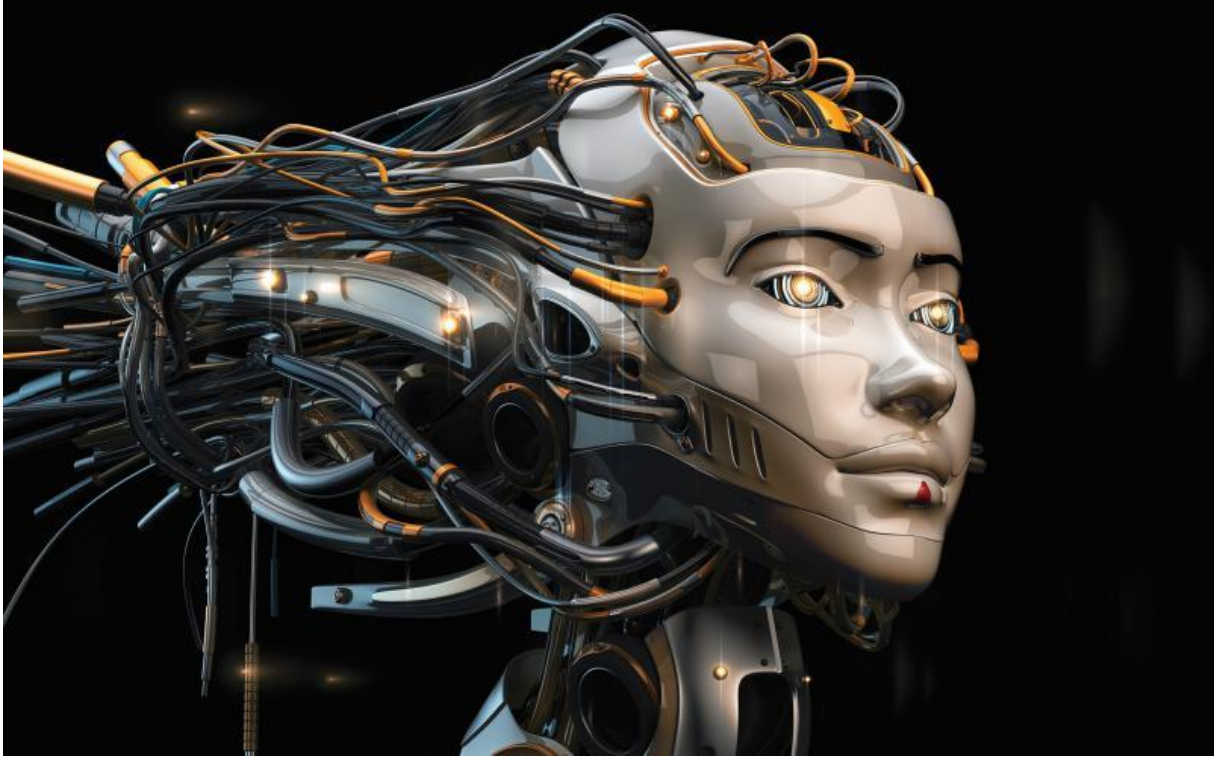


# Beyin-Makine Arayüzü İyileşiyor

1 Aralık 2020 tarihinde George I. Seffers tarafından THECYBEREDGE Dergisinde yayınlanmıştır.

**Teknoloji beyin gücü ile kontrole bir adım daha yaklaştı.**



*Yarı insan-robotlar hala bilim kurgunun malzemesi olsa da, potansiyel tıbbi ilerlemeler de dâhil olmak üzere çok çeşitli faydalar sunan sinir bağlantıları ve diğer vücuda gömülü cihazlarda kullanılan malzemelerdeki gelişmelerin ardından bilim gerçeğe biraz daha yaklaşmış olabilir. (Ociacia / Shutterstock)*



*Kaliforniya'daki Edwards Hava Kuvvetleri Üssü'nde insansız uç hava sistemi uçuyor. Sinirsel gömülü cihazlardaki son gelişmeler, bir gün robotların ve insansız araçların doğrudan beyinden çalıştırılmasına izin verebilir. (Hava Kuvvetleri Personeli Çavuş. Rachel Simones)*

Delaware Üniversitesi araştırmacıları tarafından son dönemde yapılan bir gelişme sayesinde Beyin veya vücudun diğer bölümlerindeki vücuda gömülü elektronik cihazlar (implant) daha verimli ve etkili olabilecek. Yapılan geliştirme, potansiyel olarak çok çeşitli biyoteknoloji faydalar sunmakta ve ayrıca kullanıcıların insansız araçları ve diğer teknolojileri beyinle kontrol etmesine izin verebilecek.

