

nedenidir. Normalde kırkırdak kauçuğa benzer yapısıyla kemiklerin uçlarını bir tabaka gibi kaplayarak birbirlerine sürtünmesini engeller ama yıllar geçtikçe kırıkdağın aşınması ve yıpranması osteoartrite yol açar. Bu sağlık sorunu için yeni ilaçlar ve tedaviler geliştiriliyor. Örneğin, herhangi bir hücre tipine dönüşme yeteneğine sahip olgunlaşmamış hücrelerle yapılan kök hücre implantları gibi birçok deneysel tedavi geliştirilmeye çalışılıyor. Ancak bazı araştırmalar, hafif bir elektrik akımının dizdeki kırıkdağ hücrelerini çoğaltmaya ve hasarı onarmaya teşvik edebileceğini öne sürüyor.

Connecticut Üniversitesinden Thanh Nguyen ve meslektaşları, sıkıştırıldığında ve gerildiğinde elektrik üreten, yaklaşık yarım milimetre kalınlığında ve biyolojik olarak parçalanabilen (biyobozunur) bir malzeme geliştirdiler. Malzeme, hareketi kolaylaştırmak için iskele benzeri bir yapıya sahip.

Nguyen'in grubu, tavşanların diz kırıkdağlarında delikler açtıktan sonra bu delikleri geliştirdikleri malzemeyle yamadılar. Daha sonra araştırmacılar bir ay dinlenen tavşanları ağır tempoda hareket eden koşu bantlarına koyarak günde 20 dakika zıplamaya, bacaklarını çalıştırmaya ve elektrik akımı üretmeye teşvik etti. İki ay sonra, ekip eklemlerden doku örnekleri alarak mikroskop altında ne kadar sağlam ve sağlıklı göründüklerini değerlendirdi. Araştırmacılar, kırıkdağ hücrelerinin yamalar içine girdiğini ve eklemlerin daha sağlam görüldüğünü tespit etti.

Nguyen, küçük bir elektrik akımı üreten diz implantlarının artrit tedavisinde kırıkdağın yeniden büyümesini uyarabildiğini söylüyor. Bununla birlikte, tedavi insanlara uygulandığında, implantın yapısında kullanılan materyalin yaklaşık iki ay sonra çözünebileceğini de belirtiyor. ■

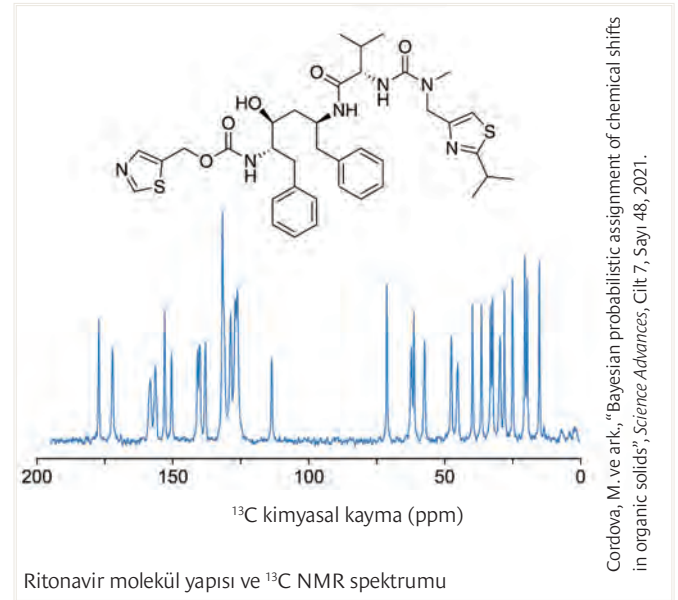
## Makine Öğrenmesi NMR Analizlerini Kolaylaştırıyor

Tuncay Baydemir

Katı hâl nükleer manyetik rezonans spektroskopisi (NMR), organik katıların moleküler yapılarını analiz etmek için kullanılan bir teknik. Bu analiz yöntemi, temel olarak güçlü bir manyetik alanda radyo dalgalarına maruz bırakılan örneklerdeki belirli atom çekirdeklerinin radyo frekansı alanındaki elektromanyetik ışınları soğurmasına dayanıyor ve molekülün yapısının anlaşılmasında kullanılıyor.

