

koklatılarak eğitilen köpeklere Parkinson hastalarından gelen örnekleri kokladıklarında oturma, havlama, ayak vurma ya da burunlarını kıpırdatma gibi tepkiler vermeleri öğretildi. Doğru tepkiyi verdiklerinde köpeklere ödül verilerek davranışları pekiştirildi.

Eğitimleri tamamlandıktan sonra köpeklere daha önce karşılaşmadıkları örnekler koklatıldı. Köpeklerin sahipleri de söz konusu örneklerin Parkinson hastası bir kişiye ait olup olmadığını bilmiyordu. Köpekler Parkinson hastalarından gelen örnekleri ortalama %86 doğrulukla tespit etmeyi başardı. Parkinson hastası olmayan kişilerden gelen örnekler de denemelerin %89'unda tepkisiz kalmayı başardılar. Halen süren eğitim programı tamamlandığında köpeklerin Parkinson'u çok daha erken bir evrede tespit edip edemeyeceği sınıanabilecek. Köpeklerle yapılacak sonraki çalışmalarda daha erken evrelerde, daha yüksek doğruluk oranlarına tutarlı olarak ulaşılabilirse bunun

Parkinson teşhisi için düşük maliyetli bir teşhis seçeneği olabileceği umuluyor. ■

<https://www.newscientist.com/article/2417922-pet-dogs-smell-parkinsons-disease-with-almost-90-per-cent-accuracy/>  
<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2024.01.29.577858v1>

## Satürn'ün Uydusu Mimas'ta Okyanus Keşfedildi

Mahir E. Ocak

Güneş Sistemi'nde yüzeyi sularla kaplı olduğu bilinen tek gök cismi Dünya. Ancak yüzeyinde olmasa da yüzeyinin altına okyanuslar olduğuna dair



Satürn'ün Hubble Uzay Teleskobu tarafından çekilmiş bir fotoğrafı. Mimas fotoğrafının sağ tarafında, halkaların hemen üzerinde, minik beyaz bir nokta olarak görülüyor.

güçlü kanıtlar bulunan çeşitli gök cisimleri var. Örneğin Jüpiter'in uydusu Europa ve Satürn'ün uydusu Enceladus bu gök cisimlerinden bazıları.

Son bilimsel çalışmalar yüzeyinin altında okyanus bulunan gök cisimlerinin listesine Mimas'ın da eklenmesi gerektiğini gösteriyor. Paris-PSL Gözlemevi'nden Dr. Valery Lainey önderliğinde çalışmalar yapan bir grup araştırmacı yakın zamanlarda *Nature*'da



Mimas'ın Cassini tarafından çekilmiş bir fotoğrafı

yayımladıkları bir makalede Mimas'ın yüzeyinin altında okyanus bulunduğuna dair sonuçlara ulaştıklarını açıkladı. Yaklaşık 400 kilometre çapındaki Mimas, Satürn'ün en küçük uydularından biridir.

Elde edilen sonuçlar Cassini uzay aracının topladığı verilerin analiz edilmesine dayanıyor. 2004-2017 döneminde Satürn'ün etrafında dolanan Cassini'nin Mimas'ın yörüngesi hakkında topladığı verilerin analizi uydunun derinlerinde bir okyanus

olduğuna işaret ediyor. Tahminlere göre okyanus yüzeyin 20-30 kilometre altında yer alıyor.

Keşfedilen okyanusun önemli bir özelliği, jeolojik zaman ölçeği açısından, görece genç olması. Okyanusun 5 ila 15 milyon yıl önce oluştuğu tahmin ediliyor. Bu durum Mimas'ın derinlerindeki okyanusun, okyanus oluşumunun erken aşamaları hakkında önemli bilgiler sağlayabileceği anlamına geliyor. ■

<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06975-9>

## Alzheimer'da Beyin Mikrobiyomu

Özlem Ak

Sinirbilimciler uzun süredir bazı enfeksiyonların demans riskini artırabileceğinden şüpheleniyorlardı. Örneğin, hem diş eti hastalığının arkasındaki bakteri olan *Porphyromonas gingivalis* hem de uçuklara neden olan *Herpes simplex* virüsü Alzheimer ile ilişkilendirilmişti.

