mesleklerine meslek felsefesine göre uyarlamaları olacaktır. Her yeni gelişmeyi yakından takip etmek ve bu teknolojilerin içerisinde olarak gözlemlemek hem meslek grupları hem de halk sağlığı için son derece önemlidir.*

Geçmiş insanlık tarihinin başlarına rastlayan eczacılık mesleği, insanlığın geçirmiş olduğu değişimlerle birlikte her çağda gelişerek günümüzdeki konumuna ulaşmıştır. Muhakkak ki gelecek yüzyıllar içerisinde de birçok yeniliği kendi bünyesine dâhil edecektir. Mesleğin geçirdiği değişimlerden eczacılar da etkilenmiş olmakla birlikte zaman zaman da eczacıların halk sağlığına kattığı başarılı çalışmalar sayesinde de eczacılık mesleği diğer sağlık alanındaki meslekleri ve halk sağlığını doğrudan etkilemiştir.

Günümüzde sağlık alanındaki teknolojik altyapıların gelişmesiyle birlikte başta bilgisayar teknolojisi ve yapay zekâ ile birlikte desteklenen tıbbi cihazlar geliştirilmiş ve sağlık profesyonellerinin hizmetine sunulmuştur. Şüphesiz bu durum birçok kolaylığı bünyesinde barındırmak ile birlikte mesleklerin birçok genel kabul gören normlarında değişime neden olmuştur.

**Sağlıkta teknoloji destekli ve odaklı gelişmeler insan faktörüne dair hata payını sıfıra indirmeye çalışmakta ve süreç her geçen gün hızlanmaktadır.** Sadece sağlık profesyonellerinin meslek hayatında değil, eğitim alma süreçlerinde de büyük değişimler meydana gelmiştir. Bir diğer değişim ise halkın sağlık profesyonellerine ve tedavi sürecine dair düşüncelerinin yeniden oluşmasına neden olmuştur.

Bu durumu şu şekilde örneklendirebiliriz; Amerika Birleşik Devletleri'nde Amazon şirketi tarafından kurulan Pill Pack ve Rx Savings Solutions gibi girişimler ülkedeki eczanelerin halka sağlık hizmeti sunma sistemlerini tamamen değiştirmiş durumdadır. Bu firmalar hastanın bir mobil uygulama yardımı ile hekimin yazmış olduğu reçeteyi okuyup daha sonra yine teknolojinin bizlere sunmuş olduğu bir diğer ürün olan küçük insansız hava araçları yardımı ile ilaçları hastaya ulaştırıyor. Bu şekilde mesleğin tüm kodlarını adeta baştan yazıyorlar.



Bir diğer örnekte ise bugün Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki eczanelerde uygulanan robotik eczane modelleridir. Hasta eczaneye getirmiş olduğu reçeteyi diğer kameraya okutmakta ve yapay zekâ ilaçları robotik kollar yardımıyla hastaya vermektedir.





**Elbette bu girişimler şimdilik alanlarında öncü ve deneme aşamasındadır. Fakat bizler çok iyi biliyoruz ki her yenilik bir fikirle ve bu fikre inanarak ilk adımların atılmasıyla başlar.**

Dünyanın her geçen gün biraz daha dijitalize olduğu bu süreçlerde yenilikler birbirlerini ışık hızıyla takip ederken bu gelişmelerden meslekler eşit olarak etkilenmiyor. İnsan hayatına birinci basamaktan doğrudan etki eden meslekler ve insanlar bu süreçlerle çok daha erken karşı karşıya geliyorlar ve gelişmelere ayak uydurmak zorunda kalıyorlar. Aksi takdirde tüm bu sürecin gerisinde kalmak demek, mesleğin durağan haline gelmesi ve yetersizliğin ortaya çıkması demek anlamına geliyor.

Tabii her yeni gelişme tüm meslekler için olumlu bir adım olarak algılanmamalıdır. Bilim insanları insanlık yaranna geliştirdikleri bu yeni ürünleri insan hayatına pozitif etki yaratması için hayata geçirmeye çalışıyor olsalar da insan faktörü asla ortadan kaldırılmamalıdır.

**Unutulmamalıdır ki meslekler teknik ve teorik anlamda iyiye ve faydalıya evrilirken bir tek şeyi bünyelerinde her zaman değiştirmeden korumalıdır; meslek felsefesini.**

Dünyadaki en önemli şey bir canlının sağlıklı olması ve bu sağlıklı, tam iyilik halinin süreklilik kazanmasıdır. Günümüzde her iki günde bir insanlık tarihinin o güne kadarki toplam bilgi birikimi üretilmektedir. Bu bilgilerin de birçoğu genel anlamıyla teknolojiye, özel olarak da sağlık teknolojilerinde ürüne dönüşmektedir. Somut çıktılar haline gelmektedir.

Bu somut çıktıların yeni olduğu kadar faydalı olması da bu çalışmaların amacına ulaşmasında önem kazanmaktadır. Bunun için de biz sağlık profesyonelleri her yeni gelişmeyi kendi meslek gruplarımıza uyarlamak noktasında bir yöntem geliştirmeliyiz. Aksi takdirde her yeni maddi gelişme mesleklerimizde bizlerin yapmakta olduğu bir çalışmanın yerini alacaktır. Bu da insan sağlığı alanındaki çalışmalarda insan faktörünü ortadan kaldıracak ve yapay zekanın dijital varlığına hizmet edecektir.

**Sağlık alanındaki her meslek grubu bu süreçleri en yakından takip etmeli ve değişimlerin bizzat içerisinde olmalıdır ki yenilikler faydalı olana çevrilebilsin.**

İnsanlık tarihi kadar eski olan eczacılık mesleği de diğer sağlık bilimleri gibi gelişen teknolojiden doğrudan etkilenmiş ve teknoloji ile kendisini geliştirmiştir. Tabii her teknolojik gelişme yeni olsa da insan sağlığı için faydalı olduğu anlamına gelmiyor. Onu faydalı ve iyi olana dönüştürecek olan sağlık profesyonellerinin bu gelişmeleri kendi mesleklerine meslek felsefesine göre uyarlamaları olacaktır.

Her yeni gelişmeyi yakından takip etmek ve bu teknolojilerin içerisinde olarak gözlemlemek hem meslek grupları hem de halk sağlığı için son derece önemlidir.

#### Kaynaklar

1. <https://www.pillpack.com/how-it-works>
2. <https://www.cnn.com/2019/05/10/why-amazon-bought-pillpack-for-753-million-and-what-happens-next.html>
3. <https://medicalfuturist.com/the-bright-future-of-pharmacies/>
4. <https://new.abb.com/news/tr/detail/67746/abb-cin-uluslararasi-endustri-fuarinda-akilli-uretim-ve-saglik-hizmetlerini-hizlandirmak-icin-cozumlerini-sunuyor>



## ECZ. ŞAHİN ALTINTAŞ

GENÇ İVEK ÜNİVERSİTE TEMSİLCİLERİ KOORDİNATÖRÜ

# TÜRKİYE'DE TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜNÜN GELECEĞİ GENÇLERİN DİNAMİZMİNE BAĞLI

*Sağlık teknolojilerinin önemi pandemi döneminde çok daha fazla anlaşılacak en az savunma sanayii teknolojileri kadar ülkeler için stratejik olduğu tüm taraflarca kabul edilir oldu. Tabii Sağlık Teknolojisi deyince akla gelen ilk üç ürün grubu; İlaç, tıbbi cihaz ve aşı olmakta. Biz bugünkü yazımızda tıbbi cihaz teknolojilerini ve ülkemizin bu konudaki durumunu ortaya koymaya çalışacağız.*

Tıbbi cihaz teknolojileri, multidisipliner bir alanda ve temel bilimlerin desteği ile sağlık alanına çok geniş bir yelpazede ürün ve hizmet sunar. Bu geniş yelpazenin daha iyi anlaşılması adına örnek verecek olursak yara bandından tomografi cihazına kadar milyonlarca çeşit tıbbi cihaz bu teknolojilerin kapsamına girmektedir. Bilimin ilerlemesi ile birlikte teknolojideki gelişmeler sağlık alanına çok hızlı yansımaktadır. Teknolojideki gelişmeler ilaç ve tıbbi cihaz üretim süreçlerinin iyileştirilmesinden nihai ürünün içerdiği teknik özelliklere kadar geniş bir alanda kabiliyetlerimizi artırmaktadır.

İhtimaldir ki birçok yazıda veya sunumda görmüş olsanız da ben yine sizlerle tıbbi cihaz pazar verilerine ilişkin de bir kısım bilgileri paylaşmak isterim: Dünya tıbbi cihaz pazarı 400 milyar dolara ulaşmış durumda ve her geçen yıl artan bir trende sahip. Bu pazarı domine eden 30 büyük tıbbi cihaz firması ise %90 pazarı elinde bulunduruyor. Kalan %10'luk pazar ise 25.000'in üzerinde firma arasında paylaşılmaya çalışılıyor. Ülkemiz tıbbi cihaz alanındaki dış ticaret hacmi (ithalat ve ihracat) ise pandemi dönemine kadar 2,5 milyar\$ seviyelerine kadar gelmişken pandemi döneminde (2020 yılı) bu rakam 3,6 milyar\$ seviyelerine ulaşmış durumdadır. İhracatın ithalatı karşılama oranı dediğimiz "ihracat/ithalat" ise 2019 yılına kadar %30'lara doğru çıkarken pandemi ile bu oran %50'leri aşmış görünüyor. Pandemi döneminde (2020 yılı) ithalatımız 2,4 milyar \$'a çıkarken ihracatımız 1,2 milyar dolara tırmanmış durumda. Tabii hepimiz içimizden şöyle diyebiliriz; "Ya ne olacak maske ile önlük ihraç ettik. Nedir ki?" Böyle midir? Evet yüksek

oranda böyle olabilir elbette. Ancak biliyoruz ki bu dönemde ülkemizden; yoğun bakım vantilatörü, transport vantilatör, HFNC (High Flow Nasal Canule), oksijen konsantratörü gibi pandemide yaygın kullanılan cihazlar da ihraç edildi. Tıbbi cihaz sektöründe faaliyet gösteren firmaların daha yenilikçi ve sürekli iyileştirme politikasını güden bir yaklaşımda bulunarak üretim yapmak; küreselleşen dünyada kaçınılmaz bir gerekliliktir. Ülkeler bu kapsamda kendi üretim kabiliyetlerini ön plana çıkararak ihracatlarını artırmak ve dünya çapında markalar yaratmak için politikalar belirlemektedir. Bunun temelinde, güncel veya kronik sorunlara çözüm olan fayda-maliyet açısından en optimum teknolojileri insanlarla buluşturma gayesi yer almaktadır.



Tüm bunlar bize göstermektedir ki ülkemiz tıbbi cihaz alanında da savunma alanında olduğu gibi kendi kendine yetebilen bir ülke olmak durumundadır. Bunun için yeterli insan kaynağımız da yeterli akademisyenimiz de yeterli girişimcimiz de yeterli yatırımcımız da aslında mevcut. Yapılması gereken ise tüm bu yapıların doğru şekilde senkronizasyonunu sağlayabilmek. Hiçbir fikrin değersiz olmadığı düşüncesiyle tüm paydaşlar bir ahenk içerisinde üretme derdinde olur ise ülkemizde birçok tıbbi cihaz geliştirilebilir, üretilebilir ve ihraç edilebilir.

Kalite, etkililik ve inovasyon ihracat alanındaki artışta en önemli etmenler arasında sayılabilir. Aslında bir ürünün inovatif yani değer katan yenilikçi tarafı; pazardaki diğer muadilleri arasında fark yaratan en temel özelliğidir. Bu tür inovatif fikirlerin, ulusal ve uluslararası patent koruması altına alınması ise ihmal edilmemesi gereken bir diğer önemli husustur. Geçmiş yıllarda tıbbi cihaz sektörümüze yönelik yapılan GZFT (SWOT) analizlerine bakıldığında bu hususların ihmal edilmesinin sektörümüzün zayıf yanları arasında yer aldığını söyleyebiliriz. Bugün gelinen noktada ise bu hususun sektör paydaşlarımız tarafından daha çok dikkate alındığını görmekteyiz. Özellikle büyük veri ve yapay zekâ teknolojilerinin devri olan bu yüzyılın son çeyreğinde tıbbi cihaz alanında her yıl birbirinden yeni uygulamalarla tanışmaktayız. Bu gelişmelerin ülkeler tarafından yasal mevzuatlara yansıtıldığını da yakından görmekteyiz. Mevcut durumda ülkemizin tıbbi cihaz alanındaki üretim yetkinliğine ilişkin fotoğrafını çekmeye çalışırsak aşağıdaki başlıklarda ürünleri gruplayabiliriz diye düşünüyorum.

