

Genç Fizikçi Furkan Öztürk'ten Çığır Açıcı Keşif

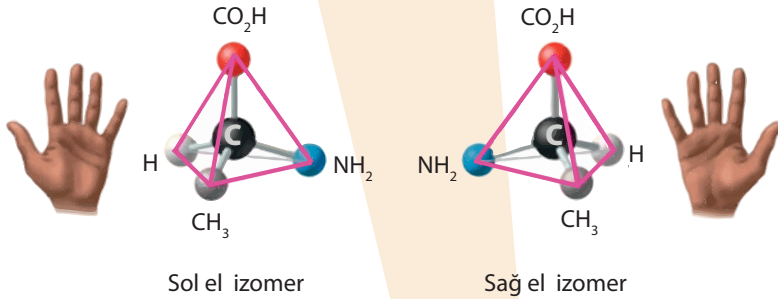
Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Harvard Üniversitesinde doktora eğitimini tamamlayan Furkan Öztürk, Dünya'nın erken aşamalarında canlı organizmalarda kiral moleküllerin bir versiyonun baskın olmasının nedeninin anlaşılmasına yönelik keşfi ile 2024 Gertrude and Maurice Goldhaber Ödülü'nü almaya hak kazandı.

Bazı moleküllerin kimyasal formülleri aynı olmasına rağmen, molekülü oluşturan atomların üç boyutlu uzaydaki yönelimleri birbirinden farklı olabilir. Stereoizomer olarak isimlendirilen bu tür moleküllerin en ilginç örneklerinden biri, kiral moleküllerdir. Kiral moleküller, birbirinin ayna görüntüsü olan versiyonları üst üste getirildiğinde çakışmayan moleküller olarak da tanımlanabilir. Örneğin, sağ el ve sol el birbirinin ayna görüntüsüdür ancak üst üste getirildiklerinde çakışmazlar. Kiral moleküllerin birbirinin ayna görüntüsü olan hâlleri ise enantiomer olarak isimlendirilir. Enantiomerlerin özellikleri ve işlevleri birbirinden farklı olabilir.

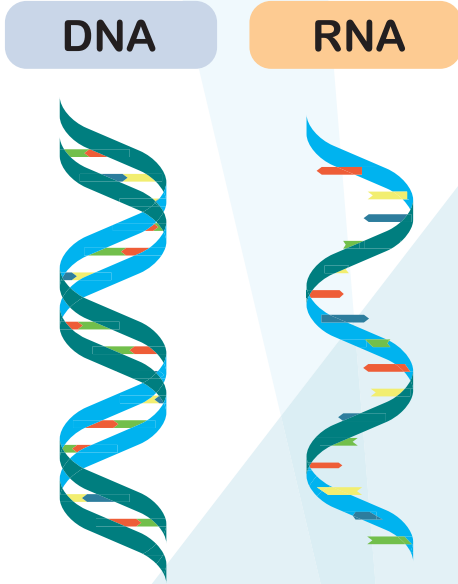
Kimyasal tepkimeler sonucu kiral moleküllerin ayna görüntüsü hâlleri eşit oranlarda oluşur. Ancak canlı organizmalardaki kiral özellikteki biyolojik moleküllerde enantiomerlerin tek bir versiyonu bulunur.



Bu durum, homokiralite olarak isimlendirilir. Canlı organizmalarda kiral moleküllerin neden bir versiyonun baskın hâle geldiği sorusunun cevabının bulunması ise yaşamın başlangıçta nasıl ortaya çıktığının anlaşılması açısından son derece önemli.

Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümünden mezun olan ve doktora çalışmalarını Harvard Üniversitesinde yakın zamanda tamamlayan Türk araştırmacı Furkan Öztürk'ün başyazarı olduğu ve sonuçları *Science Advances* dergisinde yayımlanan araştırmada, Dünya'nın ilk zamanlarında yeryüzünde var olduğu bilinen manyetik özellikteki minerallerin, canlı organizmalarda kiral moleküllerin sadece bir türünün bulunmasını sağlayabileceği belirlendi.

Elektronlar kiral moleküller ile spin yönelimlerine göre etkileşir. Bu olgu, CISS etkisi olarak isimlendirilir. Manyetik özellikteki maddelerdeki elektronların net spin yönelimleri bir yöne doğrudur. Bu nedenle manyetik özellikteki malzemelerle kiral moleküller farklı şekilde etkileşir. Makalenin yazarlarından Furkan Öztürk, bu bilgiden yola çıkarak manyetik özellikteki minerallerin yüzeylerinde biriken kiral moleküllerin sağ eli ya da sol eli formlarından birinin seçilmesini sağlayabileceğini önerdi. Bu görüşü test etmek isteyen araştırmacılar, RNA molekülündeki nükleotit bazlarının öncüsü olan ribo-aminooksazolin (RAO) molekülünü manyetik özellikteki magnetit mineralinin yüzeyinde kristalize etti. Başlangıçtaki çözeltinin içinde eşit miktarda sağ eli ve sol eli RAO molekülü olmasına rağmen, sonuçta magnetit mineralinin yüzeyinde kristalize olan moleküllerin büyük kısmının tek bir kiral formda olduğu belirlendi.



DNA ve RNA sağ eli moleküllerken, protein ve amino asitler sol eli moleküllerdir.

Geçmişte yapılan çalışmalarda kozmik ışınların ya da polarize ışığın, yaşamın başlangıcında kiral özellikteki biyolojik moleküllerin bir türünün baskın olmasının sebebi olabileceği düşünülüyordu. Ancak bu mekanizmalar



Magnetit mineralinin yüzeyinde biriken tek kiral formdaki RAO kristalleri

başlangıçta moleküllerin bir kiral formunun oluşmasını sağlasa da kiral seçim bilgisinin, yaşamın başlangıç koşullarında hücre mekanizması için gerekli diğer moleküllerindeki homokiraliteyi mümkün kılacak şekilde tüm sisteme yayılmasını açıklayamıyordu. Yine Furkan Öztürk'ün başyazarı olduğu ve sonuçları *The Journal of Chemical Physics* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları bu soruya cevap verdi.

Böylece araştırmacılar yaşamın başlangıçta nasıl ortaya çıktığının anlaşılmasındaki önemli problemlerden biri olan canlı organizmalarda kiral moleküllerin neden bir versiyonun baskın hâle geldiği sorusunun cevabına yönelik kuramsal ve deneysel olarak kapsamlı bir yaklaşım ortaya koymayı başardı.

Genç Türk bilim insanı Furkan Öztürk, bu çalışmalarını ile Harvard Üniversitesi tarafından verilen 2024 Gertrude and Maurice Goldhaber Ödülü'nü almaya hak kazandı. ■

Kaynaklar

Ozturk, F. ve ark., "Origin of biological homochirality by crystallization of an RNA precursor on a magnetic surface", *Science Advances*, Cilt 9, Sayı 23, 2023. <https://www.science.org/content/article/breakthrough-could-explain-why-life-molecules-are-left-or-right-handed>
<https://origins.harvard.edu/news/origins-graduate-student-furkan-ozturk-awarded-gertrude-and-maurice-goldhaber-prize>
<https://origins.harvard.edu/news/origins-graduate-student-furkan-ozturk-creates-documentary-cracking-chirality>