

ERDEM DUYGUSUNUN KÖKENİ

Erdemliğin kaynağı duygusal mı, yoksa mantıksal mıdır? Ne zaman ortaya çıkar?

Joseph ALPER

18 aylık Julie, Brian adlı bebeğin evlerine konuk olarak geldiğinde sevindi. Ama yabancılara pek alışık olmayan Brian, yumruklarını yere vurup ağlamaya başlayınca Julie'nin sevinci birden uçup gitti; vücudu kasıldı, yüzü üzgün, şaşkın ve ürkek bir ifade aldı. Küçük kız, önce Brian'ın saçlarını okşamaya girişti, sonra da kendi annesinin elini tutup, onu Brian'ın yanına getirdi. Julie'nin annesi ise çok geçmeden, kızının tedirginliği nedeniyle Brian'ı başka bir odaya götürdü.

Küçük Julie'nin davranışları, ABD Ulusal Akıl Sağlığı Enstitüsü'nün yürüttüğü araştırmalara bağlı olarak, annesi tarafından sürekli bir biçimde izlenip saptanmaktaydı: Julie, küçük arkadaşının tedirginliğinden etkilenip onunla ilgilenmişti. Daha da önemlisi, Julie bir adım daha ileri gitmiş, kendisine açık bir yararı olmadığı halde Brian'ın tedirginliğini gidermek istemişti. Gerçekten de Julie'nin eylemine "pro-sosyal", yani başkalarının yararı için yapılan davranışların ön-belirtileri denilebilir. Pek çok ruhhilim uzmanına göre bu gibi belirtiler, "erdem" duygusunun gelişiminin başlangıcıdır.

Başkalarının duygularından etkilenmenin göstergeleri bebeklerde de bulunmaktadır: Bir hastanenin o ana kadar sessiz olan bebek odasında görevli bir hemşire, elindeki biberon şişesini yere düşürmüş, kırılan şişenin çıkardığı ses dışında sessizlik bozulmamıştır. Ama bir süre sonra yeni doğmuş bebeklerden birisi ağlamaya koyulmuş derken önce onun yanındaki bebek, sonra odanın ortalarında yatan iki bebek ağlamaya katılmış, bir kaç dakika sonra oda, hepsi de yatıştırılmak isteyen düzinelerle bebek sesiyle çınlamaya başlamıştır. Daha ileri yaştaki çocuklar, meramlarını sözle anlatabildiklerinden, onlardaki duygusal etkilenmenin kanıtları çok daha açık-seçiktir.

Küçük çocuklar başkalarının tedirginliklerini algırlar ve sonuçta kendileri de tedirgin olurlar. Başkalarının duygularını algılamak, yetişkinler için olağandır. Oysa ruhhilim uz-



manlarının çocuklarda duygusal gelişmeye ilgi duymaları, (mantıksal gelişme konusunun aksine) oldukça yenidir ve ancak bir kaç yıllık bir geçmişe sahiptir. Bu alandaki araştırmalar, çocuklarda duygusal etkilenmenin erken çağda geliştiğini göstermiş bulunuyor. Hatta bazı araştırmacılar, bu gibi davranışların tıpkı ağlama ve meme emme gibi doğuştan olduğunu inanıyorlar.

Ulusal Akıl Sağlığı Enstitüsü'ne bağlı Ruhsal Gelişim Araştırmaları Laboratuvarı'nın şefi olan Marian Radke-Yarrow ile çalışma arkadaşı Carolyn Zahn-Waxler, yaptıkları deneyler sonucunda 15 aylık bebeklerin bile karmaşık duygusal etkilenme davranışları gösterdiklerini ortaya koymuş bulunmaktadırlar. Radke-Yarrow bu konuda: "Bebeğin kişilik yapısına bağlı olarak bu dönemi izleyen 3-6 yıl içinde bu gibi duygusal etkilenmeler "pro-sosyal", ya da erdemli davranışlar dediğimiz davranışlara dönüşmektedir" diyor. Araştırmacılar ayrıca, çocuklarda duygusal dereceleri, başkalarının tedirginliklerine gösterdikleri tepkilerin çeşitleri, vb. gibi, duygusal etkilenme nitelikleri arasında da önemli farklılıklar saptamışlardır.

