

GÖZLER VE KANATLARIN SIRRI

Dr. Ergin KORUR

Bilindiği gibi, evrim nazariyesini ortaya atmış olan Charles Darwin (1809-1882), türlerin yavaş bir evrim sonucu birbirinden oluştuğuna inanıyordu. Onu izlemiş olan yeni-darwinciler de canlıların ve canlı organlarının, üst üste yığılan küçük mutasyon (değişim)lar ve çevrenin ayıklaması (doğal seçim) ile geliştiğini savunmuşlardır. Küçük mutasyonlar teorisine göre, genetik kod'un; yani canlının kalıtsal özelliklerinin nesilden nesle aktarılması sırasında bazen, mutasyon dediğimiz ufak tefek aktarma hataları olur. Eğer hata "yararlı" ise, mutasyonla ortaya çıkan yeni canlının çevreye uyumunu kolaylaştırır ve diğer kuşaklara aynen geçirilir. Eğer hata "zararlı" ise, yeni canlı çevreye uyamaz ve yok olur. Örneğin, yapraklar üzerinde yaşayan beyaz bir kelebeğin yumurtalarından, mutasyon sonucu yeşil renkte yeni bir neslin oluşması "yararlı" bir hatadır, çünkü kuş gibi düşmanları tarafından görülmesini zorlaştıracaktır. Buna karşın, aynı kelebekten mutasyonla emme hortumları kısalmış yeni bir nesil çıkması "zararlı" bir hatadır, çünkü çiçek özsularından beslenmeyi imkânsızlaştıracaktır. İşte yeni-darwincilere göre, en basitten en karmaşığına kadar bütün canlılar, hatta insanoğlu bile, doğanın üst üste gelmiş "yararlı" hatalarının sonucunda oluşmuştur!

Şu var ki, küçük mutasyon teorisi, ancak bazı sınırlı hallerde fosil buluntularıyla doğrulanabilmiştir. Örneğin elimizde, balık yüzgecinden sürüngen ayağına geçişi ve atın, beş parmaklıdan tek toynaklı bir hayvana dönüşmesini gösteren fosil örnekleri bulunmaktadır. Günümüzde bile, hem suda yüzebilen, hem de karada yüzgeçleri üzerinde yürüebilen ve adeta canlı bir geçiş fosili sayılabilecek balık türlerine rastlıyoruz (Bilim ve Teknik, Dört ayaklı balıklar, Nisan 1984). Buna karşın, göz ve kanat-

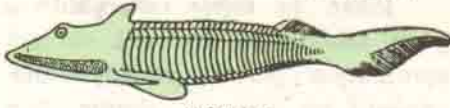
İnsan ve diğer omurgalıların gözü, tabiatı bin bir renk ve ışık ayrıntısıyla görmeyi sağlayan olağanüstü bir yapıya sahiptir. Kuş kanatları da o çelimsiz görünüşlerine rağmen, uçma dediğimiz mucizeyi gerçekleştirirler. Gözlerin ve kanatların ortak özelliği; ancak bütünüyle gelişmiş buldukları takdirde görevlerini yerine getirebilmeleridir. Başka bir deyimle; eksik gözle görülmez, yarım kanatla uçulmaz. Bu organların nasıl oluştuğu, doğanın henüz iyi aydınlatılmamış büyük sırlarından biri olarak kalmıştır. Dilerseniz bu konuda on dokuzuncu yüzyıldan beri yoğunlaşan bilimsel açıklamaya çabalarına değinelim.

ların küçük mutasyonlarla yavaş yavaş oluştuğunu gösteren buluntulara rastlanmamıştır.

