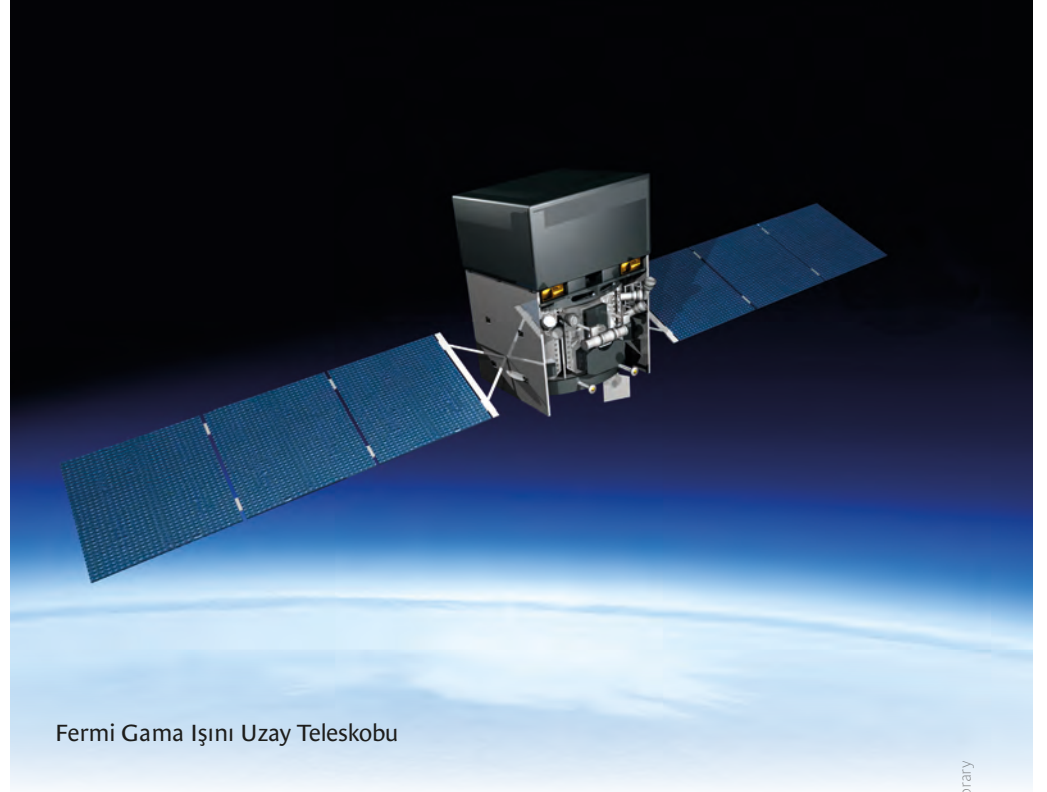


Bugün bu soruna bir çözüm olarak öne sürülmüş hipotezlerin başında karanlık madde geliyor. Evrenin, ışıkla etkileşmediği için görülemeyen bir tür karanlık madde ile dolu olduğunu öne süren bu hipotez, modern kozmolojide önemli bir yer tutuyor.

Karanlık madde parçacığı olarak öne çıkan alternatiflerden biri kısaca WIMP olarak adlandırılan, zayıf etkileşim aracılığıyla etkileşen parçacıklar. Eğer uzayda gerçekten de WIMP'ler varsa bu parçacıkların bazen birbiriyle etkileşerek yok olması ve bu sırada gama ışınları üretmesi beklenir.

Tokyo Üniversitesinden Tomonori Totani, Fermi Gama Işını Uzay Teleskobu'nun topladığı verileri analiz ederek Samanyolu Gök Adası'nın halesinden (Samanyolu'nun ana yapısını çevreleyen küresel hacimde yer alan yıldız bulutundan) yayılan gama ışınlarının miktarında bir fazlalık olduğunu tespit etti. Daha da önemlisi Totani'nin çalışmaları 10-100 GeV enerjilerdeki ışıma artışının spektrumunun farazi WIMP parçacıklarından beklenen spektrumla uyumlu olduğunu gösterdi.

