



YAPAY ORGANLAR

ALEYNA EREN

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ / FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ / KİMYA BÖLÜMÜ
Danışman : Prof.Dr. FUNDA YÜKRÜK



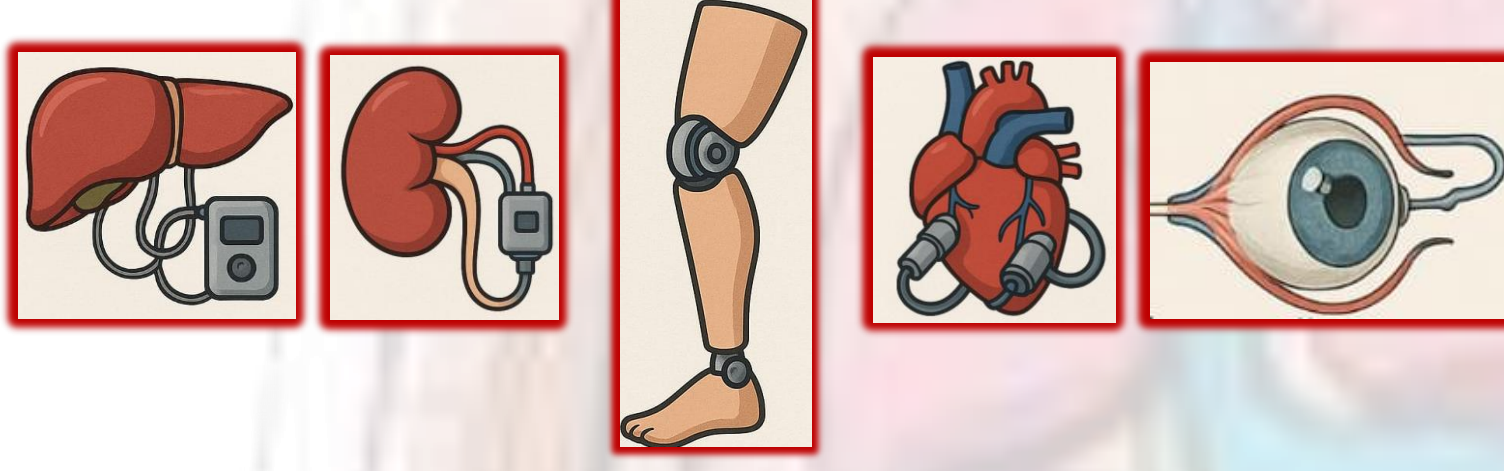
YAPAY ORGAN NEDİR ?



Yapay organ, belirli bir işlevi veya ilgili işlevler grubunu geri kazandırmak amacıyla doğal bir organın yerini almak üzere bir insana yerleştirilen veya entegre edilen insan yapımı bir cihazdır. Hasta mümkün olduğunca normal bir hayata dönebilir.

YAPAY ORGANLAR NEDEN ÖNEMLİ ?

Yapay organlar, organ yetmezliği veya kaybı yaşayan bireylerde fonksiyonel bütünlüğün yeniden sağlanmasına yönelik olarak geliştirilen ve doku mühendisliği, biyomalzeme bilimi, hücre biyoteknoloji ile yapay zeka gibi disiplinlerin entegrasyonu ile ortaya çıkan, biyomedikal teknolojilerin en yenilikçi ürünleri arasında yer almaktadır. Organ bağışının yetersiz kaldığı günümüzde, yapay organlar hem etik hem de tıbbi açıdan sürdürülebilir ve erişilebilir tedavi alternatifleri sunarak modern tıbbın geleceğinde kritik bir rol üstlenmektedir.