- ◆ Temel tıbbi sarflar
- ◆ Hastane mobilyaları
- ◆ Laboratuvar ekipmanları
- ◆ Ameliyathane ekipmanları
- ◆ Ortez protezler
  
- ◆ Sentetik greftler
- ◆ Ortopedik ve spinal implantlar
- ◆ Bir kısım FTR cihazları
- ◆ Solunum cihazları
- ◆ Mobil röntgen sistemleri

Bunlarla birlikte son dönemde ülkemizde geliştirilen teknolojileri ele alırsak; "ilaçlı stent, vantilatör, tanısal yapay zekâ uygulamaları, point of care cihazları, tanısal görüntüleme, hasta simülator sistemleri gibi cihazları sıralayabiliriz. Aslında ülkemizdeki gençlerin dinamizmine, teknoloji geliştirme bölgelerindeki ürün geliştirme mücadelelerine bakarsak; sağıktaki tüm alanlardaki sorunlara yenilikçi çözümler sunabilecek, markalar yaratabilecek çok önemli potansiyele sahibiz. Bir mühendis olarak şunu diyebilirim ki; öncelikle problemin doğru tespit edilmesi ve çözüm için birden fazla stratejiyi ortaya koyabilecek ekip çalışmalarının benimsenmesi gerekir. Burada sağık çalışanı ile teknik ekibin iş birliği ön plana çıkmaktadır. Problem nedir? Problemi en basit, en az maliyetli ve hızlı nasıl çözebiliriz? Ürün veya hizmetin hedef kitesinde kimler var? Bu temel sorular bize



ürünün kullanım amacı, fonksiyonu ve tasarımından satış ve pazarlama stratejisine kadar birçok kilit soruya cevap verecektir. Tüm bunların yanında, yakın dönemde tıbbi cihaz alanına da girdiğini bildiğimiz Aselsan da pandemi döneminde Arçelik'te üretilmeye başlayan Biosys marka yoğun bakım vantilatörünü seri şekilde üreterek ülkemizin o dönemdeki acil ihtiyacını karşılayabilmiştir. Yine Aselsan'ın kamuoyuyla paylaştığı diğer tıbbi cihaz geliştirmelerini de şöyle sıralayabiliriz; AED (Automatic External Defibrilatör) cihazı (yerli bir firma olan Metsis ile ortak), Dijital motorize seyyar röntgen, Kalp akciğer pompası, Manuel/monitörlü defibrilatör. Aselsan'ın bu ve benzeri ülkemizde üretilmeyen cihazları üreterek sektöre kaldıraç olması beklenmektedir. Aselsan'ın savunma sanayindeki güçlü AR-GE ve üretim tecrübesinin sağık sanayinde kullanımı sektörümüzün geleceği açısından önemli bir avantajdır. Gelişmiş ülkelerde savunma sanayinden sağık alanına bilgi transferinin yapıldığı ve bu sayede sağık teknolojilerinden güçlü üretim altyapılarının oluşturulduğu bilinmektedir. Sağıkta kullanılan çok sayıda teknolojinin geçmişte savunma sanayine dayanmaktadır.

Tabii ki burada önemli olan sağıkta güçlü bir üretim ekosisteminin oluşturulması gerektiğidir. Bunun gerçekleşmesi; merak eden, araştıran ve üretme gayretinde olan gençlerimiz ile çalışarak mümkündür. Gençlerimiz daha fazla donanıma sahip bir şekilde sağık teknolojilerin üretiminde önlerde yerlerini almalıdır.

#### Kaynaklar

1. <https://www.healthworldnews.net/tibbi-cihaz-sektor-platfordundan-kamuoyuna-aciklama/>
2. <https://www.sondakika.com/haber/haber-dokundugunu-hisseden-ortez-4617049/>



## RECEP USLU

AELSAN UGES SAĞLIK YAŞAM DESTEK VE  
TANI SİSTEMLERİ PROGRAM MÜDÜRÜ

# YAPAY, DOĞALIN YERİNİ DOLDURABİLİR Mİ? BİYOMALZEMELER VE KULLANIM ALANLARI

*Mühendislik alanında bir ürünün ortaya çıkabilmesi için kullanılan maddelere malzeme denir. Spesifik alanlara göre kullanılan bu malzemeler çeşitlilik gösterir. Vücut yapısında deforme olmuş veya tamamen kullanılamayacak duruma gelen organlar, dokular için temelli veya geçici olarak kullanılan, destekleyen malzemelere ise biyomalzeme denir. Biyomalzemeler; günümüzde yeni sayılabilecek kadar yakın bir zamanda adını duyurmuş olsa da geçmiş tarihlere bakıldığında biyomalzeme olarak adlandırabileceğimiz malzemeler kullanılmıştır. Özellikle Mısırlıların mumyalarında bulunan kalıntılar, kullanılan malzemelerin vücut ile uyumlu olduğunu göstermektedir (dış protezi, yapay burun, yapay göz vb.).*

Detaylı bir şekilde düşünüldüğü zaman vücuda entegre edilecek biyomalzemenin çok yönlü olarak incelenmesi gerekmektedir. Sıcaklık, kimyasal reaksiyonlar, fiziksel olaylar, mekanik darbeler, kas hareketleri ile uyumu, vücuda etki eden ağırlığı, korozyona uğramaması vb. gibi birçok detay göz önünde bulundurulmalıdır. Sıralanan etkiler değerlendirildiğinde bir biyomalzemenin en önemli özelliğinin biyoyumluluk seviyesi olduğu çok net bir şekilde anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda biyomedikal uygulamalarda biyoyumlu biyomalzeme kullanımına dikkat edilmesi çok önemlidir. Peki biyomalzemelerin hangi çeşitleri hangi uygulama alanlarında kullanılabilir?

## Biyomalzeme Çeşitleri

Biyomedikal ve tıbbi uygulamalarda kullanılan biyomalzemeler vücutta kullanılacakları alanlara göre çeşitlilik göstermektedir. Biyomalzemenin dayanıklılığı, mekanik darbelerle duyarlılığı, kimyasal reaksiyonlara verdiği tepki vb. gibi birçok özellik kullanım alanının genişliğini oldukça etkilemektedir.

**1. Biyometaller:** Ağır, korozyona uğrayan, sert, yoğun ve alerjik reaksiyon gösteren maddelerdir. Ancak bu dezavantajlarına rağmen biyomalzeme olarak kullanım alanları fazladır. Dış implantlarında, yapay kalp parçalarında, ortopedik uygulamalarda, çene ve yüz operasyonlarında kullanılabilirler. Vücut haricinde dayanıklı yapılarından dolayı teşhis ve tedavi amacıyla kullanılan biyomedikal cihazlarda da kullanımları oldukça yaygındır.

**1.1. Çelik:** "Karbon Çeliği" ve "Alaşımlı Çelik" olarak iki gruba ayrılmaktadır. Alaşımlı çelikler diğer gruptaki çeliklere göre işlenmesi zor ve daha pahalıdır ancak korozyona daha dayanıklı oldukları için biyomalzeme olarak daha çok tercih edilirler. Yapısında az miktarda fosfor, silisyum, azot, mangan, kükürt ve molibden bulunduran çeliklere "Paslanmaz Çelik" denilmektedir.

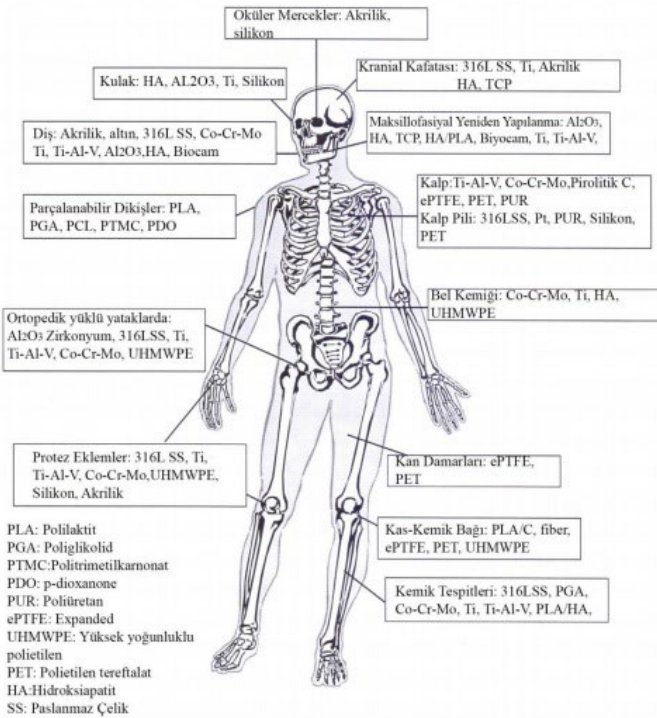
**1.2. Altın:** Bu tür malzemeler daha çok dental uygulamalarda kullanılırlar. Korozyona dirençli ve uzun ömürlü oldukları için tercih edilirler. Saf halde kullanmak yerine dayanıklılığını artırmak için %75 veya daha fazlası altınla; geri kalan kısım ise bakır, platin, çinko gibi malzemelerle tamamlanır.

**1.3. Kobalt ve Kobalt Alaşımları:** Bu malzeme çeşitleri kobalt-krom alaşımlarından oluşmaktadır. Kobalt-krom-molibden alaşımı ve kobalt-nikel-krom-molibden alaşımı olmak üzere başlıca iki tür alaşımdan söz etmek mümkündür. Kobalt içeren alaşımlar, paslanmaz çelikten daha elastik bir yapıya sahiptir.

**1.4. Dental Amalgam:** Diş dolgusu olarak kullanılan malzemelerdir. İçeriğinde bakır, gümüş, kalay, çinko ve civa bulundurulur. Oldukça sert bir malzemedir.

**1.5. Titanyum ve Titanyum Alaşımları:** Organik bir malzeme olan titanyum; yüksek dayanma gücüne, düşük yoğunluğuna, mükemmel korozyon direncine ve çatlak oluşumuna karşı dayanıklılığa sahip olması sayesinde tercih edilmektedir. Korozyona uğramaması sayesinde çevre dokular içinde tehdit oluşturmamaktadır. Kemikle bağlanması iyi olan, saf halde veya alaşımlı haldeki titanyum vücutta; eklem protezlerinde, damar stentlerinde, dental implantlarda ve kemik içi implantlarda kullanılmaktadır. Titanyumun manyetik olmamasının (ki Manyetik Rezonans uyumluluğu için bu çok önemlidir) yanı sıra en iyi biyouyumluluk sağlayan biyomalzemelerdendir. Tüm bu özellikler titanyumun özellikle son yıllarda çok tercih edilmesine sebep olmuştur.

**1.6. Nikel ve Titanyum Alaşımları:** Hem mühendislik hem de dental ve biyomedikal uygulamalarda kullanılan bu malzemeler oldukça önemli kullanım alanlarına sahiptirler. Bu biyomalzemeler vücut dışında ısıl işleminden geçirilip vücut içerisindeki ortama bırakıldıklarında tekrardan ilk hallerine dönme eğilimleri vardır (Shape Memory Effect). Ancak hücrelerin yaşamını olumsuz olarak etkileyen nikelin, vücut içerisinde kullanımında zehirleyici etki gösterdiği gözlemlenmiştir.



**2. Biyoseramikler:** Zehirleyici ve alerjik etki göstermemeleri, biyouyumluluk seviyelerinin çok yüksek olması, kansorejen olmamaları, oksitlenme göstermemeleri biyoseramiklerin başlıca tercih edilme sebepleri arasındadır. Bağ yapma şekillerine göre genel olarak ikiye ayrılırlar: Biyoaktif (dokularla kimyasal bağ yapan) ve biyo inert (dokularla mekanik bağ yapan). Polikristalin yapıda olan biyoseramikler mikroorganizmalara, çözücülere, sıcaklığa ve pH değişimlerine karşı dirençlidirler.

**2.1. Alümina:** Biyo inert olan alümina, düşük yoğunluğa sahip olması, yüksek dayanıma sahip olması, korozyona karşı dirençli olması ve biyouyumluluk seviyesinin oldukça yüksek olmasından dolayı dental uygulamalarda, ortopedik uygulamalarda ve kalça protezlerinde sıklıkla kullanılırlar.