Geliştirme, Delaware Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Malzeme Bilimi ve Mühendisliği profesörü ve dekan yardımcısı, araştırma ve girişimcilik profesörü David Martin'e göre, "Esasen bir politiyofen olan uzun bir kimyasal yapı için kısa bir isimli" PEDOT olarak bilinen bir tür polimer malzemeyi içeriyor. Bu uzun kimyasal yapı poli (3,4-etilen dioksitiyofen) olarak tanımlanmıştır.

PEDOT malzemeleri yıllardır piyasa olup farklı amaçlar için kimyasal olarak uyarlanabilmektedir. Arabalarda otomatik olarak gece çalışmasına geçen aynalar bir çeşit PEDOT malzeme kullanmaktadır. Bu malzemeler günümüzde kullanılmakla birlikte güneş pilleri, elektronik ekranlar, enerji depolayan yapı tuğlaları gibi süper kapasitörler, sağlığı izlemek veya kışın ısı sağlamak için giysilere birleştirilmiş giyilebilir elektronik cihazların geliştirilmesi için umut vermektedir.

Martin'in Delaware Üniversitesi'ndeki ekibi, beyin, kulak, göz ve kalbe gömülü elektronik tıbbi cihazlar için kaplamalar oluşturmak için PEDOT'u temel malzeme olarak kullanıyor. Son gelişmeleri açıklayan Amerikan Kimya Derneği, başarıyı cyborg olarak tanımlanabilecek insan beyni ile yapay zekânın (AI) birleşmesi için bir başka adım olarak niteledi. Bu husus, Amerikan Kimya Derneği basın bülteninin başlığında "Cyborg" teknolojisi insan ve yapay zekânın birleşmesi ile yeni tanılar sağlayabilir şeklinde ifade edildi.

Martin, bu yeni malzemeleri bilim dışı bir kişiye cyborg benzeri şekilde gelebilecek terimlerle tanımlıyor. "Bu malzemelerin sahip olduğu mekanik ve elektriksel özellikler; tasarlanmış abiyotik, vücuda gömülebilir bir cihaz ile biyolojiyi oluşturan canlı, ıslak, biyotik, tuzlu çözümlere ait iki uç noktası arasında yer alan yapılara sahipler."

Martin'in PEDOT Plus olarak tanımladığı yeni malzemeler, vücuda gömülü elektronik cihazların önemli ölçüde geliştirilmesini sağlıyor. Martin, "Bu PEDOT temelli bir malzeme, ancak cihazla veya dokuyla etkileşimde bir şekilde daha iyi ince ayar yapmamıza izin veren veya uzun vadeli kararlılık sağlayan başka bir şey var," diye açıklıyor Martin. "Eski basit PEDOT 20 yıl önce mevcuttu."

PEDOT Plus hemen hemen her vücuda gömülebilir cihazı iyileştirebilirken, beyin araştırmaları için çıkarımlar muhtemelen en akıllara durgunluk veren hususlardır. Beyin-bilgisayar arayüzlerine olan ilgi yeni bir araştırma alanı doğurdu. Doktorlar, Parkinson Hastalığını tedavi etmek için derin beyin stimülatörleri kullanmaktadır. ABD ordusu ve diğerleri, doğrudan beyne yapılacak bağlantılarla kontrol edilebilen robotik takma organlara büyük yatırım yapmaktadır. Pennsylvania Üniversitesi ve Cornell Üniversitesi'ndeki araştırmacılar geçen yıl, tıbbi verileri toplamak için beyne veya omurga boyunca enjekte edilebilen nano boyutlu robotlar geliştirdiklerini açıkladılar. Elon Musk'ın şirketi Neuralink'te, körlük, sağırlık, felç, hafıza kaybı ve felçleri tedavi etmek için beyin teknolojileri araştırılıyor.

