



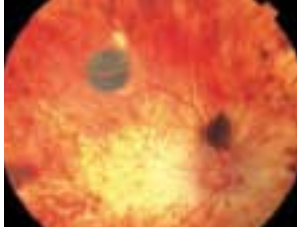
NASIL ÇALIŞIR

Türkân Yöney

Yapay Görme Nasıl Çalışacak?

Gözlük kullanıyor bile olsanız, bu sayfadaki yazıları okuyabiliyor olmanız, gözlerinizin iyi bir şekilde işlev gördüğü anlamına gelir. Bir cümleyi okurken, gözünüzün her saniye binlerce küçük görsel malzemeyi nasıl topladığının olasılıkla ayırımında değilsinizdir. Şu anda, sadece ağtabakada (retina) ışığa duyarlı milyonlarca hücre, aynı fotoğraf makinesinde imgeleri film üzerine aktaran ışıl-gılayıcılar (fotoresptörler) gibi işlev görmektedir.

Ağtabaka, gözün içinde arka duvarı kaplayan ince bir sinir doku tabakasıdır. Ağtabaka hücrelerinin bazıları ışığı algılar, diğerleriyle bilgiyi yorumlayarak görme siniri (optik sinir) aracılığıyla beyne yollar. Görmeyi sağlayan, sürecin bu ikinci bölümüdür. Hasar görmüş ya da işlev göremez hale gelmiş ağtabakada ışıl-gılayıcıların çalışmaması, körlüğe neden olur. Bazı tahminlere göre dünyada 10 milyonun üzerinde insan ağtabaka hastalıklarından ötürü görme özüllü duruma gelmiş bulunuyor.



Çapı sadece 2 mm olan ve insan saç telinden daha ince olan bu silikon yonga, yeneden görmeyi sağlayabilir.

Bilim adamlarından oluşmuş çeşitli gruplar, yapay görmeyi sağlayabilecek silikon mikroçipleri geliştirmişler bile. Yani ağtabaka hasarından meydana gelen körlük yakında tarihe karışabilir.

Ağtabaka nasıl çalışır?

Bir nesneye baktığımızda neler olur?

- Nesneden yayılan ışık saydam tabakaya (kornea) girer
- Işık ağtabaka üstüne yansıtılır
- Ağtabaka, görme siniri aracılığıyla beyne mesaj yollar
- Beyin nesnenin ne olduğunu algılar



Gözün anatomisi

Ağtabaka kendi içinde son derece karmaşıktır. Gözün arka duvarındaki bu ince zar, görebilme yeteneğimizin can alıcı parçasıdır. Temel işlevi imgeleri algılayıp, beyne iletmektir. Ağtakada bu işleve yardımcı olan belli başlı üç tip hücre bulunur.

- Çubuklar
- Koniler
- Ganglion Hücreleri

Ağtabakanın içinde gözün ışıl-gılayıcıları olarak işlev gören yaklaşık 125 milyon çubuk ve koni mevcuttur. Çubuklar sayıca konilerden 18 kat daha fazladır. Çubuklar, yarı karanlık durumlarda da işlev görür, tek bir fotonu bile tespit edebilir, ve böylece çok fazla ışık olmadan siyah beyaz imgeler yaratabilirler. Yeterli ışık, örneğin gün ışığı ya da odadaki yapay ışık olduğunda, koniler devreye girer ve nesnelere renkli ve daha ayrıntılı görmemizi sağlarlar. Bu yazıyı koniler sayesinde okuyabiliyorsunuz, çünkü yüksek çözünürlükte görmemizi sağlayan onlardır.

Çubuklar ve koniler tarafından alınan bilgiler yaklaşık 1 milyon ganglion hücresine aktarılır. Ganglion hücreleri çubuk ve konilerden gelen mesajları yorumlayarak, bilgiyi görme siniri aracılığıyla beyne yollarlar.

Bu hücreleri işlevsiz hale getiren ve körlüğe yol açan çeşitli ağtabaka hastalıkları vardır. Bunlar arasında en sık görünenleri ağtabaka üzerinde etkili olur ve çubuklarla konileri işlevsiz kılar. Sonuçta ya çevresel görme yitimi ya da toptan körlük ortaya çıkar. Ancak yapılan araştırmalar, bu ağtabaka hastalıklarının hiç birinin ganglion hücrelerini ya da görme sinirini etkilemediğini ortaya koymuş durumda. Dolayısıyla eğer bilim adamları yapay çubuklar ve koniler geliştirebilirlerse, göze gelen bilgi hâlâ beyne gönderilebilir demektir.

Yapay görme oluşturmak

Yapay görme yolundaki çalışmalarda, 1988'de Dr. Mark Humayun'un, kör bir insanın, ağtabaka ardındaki ganglion hücrelerinin elektrik akımıyla uyarılması halinde, ışığı görebildiğini ortaya koymasıyla büyük bir ilerleme sağlandı. Bu, ağtabakanın bozulmasına rağmen ağtabaka ardındaki sinirlerin hâlâ işlevlerini sürdürdüklerini kanıtladı. Bilim adamları bu bilgiye dayanarak, imgeleri çevirecek ve görmeyi geri getirecek elektrik atımlarının nasıl yaratabileceği üzerine çalışmaya başladılar.