**2.2. Zirkonya:** Alümina gibi biyo inerttirler. Kırılmaya, bükülmeye ve çatlama karşı olan dirençlerinden dolayı uyluk kemiği protezlerinde kullanılırlar. Ancak zirkonya içerisinde bulundurduğu radyoaktif maddelerden dolayı yumuşak dokular için tehlike teşkil etmektedir.

**2.3. Kalsiyum (Ca)- Fosfat (P) Seramikler:** Kalsiyum-fosfat atomlarının çoklu oksitlerinden oluşurlar. Birçok tıp uygulamasında ve diş tedavisinde kullanılırlar. Özellikle ortopedide, diş implantlarında, yüz ve kulak kemiklerinde, kalça ve diz protezlerinde kullanılmaktadırlar. Genellikle kemik tozu olarak kullanılırlar. Hidroksiapatit ( $HA:Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ ), Trikalsiyum fosfat ( $Ca_3(PO_4)_2$ ) ve Oktakalsiyum fosfat ( $Ca_8(PO_4)_3(OH)_2$ ) bu malzemelere örnek olarak gösterilebilir. Yapay göz malzemesi olarak Hidroksiapatit kullanılmaktadır.

**2.4. Cam ve Cam-Seramikler:** Cam malzemeler silika bazlıdır. Cam seramikler; Magnezyum-Alüminyum (Mg-Al) veya Lityum-Alüminyum (Li-Al) kristallerini yapılarında bulunduran malzemelerdir. Biyocamda ise silika gruplarından bazıları fosfor, sodyum veya kalsiyum ile yer değiştirmiş halde bulunmaktadır ( $SiO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $Na_2O$ ,  $CaO$  şeklinde). Böylelikle doku ile implant arasında kimyasal bağ kurulduğu için biyocamlar biyoaktif malzemelerdir.

**3. Polimerler:** Vücuttaki yumuşak dokulara benzeyen ve içerisinde karbon bulunduran polimerler, uzun organik molekül zincirlerinden oluşmaktadır. Birçok tıbbi uygulamada kullanılan polimerlere; polietilen (PE), poliüretan (PU), politetrafloroetilen (PTFE), poliasetal (PA), polimetilmetakrilat (PMMA), polietilenteraftalat (PET), silikon kauçuk (SR), polisülfon (PS), polilaktik asit (PLA) ve poligliserik asit (PGA) gibi örnekler verilebilir. Polimerlere şekil verilmesi oldukça kolay olduğu için kullanım alanları çeşitlilik göstermektedir. Cilt, lens, damar, kırık vb. bölgelerde protez olarak kullanılırlar. İlaç endüstrisi ve dental uygulamalar içinde oldukça tercih edilen malzemelerdir. Ancak mekanik dayanımları az olmasından ve sterilizasyon işlemlerindeki zayıflıklarından dolayı ortopedik uygulamalarda kullanımları oldukça azdır.

**4. Kompozitler:** İki veya ikiden fazla farklı malzemenin kullanılması ile oluşturulan biyomalzemelerdir. Saf halde kullanıldıklarında elde edilemeyecek özellikleri ortaya çıkarabilmek için birlikte kullanılırlar. Böylelikle malzemenin hem mekanik hem de fizyolojik uyumluluğu artırılmış olur. Ortopedik uygulamalarda kullanımlarının fazla olması ise yüksek dayanım, kırılmaya karşı dayanım ve iyon salınımının olmaması gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Manyetik özellik göstermezler, MR gibi cihazlar ile uyumludurlar.



Kaza yoluyla veya doğuştan bazı organ veya dokularının işlevini kaybeden kişiler için biyomalzemeler büyük bir öneme sahiptir. Biyomalzemelerin gün geçtikçe yenilik kazanması, geliştirilmesi belki de birçok kişiye umut kaynağı olmaktadır. Bu doğrultuda biyomalzemelerin sahip olduğu geniş kullanım alanları incelendiğinde akıllara şu soru gelmektedir: Teknoloji geliştikçe, biyomalzemeler kullanılarak gerçek doku ve organlarla eşit seviyeye gelinebilir mi? Bazı doku ve organlar için bu sorunun cevabı "Asla!" olsa da bazıları için umut niteliği taşımaktadır.

MATERYALLER	AVANTAJLARI	DEZAVANTAJLARI	UYGULAMA ALANLARI
<b>METALLER</b> Titanyum Titanyum Alaşımları 316, 316L, S.S	Dayanımlıdır, Gerilme dirençleri yüksektir	Biyouyumlulukları düşüktür, Yoğunlukları yüksektir, Korozyona uğramaktadırlar	Ortopedik birleştiriciler(tabaka, çivi vs.) Diş implantları
<b>SERAMİKLER</b> Aluminyum Oksitler Kalsiyum Aluminatlar Titanyum Oksitler Karbonlar	Inerttirler, Korozyona ve fazla sıkıştırmaya dayanıklıdır, Biyouyumlulukları iyidir	Mekanik güçleri düşüktür, Esneğe özellikleri olmadığından ve yüksek dansiteli olduklarından fabrikasyon zorlukları vardır	Kalça protezleri, dişler, derialtı sistemleri
<b>POLİMERLER</b> Teflon Nylon Dacron Silastic kauçuğu	Esnekler, Fabrikasyonları kolaydır, Düşük yoğunluklarıdır	Mekanik güçleri düşüktür ve zamanla parçalanırlar	Cerrahi iptikler, arterven damarları, tendonlar, burun, kulak, elmacık kemiği
<b>KOMPOZİTLER</b> Seramik kaplı Metal Karbon kaplı Metal	Biyouyumlulukları iyidir, Inerttirler, Korozyona dayanıklı ve gerilme dirençleri yüksektir	Materyal fabrikasyonu zordur	Kalp kapakçıkları, Diz kapağı implantları

**Kaynaklar:**

- 1- Pasinli, A. 2004. Biyomedikal Uygulamalarda Kullanılan Biyomalzemeler, Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi 2004 (4) 25-34.
- 2- Güven Ş.Y. 2014. Biyoyumluluk ve Biyomalzemelerin Seçimi, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 2(3), ÖS: BioMekanik 2014, 303-311.
- 3- Yılmaz, Y. Avcı, B. Demirören, H. 2019. Biyomalzeme Sektöründe Kullanılan Titanyum ve Alaşımları, 4th International Symposium on Innovative Approaches in Engineering and Natural Sciences, November 22-24, 2019, 2687-5527.
- 4- Çırak, Z.D. Yakıno, D.B. 2020. Tıbbi Uygulamalarda Kullanılan Biyoyumlu Biyomalzemeler, İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt 8, Sayı 2 (2020) 515-526.
- 5- <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=108>
- 6- <https://ceramics.org/tag/biomaterials>

**HÜMEYRA BERFİN İLİM**

İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ  
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ YÜKSEK LİSANS ÖĞRENCİSİ



# Genç İVEK Üniversite Temsilcilerini Ariyor

## GENÇ İVEK ÜNİVERSİTE TEMSİLCİSİ KİMDİR?

Genç İVEK Üniversite Temsilcisi, Sağlık Bilim ve Teknolojileri alanında lisans düzeyindeki öğrenciler arasından seçilir. Bu temsilciler öğrenim gördükleri üniversitelerinin sağlık bilim ve teknolojileri alanındaki öğrencilerin beklenti öneri ya da problemlerini tespit edip, çözüm yollarını araştırır. Bu öğrencilerin öğrenim imkanlarını arttırmak, bilimsel aktivitelere teşvik etmek ve bu öğrenciler arasında güçlü bir network oluşturarak ortak çalışmalar yapmayı hedefler. Ayrıca Genç İVEK'in etkinlik ve faaliyetlerinin ilgili üniversitelerde duyurulması ve öğrencilerin sosyalleşmesine katkı sağlayacak etkinliklerin gerçekleşmesi görevini üstlenmişlerdir.

Üniversite öğrencileri odaklı tüm proje ve faaliyetlerine katkıda bulunmak üzere her üniversiteden bir ya da birden fazla farklı bölümlerden temsilcilerin oluşturduğu, ekip ruhunu ve gönüllülüğü esas alan etkileşim odaklı bir yapıdır. Üniversite temsilcisi Genç İVEK'in kampüsteki yüzüdür. Üniversite temsilcileri; hem organizasyon (zirve / etkinlik / eğitim) hem de tanıtım - duyurum faaliyetlerine katkıda bulunurlar. En önemlisi de üniversite temsilcileri, profesyonel iş ekosisteminin içerisine bu şekilde giriş yaparak kariyer yolculuklarına erken başlamış olurlar.

## Ne Kazanır?

Kendini geliştirir ve Kariyerine yön verir. Düzenlenen etkinliklerde etkin rol oynayarak kendi kariyer ve mesleki gelişimine destek olur. Ücretsiz eğitim ve etkinliklere katılma hakkı elde eder. Sosyal sermayesini genişletir ve network oluşturur. Genç İVEK Ailesinin bir parçası olur.

## Ne Yapar?

Genç İVEK'i üniversitesinde tanıtır. Gerçekleştirilecek olan etkinliklerin tanıtımını yapar ve etkinliğe sağlanacak katılımın artırılmasını sağlar. Kampüsteki fikir, öneri ve istekleri, öğrenci odaklı çalışmalarını genişletebilmesi ve daha çok öğrenciye fayda sağlayabilmesi için Genç İVEK yönetimine iletir. Genç İVEK ile kampüsün iletişim kanalını oluşturur. Yeni oluşturulan projelerde aktif rol alır.

# TÜRKİYE'NİN TAGEM TARAFINDAN TESCİL EDİLMİŞ BALARISI IRKLARI



*Biyçeşitlilik evrendeki tüm unsurları kapsayan oldukça geniş bir kavramdır. Biyçeşitlilik içerisinde yer alan canlı grupları, içinde buldukları coğrafya ile mutualist bir şekilde yaşam sürdürmektedir. Bu uyumun bozulmaması için, içerisinde yaşadığımız coğrafyaya uyum sağlamış olan canlı gruplarının tanınması, bu canlı gruplarının buldukları çevreyle ve diğer canlı gruplarıyla arasındaki ilişkinin gün yüzüne çıkarılması son derece önemli bir husustur. Ülkemiz bulunduğu coğrafi konumu ve iklim şartları itibarıyla birçok canlı türüne ev sahipliği yapmakta olup, bu türlerin birçoğu da bir adaptasyon süreci geçirerek buldukları coğrafyaya uyum sağlamış bulunmaktadır.*

Günümüzün en önemli global krizi olan küresel ısınma ile birlikte başlayan iklim değişiklikleri, son yıllarda etkisini daha sık göstermeye başlamıştır. İklim değişiklikleri sonucunda birçok canlı türü yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalmıştır. İçerisinde bulunduğumuz dünya şartlarında, bu türlerin morfolojik, fizyolojik ve genetik yapılarının tanımlanması oldukça önemli bir husus haline almıştır. Ülkemiz adına bu duruma hayvancılık perspektifinden bakacak olduğumuzda, son yıllarda birçok hayvan ırkı üzerinde belirtmiş olduğumuz çalışmaların uygulamaya

koyulduğunu söylemek mümkündür. Bu çalışmalar kapsamında, bulunduğumuz coğrafyaya uyum sağlamış ırkların tescil çalışmaları da hız kazanmıştır. Bu tescil çalışmalarını Türkiye'deki arıcılık faaliyetleri çatısı altında inceleyecek olduğumuzda 2000'li yılların başlarından itibaren geçen süre zarfında altı tane arı ırkının tescil edildiği bilinmektedir.

Bildiğiniz üzere bulunduğumuz yıl içerisinde kısa zaman önce ülkemizin Ege ve Akdeniz Bölgelerinde meydana gelen yangınların etkisiyle doğa ciddi hasar görmüş olup bu hasardan tüm canlı grupları en ağır şekilde etkilenmiştir. Ege ve Akdeniz Bölgeleri ülkemiz arıcılığına katkı hususunda son derece aktif rol oynamakta olup, ülkemiz "Çam balı" üretiminin çok büyük bir kısmı yangında zarar gören çam ormanlarında yapılan arıcılık faaliyetleri sonucunda üretilmekteydi.

Bu yazımda, ülkemizin adeta cennet olan her köşesinde ulaşabildiğimiz tüm kişilere ulaşarak, ülkemizin her kaş toprağı ve bu topraklarda yaşam süren her canlı grubunun ne kadar değerli olduğuna dair bir farkındalık yaratmayı amaçlamış bulunmaktayım. Unutmamalıyız ki doğa sadece insanoğlu için yaratılmadı bu sebeple de insan eliyle de bozulmamalıdır.