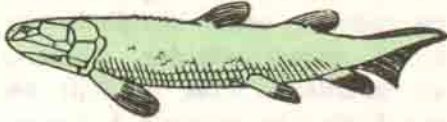
Küçük mutasyon teorisini yeterli görmeyen "sıçramalı mutasyon" teorisi taraftarlarına göre, göz ve kanat gibi, ancak bütünlenmiş şekliyle işleyebilen organları öyle küçük mutasyonlarla açıklamak imkânı yoktur. Örneğin, insan gibi yüksek bir omurgalının gözünü ele alalım: Böyle bir gözün görevini yapabilmesi için, salgılanan gözyaşı sayesinde devamlı nemli ve temiz tutulması, gelen ışığın koruyucu kornea tabakasından süzülerek ışık şiddetinin pupilla tarafından ayarlanması, göz merceğinden geçerek, 130 milyon kadar ışığa ve renge duyarlı koni ile çomak hücrelerinin bulunduğu retina (ağ tabaka)ya düşürülmesi gerekir. Burada ışık impulsları, fotokimyasal reaksiyonlarla elektrik impulsları haline dönüştürülerek, beyne iletilir. Gözün yapısı, yüksek ölçüde minyatürize edilmiş, üstün bir fotoğraf makinesine benzer (Bilim ve Teknik, Görme gücü ve yaşam savaşı, Temmuz 1982).

Şimdi kanatlara gelelim: Kanatların, kuşun göğüs kemiği çıkıntısına sağlam biçimde tutturulması; kuşu havaya kaldırmaya, havada dengesini ve her yöne doğru hareketini sağlamaya elverişli olması, biçiminin kuşun ağırlığına ve gövde yapısına göre ayarlanması, kuşun kanat-

BALIKTAN SÜRÜNGENE GEÇİŞ



(a) Cephalaspis



(b) Osteolepis.

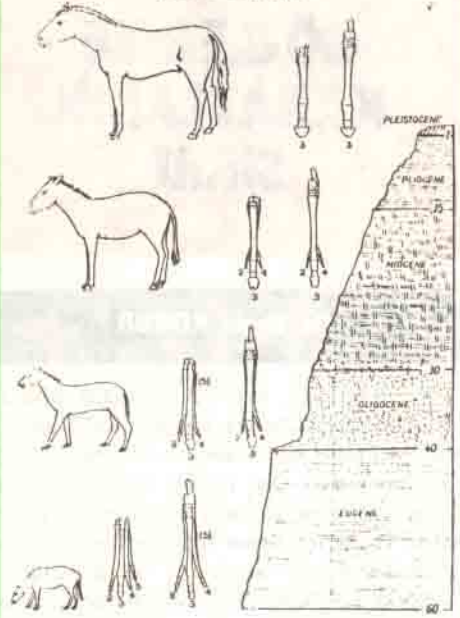


(c) Ichthyostega

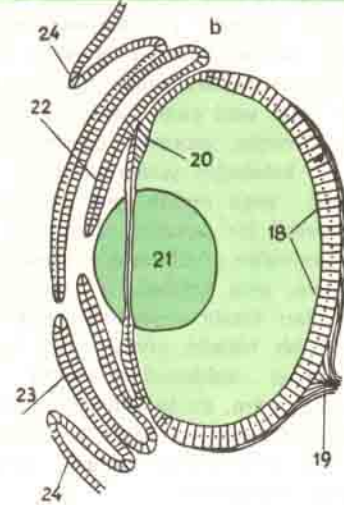
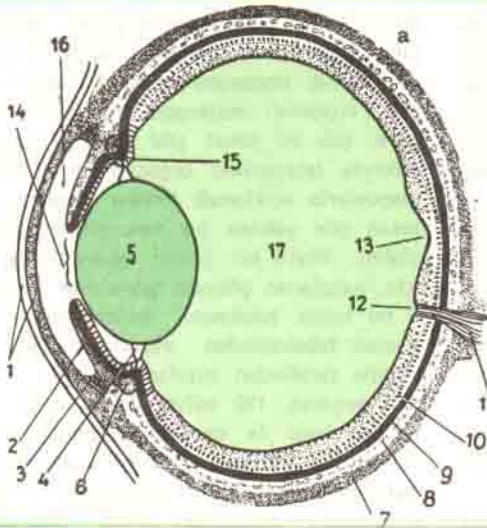


(d) Eryops.