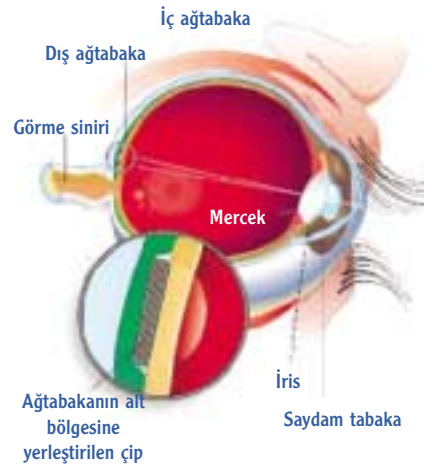
Bugün bilim adamları, ağtabaka hastalıklarından ötürü görme yetilerini yitirmiş milyonlarca insana ümit olacak en az iki silikon mikroçip geliştirmiş bulunuyorlar. Hatta bunlardan biri, hasta göze yerleştirilerek denenmiş durumda. Her iki aygıtın ortak özellikleri:

- Göze yerleştirilecek kadar küçük olmaları
- Sürekli bir güç kaynağıyla desteklenmeleri
- Etraftaki göz dokularıyla biyo-uyumlu olmaları.

Bu iki aygıtın en çok ümit vaat eden, Optobionics tarafından geliştirilen yapay silikon retina (ASR). Çapı 2 mm olan bu mikroçip, gözün diğer yapılarına zarar vermeden göze yerleştirilebilecek kadar küçük. İlk yapay ağtabakalar, retinitis pigmentosa hastalığından dolayı ağtabakalarını yitirmiş ve kör olmuş hastalara Haziran ayında Chicago Tıp Merkezi'nde, başarıyla nakledildi. Yapılan araştırmalar, takılan mikroçiplerin biyo-uyumlu olduğunu kanıtladı. Doktorlar, bu mikroçipler sayesinde hastaların ayrıntılı ve renkli olmasa da kaba siyah beyaz imgeleri görebilecek

lerini beklemekteler.

Yapay silikon retinalarda, ışığı elektrik atımlarına dönüştürecek ve çubuklarla konilerin görevlerini taklit edecek yaklaşık 3500 mikroskopik güneş pili bulunmakta. Bu aleti göze yerleştirmek için, gözakanda iğne kalınlığı kadar üç yarık açılarak, buradan içeri sokulan minyatür kesme ve emme aletleriyle gözün ortasındaki jel alınıyor ve yerine salın konuyor. Daha sonra ağtabakada bir iğne deliği açılıp, gözün gerisindeki ağtabakanın bir kısmını kaldıracak bir sıvı enjekte ediliyor. Bu hareket, ağtabakanın alt bölümünde mikroçipi yerleştirecek küçük bir çepçik olmasına yardım ediyor. Daha sonra ağtabaka, ASR'nin üzerine serbestçe bırakılıyor.



ASR (yapay silikon retina), ağtabakanın iç ve dış dış kısımları arasına yerleştirilmiştir

Herhangi bir mikroçipin, çalışabilmek için güce ihtiyacı vardır. ASR'de şarjırtıcı olan da, gereken gücün tümünün göze giren ışıktan alınmasıdır. Daha önce değinilen güneş enerjisinin kullanılıyor olması, her türlü kablo, batarya ya da güç kaynağı olacak ikincil aletlerin kullanımını ortadan kaldırıyor.

Kısmi görme sağlayacak ikinci gelişmeye, ABD'de üç ayrı üniversite hastanesinden bir araya gelen bir araştırmacı ekibinin eseri. Buna da ARCC (Artificial Retina Component Chip) yani yapay retina unsuru çip adı verilmiş. Bu da silikon mamul ve güneş enerjisiyle çalışıyor. ARCC de, 2 mm² gibi bir alana ve 0.02 mm kalınlığa sahip çok minik bir alet. Ancak bu iki yapay çip arasında büyük bir farklılık var. İkincisi ağtabaka dokusunun tabakaları arasına değil, doğrudan ağtabaka üstüne yerleştiriliyor. Çok ince olduğu için, göze giren ışığın aletten geçip çipin arkasındaki ışıl-gılayıcılarla çarpmasına izin veriyor. Ancak burada bir de ayrıca dış enerji kaynağı var. Bildiğimiz gözlüğe yerleştirilmiş bu ikinci alet, çipin güneş pillerine lazer yöneltiyor. Lazer ise küçük bir paket pilden güç alıyor.

Araştırmacılara göre ARCC, kör hastalara 10X10 piksellik, yani bu sayfadaki tek bir harfin boyutları kadar imgeleri görme olanağı sunacak. Ancak yine araştırmacılar zamanla 250X250 piksellik versiyonlarının geliştirilmesiyle, ARCC'nin takıldığı kişinin, gazete bile okur hale gelebileceğini ileri sürüyorlar.