



Güneş'e Yolculuk

Dr. Mahir E. Ocak

NASA, Güneş'i incelemek amacıyla yeni bir sondayı gönderdi. Parker Güneş Sondası adı verilen cihaz, korona olarak adlandırılan Güneş atmosferinin içine girecek. Uzay aracı, yedi yıl sürecek görev sırasında Güneş'in etrafında 24 tur atacak.

Sondanın görevini başarıyla yerine getirebilmesi için aşırı yüksek sıcaklıklarla baş etmesi gerekecek. Uzay aracının içinde dolanacağı Güneş atmosferinin sıcaklığı yüz binlerce derecenin üzerinde ve maruz kalacağı bu aşırı sıcaklara dayanabilmesi için, üzerinde özel olarak tasarlanmış bir sıcaklık kalkanı var. Laboratuvar ortamında yapılan testlerde koruyucu kalkanın 1650°C sıcaklıkta bile başarılı bir biçimde cihazı koruyabildiği görülmüş.

Her ne kadar Güneş atmosferindeki sıcaklık yüz binlerce derece olsa da ortam yoğunluğu çok düşük olduğu için görev sırasında koruyucu kalkanın dış yüzeyindeki sıcaklığın en fazla 1400°C'ye kadar çıkacağı düşünülüyor.

Uzay aracının, koruyucu kalkanın iç kısmındaki ana gövdesinin sıcaklığıysa 30°C civarında kalacak. İki karbon katmanı arasına sıkıştırılmış bir tür köpükten oluşan koruyucu kalkanın dış yüzeyinde, Güneş'ten gelen ışınların azami derecede geri yansımını sağlamak için beyaz seramik boya da var.

Sondanın üzerindeki cihazların tamamı sıcaklık kalkanının içinde değil. Güneş hakkında veri toplayacak cihazların doğal olarak kalkanın dışında yer alması gerekiyor. Dolayısıyla bu cihazların da aşırı ısıya dayanıklı biçimde üretilmesi gerekmiş.

Araştırmacılar Güneş rüzgârındaki iyon ve elektron akılarını (birim zamanda birim alandan geçen iyon ve elektron miktarı) ölçmek için kullanılacak sensörü titanyum, zirkonyum ve molibdenyum içeren, erime sıcaklığı 2349°C olan özel bir alaşımdan üretmişler. Cihazdaki elektrik kabloları ise niyobyumdan üretilmiş ve safir kristal tüplerin içine yerleştirilmiş.

Sondanın üzerinde enerji ihtiyacını sağlamak için güneş gözeleri var. Gözeler, Güneş'e yakın konumlardayken sıcaklık kalkanının arkasına çekilebilecek, sadece ufak bir kısmı Güneş'i görecektir biçimde tasarlanmış. Böylece gözelerin aşırı ısınmasının engellenmesi planlanıyor. Ayrıca cihazda bir soğutma sistemi de bulunuyor.

Sondanın tehlikelerden korunmasıyla ilgili bir diğer konu cihazla nasıl iletişim kurulacağı. Işık uzayda sonlu bir hızla yol aldığı için Güneş'e yakın konumlardayken bir sinyalin yeryüzünden cihaza ulaşması yaklaşık sekiz dakika sürecektir.

Dolayısıyla herhangi bir aksaklık durumunda Dünya'daki bir kontrol merkezinden gönderilen komutlarla cihazı korumak çok zor. Bu yüzden uzay aracı Güneş etrafındaki yolculuğu sırasında otonom bir biçimde kendi güvenliğini sağlayacak şekilde tasarlanmış. Uzay aracının gövdesinin üzerine sıcaklık kalkanının gölgesinde kalacak sensörler yerleştirilmiş. Bu sensörlerin herhangi biri güneş ışığını algıladığında sondanın ana bilgisayarını uyaracak ve sensörler yeniden gölgede kalacak biçimde uzay aracının yönelimini değiştirmesini sağlayacak. ■

Hücre Tedavisi Kalp Krizi Sonrası İşe Yarayabilir

İlay Çelik Sezer

Sonuçları Temmuz başında *Nature Biotechnology*'de yayımlanan bir araştırmada kalp krizi sonrasında kalbe yeni kalp hücreleri enjekte etmenin kalbin iyileşmesine yardımcı olduğu görüldü.

