

## Tetranötronların Varlığı Doğrulandı

Mahir E. Ocak

Atom çekirdeklerinde protonların yanı sıra nötronlar da bulunur. Nötron yıldızları ise neredeyse tamamen nötronlardan oluşur. Ancak serbest hâldeki nötronlar kararsızdır, yaklaşık 15 dakika içinde bozunurlar. Nötronların bozunması sonucunda ortaya proton, elektron ve antinötrino çıkar.

Nükleer fizikte uzun zamandır tartışılan konulardan biri, yüksüz nötronların bir araya gelerek birbirine bağlanmasının mümkün olup olmadığı. İki nötronun kararlı bir yapı oluşturmadığı biliniyor. Üç nötronun bir araya gelmesinse çok düşük bir olasılık olduğu tahmin ediliyor.

Uzun yıllardır nötronların bir araya gelmesiyle oluşabilecek en küçük yapıların tetranötronlar

olduğu düşünülüyordu. 2002 yılında <sup>14</sup>Be izotoplarının <sup>10</sup>Be izotoplarına dönüştüğü deneyler sırasında tetranötronların ortaya çıktığına işaret eden bulgulara ulaşılmıştı. 2016 yılında yayımlanan kuramsal bir çalışmada ise dört nötronun kararlı bir yapı oluşturamayacağı ancak kısa bir süreliğine rezonans hâli olarak adlandırılan bir yapı oluşturabilecekleri tahmin edilmişti. Daha sonraları yapılan bilimsel çalışmalar, 2002’de elde edilen verilerin rezonans hâli açıklamasıyla uyumlu olduğunu göstermişti. Kuramsal tahminlere göre bir tetranötronun ömrü yaklaşık  $3 \times 10^{-22}$  saniye olmalıydı.

Uluslararası bir araştırma grubu yakın zamanlarda tetranötronların varlığını doğrulayan sonuçlara ulaştıklarını açıkladı. Japonya’daki RIKEN Araştırma Enstitüsünde, Darmstadt Teknik Üniversitesinden araştırmacıların önderliğinde yapılan

çalışmanın sonuçları *Nature*’da yayımlandı. Deneyler sırasında <sup>8</sup>He izotopları ile protonlar çarpıştırılıyor. Sonuçta <sup>8</sup>He izotoplarının parçalanmasıyla <sup>4</sup>He izotopları oluşurken tetranötronlar da ortaya çıkıyor. Makalede tetranötronların ömrünün  $(3,8 \pm 0,8) \times 10^{-22}$  saniye olarak ölçüldüğü yazıyor. Hem kuramsal tahminlerdeki hem de ölçümlerdeki hata payları dikkate alındığında kuramsal ve deneysel değerlerin uyumlu olduğu belirtiliyor. ■

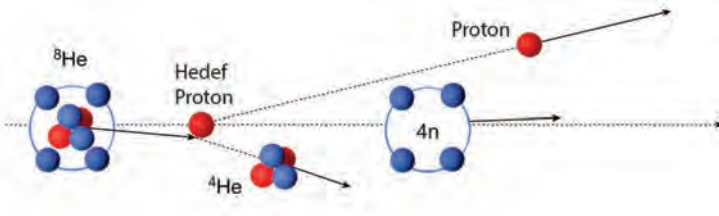
## Likopen Güneş Panellerinin Verimliliğini ve Kararlılığını Artırabilir

Özlem Ak

Çoğu ticari güneş paneli silikon bazlıdır ancak ince perovskit (titanyum ve kalsiyum kristali) filmlerinden yapılan yeni nesil güneş pilleri daha fazla verimlilik vaat ediyor ve daha kolay çalışıyor. Diğer yandan, perovskitler, silikon bazlı hücrelerden çok daha hızlı bozuluyor. Çin, Changchun'daki Jilin Üniversitesinden Donglei



Zhou ve meslektaşları, perovskit hücrelerini daha dayanıklı hâle getirmek için ilginç bir yöntem denedi. Güçlü antioksidan özelliklerinin bozulmayı yavaşlatmaya yardımcı olabileceğini düşündükleri için domates ve diğer kırmızı meyve ve sebzelerde bulunan likopen isimli pigmenti perovskit hücrelerine eklediler. Modifiye edilmiş güneş pilleri, 3.500 saat sonra yaklaşık %8 verimlilik kaybederek sadece daha kararlı hâle gelmekle kalmadı, aynı zamanda ışığı güce dönüştürmede %3 daha verimli oldu. Zhou, insan derisine morötesi (UV) ışık uygulandığında, beslenme yoluyla alınan likopenin cilt dokusunu hasardan korumak için üretilen serbest radikallere bağlandığını, bu nedenle de likopenin UV’ye ve oksijene maruz kaldığında perovskit





güneş pilleri üzerinde de benzer bir etkiye sahip olup olmadığını merak ettiklerini belirtiyor. Zhou ve ekibi, likopenin perovskite bağlanarak oksidasyon miktarını azalttığını; perovskitin kristal yapısında yer alan ve elektrik akışını iyileştirmeye yarayan mikroskobik tanelerin sayısını azaltmaya yardımcı olarak da verimliliği artırdığını düşünüyor.