### Biyçeşitlilik ve Biyçeşitliliği Oluşturan Biyounsurlar

Biyçeşitlilik, tüm evreni kapsayan oldukça geniş bir kavramdır. Bu kavramı en sade hâliyle tanımlayacak olursak, "biyom yada tüm Dünya'da bulunan yaşam formlarının çeşitliliğini kapsamaktadır. Biyçeşitlilik, birbirleriyle etkileşim halinde olan tüm yaşam formları arasında bir ağ kurma işlevi görmektedir. Bir ekosistemin parçası olarak yer alan biyçeşitlilik, ekosistemlerin işlevsel mekanizmasını oluşturmaktadır. Biyçeşitliliğin içerisinde tüm bakteri, böcek, bitki, hayvan türleri, insanlar ve daha birçok canlı grubu yer almakla birlikte, bu kavram genellikle genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olmak üzere üç düzeyde ele alınmaktadır. Bu üç temel düzey, ülkelerin sürdürülebilir kalkınma planlarının oluşturulmasında önemli bir kriterdir.



Şekil 1: Biyçeşitliliğin içinde bulundurduğu unsurların temsili görseli

### Biyçeşitliliği Oluşturan Unsurların Korunması

Son yıllarda küresel ısınmanın beraberinde getirmiş olduğu iklim değişiklikleri sebebiyle biyolojik sistemlerde yaşamını sürdüren birçok canlı grubunun yaşamı risk altına girmiştir. Biyolojik çeşitliliği koruyabilmek mevcut kaynakların sürdürülebilir ve doğru şekilde kullanımı ile doğrudan ilişkilidir. Biyolojik çeşitliliği oluşturan üç temel unsurun iyi analiz edilmesi bu noktada bir kez daha önemli rol almaktadır. Biyçeşitliliğin içerisinde yer alan canlı gruplarından biri olan hayvanlarda, biyolojik çeşitliliği koruyabilmek adına dünya genelinde birçok farklı proje ile çalışmalar yürütülmektedir. Ülkemizde de Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından çiftlik hayvanlarında ve yerli genetik kaynaklarımız üzerinde yürütülen birçok projenin bu hususta mevcut olduğunu söylemek mümkündür.

Ülkemiz biyolojik çeşitliliği korumadaki en önemli unsur olma özelliği taşıyan hayvan yerli gen kaynaklarının korunması konusunda son yıllarda ciddi atımlarda bulunmuştur. Özellikle çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde, ülkemizdeki mevcut varlığın belirlenmesi, risk altında olan ırklara ilişkin koruma programlarının geliştirilmesi adına birbirinden farklı projeler geliştirilmiştir. Öte yandan mevcut hayvan yerli gen kaynaklarında ülkemize özgü olan ırkların tescil çalışmaları ve bu ırkların korunarak sürdürülebilir üretimlerinin sağlanması gibi hususlarda da çoğunluğu üniversiteler bünyesinde olmak üzere bakanlık tarafından hâlâ yürütülmekte olan projeler mevcuttur.

### Bal Arılarının Genel Özellikleri ve Tescil Çalışmaları

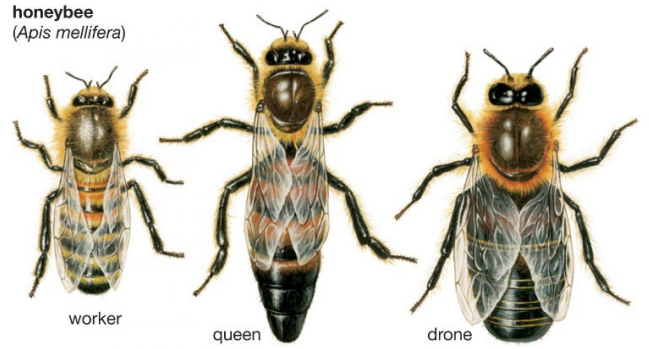
Ülkemizde hayvan ırklarının korunması ve sürdürülebilir üretimde katma değer sağlayabilmesi amacıyla, bal arıları üzerinde de yapılan tescil çalışmaları mevcuttur.

Bal arıları "Apidae" ailesinin "Apis" cinsi olan, Latince'de genellikle "Apis Mellifera (Avrupa bal arısı)" olarak bilinen, koloni halinde yaşamlarını süren canlılardır.



Şekil 2: Bir arı kolonisinden kesit

Bir bal arısı kolonisi kraliçe arı (ana arı), işçi arı ve erkek arıdan oluşmaktadır. Her koloninin yalnızca bir kraliçe arısı olmakla birlikte kolonide çoğunlukta işçi arı ve erkek arılar mevcuttur.



© 2012 Encyclopædia Britannica, Inc.

Şekil 3: Bal arısı kolonisindeki işçi arı, ana arı ve erkek arı

Kraliçe arı ile işçi arılar cinsiyet olarak dişidir ancak kraliçe arının üreme sistemi gelişmiştir ve yumurtlayabilirken, işçi arılarda bu işlev olmadığı için yumurtlayamazlar. Bu farklılığın sebebi ise kraliçe arı daha larva dönemindeyken 6-7 gün/yaş'daki işçi arılar (bu gün/yaştaki işçi arıların yutak altı bezlerinde arı sütü salgılayıcı bez aktif olduğu için) tarafından arı sütü ile beslenmesi olup işçi arılar arı sütü ile beslenmesinden kaynaklanmaktadır. İşçi arılar döllenmiş yumurtadan oluşurken, erkek arılar ise döllenmemiş yumurtadan oluşurlar. Erkek arıların kolonideki görevi ise çiftleşmeye katılmak olup, çiftleşme bitiminde kraliçe arı tarafından öldürülürler.

Bal arıları salgıladıkları feromonlar ve davranış şekilleri aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurarlar. Bal arılarıyla ilgilenen birçok bilim insanı, bu canlıların sosyallık açısından insana en yakın canlı olduğu görüşünde hemfikirlerdir. Bir arı kovanının içerisinde mucizevi bir iş bölümü olduğunu söylemek mümkündür. İşçi arılar içinde tarlacı olarak tabir edilen sınıf, polen ve nektarın yoğun salgılandığı saatlerde kovandan çıkarlar ve polen ile nektar topladıktan sonra kovana geri dönerler.



Şekil 4: Polen ve nektar toplamaya çıkan bir işçi arı (tarmacı)

Arcılık, balansı kolonilerinin beslenmesi ve bakımı sonucunda arı ürünleri elde edilerek zirai kazanç sağlanan bir meslek olmakla birlikte bu mesleği icra edenlere "arıcı" denilmektedir.



Şekil 5: Arcılık mesleğini icra eden bir arıcının temsili resmi

### Arların Apiterapi'deki Önemi

Arcılıkta en çok bal üretimi hedeflenmekte olup, ayrıca balmumu, polen, arı sütü, arı zehri ve propolis gibi arı ürünleri de arcılık ile elde edilebilmektedir. Ayrıca sağlık sektöründe Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp alanında "Apiterapi" uygulaması yapılırken de arılardan ve arcılık faaliyeti sonucu elde edilen ürünlerden yardım alınmaktadır.

Apiterapi, arılardan elde edilen ürünlerin birtakım hastalıkların tedavilerinde kullanıldığı bir Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp branşı olarak tanımlanabilir. Apiterapi, özellikle Uzakdoğu ülkelerinde yüzyıllardır hastalıkların tedavi edilmesinde kullanılmaktadır.

Apiterapi kapsamında uygulanan tedavilerde kullanılan ürünler, bal, polen, bal mumu, propolis, arı sütü ve arı zehri olmak üzere sıralanmaktadır. İnsanlık tarihinde, insanın arı kovaniyle temas ettiği ilk an Apiterapi'nin miladı olarak kabul edilmektedir.



Şekil 6: Arcılık faaliyetleri sonucunda bir arı kovanından elde edilebilecek ürünler

### Türkiye'de Tescil Edilmiş Balansı Irkları

Arcılık dünyada oldukça yaygın olarak yapılan bir tarımsal faaliyettir. Ülkemiz Dünya arcılığında ve arcılık faaliyeti sonucu elde edilen bal üretiminde dünyada Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye, zengin bitki florası, coğrafik konumu ve iklim gibi özellikleriyle birçok arı ırkını ve ekotipini içinde barındıran dünya üzerindeki 12 gen merkezinden birisi olma özelliği taşımaktadır.

Yapılan kapsamlı araştırmalar sonucunda ülkemizde arcılık faaliyeti kapsamında genellikle yetiştiriciliği yapılan arı ırkları Anadolu arısı, Kafkas arısı, Suriye arısı, Karniyol arısı, İran arısı ve Muğla arısı ekotipi olarak sıralanabilir.

Bal arısı ırklarının tescil edilmesi, arılara yönelik biyoçeşitliliği koruma hususunda son derece önemlidir. Ülkemizde de bu kapsamda Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) bünyesinde 6 tane de tescil edilmiş arı ırkı mevcuttur. Bu ırklar, Kafkas arısı (2004), Efe arısı (2019), Gökçeada arısı (2019), Anadolu arısı (2020), Trakya arısı (2020), Hatay arısı (2020) olarak sıralanabilir.



Kafkas Arısı (2004)



Efe Arısı (2019)



Gökçeada Arısı (2019)



Anadolu Arısı (2020)



Trakya Arısı (2020)



Hatay Arısı (2020)

Şekil 7: Türkiye'nin TAGEM tarafından tescil edilmiş bal arısı ırkları

**Kafkas Arısı İrki'nin Bazı Morfolojik ve Verim Özellikleri**

Kafkas arısının (*Apis mellifera Caucasicus*) ana vatanı Kafkasya Bölgesi'nin dağlık alanlarıdır. Kafkas ırkı arıların vücut yapılarındaki kitin tabakada siyah renk yoğunluğu ağır basmaktadır. Diğer bal arılarına oranla daha gelişmiş ve iri bir yapıya sahiptirler. Diğer arı ırklarına kıyasla dil yapıları daha uzun olup bu özellikleri sayesinde derin tüpleri olan çiçeklerden de nektar ve polen toplayabilmektedirler. Bu özellikleri sayesinde Kafkas arıların yaptığı çiçek balın tadı da içerdiği bitki özütlerinin çeşitliliği bakımından birçok baldan ayrılmaktadır.

Kafkas arılarının yavru bakım gücü oldukça yüksek olup, bu özellikleri onların güçlü koloniler kurmasını sağlamaktadır. Davranış olarak ise uysal olmaları en iyi tanımlanmış özelliklerindedir.

**Efe Ekotipindeki Arıların Bazı Morfolojik ve Verim Özellikleri**

Efe ekotipindeki arıların en önemli özelliği yavru atım gücünün oldukça yüksek olmasıdır. Ayrıca kışlama yeteneği de oldukça yüksek olan Efe ekotipindeki arıların bal üretme potansiyeli de bölgedeki diğer arı ırklarına kıyasla daha yüksektir. Bunlara ek olarak Efe ekotipinin arı sütü ve polen üretebilme kabiliyeti de oldukça yüksektir.

**Gökçeada Ekotipindeki Arıların Bazı Morfolojik ve Verim Özellikleri**

Gökçeada ekotipi Çanakkale'de bulunan ana karadan ayrı olan Gökçeada'ya özgü arı ırkıdır. Vücut tipi olarak Kafkas arısı ve Anadolu'daki diğer arı ırklarından daha küçük olan Gökçeada ekotipindeki arılar, oğul vermeye çok yatkın değildir. Gökçeada ekotipindeki arılar oldukça sakin huylu olmakla birlikte, bu ekotipte besleme sırasında şeker şurubu arı keki gibi takviye besinler kullanılmamaktadır. Bu sebepten ötürü tam anlamıyla organik bal üretimi sağlanmaktadır.

**Anadolu Arısı İrki'nin Bazı Morfolojik ve Verim Özellikleri**

Anadolu arısı, ülkemiz coğrafyasına ve iklimlerine oldukça iyi adapte olmuş bir ırktır. Bu ırkın ülkemizin Kuzeydoğu ve Güneydoğu bölgeleri haricinde hemen hemen her yerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Anadolu arısı vücut tip olarak genellikle esmer kitinli ve küçük yapıdadır. Anadolu arısı ırkı birçok bölgeye iyi adapte olmuştur ve bazı ekotipler ile karşımıza çıkmaktadır. Bu ekotiplere Muğla arısı ile Orta Anadolu arısı örnek olarak verilebilir.