Kalp krizi sırasında kalbi besleyen kan akışı sekteye uğruyor. Bu da bazı kalp kası hücrelerinin ölümüne yol açıyor. Kalp krizini atlatan kişilerde sıklıkla kronik kalp yetmezliği görülüyor. Kalbin vücudun geri kalanına kan pompalamakta zorlandığı bu durum güçsüzlük ve yorgunluk hissi yaratıyor.

ABD'deki Washington Üniversitesi'nden Charles Murry ve ekibi hasarlı kalbe yeni kalp kası hücresi enjekte etmenin kronik kalp yetmezliği tedavisinde işe yarayıp yaramayacağını sınamak istedi. Araştırmacılar kalp yapısı insanunkine benzeyen domuz kuyruklu makaklar üzerinde deneme yaptı. Makaklardan altısının kalbine kalp krizi geçirmelerinden iki hafta sonra yeni kalp kası hücreleri enjekte edildi. Enjekte edilen kalp kası hücreleri insan embriyolarından alınan kök hücrelerden elde edildi.

Araştırmacılar kök hücre enjeksiyonunun etkisini ölçerken karşılaştırma yapabilmek için kontrol grubunu oluşturan,

yine kalp krizi geçirmiş maymunlara, kalplerine kalp kası hücresi enjekte edilen maymunlara uyguladıkları operasyonları uyguladı. Tek fark kontrol grubundaki maymunların kalbine kök hücre enjekte edilmemesiydi. Üç ay sonra kalbine kalp kası hücresi enjekte edilen maymunların kalplerinin kan pompalama kapasitesinin, kalplerine kalp kası hücresi enjekte edilmeyen maymunların kalp kapasitesine göre %23 daha yüksek olduğu görüldü. Karşılaştırma tıp dilinde ejeksiyon fraksiyonu adı verilen bir ölçütle yapıldı. Murry tespit edilen farkın, insanlar söz konusu olduğunda ancak birkaç sokak öteye gidebilmek, alışveriş torbalarını taşıyamamak ile normal bir hayat sürmek arasındaki farka denk olduğunu söylüyor.

Tedavinin uygulandığı hayvanlardan beşi uygulamaya gayet iyi dayanıklılık gösterirken birinin kalp ritminde anormallik gözlemlendi. Geçici olsa da böyle bir etkinin aynı tedavinin insana

uygulanması durumunda potansiyel bir tehlike yaratabileceğini düşünen Murry, en endişe verici yan etkinin bu olduğunu ve bunu engelleyecek uygun ilaç tedavileri bulmak için yoğun olarak çalıştıklarını belirtiyor. Kronik kalp yetmezliği için hücre temelli tedavi denemelerinde daha önce de başarı elde edilmiş, ancak Murry ve ekibinin elde ettiği oranda iyileşme sağlanamamış. Murry ve ekibi embriyo kaynaklı kök hücrelerden elde edecekleri kalp kası hücrelerini 2020 yılında insanlar üzerinde denemeyi planlıyor. ■

İnsülin Hapları

Dr. Mahir E. Ocak

Harvard Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacı, şeker hastalarının insülin hormonunu ağız yoluyla almasına imkân veren bir yöntem geliştirdi. Bu yöntem sayesinde gelecekte şeker hastaları kan şekerlerini kontrol etmek için her gün bir, iki kez kendilerine iğne yapmak yerine hap kullanmaya başlayabilirler.

Dr. Amrita Banerjee ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*'da yayımlandı. Bilimsel yazında "tip 1 diyabet" olarak adlandırılan hastalık, vücudun insülin hormonunu üretememesinden kaynaklanır.

Dünya genelinde bu hastalıktan muzdarip milyonlarca insan her gün bir, iki kez kendilerine insülin iğnesi yapmak zorunda kalırlar. Pek çok başka hastalığın aksine şeker hastalığı tedavisinde haplar kullanılmaz. Bu durumun sebebi, ağız yoluyla alınan maddelerin sindirim sisteminden geçerek kana karışmasıdır. Sindirim sisteminde işlevi proteinleri küçük amino asitlere parçalamak olan pek çok enzim vardır. İnsülin de bir tür protein olduğu için, diğer proteinler gibi, sindirim sistemi tarafından parçalanarak yapı taşlarına ayrıştırılır. Günümüze kadar bu sorunu aşmanın tek yolu, iğne yaparak insülinin doğrudan kana karışmasını sağlamaktır.

