

BMM Giriş

Biyomedikal Mühendisliğine Tarihsel Bir Bakış

Biyomedikalin Doğuşu

- Sanayileşmiş toplumlarda, teknolojik gelişmelerin hızlı bir şekilde artışı yaşamımızın her alanında görülmektedir.
- Bu aynı zamanda ilaç ve sağlık hizmetleri alanında da geçerlidir.
- Her ne kadar ilaç sanatlarının uzun bir geçmişi bulunsa da, geniş bir anlamda etkili tedavi ve teşhis gerçekleştirilmesinin sağlanması açısından teknoloji bazlı sağlık sistemlerinin evrimi nispeten daha yeni bir kavramdır.

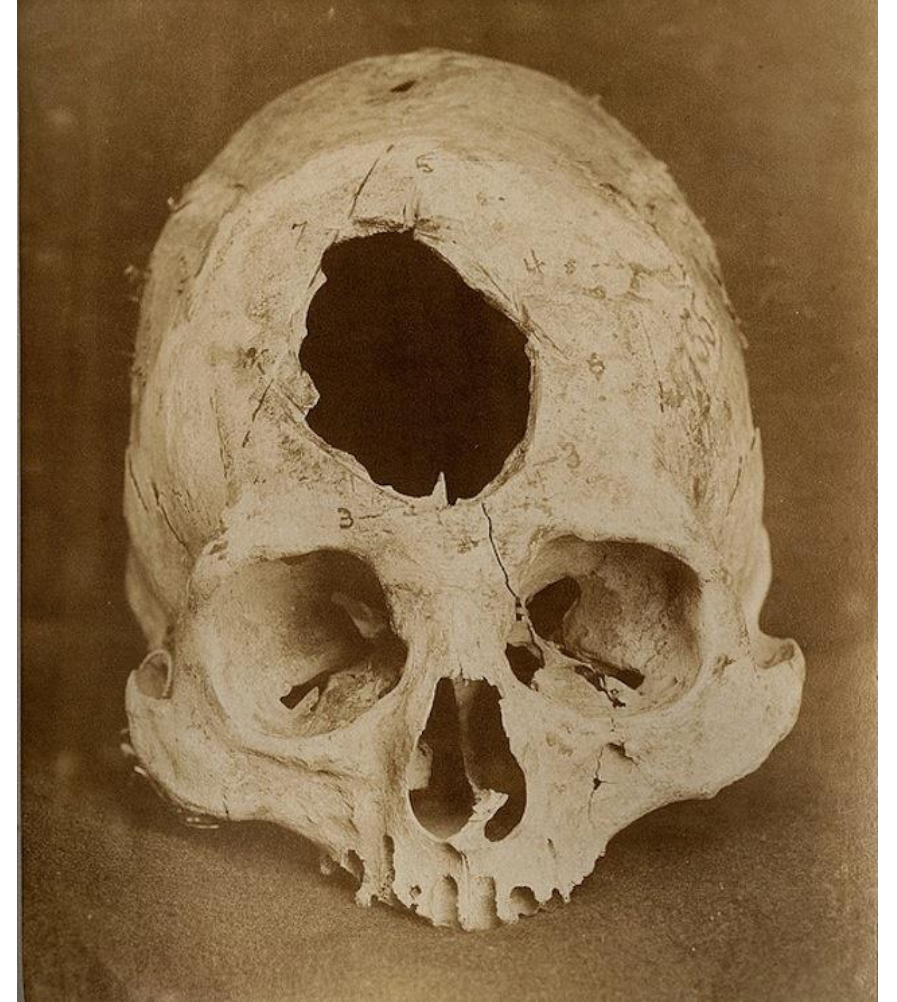
- Teknolojinin medikal bakım üzerinde çok büyük etkisinin olmasından ötürü, mühendislik ile ilgili meslekler bir çok çeşitli medikal gişimlerinin içerisinde yer almasında sebep olmuştur.
- Sonuç itibari ile, biyomedikal mühendisliği alanı iki dinamik meslek olan sağlık ve mühendisliğin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkmıştır ve doktorların araştırma, teşhis ve tedavilerde kullanabileceği, hastalıklara karşı araç ve gereçlerin (biyosensör, biyomalzeme, görüntü işleme ve yapay zeka) sağlanmasını içerir.

Modern sağlık sisteminin doęuđu

- İlkel insanlar hastalıkların gücenen tanrıların veya ruhların ziyareti olarak düşünürlerdi.
- Sonuç olarak, medikal işlemler cadıların ve lokman hekimlerinin etki alanı olarak görölmüştür.
- Yine de sihir, iyileşme sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelse bile, bu ilk uygulayıcıların kültü ve sanatı hiçbir zaman doğaüstü ile sınırlı değildi.
- Doğal içgüdülerini ve deneyimlerden öğrenerek, bu bireyler ampirik yasalara dayanan ilkel bir bilim geliştirdi.



- Kanıtlar, ilkel şifacıların sezgisel olarak değil, aktif olarak şifalı sanatlara ilgi gösterip, bir cerrah ve bir araç kullanıcısı olarak yer aldıklarını gösterir.
- Mesela, tirenlerle yapılan delikli kafatasları Avrupa, Asya ve Güney Amerika'nın çeşitli yerlerinden toplanmıştır. Bu delikler beyne erişmek için çakmaktaşı aletler kullanılarak kemiklerin kesilmesinden dolayıdır. İnsan bu erken cerrahi operasyonların amacını ancak bir spekülasyona kavuşturabilse de, sihir ve dini inançlar en muhtemel nedenler gibi görünmektedir. Belki de bu prosedür kafatasından (migrenlerde olduğu gibi) aşırı ağrıya neden olduğu düşünülen kötü niyetli şeytanları ya da (epilepside olduğu gibi) yere düşme saldırılarını serbest bıraktı.



- Bu erken dönem uygulayıcıların en başarılılarından birinin kaderini not etmek ilginçtir.
- Örneğin Mısırlılar, ilk piramidin (M.Ö 3000) mimarı Imhotep'i yüzyıllar boyunca büyük bir saygıyla, bir piramit üreticisi değil bir doktor olarak tuttu. Imhotep'in adı "huzur içinde yayan" anlamına geliyordu çünkü hastalara "huzurlu bir uyku" vermek için hasta ziyaret etti.
- Bu erken hekim, sanatını o kadar iyi uyguladı ki, Mısır kültüründe şifa tanrısı olarak kabul edildi.



- İlkel dinler gibi Mısır mitolojisi doğaüstü ile kişinin sağlığı arasındaki ilişkileri vurguladı. Örneğin, bugün hala tüm reçeteleri süsleyen mistik işareti Rx'i düşünün. Efsanevi bir kökene sahiptir: Horus'un Gözü efsanesi. Horus'un bir çocuğu kötülüğün canavarı Seth tarafından şiddetle saldırıya uğradıktan sonra görme yeteneğini yitirdiği anlaşıyor. Ardından Horus'un annesi Isis, derhal göze ve güçlerine kavuşan en önemli sağlık tanrısı Thoth'a yardım çağrısında bulundu. Bu müdahaleden dolayı Horus'un Gözü, tanrısal koruma ve kurtarmanın Mısır sembolü haline geldi ve onun soyundan olan Rx, eski ve modern tıp arasındaki en görünür bağlantı görevi görüyor.