**Trakya Ekotipindeki Arıların Bazı Morfolojik ve Verim Özellikleri**

Trakya arısı isminden de anlaşılacağı üzere ülkemizin genellikle Trakya Bölgesi'nde yaşam süren bir arı ırkıdır. Önceleri bu ırk kimi araştırmacılar tarafından "Kamıyol arı ırkı" kimi araştırmacılar tarafından da "Anadolu arı ırkı" sınıfında dahil edilse de ilerleyen süreçte yapılan araştırmalar Trakya arısının morfolojik ve fizyolojik yapısının bu iki ırktan ayrıldığını ortaya koymuştur.

Trakya ekotipindeki arılar yaşam gücü olarak diğer arı ırklarına kıyasla 6-9 gün daha uzun yaşamayabilmektedir. Bu özelliği Trakya ekotipindeki arıların bal hasadı sezonunda veriminin daha yüksek olmasına sebebiyet vermektedir. Trakya arısı oldukça sakin huylu bir ırktır. Trakya ekotipindeki arıların hastalıklara karşı direnci orta düzeyde Trakya arı ekotipi diğer ırklara kıyasla kışa az sayıda arı ile girebilmekte ve hızlı çoğalabilmektedir. Trakya ekotipindeki arıların Kafkas arı ırkından sonra korumaya alınan ikinci arı ırkı olduğu bilinmektedir. Trakya ekotipindeki arılarda kitin tabaka genellikle siyah renkte olmaktadır.

**Hatay Arısı İrki'nin Bazı Morfolojik ve Verim Özellikleri**

Hatay ekotipindeki arılar morfolojik olarak orta irilikte vücut tipine sahiptirler. Vücutlarını kaplayan kitin tabakanın rengi soluk, tüyleri ise sarımsı renktedir. Oldukça çalışkan olan bu ekotipteki arılar aynı zamanda hırçın olup, sokma eğilimindedirler. Yavru atımları oldukça yüksek olmakla birlikte hastalıklara karşı da dirençli bir ekotiptir. Hatay ekotipindeki arılar oğul verme eğilimi de yüksektir.

Ülkemizin her tarafı bizim için çok değerlidir. Geçmişten bugüne Anadolu dünyanın en verimli toprakları olarak kabul edilmektedir. Bu verimli toprakların hakkını, üretmek ve üretmeye teşvik ederek vermemiz gerekmektedir. Ülkemiz arıcılık faaliyetleri kapsamında dünya sıralamasında hatırı sayılır bir konumda yer almaktadır. İçerisinde bulunduğumuz dönemde ülkemiz arıcılığında bu sektöre gönül veren kişilerin üstün çabasına ihtiyacı bulunmakta olup, "Arı varsa hayat var, arı yoksa hayat yok" anlayışını benimsememiz gerekmektedir.

**Kaynaklar**

1. [www.resmigazete.gov.tr](http://www.resmigazete.gov.tr)
2. <https://www.tarimorman.gov.tr/>
3. Trakya Arı İrki ve Ana Arısı - Ana Arı Gen (anaarigen.tr)
4. Bal Arısı Kolonisi | ORGANİK ARICILIK (wordpress.com)
5. Bal arısı - Vikipedi (wikipedia.org)



**ZİR. YÜK. MÜH. BÜŞRA ULUCUTSOY**  
İVEK GETATÜ KOORDİNATÖRÜ



Uluslararası  
Biyoteknoloji Kongresi

StartHUB

BIOSphere

9 - 11 Eylül 2021

# BIO TÜRKİYE ORGANİZASYONU GERÇEKLEŞTİRİLDİ

Türkiye'nin biyolojik ilaç stratejik hedefleri doğrultusunda Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB), Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (TİTCK), Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) ve Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) işbirliği ile İlaç, Eczacılık, Sağlık Bilim ve Teknolojileri Vakfı (İVEK) tarafından **9-11 Eylül 2021 tarihleri arasında HİBRİT** olarak gerçekleştirilen, içerisinde; çevrimiçi gerçekleştirilen **Uluslararası Biyoteknoloji Kongresi** ve **StartHUB**, hem çevrimiçi hem de fiziki olarak gerçekleştirilen **BIOSphere** etkinliklerini bulunduran **BIO Türkiye Organizasyonu (2021)**; bilim insanlarını, kamu personelini, özel sektör çalışanını ve öğrencileri bir araya getirmiştir.

Özellikle Farmasötik Biyoteknoloji, Hücre ve Gen Tedavileri, Gıda Biyoteknolojisi ve Biyomühendislik ve Biyomedikal Mühendislik konularının tamamını içeren, "Medikal Biyoteknoloji" alanındaki ulusal ve uluslararası gelişmelerin 120'den fazla konuşmacıyla, 1400'e yakın katılımcıyla, 60'tan fazla oturumda tartışılan **BIO Türkiye-Uluslararası Biyoteknoloji Kongresi**, sektör tarafından büyük bir ilgiyle takip edildi.

BIO Türkiye içerisindeki bilimsel (akademik) bildiri ve sunumlar dışında kalan alanlarda sunumlar, bildiriler, öneriler, atölye

çalışmaları, paneller, sempozyumlar, çalıştaylar ve etkinliklerin tamamı **BIOSphere** etkinliği içinde değerlendirilmiştir. BIO Türkiye Organizasyonu içerisinde tüm paydaşlar arasında hem networking hem de partnering çalışmaları yapılarak ekosistemin geliştirilmesi ve bu açıdan kamu destekleri ve organizasyonları gibi tüm destek kuruluş ve organizasyonlarının tanıtımları ve hedef kitleyle online olarak buluşturulmaları sağlanmıştır. BIOSphere kapsamında 9 Eylül'de TÜSEB ve KOSGEB, 10 Eylül'de TİTCK, SGK ve TÜBİTAK toplantıları düzenlenmiş, böylelikle endüstri-kamu buluşmaları fiziki olarak gerçekleştirilmiştir. Endüstri-Kamu Toplantıları kapsamında 2021 yılı içinde, TBMM'de bir toplantı, Cumhurbaşkanlığı'nda bir toplantı ve BIO Türkiye ödül töreninin yapılması için de gerekli planlamalar yapılmaktadır.

**StartHUB**'ta ise, Biyoteknoloji alanında çalışan start-upların ya da henüz girişime dönüşmemiş ürüne dönük araştırmaların bir araya getirildiği bir platform, bu çalışmaların ihtiyacı olan destek ya da yatırımlarla buluştuğu bir HUB (bağlantı) ortamı olmuştur. Start-uplar arasında ya da start-upların ihtiyaç duyduğu ulusal ve uluslararası networking ve partnering etkinlikleri için online bir ortam oluşturulmuştur.

## BIO TÜRKİYE ORGANİZASYONU (2021) 9-11 EYLÜL'DE GERÇEKLEŞTİRİLDİ



**bio**  
Türkiye

9 - 11 Eylül 2021



**Fivek**  
İLAÇ ECZACILIK  
SAĞLIK BİLİM VE  
TEKNOLOJİLERİ  
VAKFI

9 - 11 Eylül 2021



**bio**  
Türkiye

9 - 11 Eylül 2021



**bio**  
Türkiye

9 - 11 Eylül 2021

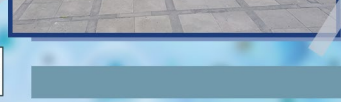
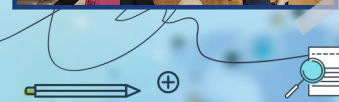
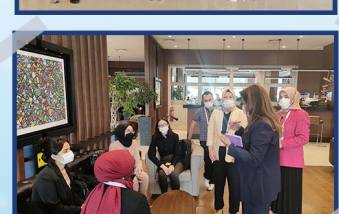
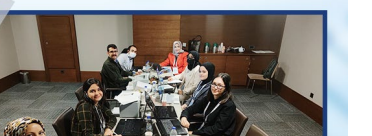
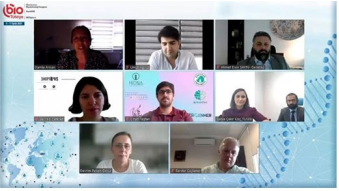


**Fivek**  
İLAÇ ECZACILIK  
SAĞLIK BİLİM VE  
TEKNOLOJİLERİ  
VAKFI

9 - 11 Eylül 2021



3 gün boyunca devam eden BIO Türkiye Organizasyonu'nun Açılış Konuşmalarını ise BIO Türkiye Organizasyonu Başkanı Dr. Mahmut Tokaç, Vakıf Mütevelli Heyeti Başkanımız, Cumhurbaşkanlığı Sağlık ve Gıda Politikaları Kurulu Üyesi ve Ankara Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Necdet Ünüvar, Türkiye Sağlık Enstitüleri (TÜSEB) Başkanı Prof. Dr. Erhan Akdoğan, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (TİTCK) Başkanı Doç. Dr. Tolga Karakan, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Başkanı Prof. Dr. Hasan Mandal, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) Başkanı Cevdet Ceylan, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) Başkanı Hasan Basri Kurt, Hazine ve Maliye Bakan Yardımcısı Dr. Nureddin Nebatî ve Malatya Milletvekili ve Vakıf Mütevelli Heyeti Başkan Yardımcımız Ecz. Özner Çalık gerçekleştirmiştir.



# İLAÇTA FİYATLANDIRMA VE GERİ ÖDEME

Beşeri ilaç fiyatlandırma ve geri ödemenin anlaşılabilmesi için bazı temel tanımlamaların yapılması gereklidir. AR-GE çalışmaları, patent takibi ve de iş geliştirme bir ürünün ruhsatlanıp ruhsatlanamayacağını belirlemede temel aşamalarıdır.

Öncelikle ruhsatlandırma ve fiyatlandırma başvuruları T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu "TİTCK" başvuru sisteminden yapılmaktadır.

Peki "Ruhsat ve ruhsatlandırma nedir?" sorusunun en güzel ve net cevabı; 2005 yılında Resmi Gazete'de yayınlanan Beşeri Tıbbi Ürünler Ruhsatlandırma Yönetmeliği'nde yer alan; "Ruhsatlandırma: Bir ürünün, pazara sunulabilmesi için Bakanlıkça yapılan inceleme ve onay işlemlerini, Ruhsat: Bir ürünün belirli bir formül ile belirli bir farmasötik form ve dozda, kabul edilen ürün bilgilerine uygun olarak üretilip pazara sunulabileceğini gösteren, Bakanlıkça düzenlenen belgeyi" tanımlamalarıdır. Her bir ruhsat başvurusu bu tanımlamaları içeren Ruhsatlandırma Yönetmeliği'ne bağlı olarak yapılmaktadır.

## Başvuruların Her Biri Yönetmeliklere Bağlıdır

Fiyatlandırma ve geri ödeme en basit şekilde anlatılacak olursa, diyelim başınız ağrıyor evde de ağrı kesici kalmadı. Hemen eczaneye ağrı kesici almak için gittiniz. Fakat bu ağrı kesicinin bir satış fiyatı var. O fiyata göre para verip ilacı aldınız. Bu ağrı kesicinin

fiyatının neye göre belirlendiğini hiç merak ettiniz mi? Ağrı kesicinin fiyatının belirlenmesi de tıpkı Ruhsatlandırma Yönetmeliği gibi bir yönetmeliğe, Beşeri Ürünlerin Fiyatlandırılması Tebliği'ne bağlıdır.



Genel hatlar ile biraz daha detaylandırılacak olursak; Fiyatlandırma sistemi, referans fiyatlara (referans: orijinal tıbbi ürün) bağlıdır. Referans ürünün fiyatı Türkiye'de mevcut ise o fiyat hesaplama yapmak için alınabilir. Ancak Türkiye'de yok ise AB üyeleri arasından belirlenen; Fransa, İspanya, İtalya, Portekiz ve Yunanistan kaynak ülkeler arasında en düşük fiyat alınır. Kaynak ülkelerin de her birinin hesaplama yöntemi vardır. Kaynak ülkelerden alınan fiyatlar gerçek kaynak fiyat olarak belirtilir. Gerçek kaynak fiyat Avro cinsinden olduğu için bu fiyatların TL'ye dönüştürülmesi gerekir.



Peki hangi Avro değeri ile TL'ye dönüşüm olacak? İşte bu noktada devreye Fiyat Değerlendirme Komisyonu'nun her yılın ilk kırk beş günü içerisinde toplanarak beşeri tıbbi ürünlerin fiyatlandırılmasında kullanılacak 1(bir) Avro değerini ilan edilmesi devreye giriyor.