Martin "Doğrudan beyinle iletişim kurabilirsek, tamamen felçli insanların bir bilgisayarı kontrol etmelerine veya tekerlekli sandalyelerini hareket ettirmelerine, odadaki ışıkları açıp kapatmalarına, e-posta göndermelerine, video oyunları oynamalarına potansiyel olarak yardımcı olabilirsiniz. Teknolojik olarak bunun yapılamaması için hiçbir neden yok" diyor.

Pittsburgh Üniversitesi'ndeki araştırmacıların biyonik bir ele dokunma hissi vermek için beyne gömülü cihazlar kullandığından bahsediliyor. "Bu, benim için gerçekten yeni nesil takma kollar ve bacaklar konusunda devrim yaratacak. Cihazı kontrol edebilmek bir şeydir, cihazı algılama için gerçekten kullanabilmek başka bir şeydir. Operatöre geri gelen hissi duyduğunuzda, hissedebileceğiniz diğer birçok şeyi hayal edebilirsiniz."

Örneğin, biyonik koldaki parmaklar, savaş alanında kimyasal veya biyolojik ajanları koklamak - evet, koklamak - hatta algılamak için kullanılabilir. Martin; "Üzerinde kimyasal algılayıcılar olan bir takma kolunuz varsa, havayı koklamak için elinizi pencereden dışarı çıkardığınızı hayal edebilirsiniz. Hatta bu uzaktan bile yapılabilir. Bahçenizde geçen her şeyi algılamaya hazır duyularınız olabilir," diyor.

Beyin gücüyle robotları veya insansız araçları kontrol etmek başka bir olasılıktır. "Bir tekerlekli sandalyeyi kontrol edebiliyorsanız, başka bir şeyi de kontrol edebilirsiniz. Bu hayal edebileceğiniz her türlü mobil cihaz olabilir" diye ekliyor.

PEDOT Plus malzemeleri, elektronik vücuda gömülü cihazlar ve biyolojik doku arasındaki arayüzü tam anlamıyla iyileştirmektedir. Nöral, koklear veya kalbe gömülü cihazlar gibi biyomedikal cihazlar, katı halde elektronik bir yük taşımaktadır. Biyolojik doku ise ıslak halde iyonik bir yük taşıyıcıdır. PEDOT Plus, kimyasal olarak her ikisini de yapacak şekilde tasarlanmıştır.

Martin, "Bu polimerler hem elektriksel olarak aktif hem de iyonik olarak aktiftir, böylece hem cihazla hem de konuşmaya çalıştığınız dokuyla iletişim kurabilirler veya iyi bir şekilde yük taşıyıcı yapabilirler," diye açıklıyor Martin.

Ayrıca, polimerin kimyası, özel bir cihaz tipine veya özel doku tipine uyarlanabilecek şekilde ayarlanabilmektedir. Örneğin, yaygın elektrotlar genellikle paslanmaz çelik, iridyum, platin, altın veya silikon esaslı maddelerden yapılır. Hangisi kullanılırsa kullanılsın, PEDOT Plus malzemeleri yapışma, dayanıklılık veya elektrik yükü gibi özellikleri geliştirmek için kimyasal olarak ayarlanabilir.

"Ama o zaman polimer kimyasını doku tipiyle iyi bir arayüz oluşturacak şekilde tasarlayabilirsiniz. İster kalp, ister göz veya kulakla ilgilenin, bu dokuların her birinin kaplama üzerindeki polimerin etkileşimini optimize etmek için kullanabileceğiniz belirli kimyasal özellikleri vardır," diye açıklıyor Martin. "Bu polimerler, o organik kimyayı değiştirmenize ve konuşmaya çalıştığı doğal dokuya çok daha benzer bir şey yaratmanıza izin veriyor."