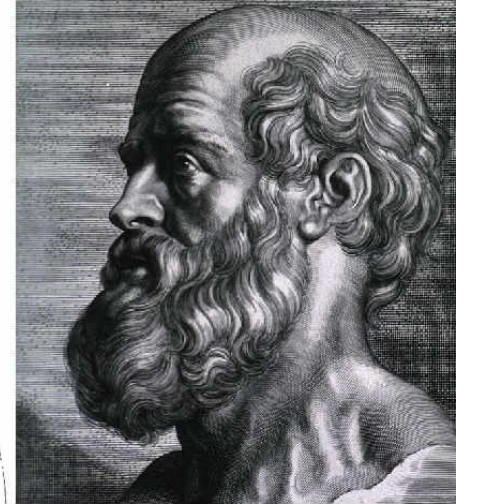
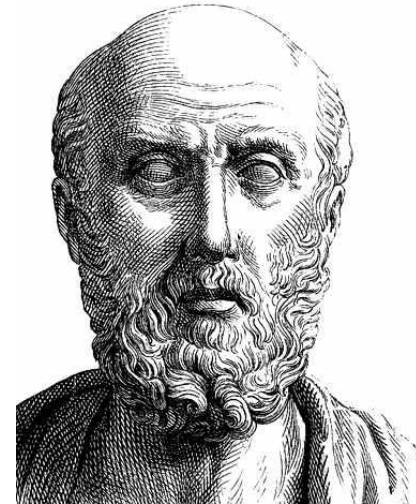
- Imhotep ve geliştirdiği tıp tarikatının kavramları ve uygulamaları usulüne uygun olarak papirüs üzerine kaydedildi ve antik mezarlarda saklandı. George Elbers'in 1873'te satın aldığı bir parşömen (M.Ö. 1500 tarihli), timsah ısırıklarından kabızlığa kadar birçok etki için yüzlerce çözüm içermektedir. 1862'de Edwin Smith tarafından keşfedilen, ikinci bir ünlü papirüsün (M.Ö. 1700 tarihli), tüm antik çağların ameliyatında en önemli ve eksiksiz tez olduğu düşünölmektedir. Bu yazılar, bir dizi cerrahi vakada uygun teşhis, prognoz ve tedaviyi özetlemektedir. Bu iki papirüs kesinlikle tıp tarihindeki en önemli yazılar arasındadır.

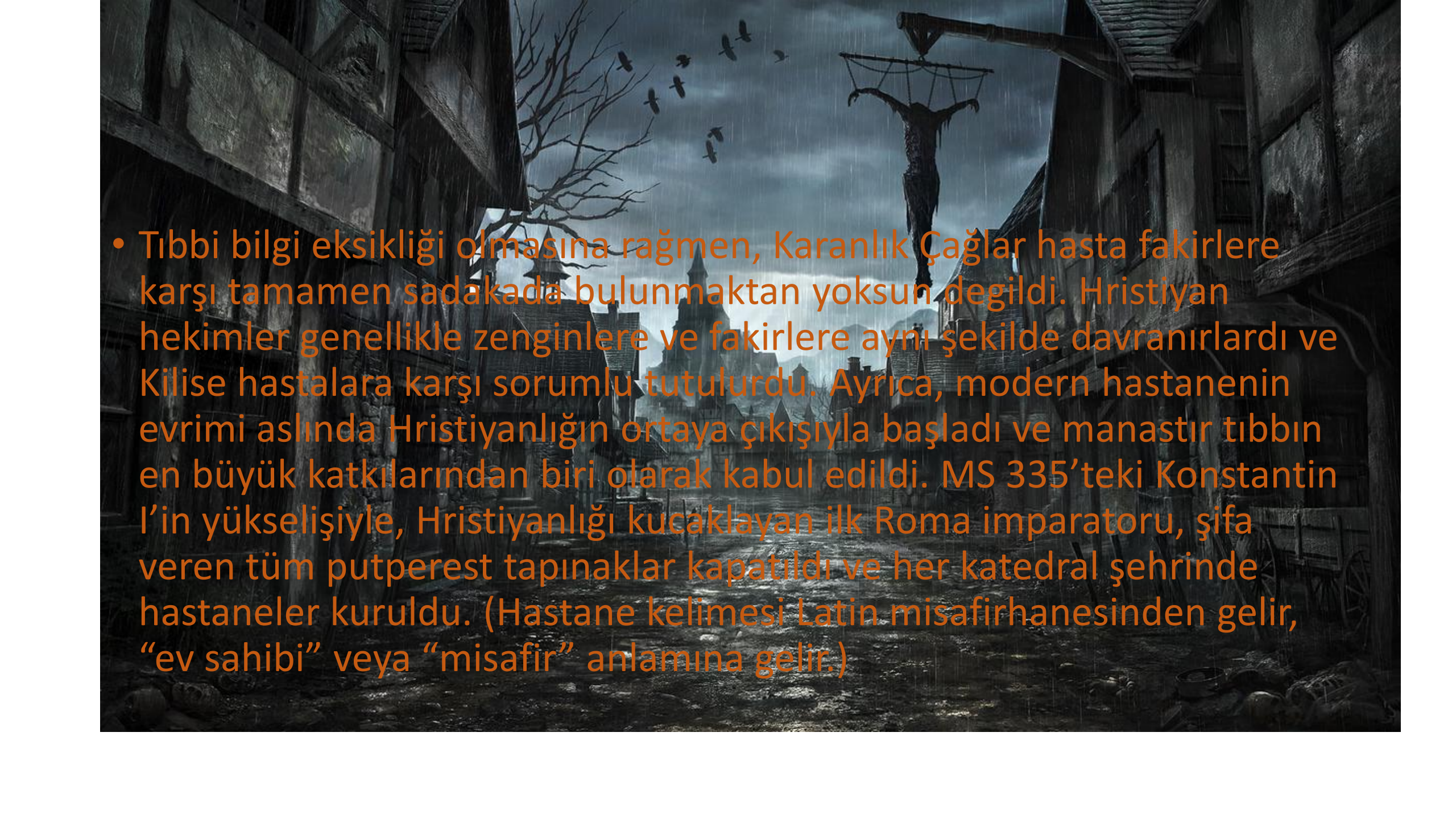


- Eski Mısır'ın etkisi yayıldıkça Imhotep, Yunanlılar tarafından kendi şifa tanrısı: Aesculapius ile tanımlandı. Efsaneye göre, tanrı Apollon, dünyevi ziyaretlerinden biri sırasında Aesculapius'un babasıydı. Anlaşılan Apollo endişeli bir ebeveyniydi ve birçok modern ebeveyn için olduğu gibi oğlunun bir doktor olmasını istedi. Şifa veren Chiron'u, centaur, hoca Aesculapius'u iyileştirdi (Şekil 1.1). Chiron'un öğrencisi bir şifacı kadar yetkinleşmişti ki, yakında öğretmenini geçip insanları Hades nüfusunu azaltmaya başlayacak kadar sağlıklı tuttu. Yeraltı dünyasının tanrısı Pluto, Zeus'un Aesculapius'u bir yıldırım ile öldürdüğü ve bu süreçte Aesculapius'u bir tanrı olarak Olympus'a terfi ettirdiği bu olaydan çok şiddetli bir şekilde şikayet etti.



- Bu “şifa veren” tapınaklardan en ünlüsü, bir genç olarak şifalı sanatlarla ve aynı zamanda bir doktorla tanışan Hipokrat'ın doğum yeri olan Cos adasındaydı. Hipokrat, o zamana kadar var olan tüm ilaç ve teknikleri toplayan biri olarak yenilikçi bir doktor değildi. Hekimi rahip yerine bilim adamı olarak gördüğünden beri, Hipokrat da tıbbın temel bir bileşenini enjekte etti: bilimsel ruhu. Onun için tanısız gözlem ve klinik tedavi batıl inançların yerini almaya başladı. Hipokrat, hastalıkları tanrılarla suçlamak yerine, mantıklı adımlarla gelişen hastalığın doğal bir süreç olduğunu ve semptomların vücudun hastalığa reaksiyonu olduğunu öğretti. Vücudun kendisi, kendi kurtarma araçlarına sahip olduğunu vurguladı ve doktorun işlevi bu doğal güçlere yardım etmektir. Hipokrat, her hastayı çalışılması ve belgelenmesi için orijinal bir vaka olarak ele aldı.