2021 ilaç sabit kuru yani Avro değeri 4,5786 TL olarak ilan edilmiştir. Mesela her sene şubat ortası gibi ilaca zam geldi haberleri yapılır. Aslında bu zam ilacın sabit kurunun artışıdır, doğal olarak ilaç fiyatları da artan kur ile zamlanmış olur.

Bir de gelelim Sosyal Güvenlik Kurumu tarafına. Mesela yine başınız ağardı, ama ilk kez ağrımış olsun, bu sefer direkt eczaneye gitmek yerine önce doktora gidip muayene olup reçetenizi alıp o şekilde eczaneye gittiniz. X ilacı aldınız, hiç de para vermediniz. Para vermemenizin sebebi aldığınız ilacı hem reçete ile almış olmanız hem de aldığınız ilacın Bedeli Ödenecek İlaçlar Listesi'nde yani geri ödeme listesinde olmasıdır.

Örneği biraz genişletelim. Diyelim X ilacı yok diye yerine Y ilacı aldınız, ancak bu kez eczaneden fark çıktığı için 1 TL ödeme yapmanız gerektiği belirtildi. Şimdi öncelikle X ilacı yerine Y ilacı verildiye demek ki aynı şekilde etki ediyorlar ki Y ilacı verildi yani aynı gruptalar. Fark çıkmasının nedeni ise, SGK tarafından karşılanan ödenen fiyatlarının farklı olmasıdır.



### Ruhsat-Fiyat-Geri ödeme üçlüsü

X ve Y ilaçlarının geri ödeme listesinde olabilmesi için; önce ruhsat alınması, sonra fiyat başvurularının yapıp TİTCK tarafından yayınlanan fiyat listesinde yayınlanması ve daha sonra da her bir başvuru yönetmeliklere göre yapıldığı gibi geri ödeme başvuru dosyasının da Sosyal Güvenlik Kurumu İlaç Geri Ödeme Yönetmeliği'ne bağlı olarak yapılması gereklidir.

**Fiyatlandırma olmadan geri ödeme olmaz ancak geri ödeme olmadan fiyatlandırma olur.**

Her ilaç geri ödeme listesinde olmak zorunda değildir. Fakat her beşeri tıbbi ürün fiyatlandırma tebliğine göre fiyat almak zorundadır. Bu durumda fiyatlandırma olmadan geri ödeme olmaz ancak geri ödeme olmadan fiyatlandırma olur diyebiliriz.

Şimdi biraz fiyatlandırma ve geri ödeme alanı ile ilgili değerlendirmelere gelelim, bu alanda çalışan biri olarak, pazar erişim, fiyatlandırma ve geri ödeme Türkiye' de hatta Dünya' da sağlık sisteminin olmazsa olmazıdır.



Bu alanda çalışmak için standart yetkinlikleri bir kenara bırakacak olursak rakamları sevmek, yönetmelikleri odaklanarak anlamaya çalışmak oldukça önemli bir unsurdur. Ürünler, çalışan firmaya göre referans, eşdeğer, imal, ithal, kan ürünü, hastane ürünü, biyobenzer, tıbbi mama ve enteral ve daha birçok özel statü olabiliyor ve her birinin fiyat & geri ödeme koşulları yönetmeliklere göre farklılık göstermektedir. Çok fazla parametre ve olasılık var. Olasılıkların getirebileceği adrenalini, tecrübe de arttıkça çalışanın rakamlara olan bağlılığını artırıyor.

Şunu unutmamak gerek ki çokça benzer ilaç olabilir ancak her biri farklı bir karakter. Bu açıdan ürünler kişiselleştirilerek ele alınırsa çalışmak çok daha eğlenceli hale gelecektir.

#### Kaynak

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/09/20170929-11.htm>

Görseller: <https://pixabay.com/tr/>



**PHD (C) CEREN BAKIR**  
PAZAR ERİŞİM UZMANI



# YAPAY AKCİĞER TEDAVİSİ VE UYGULAMA MEKANİZMASI

*Bu yazıda, teknolojiadaki gelişmeler ve deneyimin artması ile bunun sonuçlara yansımaları sonucu yapay akciğer gelişiminin mevcut durumu ve ileride yöneleceği alan ile ilgili tedavileri üzerine bahsedilmiştir.*

Akciğer transplantasyonu, ABD’de yılda 2000’den fazla akciğer nakli ile ileri evre akciğer hastalığı olan hastalar için en etkili tedavi seçeneği olmaya devam etmektedir. Transplantasyonun başarısına rağmen akciğer yetmezliği için ileri derecede tedavilere ihtiyaç vardır. Araştırmalara göre son dönem akciğer yetmezliği hastalığı olan hastaların sadece bir kısmının nakil aldığı, her yıl 150.000’den fazla Amerikalının akciğer yetmezliğinden öldüğü görülmektedir. Özellikle nakil için bağışlanan uygun akciğerlerin azlığı nedeniyle akciğer yetmezliği olan hastalar için sağlam, dayanıklı ve güvenli suni solunum desteğine acil ihtiyaç vardır. Hücre tabanlı teknolojiler ve doku mühendisliğindeki gelişmeler doğal organa benzer

özelliklere sahip biyolojik yapay akciğerler kavramının erken kanıtlanmasını sağlamıştır. Organ ihtiyacı ve bulunulabilirliği arasındaki fark rejeneratif teknolojiler, ekstrakorporeal ve intrakorporeal gaz değişim cihazları dahil olmak üzere akciğer yetmezliği hastalığına yönelik yapay akciğer teknolojisinin geliştirilmesine güçlü araştırma çabası yaratmıştır. İleri kalp yetmezliğinde hedef tedavi için ventriküler destek cihazları (VAD’LER) ile ulaşılan ilerlemenin aksine, son evre akciğer hastalığı ile ilgili böyle bir ortam mevcut değildir.

Ektrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) ile ulaşılan başarılar, yapay akciğer teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik araştırma ilgisini yeniden canlandırmış ve son yıllarda çeşitli cihazlar klinik çalışmalara ilerlemiştir. Ayrıca akciğer yetmezliğini tedavi etmenin yanı sıra akciğer naklinden önce hastaları desteklemek için de ECMO kullanılması desteklenmektedir.



Akciğer naklinin yönetimi ve uygulamaları göğüs hastalıkları, göğüs cerrahisi ve diğer temel klinik alanlarda çalışanların iş birliğini gerektirir. Cerrahi öncesi akciğer nakli alıcısının seçimi ve tedavisinin nakil sonrası sağ kalımda önemli etkisi vardır. Bu neden ile akciğer nakli uygulamalarında temeli Uluslararası Kalp Akciğer Derneği (ISHLT) tarafından - yıllık veriler değerlendirilerek hazırlanan rehber oluşturmaktadır.



Yapay akciğerin tıptaki rolünün artması nihayetinde hasta bakımının ve insan yaşamının iyileştirilmesine öncülük edecektir. Ekstrakorporeal gaz değişimi damar sisteminden venöz kan alır ve vücut dışına oksijen ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) transferi sağlar. Günümüz cihazlarında, oksijen bakımından zengin süpürme gazı lif lümeninden akarken kanın lifin dışına aktığı içi boş elyaf membranlar (HFM'LER) kullanılarak gaz transferi gerçekleştirilir. Oksijen ve CO<sub>2</sub>, mikro gözenekli HFM duvarından kendi konsantrasyon gradyanları boyunca dağılır.

Klinik cihazlar, kan içindeki normal gaz kısmi basınçlarını korumak için yeterli toplam membran yüzey alanına sahip bir demet halinde binlerce lif içerir. Gaz değişimi, vasküler sistemin bağlantı noktalarına ve HFM demetinin oluşturduğu kan akışına karşı dirence bağlı olarak bir kan pompasının yardımı ile çalışabildiği gibi yardımı olmadan da çalışabilir.



Ekstrakorporeal gaz değişimi şu anda ECMO sırasında ileri akciğer yetmezliği hastalarını transplantasyona bağlamak için kullanılmaktadır. Pittsburgh Üniversitesi'nden yayınlanan yakın tarihli bir çalışmada Hayanga ve meslektaşları, ECMO ile transplantasyona bağlanan hastalar için 1 yıllık sağ kalımın 2000-2002 dönemindeki %25'ten 2009-2011 yılları için %75'e yükseldiğini göstermiştir. Bu bulgular, yapay akciğer sistemlerinin geliştirilmesi için bir tedavi yöntemi olarak ECMO tabanlı teknolojinin artan kullanımını desteklemektedir. **Bu bakımdan transplantasyona bağlı olarak taşınabilir ECMO, hastaların uyanık ve mekanik ventilasyondan uzak olmalarını sağladığı için açıkça avantajlıdır.**



Columbia Üniversitesi Tıp Merkezi'nden yapılan bir kurum çalışmasında, ECMO ile bağlantılı hastaların %55,6'sı başarılı bir şekilde nakledilirken sadece %12,5'i nakil beklerken ölmüştür. Nakledilenlerin %80'inin ayaktan ECMO kullandığı bilinmektedir. Ayakta tedavi gören hastalarda rehabilitasyon kolaylaştığından dolayı başarılı tedavi için gereken fizyolojik kapasitenin ve gücün korunmasına izin verilmesi önemli bir noktadır. Raporlanan benzer bulgulara göre ECMO tedavisi gören hastaların yoğun bakım ünitesinde kalışlarının daha kısa süreli olduğu bildirilmiştir.

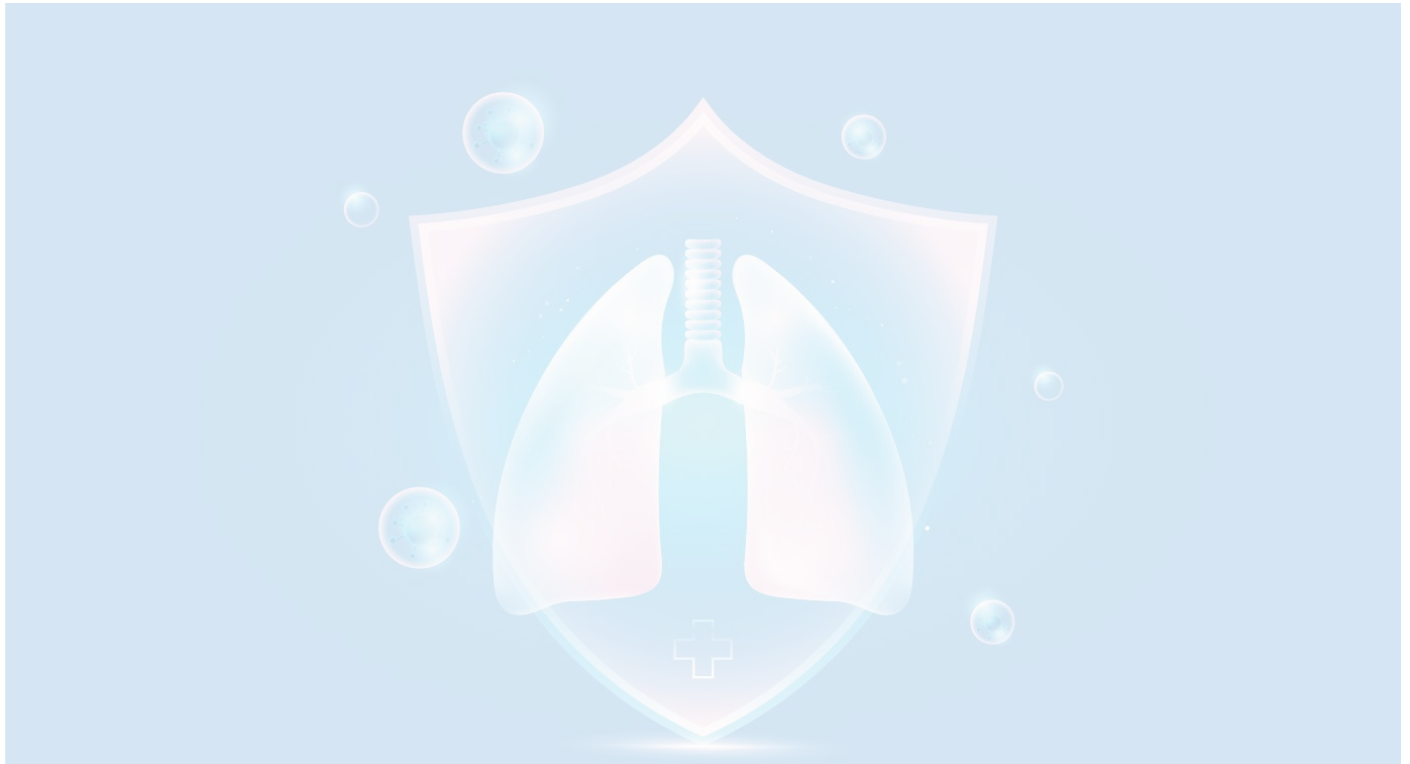
Bu çalışmalar, solunum yardımı sırasında desteğe ihtiyaç duymadan hareket etmenin klinik faydasını gözler önüne sermiş olup 'yapay akciğer' 'in gelişiminde kritik öneme sahip olduğunu göstermiştir. Federspiel ve Pittsburgh Üniversitesi'ndeki meslektaşları da giyilebilir bir yapay akciğerin geliştirilmesine yönelik önemli ilerlemeler kaydettiler.