TIPTA ÇIĞIR AÇAN GELİŞME : İLK SENTETİK ORGAN NAKLİ

Londra'da geliştirdikleri yapay bir nefes borusunu, hastadan alınan kök hücrelerle kapladılar. Bu teknikte, organ bağışi gerekmediği gibi, vücudun organı reddetmesi riski de bulunmuyor. 36 yaşındaki kanser hastasının sağlığının operasyondan bir ay sonra gayet iyi olduğu açıklandı. Organ naklinde devrim olarak nitelendirilen bu tekniği geliştiren 28 kişilik ekipte 31 yaşındaki Biyomühendis Dr. Tolga Sütlü ile Hücre ve Gen Tedavisi Merkezi'nin başındaki Doç. Dr. Evren Alıcı da yer aldı.



Yapay trakenin hücre büyümesinin ikinci gününde , hastaya nakledilmeden hemen önceki görüntüsü

Türkiye’de ilk yapay kalp naklini Hakkı Akalın yapmıştır.

Hasta bu kalple 1 ay hayatını sürdürmüştür. Bu organ nakli ile birlikte Türkiye’de askıya alınan gerçek kalp nakillerinin devam etmesine öncülük etmiştir.



YAPAY KALP

Kalbi kastan oluşan ve vücutta kan dolaşımını sağlayan bir pompa olarak tanımlayabiliriz. Yapay kalbi de, kalbin yerini alarak dolaşımın devam etmesini sağlayan bir cihaz olarak adlandırabiliriz.

İlk tümüyle nakil edilebilir yapay kalp Abiomed tarafından üretilen bu yapay kalp 1 kg ağırlığındaydı ve Abiomed olarak adlandırılmıştı.

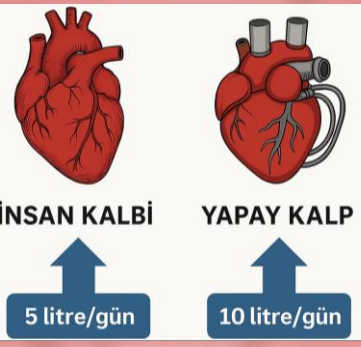
100 GÜNLÜK REKOR



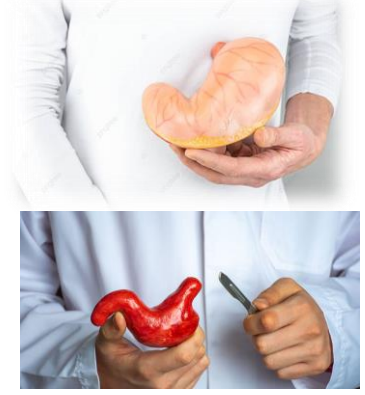
Dr. Daniel Timms tarafından geliştirilen BiVACOR, dünyanın ilk implant edilebilen döner kan pompası olma özelliğini taşıyor. Manyetik kaldırma teknolojisiyle çalışan bu cihaz, sağlıklı bir insan kalbinin doğal kan akışını taklit ediyor .

Total yapay kalp gücü :

İnsan kalbi, günde ortalama olarak 5 litre kanı pompalayabilme gücüne sahipken total yapay kalp, yaklaşık 10 litre kanı pompalayabilir. Bu teknoloji, sadece yaşamı uzatmaz hayata yeni bir ritim kazandırır.



YAPAY MİDE



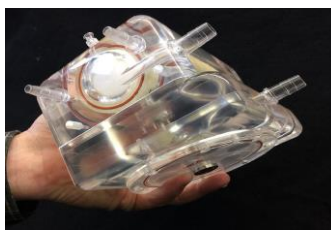
Amerikalı bilim insanları, laboratuvar ortamında insan midesine ait asit ve sindirim enzimleri üretebilen doku modelleri geliştirmeyi başarmıştır. Bu yapay mide modelleri, özellikle mide epitel hücrelerinin kök hücrelerden türetilmesiyle oluşturulmuş ve gastrik asit ile pepsin gibi sindirim enzimlerinin üretimini taklit edebilecek kapasitededir.