Öte yandan uzmanlar, erdem duygusunun gelişmesini böyle erken çağda başladığı ve duygusal etkilenmenin bunda rolü olduğu konularında görüş birliğinde değildirlir: Clark Üniversitesi ruhhilim uzmanlarında William Damon, çocuklarda ileride gelişecek erdemli davranışların ilk göstergelerinin, "öle-şim adaleti" adı verilen, eşyalar üzerindeki sahiplik çekişmesini çocuğun çözme yöntemi olduğunu ileri sürmektedir. Buna



karşılık pek çok ruhbilim uzmanı, dürüstlük, hak ve adalet gibi kavramların yanında; iyi yüreklilik, acıma, başkalarının hislerine saygı gösterme gibi duyguların da "erdemli davranışlar" tanımına katılması gerektiğinden yanadırlar.

Çocuklarda erdem duygusunun gelişimini ortaya çıkarcı çağdaş çalışmalara girişen ilk ruhbilim uzmanı, Jean Piaget'tir. Gerçi Piaget aslında araştırmalarının ağırlığını çocuklarda mantıksal gelişme ve bilinçlenme yeteneklerine yöneltmiştir; ama bu çalışmalarına bağlı olarak erdem duygusunun gelişmesiyle de ilgilenmiştir. Ona göre, çocuklarda erdemle ilgili konularda kararlar vermeyi de kapsayan toplumsal olgunlaşma iki ögeye bağlıdır: Bunlar, davranışları yönlendiren kural ve örneklerin öğrenilmesi ve bu kural ve örneklerle dayanılarak karşılaşılan sorunların çözülmesi, sonuçlandırılabilenleridir.

Piaget'in, çocuklarda erdem duygusunun gelişmesinden çok, bilinç gelişmesinin üzerinde durmasına karşın, onun çalışmaları başka araştırmacılara esin kaynağı olmuştur. Örneğin Harvard Üniversitesi ruhbilim uzmanlarından Lawrence Kohlberg de, çocukların erdem konularındaki yargı yeteneklerini ortaya çıkarmak ve onların bu alanda sonuca varmada kullandıkları mantık yöntemlerini öğrenmek üzere, Piaget'in kullandığı gibi, içinde çeşitli seçenekler bulunan öykülerden yararlanmıştır. Bu seçenekli öykülerden birisi şöyledir:

"Avrupa'da bir kadın, yakalandığı özel bir kanser türü nedeniyle ölmek üzeredir. Doktorların onu kurtaracağını umdukları son çare, aynı kentte oturan bir eczacının yeni bulduğu radyumlu bir ilaçtır. İlaç aslında pek ucuza mal olmamaktadır; ama eczacı da ilacı maliyetinin 10 katına satmaktadır. Eczacı hammadde olan radyumu 200 dolara aldığı halde, ilacın ufak bir dozu için 2.000 dolar istemektedir. Hastanın kocası Heinz,

tanıdığı herkese borç almak için başvurmuş, ancak paranın yarısını toplayabilmiştir. Heinz, eczacıya giderek karısının ölmek üzere olduğunu, ilacı daha ucuza satmasını veya borca vermesini istemiş, oysa eczacı ona: "Olmaz, ilacı ben buldum ve onu satarak zengin olacağım" cevabını vermiştir. Bu durum karşısında Heinz, umutsuzluğa kapılarak bir gece eczanenin kapısını kırmış ve karısı için gerekli olan ilacı çalmıştır.

Bay Heinz bunu yapmalı mıydı? Neden?"

