

Buz Eridiğinde Ne Olur?

Su molekülleri, sanıldan çok daha “gevşek” bir biçimde bir araya geliyor. Stockholm Üniversitesi’nden (İsveç) araştırmacıların öncülük ettiği uluslararası bir araştırma ekibinin çalışmaları, sıvı haldeki suyun yapısının anlaşılmasında çok büyük bir buluş olabilecek yepyeni bilgiler sunuyor. Araştırmacılara göre, bu gevşek yapı, suyun zincirler ya da halkalar gibi bugüne kadar bilinmeyen bir yapıya sahip olduğuna işaret ediyor. Araştırmacılar suyun moleküler yapısını yoğun X-ışınlarının kullanıldığı “X-ışını emilim spektroskopisi” olarak adlandırılan bir yöntemle incelemişler. Toplanan veriler, kuramsal tayf hesaplamaları ve sıvının simülasyonlarıyla birleştirilmiş. Sıvı ve donmuş su molekülleri, “hidrojen bağları”yla bir araya geliyor. Bir moleküldeki pozitif özellikli hidrojen iyonları, bir başka moleküldeki negatif yüklü oksijene bağlanıyor. Böylece her molekül, başka dört moleküle bağlanabiliyor: Oksijenle iki ve hidrojenlerin her biriyle birer molekül. Dört komşulu bu düzenleniş, tam anlamıyla buzda görülüyor. Hidrojen bağı, molekülün kendi içindeki bağlardan on kat daha zayıf. Bu, onu kolaylıkla kırılabilir kadar esnek, aynı

zamanda da, sıvı suda bile moleküllerin zamanının çoğunu hidrojen bağıyla bağlı geçirmelerine yetecek kadar güçlü kılıyor. Buzu erittiğimizde, bağların kırıldığı kolayca gözlemlenebiliyor: Düzensizlik ortaya çıkıyor ve moleküller optimum konumlarından uzağa doğru hareket etmeye başlıyorlar. Buzdaki statik kristal desenin aksine, sıvı sudaki hidrojen bağları bir pikosaniyelik (saniyenin trilyonda biri) bir zaman içinde sürekli olarak oluşup kırılıyorlar. Bu, esneklik sağlamakla birlikte, sıvıdaki değişen yapıların henüz anlaşılmasının nedenlerinden biri olabilir. Peki ama, buz eridiğinde moleküller düzeyde neler oluyor? Genel olarak bakıldığında fazla bir şey olmuyor. Araştırmacılar arasındaki genel kanı, sıvıdaki her molekülün, herhangi bir zamanda ortalama olarak dört kadar bağa sahip olmayı sürdürdüğü. Aslında son 20 yıldır yaygın olan bu görüş, yalnızca varsayımlara dayanıyor. Bu tahminler bilgisayar simülasyonlarında sınanıldığında, suyun bilinen özelliklerine uygun sonuçlar elde ediliyor. İşte, araştırmacılar bu varsayımı deneysel olarak da sınamışlar ve

bu resmin bazı parçalarının yanlış olduğu ortaya çıkmış. Yeni bulgular, sıvı sudaki bağların ortalama sayısının iki kadar, buzdaki bağların ortalama sayısının ikiden biraz fazla olduğunu gösteriyor. Her molekül en fazla dört bağ kurabiliyor olsa da, araştırmacılar bunlardan ikisinin daha farklı, çok daha gevşek bağlar olduğunu belirtiyorlar. Bu tür bir koordinasyon, ancak zincirler ya da halkalarda bulunabilir; tümüyle düzensiz yapıda bir sıvıda değil. Dahası, her şey erime noktasında olup bitiyor. Araştırmacılar, oda sıcaklığından kaynama noktasına yakın bir sıcaklığa kadar ısıtmanın, sıvıdaki koordinasyonu çok az etkilediğini gözlemlemişler. Bu yeni bulgular, sıvı suyun yapısı üzerindeki araştırmaları yeniden başlatmış durumda. Araştırmacılara göre bulgular, su moleküllerinin zincirler ya da halkalar biçiminde düzenleniyor olabileceğine işaret ediyor.

Swedish Research Council Basın Bülteni, 2 Nisan 2004

Cep Telefonları “Zararlı” mı?

Cep telefonlarının yaydığı elektromanyetik dalgalar, sağlık sorunlarına yol açabilir mi? Birçok araştırmacı bu sorunun yanıtının “evet” olmasından korkuyor. Ancak, bugüne kadar cep telefonlarının radyasyonunun biyolojik dokuları nasıl etkilediğini ya da dokulara zarar verdiğini gösterecek inandırıcı bir mekanizma bulunamadı. Şimdiyse, İsveç’ten araştırmacılar, cep telefonlarından çıkan radyasyonun, hücrelerin birbirlerine uyguladığı kuvvetin çok büyük oranda artmasına neden olabileceğini gösteren bulgular elde ettiler. Umeå Üniversitesi’nden Bo Sernelius, elektromanyetik radyasyonun, dokulara ısıtarak zarar vermek yerine, hücreler arasındaki çekim gücünü etkileyerek de zarara yol açabileceğini gösteren bir çalışma yapmış. Bugüne kadar yaygın olan kanı, radyo dalgalarının bir hücreye zarar vermesi için, dalgaların kimyasal bağlara zarar verecek ya da (mikrodalgalar gibi) dokuyu ısıtacak kadar enerji yüklü olması gerektiği yolundaydı. Cep telefonlarının yaydığı dalgalarsa bu etkileri yaratamayacak kadar

zayıf. Radyo dalgalarının zararlarıyla ilgili başka görüşler ortaya atılsa da, bunlar kanıtlanamadı. Sernelius, hücrelerin “dielektrik” özelliklerini modellemiş: Su moleküllerinin, hücreler arasında, “van der Waals kuvvetleri” olarak adlandırılan çekim kuvvetleri yaratan pozitif ve negatif elektrik yüklü kutupları vardır. Araştırmacı, iki alyuvur hücrelerinin basitleştirilmiş matematiksel bir modelini yaparak, farklı



frekanslarda radyasyonun yarattığı elektromanyetik alanların bu kuvvetler üzerindeki etkisini hesaplamış. Hücrelerin içindeki su moleküllerinin, radyasyonun oluşturduğu alandaki değişimlere göre, pozitif ve negatif kutuplarını ayarladıklarını görmüş; kutupların hepsi aynı yöne dönüyor ve bu da van der Waals kuvvetlerini güçlendiriyormuş. Sernelius’un hesaplarına göre, cep telefonlarının kullandığı frekansa yakın, 850 megahertz’lik alanlarda bu çekim kuvvetleri, mikronewton büyüklüğüne sığıyor. Büyüklük bakımından 11 dizilik bu sıçrama, hiç de beklenmedik oranda. Sernelius’un bulguları yalnızca kuramsal düzeyde. Yani cep telefonlarının olumsuz etkisine ilişkin bir kanıt öne sürmüyor. Ancak, bu bulgu deneysel olarak doğrulanırsa, cep telefonlarının dokulara zararıyla ilgili yeni bir açıklamaya temel oluşturabilir. Hücreler arasındaki çekim kuvvetlerinin güçlü olması, hücrelerin bir araya gelerek kümelenmesine, örneğin kan damarlarının büzülmesine yol açıyor olabilir.

New Scientist, 10 Nisan 2004