YAPAY AKCİĞER

Akcığer 40 farklı çeşit yapay şekilde taklit edilmesi çok zor olan hücre içerir. Bu sebeplerden dolayı henüz sadece yardımcı solunum ve gaz değişim aletleri geliştirilmiştir



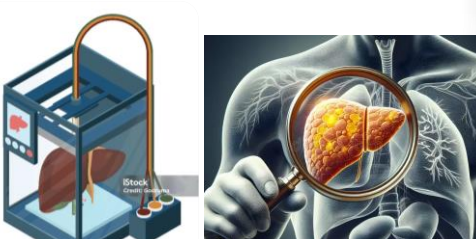
1927’de, Harvard Üniversitesi kimya mühendisleri tarafından yapılan solunumun korunması için tank solunum cihazı



Solunum diyalizi olarak tanımlanan yapay akciğer

YAPAY KARACİĞER

Karaciğer; Yağ, karbonhidrat, kan pıhtılaşma faktörlerinin oranlarını, protein metabolizmasını ve birçok diğer işlemi yerine getirir. Günümüz imkânlarıyla bu işlevlerin tümüyle yapay bir şekilde taklit edilmesi imkânsız görülmektedir. Bu yüzden en yapılabilir yol doku yapay malzeme karışımı bir yapay karaciğer olarak gözükmektedir.



CİLT HÜCRELERİNDEN OLUŞTURULAN MİNYATÜR İNSAN KARACİĞERİ

YAPAY BURUN

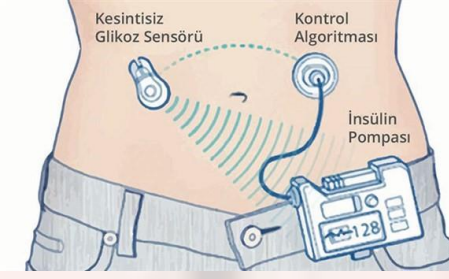
Londra’ da bilim insanları kök hücreleri kullanarak laboratuvar ortamında, burun yapmayı başardı. Fransa’da kanser hastalığı nedeniyle burnu yok olan bir kadın hastada uygulanan tedavide gelişen yeni implant teknolojisiyle burun örneği hastanın kolunda deri altına nakledildi. İki ay içinde kolunun alt bölgesindeki doku, hücre ve kan damarlarının gelişmesiyle Carine'nin burnu kolunda yeniden doğdu.



Koldaki burun örneği

YAPAY PANKREAS

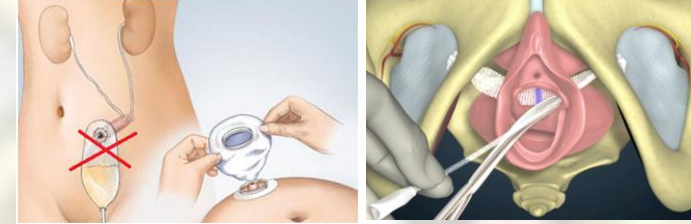
Pankreas insülin salgılanmasında rol oynayarak kandaki glikoz seviyesini kontrol eder. Yakın zamanda yapay pankreas Roman Hovorka tarafından Londra şehir Üniversitesinde geliştirilmiştir. Bu alet insülini deri altından kana ulaştırarak kan şekeri oranının sabit kalmasını sağlar.



Böylelikle Tip 1 diyabet hastalarında manuel olarak insülin enjeksiyonu yapmak için parmaklarını sıkça delerek kan alma gereksinimini ortadan kaldırır.

YAPAY MESANE

Yapay mesane, tıp literatüründe "neobladder" olarak da adlandırılan, idrar depolama işlevi gören bir mesane yapısının cerrahi olarak yeniden oluşturulması işlemidir. Modern cerrahide, hastanın kendi bağırsak dokularından veya biyoyumlu malzemelerden oluşturularak vücuda yerleştirilir. Dış idrar torbasına gerek kalmadan hastaların doğal idrar yapma konforunu yeniden kazanmasını sağlar.

