



İnsan Paratiroid Salgı Bezi Solungaçtan mı Dönüştü?

Londra'daki King's College araştırmacılarına göre insanın kanındaki kalsiyum seviyesini düzenleyen paratiroid salgı bezi büyük olasılıkla balıkların solungaçlarından evrimleşti. Profesör Anthony Graham ve Dr. Masataka Okabe, Proceedings of the National Academy of Sciences dergisinin Aralık sayısında yer alan makalelerinde eski jeolojik dönemlerde balıkların kalsiyum düzeylerini ayarlayan solungaçların, karada yaşayan dört ayaklı türlerin (tetrapodlar) ortaya çıkmasıyla vücut için çekildi.

Adele kasılması, kan pıhtılaşması, sinir hücreleri arasındaki haberleşme gibi birçok fizyolojik süreç, vücutta belirli düzeylerde kalsiyum bulunmasını gerektiriyor. İnsanlarda kalsiyum düzeyleri, kandaki kalsiyum derişimini azaldığında paratiroid hormonu salgılayan paratiroid bezi tarafından kontrol ediliyor. Bu hormon da önce kemiklerden daha fazla kalsiyum salgılanmasını ve daha sonra bu kalsiyumun böbreklerde emiliminin artmasını, böylece de kalsiyum derişiminin normale dönmesini sağlıyor. Balıklardaysa paratiroid bezi bulunmadığından vücutlarındaki derişimini yükseltmek için gereken kalsiyumu, solungaçları aracılığıyla içinde buldukları sudan sağlıyorlar. Profesör Graham, tezini güçlendirecek bir nokta olarak insanlarda paratiroid bezinin boyunda olmasına dikkat çekiyor. Çünkü, tetrapodlar

evrildiğinde paratiroid bezi hiç yoktan ortaya çıksaydı, bir endokrin organı olarak vücutun rasgele bir yerinde bulunabilir ve aynı işlevi orada yerine getirebilirdi. Araştırmacılar, fare tavukların paratiroid bezlerinin de zebra balığı ve köpekbalığınıninkilerle pek çok bakımdan benzeştiğini ortaya koyan deneyler yürütmüşler. Görülmüş ki, hem solungaçlar, hem de paratiroid bezi embriyo içinde aynı dokudan gelişiyor. Her iki yapı da Gcm-2 denen bir geni kodluyor ve düzgün biçimde gelişmek için bu gene gereksinim duyuyor. Graham ve Okabe ayrıca balıklarda da paratiroid hormonu için bir gen olduğunu ve bu genin solungaçlarda kodlandığını bulmuşlar. Graham'a göre "solungaçlarımız hâlâ boğazımızda, paratiroid bezleri kılıfına girmiş olarak duruyor".

King's College Basın Bülteni, 6 Aralık 2004

İnsan Gözünün Evrim Bilmecesi Çözüldü.

Darwin'in evrim kuramının karşıtları, genellikle gözün karmaşık yapısının, kuramın temel dayanakları olan kendiliğinden değişim (mutasyon) ve doğal seçim süreçleriyle açıklanamayacağı görüşünü öne sürerler. Darwin de insan gözünün nasıl evrildiği konusunda bir açıklama getirememişti. Şimdiyse Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'ndan EMBL araştırmacılar gözün evrim mekanizmasını ve kaynağını bulduğunu açıkladılar. Gözlerimizdeki ışığa duyarlı olan koni ve çubuk biçimli hücreler, önceleri beyinde yerleşmiş bulunan eski bir hücre popülasyonundan evrimleşti. EMBL araştırmasını yürüten Detlev Arendt ve Joachim Wittbrodt'a göre insan gözündeki hücrelerin beyinden gelmiş olması sürpriz değil. Bugün de beynimizin derinliklerinde ışığa duyarlı hücreler bulunuyor ve bunlar günlük etkinliklerimizin ritimlerini ayarlıyorlar. Önce hayvanların beyinlerinde bulunan bu ışığa duyarlı hücreler, evrim sürecinin daha sonraki evrelerinde gözlere göç ederek ve görüntü iletme yetisini kazanmış görünüyor.