Kohlberg, sorulara aldığı cevaplara dayanarak, erdem duygusunun gelişmesinde altı belirgin aşama saptamıştır: Bunlardan ilkinde, kararlar yalnızca belli bir eylemin cezalandırılma olasılığına göre verildiği halde, en üst düzey olan altıncısında erdem konusundaki karar ve yargılarda kişinin "prensipleri" ağırlık taşır. Yine Kohlberg'e göre, 10 yaş dolayındaki çocukların büyük çoğunluğu, mantıklı düşünme yetenekleri henüz gelişmediğinden ikinci aşama düzeyindedirler. Ancak diğer ruhbilim uzmanları, Kohlberg'i, erdem duygusunun bireysel ve toplumsal kökenlerini göz ardı etti diye eleştiriyorlar; ayrıca, araştırmalarında kullandığı seçenekli öykülerin küçük çocuklara göre fazla karmaşık ve onların günlük yaşamlarından uzak olduğunu ileri sürüyorlar.

Bu konuda Nancy Eisenberg: "Çocuklar mantıklı düşünemezler ve bencilce güdülerinden başka kurallara göre erdemli yargılara varamazlar diyenlere, bizim okul - öncesi çocuklar üzerinde yaptığımız gözlemler en iyi cevaptır" diyor. Eisenberg'in yönettiği araştırmada 4 - 5 yaşlarındaki 35 çocuğa çeşitli öyküler anlatılmış; bu öykülerdeki seçeneklerden kendilerine yarayan, ya da özveri gerektirenlerden birini seçmeleri istenilmiştir. Bu öykülerden birisi şöyledir.

"Mary, bir gün arkadaşının doğum günü eğlencesine giderken, düşüp ayağını incitmiş bir kıza rastladı. Kız, Mary'nin ailesinin gelip onu doktora götürmesi için evlerine giderek haber vermesini istedi. Ne var ki Mary, kızın ailesine haber vermek için onların evlerine giderse doğum günü eğlencesine geç kalacak, dondurmayı, pastayı ve tüm oyunları kayıracaktı. Bu durumda Mary ne yapmalı? Neden?"

Araştırmaya katılan çocukların hepsi, zaman zaman da olsa bu tür seçenekli öykülere başkalarının yararına uygun



cevaplar vermişlerdir. Gerçi içlerinden sadece bir kaç başkalarının yararına yönelik mantığı sürekli kullanmışlardır; ama Eisenberg, hepsinin bu yeteneğe sahip olduklarını belirtmektedir. Özveriyi vurgulayan bir cevap örneği şöyledir: "Mary gidip o kızın ailesini getirmelidir. Çünkü kızın canı acıyor ve yardıma ihtiyacı var."

Kohlberg'in kuramı bu tip mantığa ağırlık vermemektedir. Buna karşılık Hoffman: "Çocuk oyunlarında görülen duygusallıkların, gelişme sürecindeki önemini ve duygusal etkilenemeyi kabul etmezsek, Nancy ve Marion'un küçük çocuklarda gözlemledikleri davranışları da açıklayamayız" demektedir.

Hoffman'ın bu savı, onun kuramının daha önceki kuramlardan ayrıldığı noktayı da belirlemektedir: Hoffman da kendinden öncekiler gibi, başkalarını taklit etme ve kendini başkalarından ayırt edebilmenin, erdemli davranışların gelişmesinde gerekli olduğunu benimsemekte, ancak bunların yanında çocuğun içinden gelen duyguların ve özellikle duygusal etkilenemenin de erdemli davranışlara kaynaklık ettiğini eklemektedir.

Hoffman, kendi kuramına, duygusal etkilenemenin doğuştan olduğunu öne sürerek giriyor ve hastanenin bebek odasındaki toplu ağlama gibi örnekleri görüşüne kanıt olarak gösteriyor. O da araştırmaları sırasında bir arada bulunan yeni doğmuş çocuklardan birisinin ağlamaya koyulmasının çoğunu ağlamaya başlattığını, oysa aynı şiddetteki başka bir sesin aynı sonuca yol açmadığını saptamış bulunuyor. Bebekler, kendi benlikleriyle başkalarınınkini tam olarak ayırt edemediklerinden, başkalarının tedirginlikleri onlarda da aynı olumsuz duyguları doğurur. Örneğin bir başka çocuğun düşüp ağladığını gören 11 aylık bir kızın, dudaklarını ağlayacak gibi büzdüğü, baş parmağını ağzına götürdüğü ve sanki kendi canı yanmış gibi koşup annesinin kucağına sığındığı gözlenmiştir.