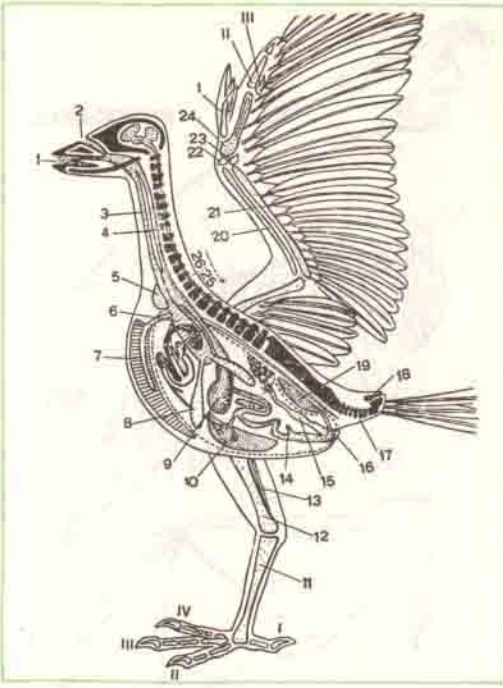
ATIN EVRİMİ



(Rakamlar milyon yıl olarak ifade edilmiştir.)



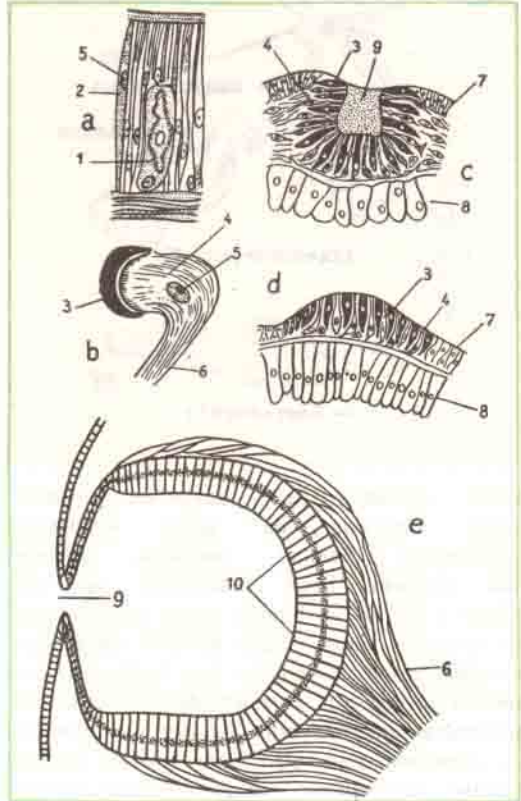
a — Bir omurgalı gözünden şematik bir kesit. 1 — Saydam tabaka (Kornea), 2 — İris, 3 — Siliar kas, Siliar kasın kasılması zonula siliarisin gevşemesine ve bu sayede göz billürünün yuvarlaklaşmasına sebep olur, 4 — Zonula siliaris, göz billürünün kenarlarını çeker ve onun yassılaşmasını sağlar, 5 — Göz merceği, 6 — Gözü muhtelif uzaklıklara ayarlayan kaslar, iris kasları, 7 — Sert tabaka (sklera), 8 — Damar tabaka (Koriodea), 9 — Siyah tabaka (Tapetum nigrum), 10 — Ağ tabaka (Retina), 11 — Göz siniri, 12 — Körnükta, 13 — Sarı benek, 14 — Göz bebeği (Pupilla), 15 — Korus siliare merceğin asılı bulunduğu yer, 16 — Önoda, 17 — Arka oda, b — Bir sefalopod gözünden şematik bir kesit, 18 — Epiderminin içeri çökmesiyle ortaya çıkmış duyu hücreleriyle ara hücrelerinden oluşan retina tabakası, 19 — Sinir lifi, 20 — Korus siliare, 21 — Mercek, 22 — İris, 23 — Saydam tabaka (Kornea), 24 — Göz kapığı.



- 1 — Ağız, 2 — Burun, 3 — Soluk borusu, 4 — Yemek borusu, 5 — Kursak, 6 — Akciğer, 7 — Göğüs kemiği ve içinde uzanan hava kesesi, 8 — Hava keselerinden birisi, 9 — Mide, 10 — Karaciğer, 11 — Tarsometatarsus, 12 — Tibiotarsus, 13 — Fibula, 14 — Körbağırsak, 15 — Yumurta kanalı (MÜLLER kanalı), 16 — Dışkılık, 17 — Kuyruk omurları, 18 — Yağ bezi, 19 — Böbrek, 20 — Radius, 21 — Ulna, 22 — Radiale, 23 — Ulnare, 24 — Metekarpus, 25 — Sırt omurları, 26 — Boyun omurları, I, II, III, IV. parmaklar.