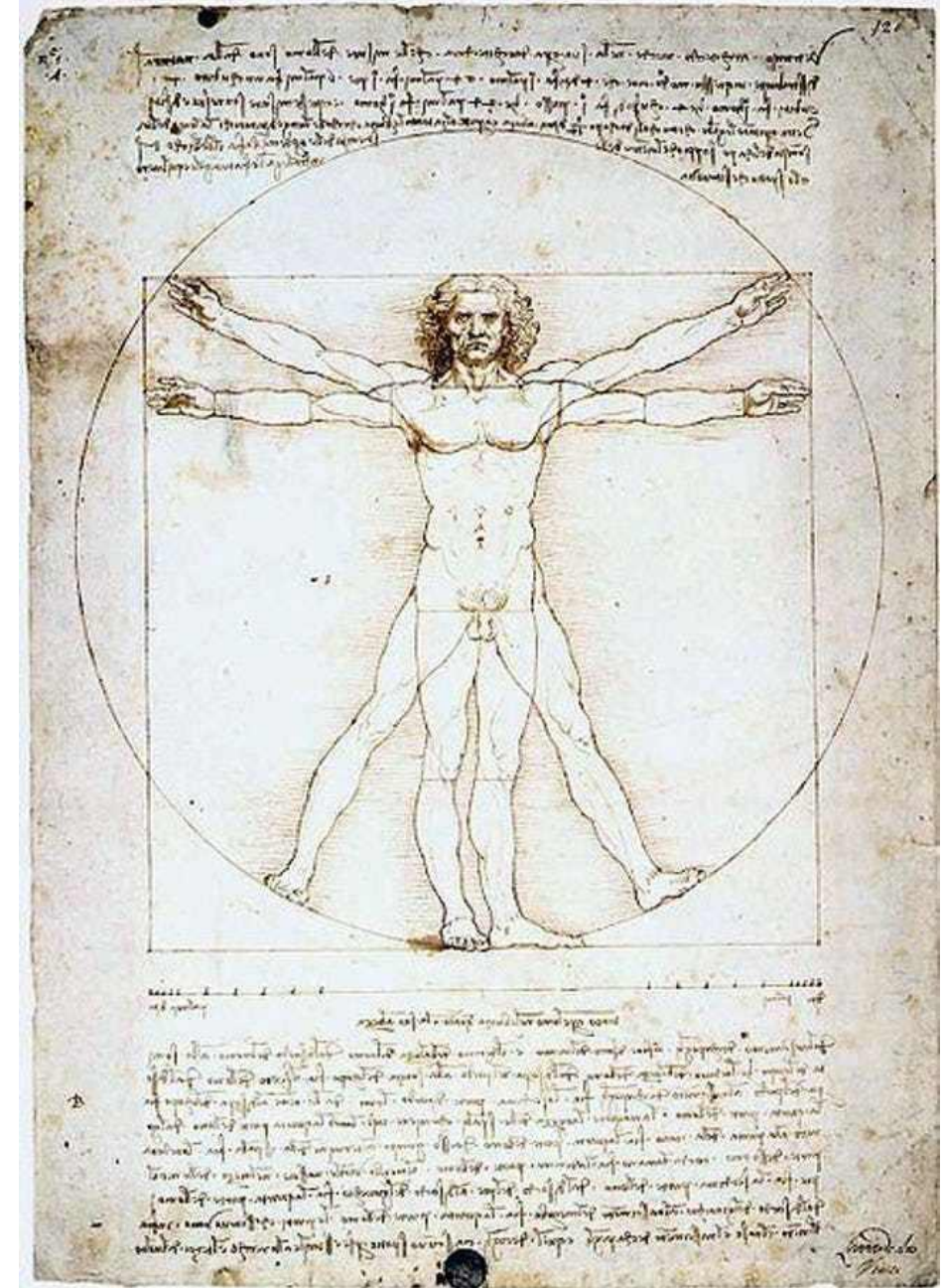


- 
- Tıbbi bilgi eksikliği olmasına rağmen, Karanlık Çağlar hasta fakirlere karşı tamamen sadakada bulunmaktan yoksun değildi. Hristiyan hekimler genellikle zenginlere ve fakirlere aynı şekilde davranırlardı ve Kilise hastalara karşı sorumlu tutulurdu. Ayrıca, modern hastanenin evrimi aslında Hristiyanlığın ortaya çıkışıyla başladı ve manastır tıbbın en büyük katkılarından biri olarak kabul edildi. MS 335'teki Konstantin I'in yükselişiyle, Hristiyanlığı kucaklayan ilk Roma imparatoru, şifa veren tüm putperest tapınaklar kapatıldı ve her katedral şehrinde hastaneler kuruldu. (Hastane kelimesi Latin misafirhanesinden gelir, "ev sahibi" veya "misafir" anlamına gelir.)

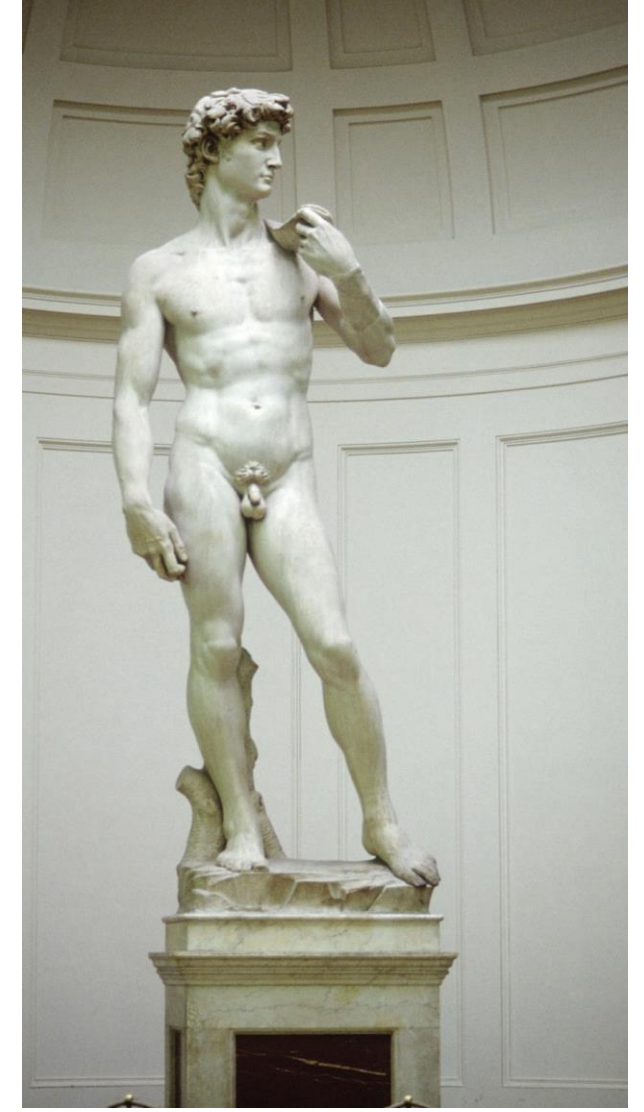


- Hristiyan inanç etiği, insancılık ve sadaka Haçlı Seferleri sırasında Avrupa'ya ve ardından Orta Dođu'ya yayıldıkça “hastane sistemi” de yayıldı. Ancak, eğitilmiş “doktorlar” ticaretini esas olarak hastalarının evlerinde uyguladılar. ve sadece yorgun gezginler, yoksullar ve umutsuz vakalar olarak kabul edilenler hastanelere giderken bulundu. Bu erken hastanelerdeki koşullar çok çeşitlidir. Her ne kadar birkaç tanesi iyi finanse edilse ve iyi yönetilip hastalarına insanca muamele görse de, çoğu sorunlu ve bulaşıcı insanları genel halktan uzak tutmak için esas olarak gözaltı kurumlarıydı.