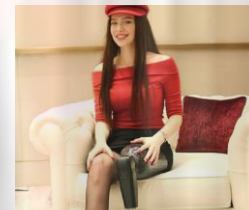


PROTEZ BACAK

Protez bacaklar, doğuştan ya da travma, diyabet veya kanser gibi nedenlerle bacağına kaybeden bireylerin yürüme fonksiyonlarını yeniden kazanmasını sağlamak amacıyla tasarlanan yapay uzuvlardır. Geleneksel mekanik protezlerin ötesine geçerek geliştirilen modern protez bacaklar; bükülebilir eklemler, denge sağlayan mikroişlemciler, kas hareketlerini ya da sinir uyarılarını algılayabilen sensörlerle donatılmıştır.



Dünyanın ilk hisseden protez bacağı



YAPAY GÖZ

Yapay bir gözün insan gözü olduğunun en önemli kanıtlarından birisi de ara sıra göz kırpmaya eylemini gerçekleştirilmesidir. Bilim insanları bunu yapabilen bir yapay zeka geliştirdi. Bilim insanları tarafından üretilen bu göz aynı zamanda kornea hücrelerini de barındırıyor. Kornea hücrelerinin bulunduğu merceğe gözün çok daha aktif bir şekilde kullanılmasını sağlıyor. Laboratuvar ortamında üretilen bu gözle yapılan deneylerde, uzun bir süre gözün açık bırakıldığında kızarmaya başladığı görüldü. Bu gerçekten de ilk defa yapay bir gözün gerçek bir göze ciddi oranda benzemesi anlamına geliyor.



YAPAY DERİ

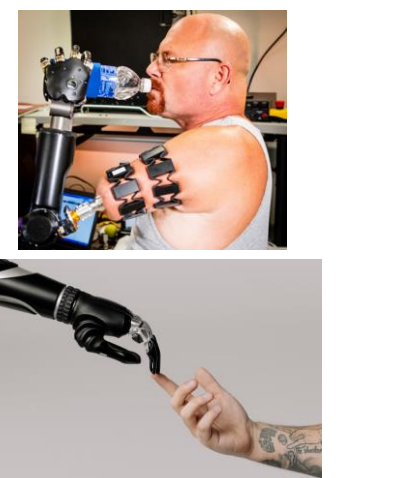
Ciddi derecede yanıklarda derinin epidermisin aşağısında uzanan iki milimetre kalınlığındaki hasara uğradığında yenilenemeyen epidermis tabakası kaybedilir. Bu hastalara genellikle vücutlarının diğer bir bölgesinden veya kadavralardan deri nakilleri yapılır.

Laboratuvar şartlarında insan hücreleri kullanılarak yapılan canlı giyilebilen insan deri çalışmasını diğer çalışmalardan ayıran özellik ise, yarısı olan bir hastanın, yarısının üzerine direkt bir kıyafet giyer gibi giyebilmesini sağlaması oluyor.



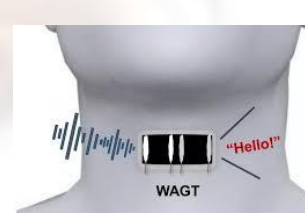
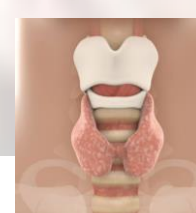
PROTEZ EL VE KOL

Yeni geliştirilen robotik kol , kasların hareketleriyle değil , sinirlerden çıkan sinyalleri algılayarak çalışır. Bu sistemde, kola giden sinirler cerrahi bir işlemle göğüs kaslarına bağlanır. Cilt üzerindeki sensörler, bu kasların hareketini algılar. Sensör verileri, mikro bilgisayar tarafından yorumlanarak robotik kolu hareket ettirir.