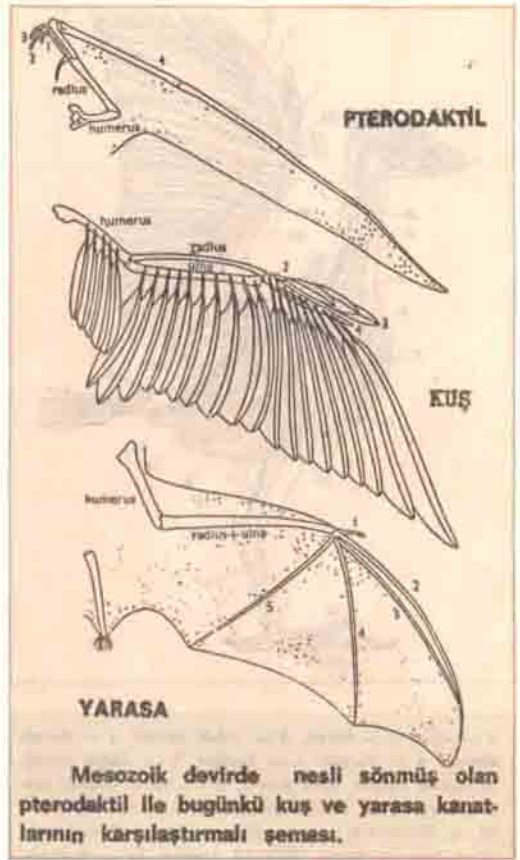
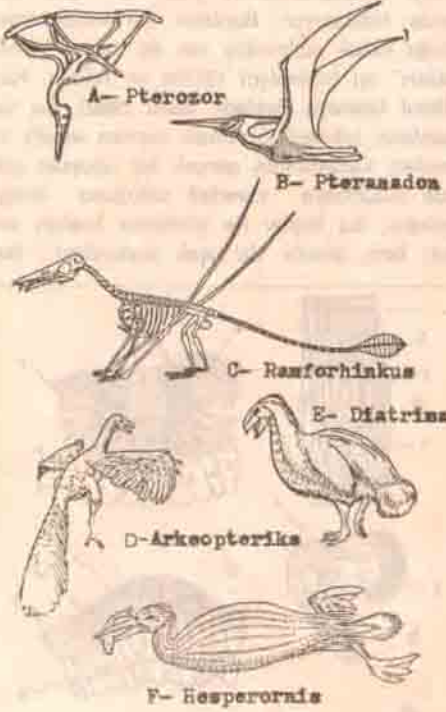
ve kuyruk tüylerinin hafif, esnek ve birbiriyle orantılı bir yapıya sahip bulunması, kısacası uçuşa imkân veren mükemmel bir aerodinamik düzene kavuşturulması gerekir. Gözlerin ve kanatların bu kusursuz mekanizması, nasıl öyle küçük hataların sonucu olabilir? Kaldı ki, küçük mutasyonlar, paleontolojik ve biyofizik araştırmalara göre birkaç milyon yılda bir ortaya çıktığı için, zavallı canlılar yüz milyonlarca yıl eksik göz ve güdük kanatlarının küçük küçük mutasyonlarla tamamlanmasını mı beklediler? Bu doğruysa, bunu doğrulayan fosiller neden "aksı gibi" bir türlü bulunamıyor? Sonuç olarak bazı organların sıçramalı mutasyonlarla, aniden ortaya çıktığını kabul etmek gerekir. Bunu, çeşitli canlıların göz ve kanat yapılarını karşılaştırarak, daha iyi açıklayabiliriz. Örneğin, solucanlarda ve sefalopod (kafadanbacaklı)larda, ilkel görme organları vardır. Ancak, bunların yavaş yavaş gelişerek, insan gözü ha-

line geldiğini gösterecek buluntulara rastlanmamıştır. Kanatlarda da durum böyledir. Kanatlara, günümüzden 150-200 milyon yıl önce yaşamış, arkeopteriks ve pterozor gibi eski kuşlarda rastlanıyor. Bunların kertenkelelerden oluştuğu kabul edilmekte ise de, nasıl "kanatlandıkları" iyi bilinmiyor (Bilim ve Teknik, Kuşlar Nasıl Uçmaya Başladı, Ekim 1982). Şu var ki, bunların iskeleti üzerinde yapılan etraflı incelemeler; kanatlarının gerçek bir uçuştan çok, havada süzülmeğe elverişli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu kuşlar ile günümüz kuşları arasındaki fark, planör ile uçak arasındaki fark