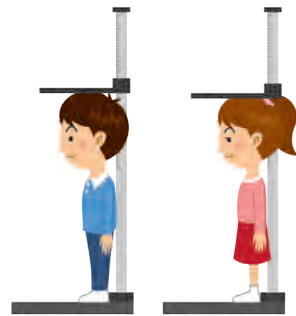
Cambridge Üniversitesinden Kyle Frohna, güç dönüştürme verimliliğindeki mutlak 103-104 puanlık artışın oldukça etkileyici olduğunu söylüyor. İngiltere'deki Liverpool Üniversitesinden Ken Durose'ye göre ise kararlılıktaki gelişme dikkate değer olsa da ticari kullanıma hazır güneş pillerinin yaklaşık 30 yıl boyunca stabil olması gerekiyor. ■

## Boy Uzadıkça Riskler Yükseliyor

Özlem Ak

Boy uzunluğu ve hastalıkları ilişkilendiren bugüne kadar yapılmış en büyük araştırmaya göre; daha uzun boylu olmak sinir, cilt ve bazı kalp hastalıklarına yakalanma riskini arttırabiliyor. Bulgular, belirli hastalıklar açısından boy uzunluğunun bir risk faktörü olarak değerlendirilebileceğini düşündürüyor.

Bir yetişkinin boy uzunluğu, sosyoekonomik durum gibi çevresel faktörlerle ve binlerce farklı gen tarafından belirlenir. Önceki araştırmalarda, kişinin "genetik olarak öngörülen boyunu" tahmin etmek için yalnızca genlerin etkisi incelenmiş ve boy uzunluğu yaklaşık 50 hastalıkla ilişkilendirilmişti



ancak boy ile diğer birçok hastalık arasındaki bağlantılar keşfedilmemişti. Şimdi ise Colorado Üniversitesinden Sridharan Raghavan ve meslektaşları; genler, çevresel faktörler ve hastalıklar arasındaki bağlantıları araştırmak için tasarlanmış bir araştırma programına kayıtlı olan ABD silahlı kuvvetlerine bağlı 323.793 eski üyenin verilerini analiz etti. Ekip, boy uzunluğunu etkilediği bilinen 3.290 geni ve bunların 1.000'den fazla klinik özellik ile ilişkisini inceledi. Bu, genetik olarak tahmin edilenden daha uzun boylu olmanın kalp çarpıntısı ve dolaşım sorunları riskini artırdığını doğruladı. Ayrıca, daha uzun boyla bağlantılı genlere sahip olmanın daha yüksek oranda sinir hasarının yanında cilt ve kemik enfeksiyonları geliştirme riski ile de ilişkili olduğunu buldular. Raghavan, boyla gerçekten ilişkili koşulları belirlemek için genetik olarak tahmin edilen uzunluğu kullandıklarını; dolayısıyla hem boy uzunluğunu hem de klinik durumu etkileyen diğer faktörlerle olan bağlantılar nedeniyle,

bu koşulların boy ile gerçek dışı bir şekilde ilişkilendirilmesinin pek mümkün olmadığını söylüyor. Ekip daha sonra bu koşulların katılımcıların ölçülen gerçek boyuyla aynı ilişkilere sahip olduğunu doğruladı ve buna dayanarak kişinin boyunu ölçerek hastalık riskini belirlemenin hızlı ve kolay bir yol olabileceğini öne sürdü. Kısaca özetlersek, ne kadar uzun olursanız, hastalık riskiniz o kadar yüksek olur.

Raghavan, genetik olarak tahmin edilen boy ile ölçülen boy arasında iyi bir korelasyon olduğunu; uzun boyun gerçekten bir risk faktörü olabileceğini gösterdikleri için yaptıkları çalışma ile hastalık risk değerlendirmesine boy uzunluğunu da dâhil etmenin ilk adımını attıklarını belirtiyor.

Harvard T. H. Chan Halk Sağlığı Okulundan Tamar Sofer, bu çalışmanın sağlıkla ilgili bazı testlerin çok uzun boylu bireyler için daha fazla yapılmasına yol açabileceğini, gene de büyük çaplı kararlar vermeden önce daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulacağını söylüyor. ■