Bilim insanları ilk hayvan atalarımızda iki tür ışığa duyarlı hücrenin varlığını belirlemiş bulunuyorlar. Bunlar, *rabdomerik* ve ciliyal (kamçımsı) hücreler olarak sınıflandırılıyorlar. Hayvanların çoğunda rabdomerik hücreler gözlerin bir parçası haline gelirken kamçımsı hücreler beyindeki yerlerini koruyarak biyolojik saatleri düzenleme işlevini üstlenmişler. İnsanlar ve öteki omurgalıdaysa bunun tersi olmuş ve gözde yerleşen kamçımsı hücreler koni ve çubuk hücrelerine dönüşmüşler. Araştırmacılar göz oluşumunda evrim sürecinin izini, "yaşayan bir fosil" olarak tanımlanan *Platynereis*

dumerilii adlı deniz kurtçuğunu inceleyerek bulmuşlar. Bu kurtçuk 600 milyon yıl önce yaşamış olan atalarından hala çok farklı değil. Bu canlıya ayrıca böceklerle omurgalıların son ortak atası gözleriyle bakılıyor. Arendt bu hayvanın daha önce başka bir araştırma tarafından çekilen beyin görüntülerini gördüğünde, beyin hücrelerinin insan gözündeki koni ve çubuk hücrelerle olan benzerliği dikkatini çekmiş. Araştırma bu hücrelerin aynı evrimsel sürecin ürünü olabileceğini düşünmüş. Daha sonra, EMBL'den başka araştırmacıların yardımıyla *Platynereis dumerilii*'nin bey-



nindeki hücrelerin "moleküler parmakizleri" başka hayvanların beyinlerindeki ışığa duyarlı hücrelerle karşılaştırılmış. Hayvanın beyindeki opsin adlı ışığa duyarlı bir molekülün, omurgalı gözlerindeki çubuk ve koni hücrelerdeki opsinle olağüstü benzerlik gösterdiği ortaya çıkmış. EMBL araştırmacılarından Kristin Tessmar-Raible, "bu omurgalı tipi molekülün *Platynereis dumerilii* beyin hücreleri içinde etkin olduğunun görülmesi, bu hücrelerle omurgalı koni ve çubuk hücrelerinin ortak bir molekül parmak izine sahip ol-

duklarını ortaya koymuş bulunuyor. Bu da evrimde ortak bir kaynağın kanıtı. İnsan gözünün evrimiyle ilgili büyük bir bilmeciyi çözmüş bulunuyoruz" diyor.

EMBL araştırmacıları, Science dergisinde yayımladıkları bulgularının sonunda hayvanlarda ışığa duyarlı hücrelerle gözlerin evrimi konusunda şu senaryoyu öne sürüyorlar.

İlkel metazoalarda ışığın varlığını belirlemek ve ışıkla ilgili zamanlama işlevlerini (biyolojik saat) yönetmek için bir atasal opsin kullanan tek bir tür ışığa duyarlı hücre öncülü bulunuyordu. Prebilateryen (anatomide ikili simetri oluşmuş hayvanlardan önceki) atalarda *opsin* geni, *c-opsin* ve *r-opsin* adlı genlere dönüştü ve böylece öncül ışık algılayıcı hücrenin kamçımsı ve rabdomerik denen kardeş hücre türlerine farklılaşmasına yol açtı. Rabdomerik ışık algılayıcı hücreler, pigment hücreleriyle bir araya gelerek ilkel gözleri oluştururken, kamçımsı hücreler de evrilen beyin bir parçası haline gelerek yönsüz ışık tepkisi işlevini yükledi. İkili simetrik anatomiye sahip hayvanlarda, örneğin günümüze kadar gelmiş *Platynereis*'te bu atasal düzen hâlâ görülüyor. Omurgalılara uzanan evrim çizgisinde her iki tür ışık algılayıcı hücre, evrimleşen retinaa yerleşti. Rabdomerik ışık algılayıcı hücreler, gangliyon hücrelere dönüşerek görüntü işleme sürecinde farklı bir işlev üstlendiler. Omurgalı gözünün evriminin önemli bir özelliğiyse, ışık algılama görevini üstlenenlerin rabdomerik değil, kamçımsı hücrelerin, yani çubuk ve konilerin olmasıydı. Dolayısıyla omurgalı hayvanların gözleri, farklı evrimsel tarihleri olan farklı ışık algılayıcıları kapsayan bileşik bir yapıyı temsil ediyor.

Science, 29 Ekim 2004