NMR spektroskopisi ile bir moleküldeki atomların birbirlerine hangi sırayla bağlandıklarının yanı sıra molekülün üç boyutlu yapısını da anlamak mümkün. Analiz sonucunda elde edilen grafiğe o molekülün NMR spektrumu deniyor ve spektrumdaki her bir sinyal, araştırılan moleküldeki farklı bir atomu işaret ediyor. Özellikle çok büyük moleküller söz konusu olduğunda, bu sinyaller her bir farklı atomun atanması işlemi oldukça zor. Deneysel olarak bu atamaları doğru şekilde yaparsa çok fazla zaman alabiliyor.

École Polytechnique  
Fédérale de Lausanne



(EPFL) Manyetik Rezonans Laboratuvarından Lyndon Emsley ve arkadaşları, analiz edilen maddelerin NMR spektrumlarından molekül yapılarını tayin etmek için geliştirdikleri yeni yöntem ile bu sorunun üstesinden gelmeyi başardılar. Bunun için 200.000'den fazla üç boyutlu organik yapıdan oluşan Cambridge veri tabanı ile geliştirdikleri makine öğrenme algoritması ShiftML'yi birleştirerek organik katılar için yeni bir veri tabanı oluşturdular. *Science Advances* dergisinde yayımlanan araştırmada, moleküllerin yapılarını tayin etmek amacıyla atomlar arasındaki kovalent bağları gösteren NMR spektrumlarının benzer örneklerini bir araya getirdiler. Veri tabanını oluşturduktan sonra bunu teofilin, timol, striknin ve vitonavir gibi çok sayıdaki farklı moleküle uygulayan araştırmacılar büyük bir başarı yüzdesine ulaştılar. Daha sonra yöntemi 10 ila 20 farklı karbon atomu içeren 100 kristal yapıdan oluşan bir kıyaslama seti üzerinde deneyen ekip ShiftML bulgularını kullanarak %80'den fazla oranda başarılı sonuçlar elde ettiler.

Bu yöntemle yaklaşık 100 atomdan oluşan moleküller için gerekli hesaplamaların saniyeler içerisinde yapılabilmesi ve hesaplama maliyetlerinin de bununla orantılı olarak 10.000 kata kadar azaltılabilmesi hedefleniyor. Araştırmacıların yaptığı bu çalışma kapsamlı bir kimyasal NMR veri tabanı ve makine öğrenme algoritmasının birlikte kullanılmasıyla çok büyük moleküllerin NMR analizlerini daha kısa sürelerde ve kolay bir şekilde gerçekleştirebilmenin yolunu sonuna kadar açıyor. ■

## Parker Güneş Sondası Güneş'e "Dokundu!"

Mahir E. Ocak

Parker Güneş Sondası'nın, Güneş'in taçküre olarak adlandırılan atmosferine girdiği ve orada beş saat geçirdiği açıklandı. NASA'ya ait Parker Güneş Sondası; 12 Ağustos 2018'de uzaya fırlatılmış, 29 Ekim 2018'deyse Güneş'e en fazla yaklaşan insan yapımı



NASA

nesne unvanını elde etmişti. Aşırı yüksek sıcaklıklara dayanıklı olarak tasarlanan sonda, planlandığı gibi üç yıldır Güneş'in etrafında dolanmaya devam ediyor ve bu sırada Venüs'ün kütle çekiminin de yardımıyla Güneş'e giderek yaklaşıyor. Son turu sırasında Güneş'e en yakın mesafedeyken sondanın Güneş'e olan uzaklığı 8,5 milyon kilometreydi. Gelecekte sonda, toplam yedi yıl sürmesi planlanan görevini tamamlamadan önce, iki kez daha Venüs'ün yakından geçecek ve böylece

Güneş'e daha da yaklaşacak.

Güneş'in sınırını tanımlamak için "Alfvén kritik yüzeyi" kullanılır. Bu hayali, değişken yüzeyin iç kısmında Güneş'in manyetik alanı ve kütle çekimi, parçacıkları Güneş'e bağlamaya yetecek kadar büyüktür. Alfvén kritik yüzeyinin dışına çıkmayı başaran parçacıklarsa bir daha geri dönmek üzere Güneş'ten ayrılır. Güneş'ten yayılan bu parçacıklar güneş rüzgârı olarak adlandırılır. Geçmişte yapılan çalışmalar,