- On beşinci ve on altıncı yüzyılda Rönesans ve Reformasyon, hem hastanenin hem de tıbbi uygulamaların yürütülmesi konusundaki güçlü kaleyi gevşetmiştir. Rönesans döneminde, “gerçek öğrenme”, tıp bilgisi dahil olmak üzere doğanın gerçek sırlarını takip etme arzusu yeniden teşvik edildi. İnsan anatomisi çalışması ilerletildi ve daha ileri çalışmalar için tohumlar, sanatçılar Michelangelo, Raphael Durer ve elbette, Leonardo da Vinci dehası tarafından ekildi.



- Rönesans'ın ressamaları insanları hastalık ve acı içinde çok ayrıntılı bir şekilde çizdiler ve bu süreçte kalbin, akciğerlerin, beynin ve kas yapısının işleyişi hakkında inanılmaz bir fikir verdiler. Ayrıca bireyi tasvir etmeye ve fiziksel özelliklerin yanı sıra duygusal olarak da keşfetmeye çalıştılar.



- Galileo'nun ünlü teorileri ve icatları (teleskopik merceğe ek olarak termoskop ve sarkaç) açıklandı ve gösterildi. Bu cihazları kullanarak, öğrencilerinden biri olan Sanctorius, insan sıcaklığı ve nabızı hakkında karşılaştırmalı çalışmalar yaptı. Padua'nın gelecekteki mezunu William Harvey, daha sonra Galileo'nun hareket ve mekanik yasalarını kan dolaşımı sorununa uyguladı. Bu, arterler arasında hareket eden kan miktarını ölçme yeteneği, kalbin işlevini belirlemeye yardımcı oldu.
- Galileo, hekimlerin dikkatsiz spekülasyonlara karşı etkili bir kontrol sağlayabilecek bilimsel araçlar olarak deney ve kesin ölçüm kullanımını teşvik etti. Niceleme, teorilerin kabul edilmeden önce doğrulanması anlamına geliyordu.



- İngiltere'de, tıp mesleği Henry VIII'de güçlü ve sempatik bir patron olarak bulundu. Doktorlara yanlış uygulamalara karşı mücadelelerinde yardım etti ve Avrupa'daki en eski tıp kurumu olan Doktorlar Koleji'nin kurulmasını destekledi. On altıncı yüzyılın başlarında manastır sistemini bastırıldığında, bulundukları şehirler kilise hastanelerini ele geçirdi. Sonuç olarak, özel, kar amacı gütmeyen, gönüllü hastaneler ağı ortaya çıkmıştır. Doktorlar ve tıp öğrencileri hemşirelik kız kardeşlerinin ve keşiş doktorlarının yerini aldı.

- Yine başka bir dramatik olay meydana gelmek üzereydi. İngiltere'deki hastanelere, özellikle de kentsel hastanelere yönelik talepler, bu kent merkezlerinin nüfusu artmaya devam ettikçe çok zor oldu. Tesislerin bu kadar çok ihtiyacı karşılaması imkansızdı. Bu nedenle, on yedinci yüzyıl boyunca Londra'daki en büyük kent hastanelerinin ikisi — St. Bartholomew's ve St. Thomas — yalnızca tedavi edilebilecek hastaları kabul etme ve bunlara katılma politikası başlattı. Tedavi edilemeyenler, sığınma evleri, hapishaneler veya tımarhaneler gibi diğer kurumlarda kaderlerine bırakıldılar.

- Modern tıp tarihinde önemli bir gelişme, on dokuzuncu yüzyılın ortalarında, şimdilerde bilinen Germ Teorisinin gelişmesi olmuştur. Germ Teorisi, bulaşıcı hastalığa vücutta yaşayan mikroorganizmaların neden olduğunu belirtir. Erken Germ Teorisi gösteriminin popüler bir örneği, John Snow ve Broad Street'teki pompa kulpudur. Kolera, Londra'nın kalabalık Sanayi Dönemi sokaklarında salgın seviyelere ulaştığında, yerel doktor John Snow, bir sokak haritası kullanarak hastalığın yayılmasını engelledi. Snow, şehirdeki Kolera vakalarını çizdi ve yerel bir su pompasında bir merkez üssü keşfetti. Sapı kaldırarak ve böylece virüslü su kaynağına erişerek, Snow, Germ Teorisini resmetmiş ve aynı anda binlerce can kurtarmıştır.



- On dokuzuncu yüzyıla kadar, hastaneler önemli sayıda hastaya yarar sağladığını iddia edemezdi. Bu ilerleme dönemi, esasen Florence Nightingale tarafından Kırım Savaşı'ndan İngiltere'ye dönüşüyle beslenen hemşirelik uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Hastane ölümlerinin hastane koşullarından hastalığa oranla daha sık neden olduğunu gösterdi. Ondokuzuncu yüzyılın son bölümünde, etkisinin doruğundaydı ve dünyanın herhangi bir yerinde onun tavsiyesi olmadan yeni hastane inşa edilmemişti. On dokuzuncu yüzyılın ilk yarısında, Nightingale tıbbi müdahaleyi bir kez daha hastanın bakımına odaklanmaya zorladı. Hevesli ve felsefi bir şekilde, hemşirelik konusundaki görüşlerini dile getirdi: “Hemşirelik, doğanın sağlığı korumak ve yenilemek için mümkün olan en iyi koşulda olmasını sağlıyor. . . . Sanat hastayı tedavi etmektir, hastalığını değil, lütfen işaretleyin.”



MODERN SAĞLIK SİSTEMİ

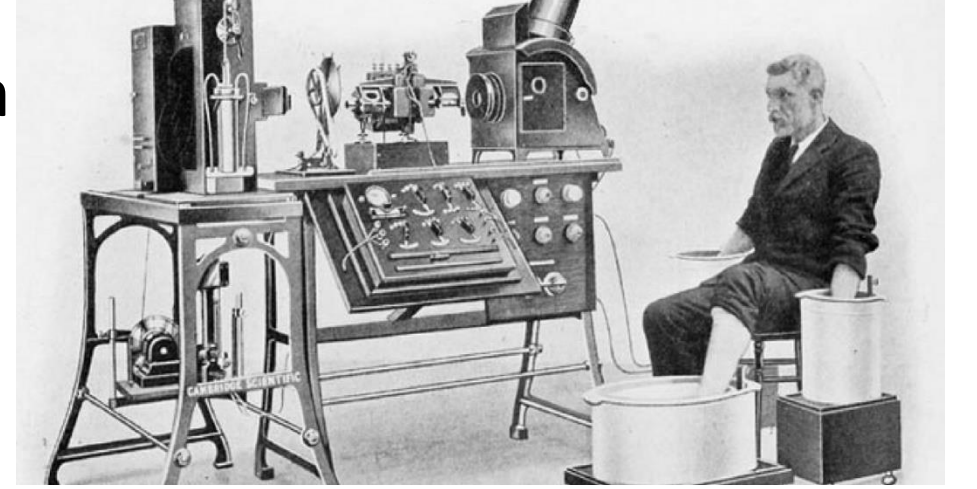
- Modern tıp uygulamaları aslında yirminci yüzyılın başında başlamıştır. 1900'den önce, tıpın ortalama vatandaşa sunacak çok az şeyi vardı, çünkü kaynakları çoğunlukla hekimler, eğitimleri ve küçük siyah çantalarıydı. Bu sırada doktorlar yetersizdi, ancak bugün olduğundan farklı nedenlerle. Maliyet azdı, talep azdı ve hekimin sunduğu hizmetlerin birçoğu toplulukta yaşayan deneyimli amatörlerden de alınabiliyordu.