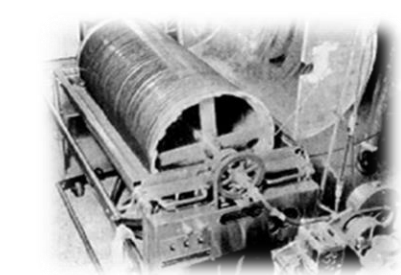
YAPAY GİRTLAK

Yapay gırtlak İlk defa 1999 yılında 52 yaşındaki Brenda Jensen’in gırtlakla zarar görmesi nedeniyle yapılmıştır. Sadece elektronik bir gereç olan yapay gırtlak sayesinde iletişim kurabilmiş ve boğazında açılan delikten nefes alabilmiştir.



KAYNAKÇA

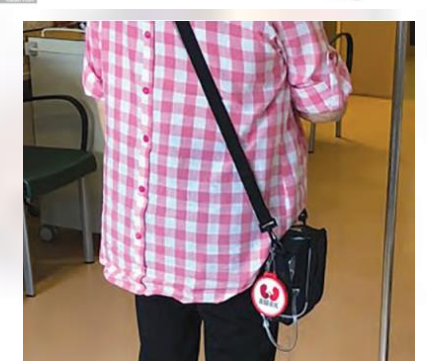
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/artificial-organ>
https://www.bbc.com/turkce/haberler/2011/07/110708_synthetic_windpipe
<https://repository.bilkent.edu.tr/items/2637778e-e6aa-4d59-bd9c-4e4f16b65052>
https://tr.wikipedia.org/wiki/Yapay_organ
<https://www.florence.com.tr/guncel-saglik/yapay-kalp-destek-cihazlari-vad-ve-total-yapay-kalp-tah>
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6062759/>
<https://www.theguardian.com/australia-news/2025/mar/12/australian-man-survives-100-days-with-artificial-heart-in-world-first-success>
<https://www.gercekbilim.com/bilim-insanlari-laboratuvar-ortaminda-kulak-ve-burun-gibi-organlari-uretmeyi-basardi/>
<https://ufuktarhan.com/makale/dunyanin-3d-biyo-baski-ile-uretilen-ilk-gercek-sentetik-kulak-nakli-gerceklestirildi/>
<https://abcgazetesi.com.tr/yapay-goz-kornea-hucrelerine-sahip-olacak-34431>
<https://www.indyturk.com/node/617771?naberrif%3C%37ik-defa-el-%3C%39Fakinde-giyilebilir-insan-derisi-%3C%3Bkrediti>
<https://www.sabah.com.tr/saglik/2017/02/08/dusunucyle-kontrol-edilen-ilk-protez-kol>
https://bilimtekim.tubitak.gov.tr/system/files/makale/haberler_3giyilebilir.pdf
<https://www.kimmezamanicatetti.com/yapay-akciger/>
<https://www.bilimolaji.com/yapay-akciger-hastalara-umut-olacak/>
<https://cleanroomnews.org/cilt-hucrelerinden-minyatür-insan-karacigeri-olusturuldur---text=ABD-de%20bulunan%20Pittsburgh%20C%39Cniversitesi,yeni%20bir%20umut%20kap%C4%B1%3C%3C4%81%20olabilir.>
<https://www.aa.com.tr/tr/saglik/hisseden-protez-bacak-tanitildi/38627#>
https://www.bbc.com/turkce/haberler/2011/07/110712_larynx_transplant
<https://www.medicana.com.tr/saglik-rehberi-detay/22062/yapay-mesane-neobladder-nedir>
<https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/laboratuvar-ortaminda-insan-midesine-alt-dokular-gelistirildi/720832>



YAPAY BÖBREK

Yapay organ terimi ilk defa 1947 yılında Dr. Willem J. Kolff'un ilk yapay böbreği geliştirmesiyle kullanılmaya başlanmıştır.

ABD'de giyilebilir yapay böbrekler geliştirmeyi amaçlayan birçok grup, diyalizin en yaygın şekli olan portatif hemodiyaliz üzerinde çalışıyor.



İlk Diyaliz Aleti İsrail 1965