Korkulan komplikasyonları olmakla beraber ECMO, etkili ve hayat kurtarıcı olabilecek geçici bir tedavi yöntemidir. İyileşme, bir sonraki adımı değerlendirme ya da transplantasyon için uygun organı bekleyene kadar köprü görevi görmesi açısından etkisi büyüktür. Özellikle yeni doğan hasta grubunda ECMO sonuçları olumlu olup mortalite ve morbidite oranlarında azalma sağlamaktadır. Gereken faydanın sağlanması için hızlıca ECMO desteği sağlanmalıdır. Kardiyak ve pulmoner yetmezlik gibi her yaşta hastanın hayatını tehdit eden durumlar olmaya devam ettikçe; ECMO veya diğer alternatif yöntemler üzerinde araştırmalar ve detaylı çalışmalar sürecektir.

### Kaynaklar

- 1- Naito, N. (2017). Artificial Lungs for Lung Failure: JACC Technology Corner. Science Direct, 1641-1652.
- 2- Özsoy, S. D. (2017). Ekstrakorporal Membran Oksijenizasyonu. Dergipark, 236-244.
- 3- Ryan A. Orzondo, A. J. (2019). Artificial Lungs: Current Status and Future Directions. Springer, 307-314.



## BERİVAN DEMİR

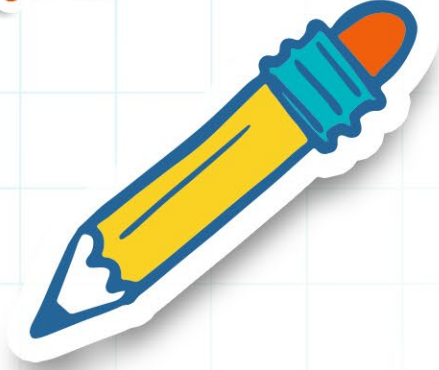
BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ ECZACILIK FAKÜLTESİ  
LİSANS ÖĞRENCİSİ





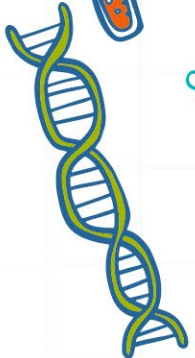
“Bir resim binlerce kelimeye bedeldir.”

Bilimin Işığında Çizdiğiniz  
Resimleri Gönderin.  
Yayınlayalım.



Genç İVEK Sağlık Bilim ve Teknolojileri Dergimizin  
Karikatür Köşesinde sizin de çizimlerinizi paylaşmak isteriz.

Bilgi ve iletişim için: [gencivek@ivek.org.tr](mailto:gencivek@ivek.org.tr)





# NE YERSEN O VE HATTA DAHA FAZLASISINIZ: MİKROBİYOTA

## *İkinci beyin bağırsağın kısa biyografisi.*

Bir süperorganizma olan insanın, neredeyse %90'ı mikrobiyal genomların birleşiminden oluşmaktadır. Araştırmacılar, bu birleşimin bulunduğu yer olan insan bağırsağının toplam yüzey alanının, bir tenis kortundan daha büyük olan 3.000 metrekare kadar olduğunu belirtmişlerdir. Düşündüğümüzden daha farklı olan kalın bağırsakta farklı mantar, bakteri ve virüsler neredeyse 100 trilyon mikroorganizma kombinasyonu vardır. Hatta, Kaliforniya Üniversitesi'nde bulunan araştırmacılar, 43 ülkeden 10.000'den fazla örnek topladıktan sonra; bağırsakta, "Evrendeki yıldızlardan daha fazla bakteri var." şeklinde bir çıkarımda bulunmuşlardır.

İnsan ve mikrobiyal genomların metabolizmaları zaman içinde yaşamsal varlıklarını birlikte sürdürebilecek şekilde gelişmiştir. Bağırsaktaki bu bakteriler, virüsler ve bazı tek hücreli ökaryotların vücudu içerisinde mikrobiyotayı meydana getirir. İnsan vücudundaki hücrelerin çok büyük bir kısmının mikroorganizmalardan oluştuğu kabul edilmektedir. "Bakteriler" ve "mantarlar" gibi kelimeler yaygın olarak enfeksiyonlar veya hastalıklarla ilişkili olsa da, mikrobiyotada yiyeceklerin sindirilmesine yardımcı olur, hastalıklarla savaşır ve bağışıklık sistemini düzenlerler. Mikrobiyota, başta ağız, bağırsak ve vajinal olmak üzere vücudumuzun birçok noktasında bulunmakta ve farklı

işlevler görmektedir. Mikrobiyota üzerine yapılan son araştırmalarda gut mikrobiyotasında meydana gelen değişikliklerin beynin fizyolojik, davranışsal ve bilişsel işlevlerini etkileyebileceği görülmüştür. 2013 yılında Amerika Birleşik Devletleri gut mikrobiyota-beyin eksenini konu için özel bir araştırma projesi başlatmıştır. Araştırmalar, ilginç sonuçlar verdiğçe bu alan giderek sinirbilimin de odağı haline gelmiştir. Eksenin temeli, bağırsak mikrobiyotası ve beyin arasındaki etkileşime dayanmaktadır.





# PANDEMI DÖNEMİNDE BİYOSENSÖRLERİN ÖNEMİ

*Evrende bulunan tüm canlı sistemler, bizlerin hayalini kuramayacağı kadar muazzam bir duyarlılığa sahiptir. Köpeklerin koku duyularının insanlardan 100.000 kat fazla olması, yılan balıklarının buldukları sulardaki yabancı maddeleri algılaması, kelebeklerin partnerlerinin yaydığı çeşitli molekülleri hissetmesi bazı temel örneklerdendir. Canlılarda bu uyarıları algılamayı mümkün kılan biyolojik maddelerin, analiz sistemleri ile birleştirilmesi biyosensörleri doğurmuştur. Bilinen en temel biyosensör, diyabet hastalarının kullandığı glukoz oksidaz biyosensörüdür, bu sayede kan glukoz değerindeki ani artışların miktarı hızlı bir şekilde belirlenebiliyor.*

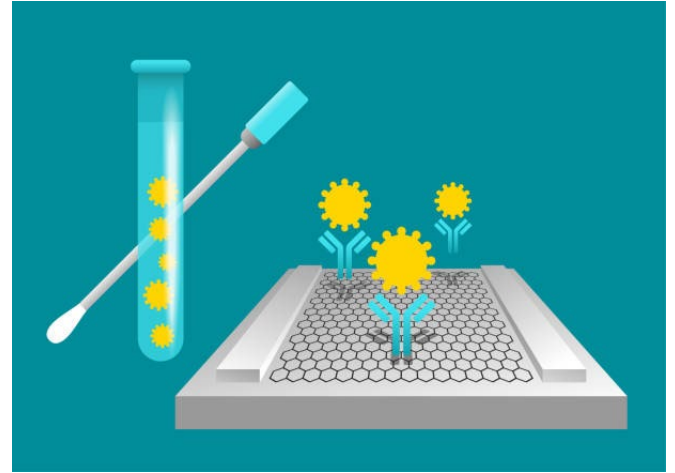
Biyosensörler, immobilize edilmiş biyolojik aktif bileşiğin biyokimyasal sinyalini ölçülebilir elektriksel sinyale uygun bir şekilde dönüştüren analitik cihazlardır. Daha kısa bir ifadeyle, biyolojik bir sinyal, elektriksel cevaba dönüştüren cihazlardır. Biyosensörler, temel olarak iki kısımdan oluşur. Biyolojik kısım (enzim, antikor, doku ve hücre vb.) ve dönüştürücü kısım (potansiyometrik, amperometrik, optik vb.).

Biyosensörler tıp, tarım, gıda, eczacılık, çevre kirliliği, savunma, otomasyon, teşhis, kalite kontrol, durum tespiti gibi çok farklı alanlarda kullanılırlar ve multidisipliner çalışma gerektirirler. Son zamanlarda, biyoçip teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak giderek önem kazanmaktadır. Ayrıca implantasyon amacı ile kullanılacak biyosensörlerde minyatürizasyon çok önemlidir.

Bu sebeple nanoteknoloji alanındaki gelişmelerin biyosensörlerle birleştirilmesi, biyosensörlerin minyatüre edilmesi ve nanobiyosensörler oluşturulması için çok önemlidir.

Günümüzde, biyosensör teknolojisi mobil ve giyilebilir cihaz endüstrisinin çoğunu yönlendirmektedir. Biyosensörler, insanların

kalp ve solunum hızlarından, stres ve yorgunluk seviyelerine kadar her şeyi ölçmek için mobil giyilebilir cihazlarını kullanımını mümkün kılar. Stanford Üniversitesi'nden yapılan araştırmalar, biyosensörlerin erken başlangıçta enfeksiyon, inflamasyon, Lyme hastalığı ve hatta diyabet riskini ortaya çıkarma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.



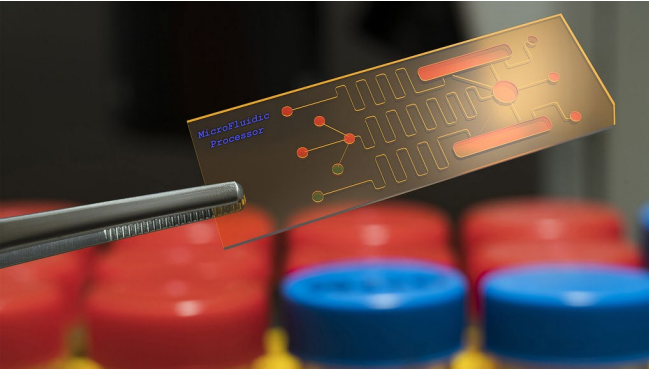
Massachusetts Institute of Technology'de çalışmalarını sürdüren Türk bilim insanı Dr. Canan Dağdeviren ve ekibi, esnek bir biyosensör geliştirdi, bu sayede ağızdan mideye inebilen sensör, mide duvan veya bağırsağa yapışarak sindirim sisteminin ritmik kasılmalarını ölçebiliyor. Dahası, gastrointestinal bozuklukların teşhisine yardım ediyor ve doktorlar, obezite problemi olan kişilerin beslenmelerini kolayca takip edebiliyor. Bu biyomalzemeler hem piezoelektrik maddelerden hem de polimerlerden oluşmaktadır.



Biyosensörün kapasitesini hayal edebilmek için, size sunacağı imkanları düşünebilirsiniz. Nasıl mı? Bir hastalığınızın erken belirtisi - herhangi bir belirti yaşamadan önce bile - ortaya çıktığında ve daha sonra tedaviye başlamak için bu bilgileri bir doktora hemen verebildiğinizi düşünebilirsiniz. Biyosensör teknolojisi yardımıyla erken müdahale, hastalığı tedavi etme ve hatta gerçekleşmeden önce önleme fırsatı sağlayacaktır.

Son zamanlarda tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisinde hastalığın teşhisi için biyosensörler kullanılmaya başlanmıştır. COVID-19 için mevcut standard laboratuvar testi, ters transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonunu (RT-PCR) kullanır. Oldukça hassas olan ve düşük miktarda bile SARS-CoV-2 tespit eden test, zaman alıcıdır ve hata verme ihtimali yüksektir.

İsviçre Federal Malzeme Bilimi ve Teknolojisi Laboratuvarları (Empa) ve ETH Zürih (Zürih'teki İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü) laboratuvarlarında görev yapan Jing Wang ve ekibi tren istasyonları ve hastaneler gibi yoğun nüfuslu alanlarda COVID-19'u tespit etmek için hızlı ve güvenilir bir sensör geliştirdiler. Daha önce havadaki bakteri ve virüsleri tespit etmek için sensörler üzerinde çalışmış olan ekip, COVID-19'u spesifik olarak tespit etmek için biyosensör oluşturmaya yönelik çalışmalara başladı. Aslında sensör, belirlenen laboratuvar testlerinin yerini almak zorunda değildir, ancak klinik tanı ve havadaki virüs konsantrasyonunu gerçek zamanlı olarak ölçmek için alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir.