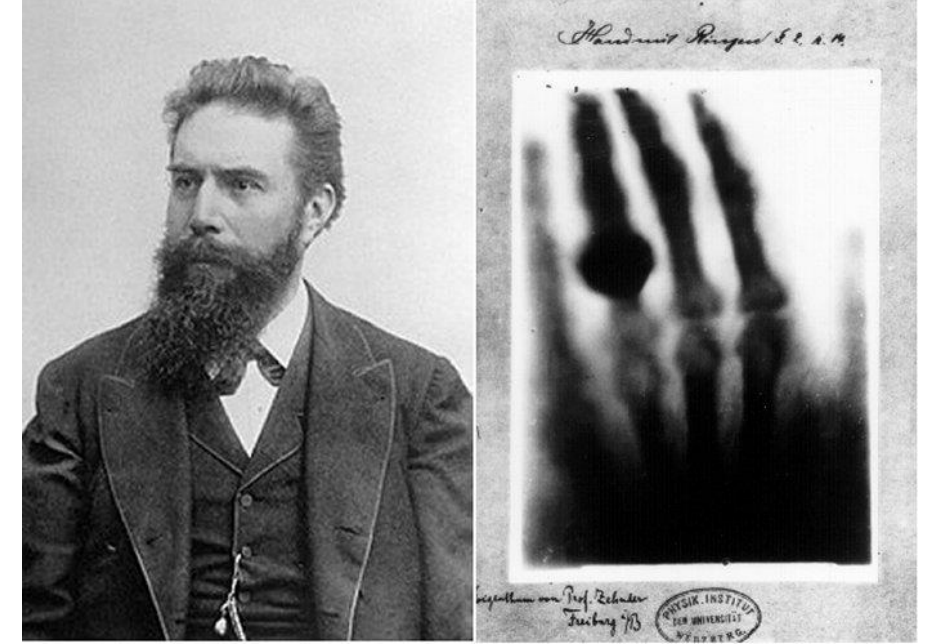
- Ebeler bebek doğurdu ve ev ilaçları ile tedavi edilemeyen hastalıklar ölümcül seyrini sürdürmek için kaldı. Sadece yirminci yüzyılda bilimsel bilgi ve teknolojideki muazzam patlama Amerikan sağlık sisteminin gelişmesine neden oldu, odak noktası hastane ve uzman doktor ve hemşire en görünür operatörleri olarak karşımıza çıktı



- Yirminci yüzyılda, temel bilimlerde (kimya, fizyoloji, farmakoloji vb.) Kaydedilen ilerlemeler çok daha hızlı bir şekilde gerçekleşmeye başladı. Fiziksel bilimlerdeki keşifler, tıbbi araştırmacıların dev adımlar atmasını sağlamıştır. Örneğin, 1903'te William Einthoven ilk elektrokardiyografi tasarladı ve kalbin atışı sırasında meydana gelen elektriksel değişiklikleri ölçtü. Bu süreçte Einthoven, hem kardiyovasküler tıp hem de elektriksel ölçüm teknikleri için yeni bir çağ başlattı.



- Zincir reaksiyonunda ara ürünlere benzer birbirini izleyen tüm yeni keşifler arasında, klinik tıp için en önemli olan, x-ışınlarının gelişmesiydi. W. K. Roentgen “yeni tür ışınları” nı tanımladığında, insan vücudu tıbbi muayeneye açıldı. Başlangıçta bu röntgenler kemik kırığı ve çıkıklarının tanısında kullanıldı.
- Amerika Birleşik Devletleri'nde, röntgen cihazları bu “modern teknolojiyi” çoğu kentsel hastaneye getirmiştir. Bu süreçte, radyolojinin ayrı bölümleri kuruldu ve faaliyetlerinin etkisi hemen hemen her tıp bölümüne (cerrahi, jinekoloji, vb.), yayıldı ve bu yeni araçla ilerliyordu.



- 1930'lu yılların ortalarına sulfanilamid ve 1940'ların başındaki penisilin kullanımı, hastanede kalmanın başlıca tehlikesini önemli ölçüde azalttı: hastalar arasında çapraz enfeksiyon.
- Cephanelerinde bu yeni ilaçlar ile, cerrahlar enfeksiyon nedeniyle morbidite ve mortalite olmadan operasyonlarını gerçekleştirebildiler.





- Amerika Birleşik Devletleri'ndeki teknoloji geliştikçe Amerikan tıbbının saygınlığı da arttı. 1900'den 1929'a kadar Nobel Ödülü fizyoloji veya tıp dalında kazananlar başlıca Avrupa'dandı ve aralarında Amerikalı yoktu. 1930-1944 döneminde, II. Dünya Savaşı'nın bitiminden hemen önce, 19 Amerikan Nobel Ödülü Sahipleri olarak onurlandırıldı. Savaş sonrası dönemde (1945–1975), 102 Amerikan yaşam bilimcisi benzer ödüller kazandı ve 1975'ten 2009'a kadar bu sayı 191'di.

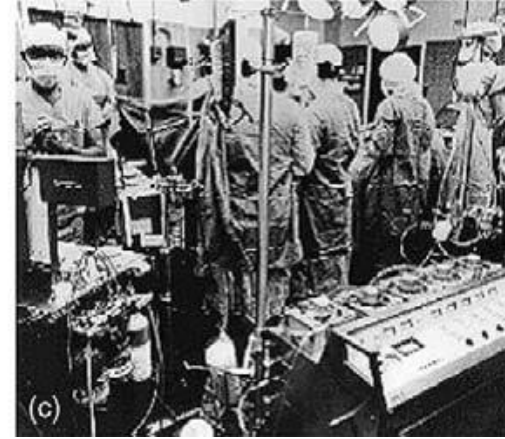
- Mevcut teknolojinin istihdamı, karmaşık cerrahi prosedürlerin geliştirilmesinde ilerlemeye yardımcı olmuştur. İçki respiratörü, 1927'de tanıtıldı ve ilk kalp-akciğer bypass'ı, 1939'da gerçekleştirildi. 1940'larda, kalp kateterizasyonu ve anjiyografi (bir kol damarı içinden geçirilen ve kalp içine radyopak boya enjeksiyonu ile kalbe giren bir kanül kullanımı) akciğer ve kalp damarlarının ve kapakçıklarının röntgen görselleştirilmesi) geliştirilmiştir. Doğuştan ve kazanılmış kalp hastalığının doğru teşhisi de (esasen romatizmal ateşten kaynaklanan kapak bozuklukları) mümkün hale geldi ve yeni bir kalp ve damar cerrahisi dönemi başladı. Robotik cerrahinin yirmi birinci yüzyılın ilk on yılında gelişimi ve uygulanması, modern cerrahların yeteneklerini daha da geliştirmiştir. Hem periferik hem de merkezi ve vasküler cerrahi beyin cerrahisi, bu yeni teknoloji ile önemli gelişmeler ve yetenekler gördü.