Totani'nin iddiası doğruysa karanlık madde ilk kez dolaylı olarak "görölmüş" olacak. Ancak



Fermi Gama Işını Uzay Teleskobu

iddianın ne ölçüde doğru olduğunun anlaşılabilmesi için hâlâ bilimsel çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtiliyor. Tespit edilen fazladan ışımanın kaynağının karanlık madde parçacıkları olduğundan emin olunabilmesi için diğer muhtemel gama ışını kaynaklarının elimine edilmesi gerekiyor.

Detaylı bilgiye *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*'te yayımlanan makaleden ulaşabilirsiniz. ■

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1475-7516/2025/11/080>

Multipl Sklerozun İlk İzleri Belirtilerden Yıllar Önce Kanda Ortaya Çıkıyor

Özlem Ak

Multipl skleroz (MS), bağışıklık sisteminin yanlışlıkla sinir hücrelerini çevreleyen miyelin kılıfına saldırmasıyla gelişen bir otoimmün hastalık. Miyelinin zarar görmesi, sinir hücreleri arasındaki elektriksel iletimin

yavaşlamasına ve bozulmasına yol açıyor, süreç ilerledikçe sinir hücrelerinin akson adlı uzantılarında da hasar oluşabiliyor. Bu durum görme sorunları, yorgunluk, denge bozuklukları ve ruh hâli değişimleri gibi çeşitli belirtilerle kendini gösteriyor. Buna karşın son araştırmalar, MS'e yol açan biyolojik değişikliklerin belirtilerden çok önce başladığını ortaya koyuyor. California Üniversitesi San Francisco'dan nörolog Ahmed Abdelhak ve ekibinin yürüttüğü çalışma, hastalığın ortaya çıkmasından yaklaşık yedi yıl önce kandaki bazı proteinlerde MS'e özgü değişimler ortaya çıktığını gösteriyor. Elde edilen bulgular, MS'in erken evrede tanımlanabileceğine ve uygun

tedavilerle sinir hasarı başlamadan önce müdahale edilebileceğine işaret ediyor.

Araştırma kapsamında yıllar boyunca toplanan binlerce kan örneğinin saklandığı bir biyobankadaki örnekler incelendi. Aynı kişilere ait örneklerin zaman içindeki değişiminin izlenebilmesi, hastalığın belirti vermeden ilerlediği dönem hakkında önemli bilgiler sağladı. Yapılan proteomik analizlerde (proteinlerin büyük ölçekli analizi), 5.000'den fazla protein arasında MS ile ilişkili proteinlerin düzeyleri arasında karakteristik bir örüntü tespit edildi. Miyelin hasarının erken bir göstergesi olan bir proteinin seviyeleri teşhisten tam yedi yıl önce yükselmeye

başlıyordu. Bunu, aksonların zarar gördüğünü gösteren başka bir proteinin düzeyindeki artış izliyordu, bu yükselme MS belirtilerinden yaklaşık bir yıl önce ortaya çıkıyordu. Buna karşılık bir glial hücre türü olan astrosit adlı sinir hücrelerinin etkinliğiyle ilişkili GFAP proteininin yalnızca hastalığın klinik olarak belirginleştğinde artması, araştırmacıların dikkatini çeken beklenmedik bir bulguydu. Bu bulgular, MS'in ilk dönemlerinde önce miyelin ve aksonların yavaş yavaş zarar gördüğünü, glial hücrelerin ise bu sürece daha sonra katıldığını gösteriyor.

Araştırma ekibi, makine öğrenimi yöntemleri kullanarak bu değişimleri bir arada değerlendirdi ve MS'i henüz klinik belirtiler ortaya çıkmadan tanımlayabilen tahmin modelleri geliştirdi. Bu modellerin ürettiği sonuçların yüksek doğrulukta olması, gelecekte basit bir kan testiyle MS riskinin yıllar öncesinden belirlenebileceğine yönelik umutları artırıyor.

Uzmanlar, katılımcı profili nedeniyle sonuçların toplumun genelini tam olarak yansıtmayabileceğini söylüyor. MS'in belirtilerin ortaya çıkmasından önceki dönemine dair önemli bilgiler sunan bu çalışma, daha geniş araştırmalarla doğrulanırsa erken tanı açısından yeni bir yaklaşım sağlayabilir. ■

<https://doi.org/10.1038/s41591-025-04014-w>