Aynı ekip, optik biyosensör kullanarak alternatif bir test yöntemi geliştirdi. Güvenilirliğini sağlamak için, optik ve termal olarak iki etkiyi birleştirdi. "Nanoisland" adı verilen minik altın yapıları

dayanan biyosensör, SARS-CoV-2 virüsünün RNA genomunun bölümlerine tamamlayıcı yapay olarak DNA reseptör dizileri üretti. Bu benzersiz diziler altın nano adalara aşılandı ve SARS-CoV-2'yi güvenilir bir şekilde tespit eden bir sensör ortaya çıktı.

Ekip, genomik dizilerinde çok az farklılık gösteren SARS-CoV-2 ve SARS-CoV virüslerinde biyosensörü test etti. Wang, "Testler sensörün iki virüsün çok benzer RNA dizilerini açıkça ayırt edebildiğini gösterdiğinden" validasyonun başarılı olduğunu belirtti. Ayrıca sonuçların sadece **birkaç dakika içinde** hazır olduğunu belirtti.

Wang, bu sistemler kurulduktan sonra diğer virüslere uygulanabileceğini ve gelecekteki salgınların ve pandemilerin önlenmesine yardımcı olabileceğini söyledi.

Çip bazlı ve kağıt tabanlı biyosensörler dahil olmak üzere point of care (POC) biyosensörleri genel olarak düşük maliyetli, kullanıcı dostu ve hızlı tıbbi teşhis için muazzam bir potansiyel sunmaktadır. POC biyosensörleri, COVID-19'un yayılmasını hızlı belirleyebilir ve salgının yönetiminde önemli bir rol oynayarak uygun sağlık hizmetlerine rehberlik edebilir. POC testindeki ilerlemelerle birlikte, hızlı teşhis için çip bazlı [örn., Polidimetilsiloksan (PDMS) biyosensörleri] ve kağıt bazlı biyosensörler [örn., Yanal akış test şeritleri veya üç boyutlu (3D) kağıt bazlı mikroakışkan biyosensörler] geliştirilmiştir.

Biyosensörler kolorimetrik, floresans veya elektrokimyasal tespit yaklaşımlarına dayanan tükürük, balgam ve kan gibi ham örneklerde antikoları, antijenleri veya nükleik asitleri tespit etmek için yaygın olarak kullanılırlar. Sonuç hızlı ve basit bir şekilde elde edilebilir, böylece insandan insana bulaşma riskini en aza indirir.

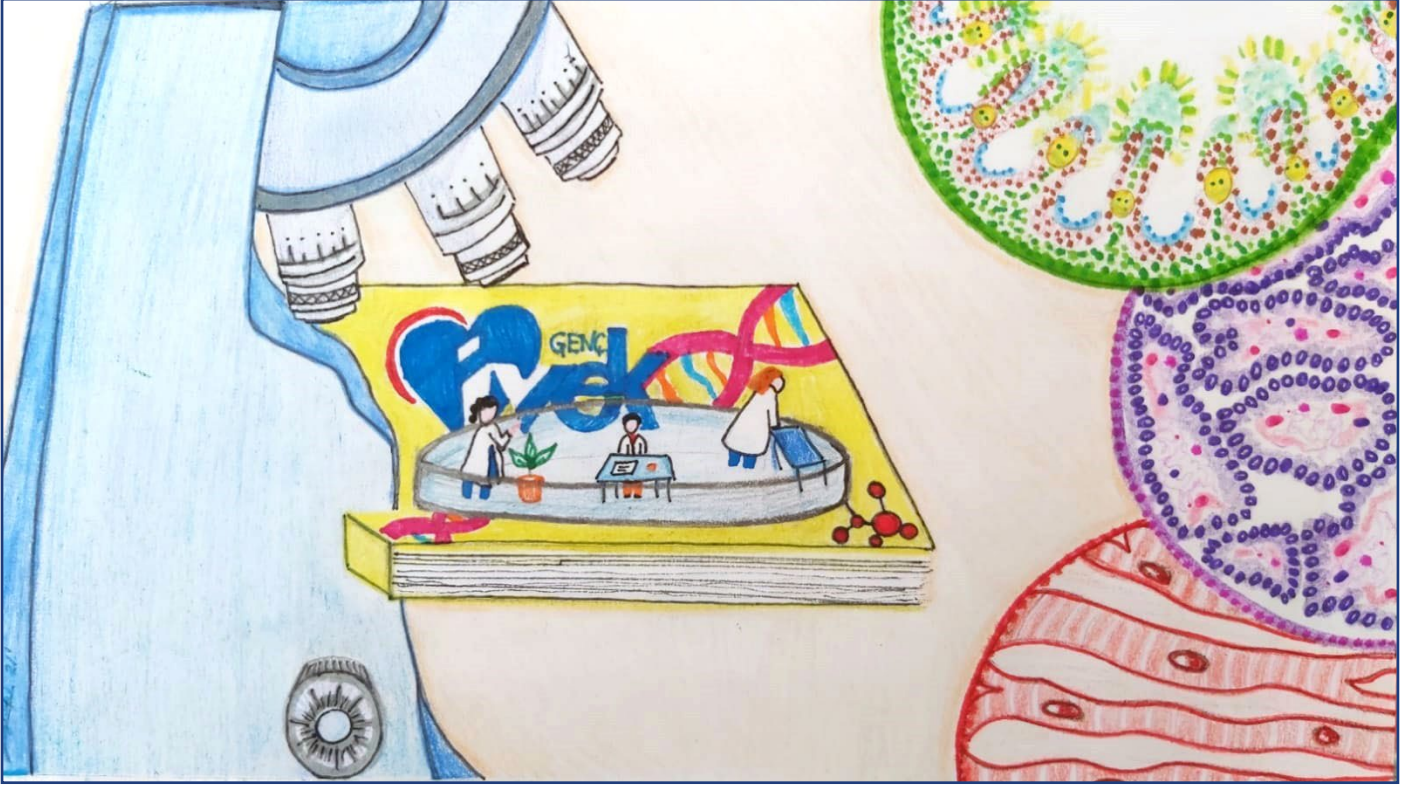
#### Kaynaklar

1. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fchem.2020.00517/full>
2. <https://malzemebilimi.net/canan-dagdeviren-ekibi-obeziteye-karsi-esnek-sensorgelistirdi.html>
3. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Lyme\\_hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1](https://tr.wikipedia.org/wiki/Lyme_hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1)
4. <https://www.mit.edu/>
5. <https://tezyok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
6. Prof. Dr. Azmi Telefoncu, Biyosensörler
7. <https://www.istockphoto.com/tr/III%C3%BCstrasyon/biosensor>
8. <https://www.comsol.com/model/biosensor-design-10428>
9. <https://www.bath.ac.uk/corporate-information/biosensors-sensing-elements-and-techniques/>
10. <https://www.bilimvetekno.com/dogal-savunmaclar-biyosensorer/>



## DR. ÖĞR. ÜYESİ GÖKAY VARDAR

İSTANBUL SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ  
TIBBİ LABORATUVAR TEKNİKLERİ PROGRAMI

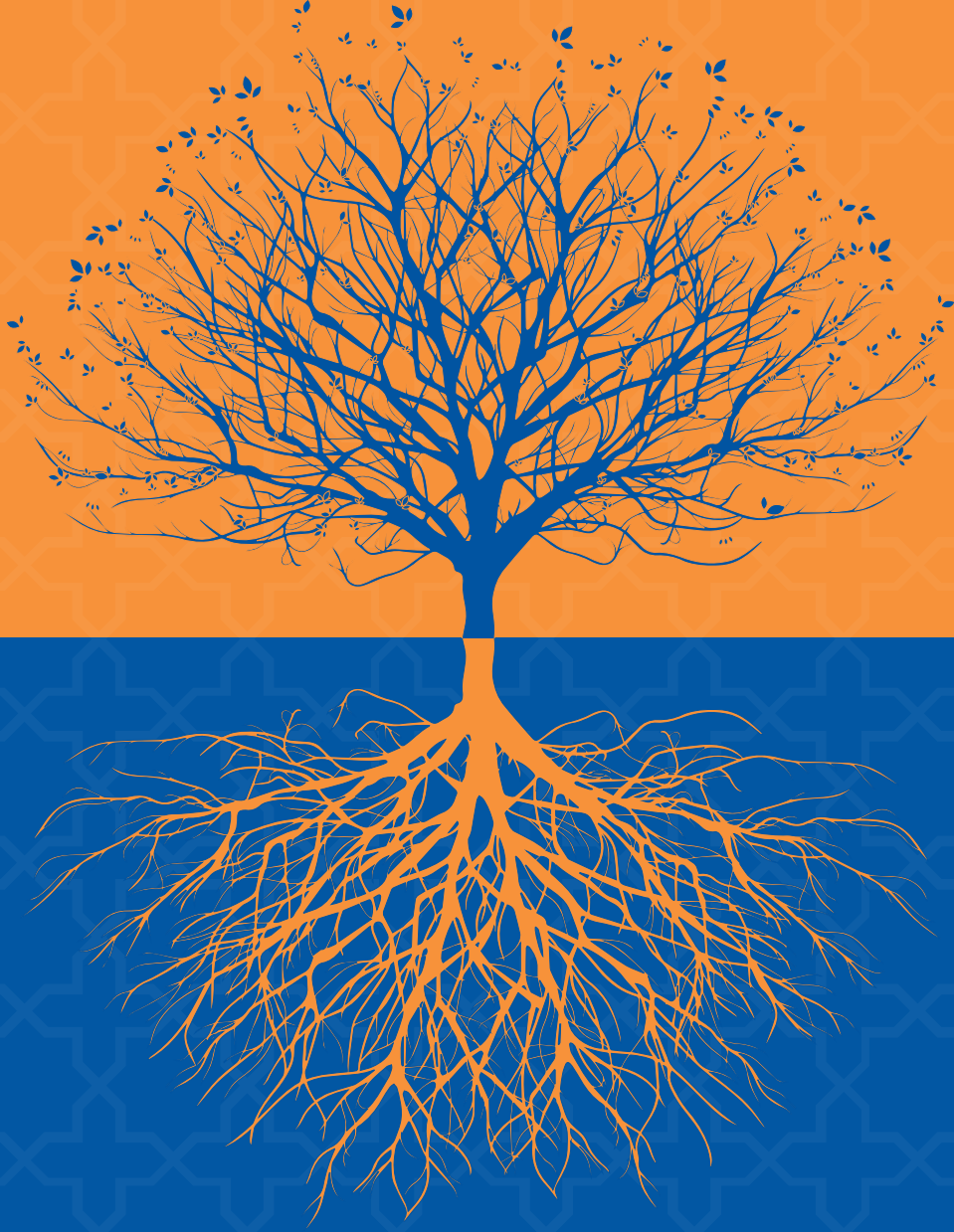


## ZEYNEP ÖZTÜRK

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ GÜLHANE ECZACILIK FAKÜLTESİ  
LİSANS ÖĞRENCİSİ



# Güvenli Geçmiş, Sağlam Gelecek



mediaset

1958'den bu yana çıtayı hergün biraz daha yükselterek ilaca erişiminizi kolaylaştırmak için çaba sarf ettik. Geleneğimizden aldığımız güçle, gelecekte de sizlerle omuz omuza olmaya devam edeceğiz.



[selcukecza.com.tr](http://selcukecza.com.tr)



TRTÜRK  
SAĞLIK  
DEPOSU

"güven, denge, istikrar"

selçuk  
eczacılar  
deposu




AS ECZA  
DEPOSU




İLAC, ECZACILIK,  
SAĞLIK BİLİM VE  
TEKNOLOJİLERİ  
VAKFI

Genç İVEK, sağlık alanında faaliyet gösteren en geniş kapsamlı sivil toplum kuruluşu olma özelliğini taşıyan İVEK Vakfı'nın bünyesinde yer alan, Sağlık Bilim ve Teknolojileri alanındaki gençlerin donanımlı, sağlık sektöründe aktif yer alan ve her daim kendini geliştiren bireyler olmalarına yönelik faaliyetler yapan ve Genç İVEK Sağlık Bilim ve Teknolojileri Dergisi'ni bünyesinde bulunduran kurumsal bir gençlik oluşumudur.

 gencivek

 @gencivek

 Genç İVEK

 Genç İVEK

[gencivek@ivek.org.tr](mailto:gencivek@ivek.org.tr)