(a)



(b)



(c)

- II. Dünya Savaşı sonrasında, kapsamlı bakımın gelişimi büyük ölçüde hızlandı. Askeri hedeflerin peşinde koşan gelişmiş teknoloji şimdi, barışçıl uygulamalar için kullanılabilir hale geldi; tıp mesleği, bu hızlı teknolojik “bulgular” artışından büyük ölçüde faydalandı. Mesela, elektronik dünyası öne çıktı. Düşman gemilerini ve uçaklarını takip etmenin yanı sıra, havacılara irtifa, hava hızı ve benzerleri hakkında bilgi vermek için kullanılan teknikler, tıpta merkezi sinir sisteminin temel ünitesinin - nöronun ince elektriksel davranışını takip etmek için yaygın olarak kullanıldı. —Veya hastanın atan kalbini izlemek için.



- İkinci Dünya Savaşı ayrıca rehabilitasyon mühendisliği ve protez alanlarında bir yenilik getirdi. Tıbbi bakım teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde, daha fazla gazi eve sağ salim dönüyordu ve sakatlandı. İhtiyaç duyulan bu artış, 1940'ların sonlarında yeni malzeme gelişimindeki bir artışla birlikte, İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde yardımcı teknolojilerin büyümesine yardımcı oldu.



- Tıpkı II. Dünya Savaşı kapsamı bakımında bir ilerlemeye yol açtığı gibi, 1960'lar ilk ay inişini tamamlanması ile dramatik bir elektronik devrim yaşadı. 1930'larda ve 1940'larda bilim kurgu olarak kabul edilen şey gerçekleşti. Cihazlar, çoğu zaman çok kısa bir sürede modası geçmiş olan en son yenilikleri içerecek şekilde sürekli değişti. Bir hastanın kalbinin etkinliğini izlemek için kullanılan telemetri cihazları hem hekimi hem de hastayı daha önce onları hastane odasının dört duvarına sınırlayan tellerden kurtardı. Apollo kapsüllerinin uçuş planlarını kontrol edenlere benzer bilgisayarlar artık toplumumuzu tamamen etkiliyor.

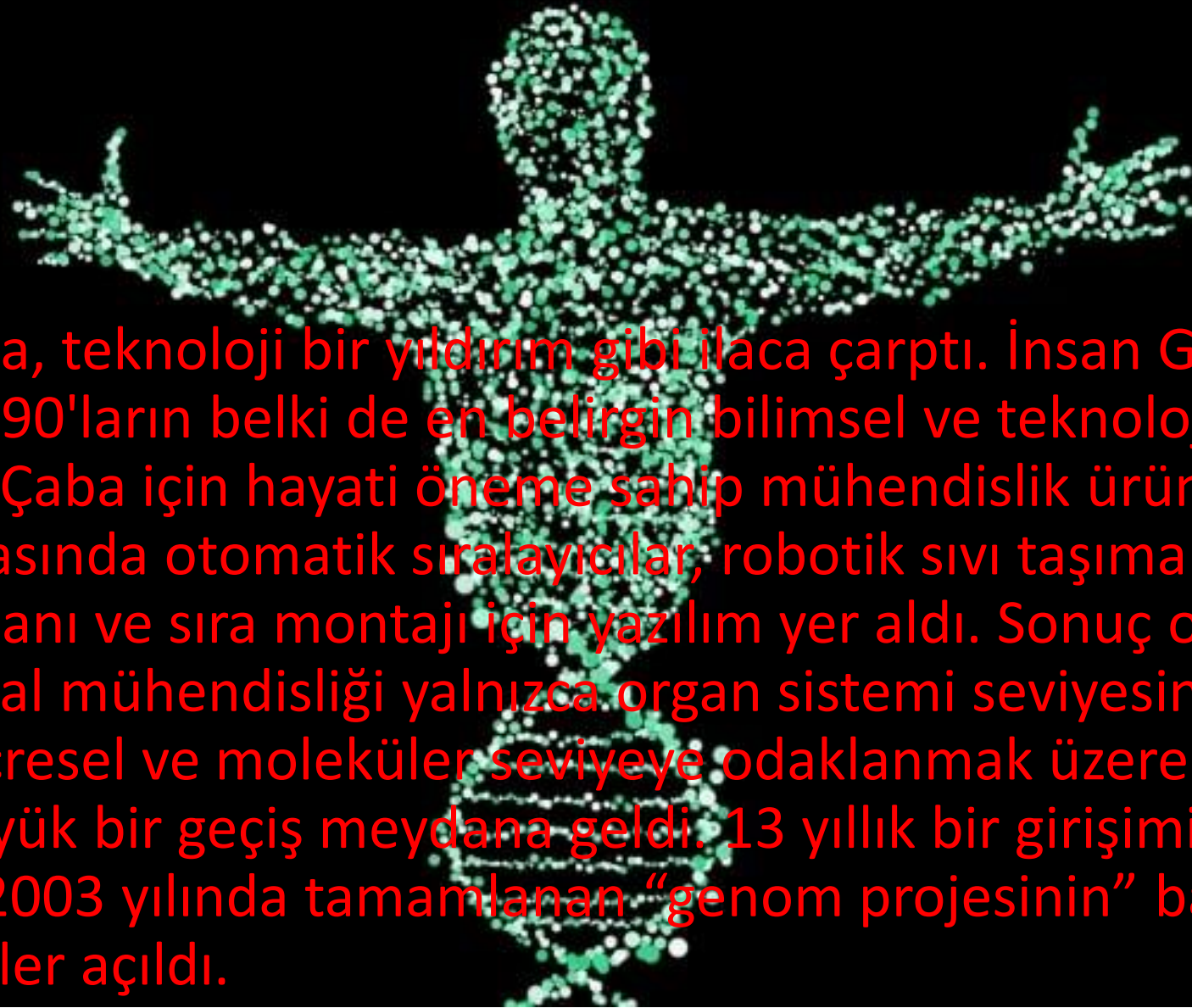


- 1970'lerden bu yana, tıbbi araştırmacılar bu elektronik beyinleri karmaşık hesaplamalar yaparak, kayıtlar (yapay zeka yoluyla) tutarak ve hatta yaşamı sürdüren enstrümantasyonu kontrol ederek çalışmaya koydu. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) gibi yeni tıbbi görüntüleme tekniklerinin geliştirilmesi, tamamen sürekli gelişen bir bilgisayar teknolojisine dayanıyordu. Yeni görüntüleme gelişmeleri, beyindeki oksijen tüketimini ve kan akışını ölçerek aktif sinir alanlarını gösterebilen bir araç olan fonksiyonel MR'ı içerir. Alıntılar ve teknolojik keşifler o kadar sayısız ki, hepsinden bahsetmek imkansızdır.



- “Yedek parça” ameliyatı artık rutin. 1954'te böbreğin ilk başarılı nakli ile “yapay organlar” kavramı kabul gördü ve resmi olarak tıbbi alanda moda oldu. Yapay kalp kapakçıkları ve yapay kan damarları gibi protez cihazları sağlama teknolojisi geliştirildi.





- Son yıllarda, teknoloji bir yıldırım gibi ilaca çarptı. İnsan Genom Projesi, 1990'ların belki de en belirgin bilimsel ve teknolojik çabasıydı. Çaba için hayati öneme sahip mühendislik ürünlerinden bazıları arasında otomatik sıralayıcılar, robotik sıvı taşıma cihazları ve veri tabanı ve sıra montajı için yazılım yer aldı. Sonuç olarak, biyomedikal mühendisliği yalnızca organ sistemi seviyesinden ziyade hücresel ve moleküler seviyeye odaklanmak üzere hareket ettiren büyük bir geçiş meydana geldi. 13 yıllık bir girişimin ardından 2003 yılında tamamlanan “genom projesinin” başarısıyla yeni görüşler açıldı.