Çeşitli hayvanlarda görme organları, a — Topraksolucan epidermisindeki ışık duyma organı, b — Yassısolucanlardan Polycelis cornuta'nın pigment gözü, c — Görme hücrelerinin aralarındaki pigment hücreleri ile birlikte içeri çökmeleri ile hasil olmuş göz çukuru, d — Görme ve pigment hücrelerinin dışarı doğru çıkıntı teşkil ederek meydana geldikleri görme çıkıntısı (Şekil c ve d Hidrozo'lardan antomeduzaların gözlerindedir), e — Şekil c de görülen tipin daha ilerlemiş hali (Nautilus'un gözü). 1 — Topraksolucanın epidermisinde vakuollü büyük görme hücresi, 2 ve 7 — Epidermis, 3 — Pigment hücresi, 4 — Görme hücresi, 5 — Çekirdek, 6 — Sinir lifi, 8 — Endoderm, 9 — Göz çukurusunun için doludur madde ve görme deliği, 10 — Retina.

Jeoolojik çağlarda yaşamış uçan kuş ve kertenkeleler



kadar derindir. Eski kuşlarla günümüz kuşları arasında da geçiş fosillerine rastlanmıyor. Tersine, mesozoik devirde eski kuşların nesli kesilmekte ve elli milyon yıllık bir kesintiden sonra modern kuşlar, çırpma uçuşuna uygun gelişmiş kanatlarıyla belirmektedir. Aslında bir kuş değil, uçan bir memeli hayvan olan yarasada da; kanatların ani gelişimine tanık oluyoruz. Fosiller arasında önce, yarasanın atası olan, tarla faresine benzer kanatsız bir hayvana rastlıyoruz, sonra yarasalar birden kanatlanmış olarak karşımıza çıkıyor. Öyle arada yarım kanatlı bir yarasa bulamıyoruz! Ayrıca şunu eklemek gerekir ki, Darwin bile, böyle ancak mükemmel şekliyle işleyebilen organların oluşumunu kendi nazariyesiyle açıklamakta güçlük çektiğini itiraftan hiçbir zaman çekinmemiş ve bunu yazılarında belirtmiştir.

Bilim adamları, yaptıkları biyofizik, genetik ve paleontolojik araştırmalar sonucunda, 1970'lerin başında şu sonuçlara ulaşmışlardır: a) Türlerin ve organların evrimi yavaş mutasyonların yanında, ani sıçramalarla da gerçekleşmiştir.

b) Kalıtsal özelliklerin taşıyıcısı olan jenetler, türün biçimini sabitleştirici bir mekanizmadır ve tesadüfi mutasyonlarla yeni biçimlerin oluşması imkânını geniş ölçüde kısıtlarlar, c) Küçük tesadüfi mutasyonların ortaya çıkış oran ve sıklığı, karmaşık organların oluşumunu açıklamaya yeterli değildir.

1980'e doğru "Yeni biyolojik evrim teorisi" geliştirilmiş bulunuyordu. Bu teoriye göre: 1) Biyolojik biçimlerin oluşumu, tesadüfi mutasyonlardan çok, dış çevreden gelen fiziksel ve kimyasal etkilere dayanır, 2) Gerek fosil buluntuları, gerekse biyofizik kanunları, sıçramalı mutasyonların olabileceğini kanıtlamaktadır, 3) Çevre, sadece oluşan türü ayıklayıcı değil, doğrudan doğruya türün oluşumunu etkileyici rol oynar, 4) Büyük sıçramalı mutasyonlar, çevre şartlarındaki önemli değişikliklerin canlı üzerindeki etkisiyle ortaya çıkar.