Bir yaşını doldurmak üzere olan çocuklar, kendilerinin fiziksel yünden başkalarından ayrı bir kişiliğe sahip olduklarının bilincine varmaya başlarlar. Bu aşamaya gelmiş çocuklar, tedirgin durumda olanın bir başkası olduğunu anlarlar, ancak onun duygularının da kendilerinininki gibi olduğunu varsayarlar: Küçük Julie, Brian'ın tedirginliği karşısında kendi annesini ona götürürken Brian'ın duygusal isteğinin kendisinininkiyle aynı olduğunu düşünmüştür.

Başkalarını taklit, 4-5 yaş dolayında görülmeye başlar ve duygusal etkilenemenin gelişmesinde önemli bir rol oynar. 7-8 yaşlarına erişen çocuklar ise, artık kendi duygularını başkalarınıninkilerden daha iyi ayırabilirler ve başkalarının yararına olan davranışlara yönelmeye başlarlar. Bu yaşlardaki çocuklar, duygularla soyut olarak da ilgilenebilirler.

Duygusal etkilenemeye bağlı suçluluk duygusu, yani başkalarını üzme sebebinin tedirginliği de erken yaşlarda ortaya çıkar. Hoffman bu konuda: "Aileler, çocukların-



daki bu suçluluk duygusundan yararlanarak, onlardaki erdem yargılarını sağlamlaştırabilirler" demekte ve "Amaç, yanlış davranan çocuğu eğitmek ve itaat sağlamak yanında, onun yanlış davranışından olumsuz yönde etkilenen kişi için çokta sevgi ve yakınlık uyandırmaktır" diye eklemektedir: "Johnny'ye kötü sözler söylemelisin; çünkü bu onun incitir. Oysa sen kendin böyle bir incinmeyi ister misin?" gibi.

Bu konuda Radke Yarrow ve Zahn Waxler de, davranışlarının gerekçelerini sürekli olarak açıklayan ana-babaların çocuklarında, duygusal etkilenemenin daha iyi geliştiğini gözlemlemiş bulunmaktadır.

Yine Hoffman'a göre duygusal etkilenemenin oluşumunda ve iletişimde birbirinden farklı ve değişik yollar bulunmaktadır. Yeni doğmuş bebeklerden birisinin ağlaması, diğerlerinin de ağlamalarına yol açar. Bu davranış doğuştan da olabilir. Daha ileri yaşlarda ise kişinin bir olay karşısında duygusal yünden etkilenip etkilene memesi, onun mantıksal yetenek düzeyine ve geçmiş deneyimlerine bağlıdır. Bir kimse başkasını tedirgin görünce üzülür; çünkü bu ona, geçmişteki benzer durumlarda kendi çektiği acıları hatırlatır. Ya da duygusal etkilene me, kişinin kendisini karşındakinin yerine bilinçli olarak koymasından kaynaklanır.

Ulusal Akıl Sağlığı Enstitüsü araştırmacılarının kullanmaya başladıkları ve şimdiye kadar kullanılmamış olan yeni bir araştırma yöntemi için pek çok uzman: "Bununla, çocukların davranışları hakkında pek zengin ve değerli bilgiler sağlanabiliyor" diyorlar: Radke Yarrow ve Zahn Waxler, bu alandaki sorulara cevap bulmak amacıyla anneleri, "araştırma görevlileri" olarak yetiştirmeyi; her annenin bir kaç ay süreyle kendi çocuğunu (veya çocuklarını) olağan ve gündelik çevre içinde gözlemlemelerini düşündüler. Bu durumda her gün gözlem yapılacağından, belli tarihler arasında davranış karşılaştırmaları yerine, gelişmeler sürekli olarak izlenebilecekti. Ayrıca bu yeni yöntem, çocukların zaman zaman anlayamadıkları, anlasalar bile tam cevaplamakta güçlük çektikleri "seçenekli öyküler" kullanma gereğini de ortadan kaldıracaktı.