Geçmişte ağız yoluyla alınabilecek insülin hapları geliştirmek için pek çok araştırma yapıldıysa da bugün ne insülin ne de başka proteinler içeren haplar piyasada bulunmuyor. Ağız yoluyla alınan insülinin kana karışmasını sağlamak için birkaç engelin aşılması gerekiyor. Öncelikli olarak insülinin midedeki asidik ortamdan zarar görmeden geçmesi lazım. Araştırmacılar bu amaçla insülin haplarının dış kısmını aside dirençli bir maddeyle kaplamışlar. Böylece insülinin zarar görmeden mideden ince bağırsağa geçmesi mümkün oluyor.



Kapsüllerin içinde sadece insülin değil, temel görevi insülini ince bağırsaktaki enzimlerden korumak olan çeşitli maddeler de var. Kapsüller ince bağırsağa geçtiğinde, dış kısımdaki aside dirençli kaplama çözülüyor ve insülin içeren sıvı açığa çıkıyor. Ancak insülin koruyucu maddeler sayesinde enzimler tarafından parçalanamıyor. İnsülin gibi büyük moleküllerin ince bağırsakta emilip kana karışması çok zordur.

Ancak araştırmacılar, kapsüllerin içindeki sıvının sadece insülinin enzimler tarafından parçalanmasını engellemeye değil aynı zamanda emilerek kana karışmasına da yardımcı olduğunu söylüyorlar. Yeni yöntem sayesinde sadece insülini değil başka proteinleri de kana karıştırmak için haplar geliştirmek mümkün olabilir. ■



Mars'ın Güney Kutbunun Derinlerinde Sıvı Su Bulundu

Dr. Mahir E. Ocak

Avrupa Uzay Ajansı'na (ESA) ait *Mars Express* uzay aracı tarafından elde edilen veriler Mars'ın güney kutbunun derinlerinde sıvı halde su bulunduğuna işaret ediyor. Dr. R. Orosei ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Science*'ta yayımlandı.

Mars'ın yüzeyinde uzak geçmişte sıvı su bulunduğunu gösteren veriler var. Gezegenin etrafında dolanan gözlem araçları tarafından

elde edilen görüntülerde kurumuş nehir yatakları görülüyor. Ayrıca gezegenin yüzeyinde veriler toplayan araçlar, sadece sıvı suyun varlığında oluşabilecek mineraller keşfetti. Ancak 4,6 milyar yaşındaki Kızıl Gezegen'in ikliminde geçmişte çok büyük değişiklikler oldu. Mars, bugün yüzeyinde sıvı su olmayan kurak bir gezegen. Bu yüzden Mars'ta sıvı su bulmaya çalışan araştırmacılar gezegenin derinlerini taryor.

2003 yılında uzaya gönderilen *Mars Express* uzay aracı yaklaşık 15 yıldır Kızıl Gezegen'in etrafında dönüyor ve veriler topluyor. Gezegenin kutup bölgelerindeki su buzları da *Mars Express* tarafından keşfedilmişti.

Yüksek basınç altındayken suyun erime noktası düşer. Ayrıca tuzun varlığı da erime noktasının düşmesine sebep olur. Bu yüzden Mars'ın kutup bölgelerindeki buzulların altında sıvı su olabileceği uzun süredir düşünülüyordu. Ancak bu düşüncüyü doğrulayan gözlemsel veriler elde edilememişti.

Mars Express'in üzerinde kısaca MARSIS olarak adlandırılan bir tür radar var. Cihaz, gezegenin yüzeyine doğru sinyaller gönderiyor. Daha sonra sinyalin gezegenden yansarak geri gelmesi sırasında geçen zaman ve geri dönen sinyalin büyüklüğü ölçülerek gezegenin derinlerinin topoğrafyasının haritası çıkarılabiliyor.

MARSIS'in Mars'ın güney kutup bölgesiyle ilgili topladığı veriler 1,5 kilometre derinliğinde, 200 kilometre genişliğinde bir bölgenin çok sayıda buz ve toz katmanı içerdiğini gösteriyor. Yaklaşık 20 kilometre genişliğindeki bir bölgedeyse özellikle çok parlak radar yansımaları gözlemlenmiş. Yansıyan sinyalin özellikleri incelendiğinde, sinyalin yansıdığı katmanların bileşimi ve tahmini sıcaklığı göz önüne alındığında, buz katmanlarının altında sıvı su bulunduğu çıkarımı yapılıyor. Kullanılan ölçüm cihazının hassasiyeti düşünüldüğünde sıvı su katmanının kalınlığının en azından onlarca santimetre olması gerekiyor. ■