Ancak “geri dönüşümlü demans” vakaları, beynin mikroorganizmalarla dolu olduğu ve bu beyin mikrobiyomundaki dengesizliğin insanları nörodejeneratif

çok çeşitli mikrop buldular. Bu beyin mikrobiyomunun yaklaşık 100.000 tür içerdiği ve bunun bağırsak mikrobiyomundaki türlerin yaklaşık beşte biri olduğu tahmin ediliyor.



hastalıklara yatkın hale getirebileceği fikrini ortaya çıkardı.

Yakın zamana kadar, kandaki patojenleri ve toksinleri beynin dışında tutan kan-beyin bariyeri nedeniyle beynin herhangi bir mikrop barındırmadığı düşünülüyordu. Dolayısıyla beyin mikrobiyomu fikri tartışmalıydı. Edinburgh Üniversitesinden Richard Lathe ve meslektaşları, Birleşik Krallık ve ABD'deki dört beyin bankasında saklanan otopsi sonrası beyinlerden elde edilen verileri analiz ettiler ve beynin farklı bölgelerinde farklı tür ve miktarlarda

Araştırmacılar ayrıca Alzheimer'lı kişilerde özellikle bazı mikropların çok fazla sayıda olduğunu tespit ettiler. Bunlar arasında *Cryptococcus* ve *Candida* mantar türleri, *Streptococcus* ve *Bacillus* bakterileri ve şu anda tanımlanamayan bir alg de yer alıyordu. Bu araştırmanın sonuçları Pensilvanya, Drexel Üniversitesi Tıp Fakültesinde otopsi sonrası incelenen 32 kişinin beyin dokusunun incelendiği ve Alzheimer gelişimiyle ilişkili üç farklı mikrobiyal tür bulunan araştırmayla örtüşüyordu.

Sonuçlar ilgi çekici olsa da hala cevaplanamayan pek çok soru da var: Bağırsaklarda olduğu gibi sağlıklı bir beyin için sağlıklı bir mikrobiyom gerekli mi? Bazı mikroplar nöral dejenerasyona mı neden oluyor? Belirli türler mi hastalığa neden oluyor? Bu soruların ötesinde beyne bu mikropların nasıl ulaştığına dair bilinmezlik de var.

Ancak şu ana kadar yapılan araştırmalardan elde edilen ip uçlarından da yararlanılıyor.

Quadram Enstitüsünden Aimée Parker ve meslektaşları, bağırsak mikrobiyomu zayıflamış farelerin beyinlerinde *Candida albicans*'ın bulunma ihtimalinin daha yüksek olduğunu keşfettiler. Normal koşullarda *C.albicans* bağırsaklarımızda yaygın olarak bulunan ve "dost" bakteriler tarafından kontrol altında tutulan bir mantar türü. İnsanlarda uzun süreli antibiyotik tedavisinin bağırsak mikrobiyomunu bozması sonucunda *C.albicans*'ın sayısı artar ve bazı bağırsak problemlerine yol açar. Böyle bir durum söz konusu olduğunda araştırmalar *C.albicans*'ın

kan-beyin bariyerine ulaştığını ve salgıladığı kimyasallarla bariyeri gevşettiğini böylece de nöral dokuya girebileceğini gösteriyor. Burada amiloid beta adı verilen kimyasal beynin mikroglia olarak bilinen bağışıklık hücrelerini mantarla mücadele etmeye yönlendiriyor. Bu süreçte işler yolunda gitmez ise amiloid betanın Alzheimer ile ilişkili plaklarda birikebileceği öne sürülüyor.

70 yaşlarında demans belirtileri gösteren bir kişinin beyin omurilik sıvısından alınan örnekte *Cryptococcus neoformans* adında bir mantarın bulunması ve mantar önleyici ilaç tedavisi uygulandığında 2 yıl içinde normal hayatına dönmesi -hâlâ keşfedilecek pek çok şey olmasına rağmen- araştırmacıların demansın geri döndürülebilir olabileceği konusunda umutlarını korumasını sağlıyor. ■

<https://www.newscientist.com/article/mg26134791-400-why-the-brains-microbiome-could-hold-the-key-to-curing-alzheimers/>