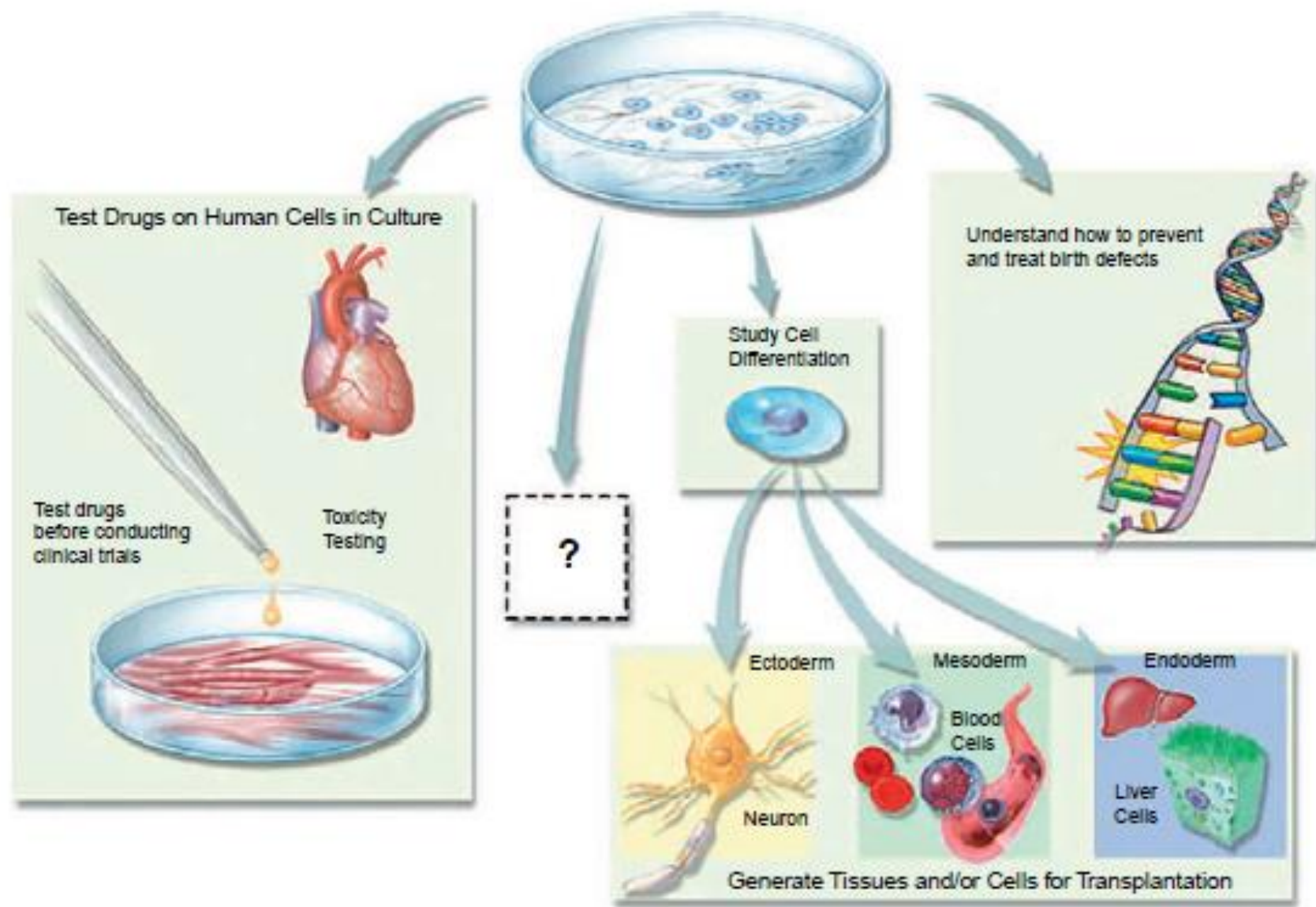


FIGURE 1.7 Stem cell research—potential applications made possible. <http://stemcells.nih.gov/info/media/promise.htm>.

- Ayrıca, nanoteknoloji, doku mühendisliği ve yapay organlardaki gelişmeler, bilim kurgu gerçeğinin olmaya devam edeceğine dair net bir göstergedir. Bununla birlikte, bu teknolojinin etkin ve verimli bir şekilde kullanılması için bu bilgi ve inovasyonun açığa çıkarılmasının sosyal ve ekonomik sonuçları tam olarak anlaşılmalıdır.



- Birisi kristal topun içine bakarken, teknoloji sağlık uygulamalarını etkilemek için büyük potansiyel sunmaktadır. Bölgesel bir sağlık merkezine tam iletişim bağlantıları olan kapalı devre televizyon sağlık klinikleri aracılığıyla uzak kırsal alanlardaki bireylere sağlık bakımı sağlayabilir. Çok fazlı tarama sistemlerinin geliştirilmesi, nüfusumuzun büyük çoğunluğuna önleyici ilaçlar sağlayabilir ve hastaneye kabulleri orada bulunan tanı ve tedavi tesislerini gerektirenlere kısıtlayabilir. Merkezi bir tıbbi kayıt sisteminin oluşturulmasıyla, evden uzaklaşan veya hastalanan herkes, doktora kolay ve hızlı bir şekilde erişime açık kayıtlar yaptırabilir. Bunlar, gerçekten herkes için erişilebilir, yüksek kaliteli ve uygun fiyatlı olacak tıbbi bakım sistemi türünü oluşturmada teknolojinin potansiyelini gösteren olasılıklardan sadece birkaçıdır.



BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ NEDİR?

- Günümüzde sağlık çalışanlarının karşılaştığı sorunların çoğu mühendis için son derece önemlidir, çünkü bunlar mühendislik uygulamaları için temel olan işlemlerin merkezinde yatan cihaz ve sistem analizinin, tasarımın ve pratik uygulamanın temel yönlerini içerir.



- Bu nedenle Amerikan sağlık sistemi, biyomedikal mühendisleri olarak adlandırılan mühendislik mesleğinin bazı üyelerine zorlukları temsil eden birçok sorunu kapsar.
- Biyomedikal mühendisliği, spesifik sağlık bakımı ile ilgili sorunları çözmek için hemen hemen tüm mühendislik disiplinlerinin (örneğin, elektrik, mekanik ve kimya mühendisliği) kavramları, bilgisi ve yaklaşımlarını uygulamayı içerdiğinden, mühendisler ve sağlık uzmanları arasındaki etkileşim olanakları çok olan bir alandır.
- Biyomedikal mühendislerinin faaliyetlerinin genişliği önemlidir. Alan, öncelikle daha geniş kapsamlı faaliyetler içeren 1950'lerde ve 1960'larda tıbbi cihazların geliştirilmesiyle ilgilenmekten önemli ölçüde uzaklaştı. Biyomedikal mühendisliği alanı şimdi birçok yeni kariyer alanı içermektedir ve bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Fizyolojik sinyallerin (yani biyosensörler ve biyomedikal enstrümantasyon) tespiti, ölçümü ve izlenmesi
- Biyoelektrik verilerin sinyal işleme teknikleriyle tanısai yorumlama
- Tedavi ve rehabilitasyon prosedürleri ve cihazları (rehabilitasyon mühendisliğı)
- Bedensel fonksiyonların değıştirilmesi veya arttırılması için cihazlar (yapay organlar)
- Hasta ile ilgili verilerin bilgisayar analizi ve klinik karar verme (yani, tıbbi bilgi ve yapay zeka)
- Tıbbi görüntüleme - yani anatomik detayın veya fizyolojik fonksiyonun grafiksel görüntüsüdür.
- Yeni biyolojik ürünlerin yaratılması (yani, biyoteknoloji ve doku mühendisliğı)
- **Biyomedikal mühendislerinin tipik arayışları aşağıdakileri içerir:**
- İmplant edilmiş yapay organlar için yeni materyallerin araştırılması
- Kan analizi için yeni tanı araçlarının geliştirilmesi
- Yeni tanısai görüntüleme sistemlerinin geliştirilmesi
- Hasta izleme için telemetri sistemlerinin tasarımı
- Biyomedikal sensörlerin tasarımı
- Hastalıkların teşhisi ve tedavisi için uzman sistemlerin geliştirilmesi
- İlaç yönetimi için kapalı devre kontrol sistemlerinin tasarımı
- İnsan vücudundaki fizyolojik sistemlerin modellenmesi
- Spor hekimliğı için enstrümantasyon tasarımı
- Yeni diş materyallerinin geliştirilmesi
- İletişim yardımlarının tasarımı, engelli bireyler için
- Pulmoner sıvı dinamiğı çalışması
- İnsan vücudunun biyomekaniğinin incelenmesi
- İnsan cildinin yerine kullanılacak malzeme geliştirme