Bu yöntemin uygulandığı araştırmaların ilkinde, 24 an-



ne, ses kaynağından yararlanarak çocukların yaşadığı günlük çevrede doğan (ağrı, üzüntü, korku, öfke, vb. gibi) tedirginlikleri düzenli olarak gözlemleyip saptadılar. Araştırmanın başlangıcında çocukların bazıları 10, bazıları 15, bazıları ise 20 aylıktı. Görevli araştırmacılar, 9 ay süren gözlem süresince üçer haftalık aralarla evlere uğrayıp, hem annelerin saptadıkları gözlemleri denetlediler, hem de çocuklara bir takım yapay tedirginlik deneyleri uyguladılar. Bu sonuncu uygulamaların nedeni annelerin gözlemlerini doğrulamaktı. 6-7 yaşındaki çocuklarda ise araştırmalar üçer aylık süreler için uygulandı.

Birbirini izleyen bu araştırmaların sonucunda, erdem duygusunun gelişmesi konusunda bazı ortak özelliklerle birlikte, kişiden kişiye değişen farklarda görüldü: Buna göre, birinin tedirginliğini gören küçük çocukların ilk tepkileri, susmak, gerginlik, huzursuzluk, ağlama oluyordu. Bu, çocuğun 10-14 aylık dönemi sırasında görülüyordu ve aynı yaş dönemi içinde eylemli davranışlar yok gibiydi. Daha sonraki aylarda genel tedirginlikten doğan ağlamalar azalıyor, 20-29 aylık çocuklarda bu durum çok az görülüyor; bunun yerine çocuk, tedirgin olan kişiye karşı bilinçli ve olumlu davranışlar gösteriyordu. Bu davranışlar, başlangıçta dokunma ve okşama gibi basit eylemlerdi ve denemelere katılan 1 yaş dolayındaki çocukların hepsi de bunları zaman zaman uyguladılar.

İki yaş döneminin ikinci yarısında ise çocuklar, tedirgin kişilerle daha yakından ilişki kuruyor; onları kucaklıyor, üçüncü bir kişinin yardımını istiyor, tedirginliğin nedenini araştırıyor, kişiye armağanlar veriyorlardı. Armağan konusuyla ilgili olarak Radke Yarrow: "Çocuk bu armağanları rastgele seçmiyor; sunulan armağanlar bazan alacak olana, bazan da verene uygun oluyor" diyor. Yine aynı araştırmanın sonuçlarına göre, bu ilk davranışların gelişmesinde taklit önemli bir rol oynamaktadır: Bir annenin belirttiğine göre, kendisi, dirseğini bir yere çarpıp canı acıyınca, küçük bir çiğlik atarak dirseğini ovmuş; bunu gören çocuğu da kendi canı acımışçasına bir ifade takınarak, önce kendisinin sonra da annesinin dirseğini ovuştur. Bu duruma göre, olayın kahra-

manı küçük çocuk, kendi benliği ile başkalarının varlığı arasındaki farkı yeni yeni kavramaya başlamaktadır.

Bazı çocuklar hem kendi kişilikleri, hem de başkalarının davranışlarına gösterdikleri tepkiler yönlerinden daha duygusaldırlar. Bazıları da pek az duygusal tepkiler gösterir; bunun yerine inceleme, araştırma, durumla ilgili sorular sorma gibi mantıksal yaklaşımlar sergilerler. Bazıları ise bu gibi ilişkilerde saldırganca davranırlar: Örneğin arkadaşlarını tedirgin eden kişiyi döverler, ana-baba arasındaki bir tartışma sırasında birinden birini iterler, annenin ağlamasına neden olan gazeteyi yırtarlar, vb... Bir diğer grup çocuk, tedirginliğe yüz çevirir, tedirginlik kaynağından kaçıp uzaklaşarak ondan kurtulmaya çalışır.