Ve bu, PEDOT malzemelerin kullanımı için yeni olanaklar açmaktadır. Bu size hem cihazın dokuya biyolojik uygunluğunu desteklemekte hem de diyelim ki bir kimyasal algılayıcı olarak kullanılacak malzemeler oluşturmak için büyük bir esneklik sağlamaktadır. Çevrelerinde polimerle etkileşimi değiştiren bir şey varsa, belirli bir şekilde yanıt verebilirler. Bunu doku içindeyken neler olup bittiğini gösteren bir algılayıcı olarak kullanılabilir ya da buharlar veya sıvılar için bir algılayıcı olarak kullanabilirsiniz."

PEDOT Plus malzemeler ayrıca daha az elektrik direnci veya empedans sunmaktadır. Elektronik cihazlar küçüldükçe, empedans daha büyük bir sorun haline gelir. Daha küçük cihazlar daha hassas oldukları için tercih edilirler, ancak minyatürleştirmenin bir bedeli vardır. Martin, "Görünüşe göre elektrot yüzeyiniz düzse ve metalden yapılmışsa, elektrotun empedansı alanla ters orantılıdır, bu nedenle alan küçüldükçe empedans o kadar yükselir ki gerçekten artık çalışamaz olur," diyor. "Görünüşe göre bu [PEDOT Plus] malzemeler biraz açık ve gözeneklidir, bu nedenle yük değişimini esasen tüm hacimlerinde gerçekleştirebilirler. Filmin tüm hacmi, elektron iletiminden iyon iletimine kadar yük alışverişini yapabileceğiniz bir kapasitör gibi davranmaktadır."

Bir PEDOT Plus malzemesinin yarım mikronluk kaplaması, bir elektrotun empedansını 100 hatta 1.000 kat azaltabilir. Bu, oyunu tamamen değiştirmektedir. Empedans tamamen sinyalle ilgilidir. Her şey güç gereksinimleriyle ilgili. Her şey pil ömürleriyle ilgilidir. Her şey boyut ve minyatürleştirme ile ilgili. Biyomedikal cihaz çalışanlarının bu arayüzde çok küçük, çok hassas ve son derece entegre elektronik kaplamalar yaratması için gerçekten yepyeni bir tasarım olanakları alanı açıyor."

Devam eden araştırmalar, elektronik cihazlar vücuda gömüldüğünde oluşan yara izini azaltmaya yardımcı olabilir. Örneğin, beyin elektrotları, "elektrotu beyne yapıştırdığınızda meydana gelebilecek çok küçük bir yara izine bile olağanüstü derecede duyarlıdır" diyor Martin. Martin'in ekibi zaten bir miktar ilerleme kaydetti, ancak daha fazla ilerleme umduğunu söylüyor.

"Üzerinde çalıştığımız ve umut vaat eden bir yöntem, hücrenin elektroda erişmesini beklemek yerine, elektrotu cihaza yerleştirdikten sonra bu PEDOT polimerlerini gerçekten doldurabildiğimizi gördük. Ve sonra metal elektrottan polimeri dışarı çıkararak dokuya doğru büyütüyoruz" diyor. "Fikir, büyük metal elektrotu dokuya yerleştirmek ve ardından bu elektriksel olarak aktif polimeri metal elektrottan dokuya doğrudan bağlayacak şekilde kimyasal olarak büyütme." "

Teknik olarak, PEDOT Plus malzemeler bugün kullanılabilir durumda. Tek gecikme, gerekli tüm testlerin yapılması ve ticari yatırım gerektiren üretimi büyütme olacaktır.

Martin, "Gerçekten de tek sınırlama, güvenli ve etkili olmasını ve yapması gerekeni yapmasını sağlamak için ölçeklendirmek olacaktır. Şu anda ilerlemek için herhangi bir engel görmüyorum," diye önerdi. "Üniversiteler bu malzemeleri yapma işinde değil. Her zaman onu bir fikirden gerçek bir ürüne dönüştürmek isteyen biriyle görüşmekle ilgilenirler."

[https://www.afcea.org/content/brain-machine-interface-just-became-better?utm\\_source=Informz&utm\\_medium=Email&utm\\_campaign=Informz%20Email](https://www.afcea.org/content/brain-machine-interface-just-became-better?utm_source=Informz&utm_medium=Email&utm_campaign=Informz%20Email)