Göz Kapalıyken Bile Kızılötesi Görüş Sağlayan Lensler Geliştirildi

Dr. Özlem Ak [*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Sinir bilimciler ve malzeme bilimciler kızılötesi ışığı görünür ışığa dönüştüren kontakt lensler geliştirdi. Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesinden (USTC) bir araştırma ekibinin geliştirdiği lensler klasik gece görüş gözlüklerinin aksine herhangi bir güç kaynağına ihtiyaç duymuyor ve kullanıcıların farklı kızılötesi dalga boylarını ayırt etmesine olanak tanıyor. Lenslerin şeffaf yapıda olması sayesinde kullanıcılar kızılötesi ışığı görebilirken gözün görünür dalga boyundaki ışığı algılaması sonucu gerçekleşen normal görme işlevi bozulmuyor. Üstelik ilginç bir şekilde kızılötesi görüş, gözler kapalıyken daha da belirgin hâle geliyor. Çalışmanın yazarlarından Tian Xue bu araştırmayla,

Sergii Kolesnikov / iStock

görme kapasitesinin sınırlarını genişleterek insanlara "süper görüş" kazandırabilecek giyilebilir teknolojilerin geliştirilmesine öncülük ettiklerini düşünüyor. Bu sayede güvenlikten arama-kurtarmaya, şifreleme sistemlerinden sahteciliğe karşı korumaya kadar birçok alanda bilgiyi iletmek amacıyla bu teknoloji kullanılabilecek.

Bu ileri teknoloji lensler, nanoparçacıklar kullanarak çalışıyor. Bu parçacıklar, dalga boyu 800–1.600 nanometre aralığında olan yakın kızılötesi ışığı algılayıp insanların görebileceği 400–700 nanometre dalga boyundaki görünür ışığa çeviriyor. Böylece kullanıcılar, görünür ışıkla birlikte kızılötesi ışığı da aynı anda görebiliyor.

Sonuçları 2025'in mayıs ayında *Cell* dergisinde yayımlanan çalışmada araştırma ekibi, daha önce bu nanoparçacıkların farelerin retinasına enjekte edilerek kızılötesi görüş sağlayabildiğini göstermişti. Bu kez vücuda daha az zarar veren bir yöntem geliştirmek istediler. Bu amaçla standart yumuşak lenslerde kullanılan esnek polimerlerle bu nanoparçacıkları birleştirerek yeni bir lens ürettiler. Önce lenslerin sağlık açısından zararlı olmadığını kanıtladılar ardından insanlar ve fareler üzerinde testler gerçekleştirdiler.

Fareler üzerinde yapılan testlerde lens takan fareler, karanlık bir kutu ile kızılötesi ışıkla aydınlatılmış bir kutu arasında bırakıldıklarında karanlık olanı tercih etme eğilimi gösterdi. Bu durumun nedeni farelerin karanlık olan kutuyu, kızılötesi ışıkla aydınlatılana kıyasla daha güvenli bir ortam olarak değerlendirmeleri olabilir. Lens takmayan farelerde ise böyle bir tercih görülmedi. Ayrıca lens takan fareler kızılötesi ışığa maruz kaldıklarında göz bebekleri küçüldü ve beyin görüntülemelerinde görsel işlem merkezlerinin aktif hâle geldiği gözlemlendi. Bu da kızılötesi ışığı gerçekten algıladıklarını gösteriyor.

İnsanlarda elde edilen sonuçlar da etkileyiciydi. Katılımcılar bu lenslerle, kızılötesi dalga boyundaki Mors kodu benzeri sinyalleri net bir şekilde algılayabildi ve ışığın hangi yönden geldiğini tespit edebildiler. Tian Xue, katılımcıların lensler olmadan hiçbir şey göremediklerini ama lensi taktıklarında kızılötesi ışıktaki titreşimleri açıkça seçebildiklerini söylüyor. Üstelik gözlerini kapattıklarında kızılötesi görüş performansları daha da artıyor. Çünkü yakın kızılötesi ışık göz kapaklarından kolayca geçebilirken görünür dalga boyundaki ışığın geçişi göz kapağı tarafından büyük oranda engelleniyor, böylece kızılötesi görüş üzerinde görünür ışığın neden olabileceği parazit ortadan kalkıyor.

Ekip, teknolojiyi bir adım daha ileriye seviyeye taşıyarak lenslere renk kodlama özelliği kazandırdı. Böylece farklı dalga boylarındaki kızılötesi ışık, görünür dalga boyunda farklı renklere dönüştürülebiliyor. Örneğin 980 nanometre dalga boyundaki kızılötesi ışık maviye, 808 nanometre dalga boyundaki kızılötesi ışık yeşile ve 1.532 nanometre dalga boyundaki kızılötesi ışık kırmızıya çevriliyor. Bu sayede kullanıcılar yalnızca kızılötesi ışığı görmekle kalmıyor aynı zamanda farklı kızılötesi dalga boylarını ayırt edebiliyor. Araştırmacılar bu özelliğin renk körü bireyler için de faydalı olabileceğini düşünüyor. Örneğin renk körlüğünde görülemeyen kırmızı ışık, bu lens sayesinde yeşile dönüştürülerek görünür hâle getirilebilir.

Lensin retinaya çok yakın olması nedeniyle görüntülerde hafif bulanıklık oluşabiliyor. Bu sorunu aşmak için araştırmacılar, aynı teknolojiyi kullanarak bir de özel gözlük sistemi geliştirdi. Bu sistem, daha net ve yüksek çözünürlüklü kızılötesi görüş sağlıyor.

Şimdilik bu lensler ile sadece güçlü LED kaynaklarından yayılan kızılötesi ışık algılanabiliyor. Ancak ekip, nanoparçacıkların kızılötesi ışığa hassasiyetini artırmak için çalışıyor. Hedef, daha düşük yoğunluklu kızılötesi ışığı da algılayabilen, daha hassas ve daha yüksek çözünürlüklü bir lens üretmek. ■

Kaynak

https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.04.019