1984'ün yaşadığımız bugünlerde, işte bu noktaya erişmiş bulunuyoruz. Muhakkak ki, gözler ve kanatlar önemli ihtiyaçları karşılayan organlardır; türlerin gelişim tarihi, canlıların, ortaya çıkan yeni şartlara uyabilmek için çevre-

KAFADAN ÇIKAN BACAK

Basit bir solucandan insana kadar tüm hayvanlar, yaşama tek bir döllenmiş yumurta hücresi olarak başlarlar. Bu tek hücre, benzer hücrelere bölünerek çoğalır. Fakat, yalnızca birkaç bölünme sonrasında; hücreler hayvanın değişik organlarını oluşturmaya başladığında, hücreler arası bir farklılaşma görülür. Hücreler arası bu farklılaşmayı sağlayan nedir acaba?

Colorado Üniversitesi biyologlarından Matthew Scott ve Allen Laughon, bu farklılaşmanın nedenine yanıt olabilecek ilk ipucunu bulduklarını sanıyorlar. Bu iki bilim adamı denek olarak meyve sineğini (drosophila) kullandılar ve bir DNA molekülünde oldukça kritik bir parça buldular. Bu DNA, bir genin yapısı içindedir ve bu gen, diğer genlerdeki genetik mesajı değiştirebilmektedir. Bilim adamları, bu DNA üzerinde yaptıkları deneyler sonucunda, yalnızca düşüncelerinin doğruluğunu açık bir şekilde kanıtlamakla kalmayıp, çok şaşırtıcı bir sonuç elde ettiler. Gerçekleştirdikleri küçük bir mutasyon, drosofilaların kafalarında anten yerine bacak çıkmasına ve aynı zamanda, vücuttaki nor-



Genetik değişimle kafasında anten yerine bacaklar oluşturulan bir meyve sineği.

mal bacak sayısının yarıya inmesine neden oldu.

Araştırmacılar, bu genetik değişim sisteminin nasıl işlediğini açıklayamıyorlar. Öte yandan, diğer araştırmacılar, insan DNA'sında da buna benzer bir parçanın olduğunu buldular. Ama telaş etmeye gerek yok. Çünkü kimse, drosofilalara uygulanan deneyleri insanlar üzerinde uygulamayı düşünmüyor. Zaten Scott, bu parçanın mutasyona uğratılması sonucunda, insanın kafasında bir bacak çıkamayacağını söylüyor.

Discover'dan çev: Başar ÖZARSLAN

sel baskılar altında gerekli organları geliştirdiklerini ve ancak bunları geliştirebilenlerin yaşama savaşını kazandığını göstermektedir. Organları yaratan ihtiyaçtır. Nitekim ihtiyaç ortadan kalkınca, bu ihtiyacı karşılayan organ da körelmektedir. Örneğin ışıksız mağaralarda ve karanlık deniz diplerinde nesillerce yaşayan balıkların gözü körleşmiş, penguen gibi bazı kuşlar yüzmeye uyum sağladıkça, uçmasını unuttu, kanatları ufalmıştır. Kısacası; ihtiyaç, buluşun anasıdır. İnsanoğlu da çevresine uyabilmek, hatta çevresine hâkim olabilmek için mutasyonlarla karşılaşılabileceğimiz buluşlar yapmaktadır. Örneğin buharlı lokomotiften dizelli lokomotifine geçmek bir "küçük mutasyon" ile karşılaştırılabilir. Buna karşı uçak ya da uzay

gemisini "sıçramalı mutasyon" sayabiliriz; çünkü bu araçlar teknikte gerçekten büyük bir "sıçrama"yı ifade etmektedir.

Şimdi en önemli soruya geliyoruz: Lokomotifler, uçaklar ve uzay gemileri, birer tesadüf değil; düşünen ve bulan insan zekasının eseridir. Acaba canlı hücrelerinin bir yerinde, dış ortamdaki gelen uyarılara tepki gösteren ve doğan ihtiyacı vaktinde tespit ederek, ona göre gerekli göz ve kanat gibi organları yaratan bir "akıllı mekanizma" var mıdır? Görünüşe bakılırsa, böyle bir mekanizmanın varlığını kabul etmemiz gerekiyor. Bu akıllı mekanizmanın nerede olduğunu ve nasıl işlediğini bulan bilim adamı, herhalde Nobel Ödülü'ne hak kazandı!