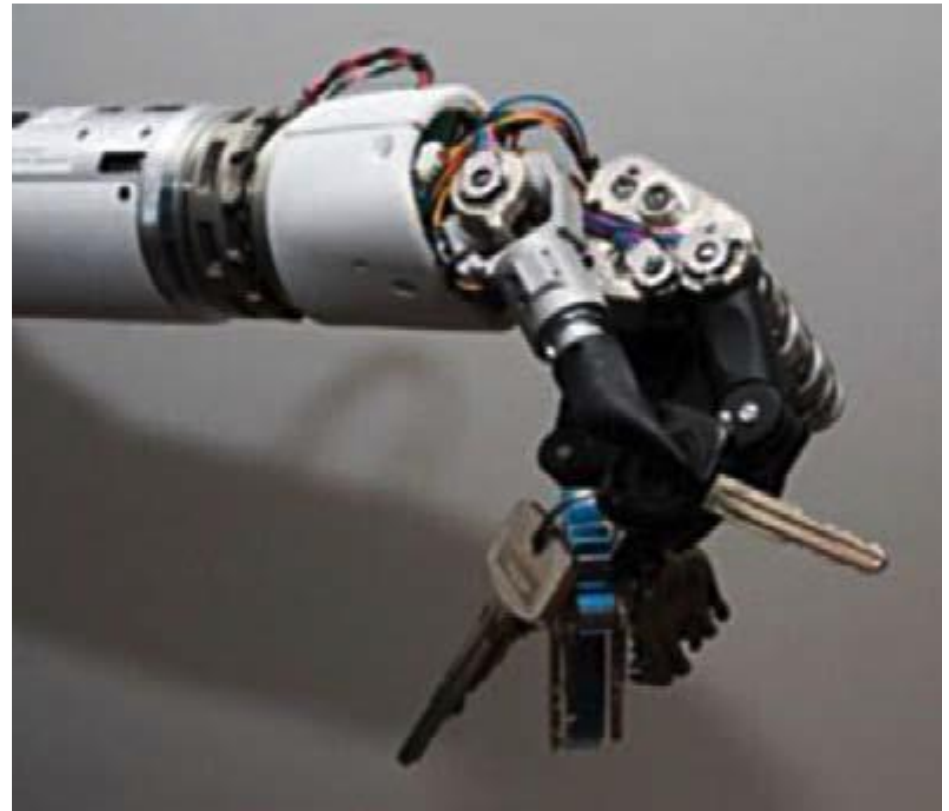
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLERİ TARAFINDAN OYNANAN ROLLER

- En geniş anlamıyla, biyomedikal mühendisliği temel olarak üç tür insanı eğitmeyi içerir: sağlık hizmetinde klinik mühendisi, endüstri için biyomedikal tasarım mühendisi ve araştırma bilimcisi.
- En yaygın olan ilk tip “problem çözücü” olarak adlandırılabilir.
- Daha az yaygın olan ikinci tür “teknolojik girişimci” olarak adlandırılabilir.
- Üçüncü tür biyomedikal mühendisi - “mühendis-bilim adamı” (büyük olasılıkla akademik kurumlarda ve endüstriyel araştırma laboratuvarlarında bulunur) - öncelikle biyolojik süreçlerin araştırılması ve araştırılması için mühendislik kavram ve tekniklerinin uygulanmasıyla ilgileniyor.

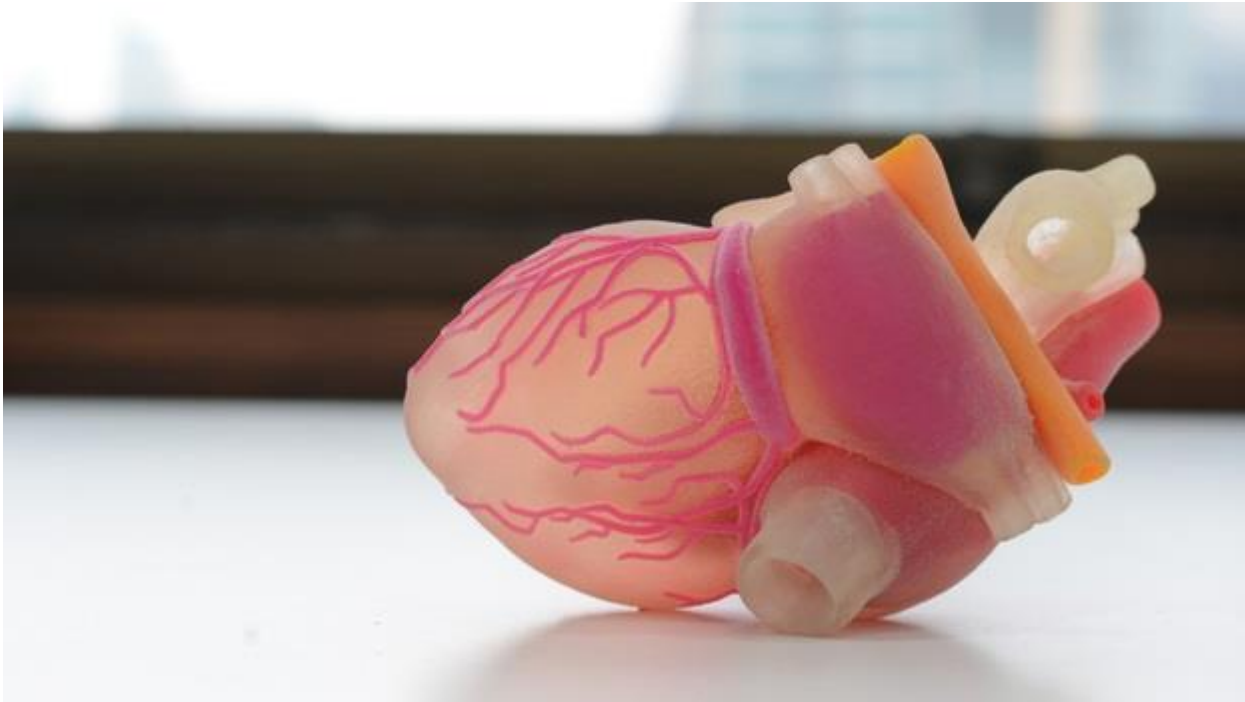
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİNDE SON GELİŞMELER

- Biyomedikal mühendislik, çok sayıda derişimi ve araştırma girişimi olan geniş bir alandır. Klinik mühendisliğe ve diğer bazı konsantrasyonlara bağı teknisyenler, temelde önceden var olan teknolojilere odaklanırken, araştırmacılar yeniyi yenilemenin coşkusunu yaşamaktadır.

Prosthetics



- Tissue Engineering



- Stem Cell Research



Sorusu olan var mı?