İki yaş dolayındayken ileri derecede dışa dönük ve duygularını açığa vurucu özellikte olan çocuklar, yedi yaşlarında da bu davranış özelliklerini geliştirerek sürdürürler. Aynı şekilde, tedirginlikten kaçarak onu önlemeye çabayanlar, bu davranışlarını 5 yıl sonra da devam ettirirler. Yine bu araştırmalar, çocukların erdem bilinçlerinin gelişme hızında da farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu konuda Radke Yarrow: "Saptadığımız bulgular, çocukların ayrı ayrı incelenmelerinin ne kadar gerekli olduğunu gösterdi, çünkü ortaya çıkan sonuçlara göre; gruba aynı gözle bakıldığında, her çocuğa uyacak ortak ve tipik bir gelişme süreci olmadığını gördük" demektedir.

Arizona Eyalet Üniversitesi'nin Çocuk Araştırmaları Laboratuvarı'na bağlı anaokulunda yaptığı araştırmalarda, Eisenberg de Ulusal Akıl Sağlığı Enstitüsü'nün sonuçlarına benzer sonuçları elde etmiş bulunuyor: Eisenberg, kendi topladığı verileri değerlendirirken, iki grup çocuğun davranışlarının, diğerlerinden belirgin olarak ayrıldığını ortaya çıkarmıştır: Birinci gruptakiler, yalnızca kendilerinden istenirse yardım etmektedirler. Bunlar, genellikle içe dönük ve girişken olmayan çocuklardır. Diğer ucta olan ikinci grup çocuklarsa, hemen her zaman kendiliklerinden ve karşılık beklemeden dert ortağı olmaya hazırdırlar. Bunlar da girişken ve dışa dönük yapıdadırlar. Bu son gruptakiler, erdem bilinci testlerinde de yaşlarının üstünde bir düzey tutturmuşlardır. Erdemli davranışların gelişmesinde duygusal etkilenmenin rolünü savunan araştırmacılar, bunun, pek çok etkenden yalnızca birisi olduğunu kabul ediyorlar. Bununla birlikte, doğuştan gelen bir davranış olan duygusal etkilenmenin, insanın kendi gereksinimlerine ve çıkarlarına karşın toplumun isteklerine uyabilmek demek olan "uygarca davranışların" kökeni olduğunu kabul etmek, hiç de yanlış gibi görünmüyor. Çünkü gerçek erdemli davranışlar da bunlar değil midir? Bu konuda Hoffman: "Uygurlik kavramıyla ilgili temel sorulardan birisi, "İnsanlar niçin birbirlerine yardım ederler?" sorusudur ve bunun cevabının temelinde duygusal etkilenme vardır" diyor.

SCIENCE 85'den özetleyerek çev: Melih ÖLÇER

KAR ELMASLARININ DÜNYASI

Kar taneleri birbirine benzese de, bu taneleri oluşturan kristallerin her biri değişik yapıdadır: Kristallerin, suyun molekül yapısına bağlı olarak, her zaman altıgensel bir simetri çerçevesinde gelişen kuruluşları, sonsuz sayıda çeşitlilik gösterir.

Claude NURIDSANY - Marie PERENNOU

Her kış, doğa bizlere yalın ve değerli güzellikler sunar. Kış sporları mevsimi, iyi tanınmayan bu zenginlikleri bulgulamak için düşünsel (ideal) bir olanaktır: Soğuğun şekillendirdiği buz dantelleri, sarkıtlar ve kırağı çiçekleri gibi, şaşırtıcı çeşitlilik gösteren kristaller "sudan heykeller" dir.

Kar kristallerinin tümü, birbirleri ile kesin bir yakınlık sergilerler: Yapıları, her zaman bir altıgensel simetri çerçevesinde kurulmuştur. Her zaman neden altıgenseldir? Her kristal, yapı taşlarını su moleküllerinin (iki atom hidrojen ve bir atom oksijenin bileşiği: H_2O) oluşturduğu bir yapıya benzer. Su molekülündeki iki hidrojen atomu, oksijen atomu ile 105° 'lik bir açı yaparlar. Bu yerleşim, kristaldeki moleküllerin altıgensel ağ biçiminde düzenlenmelerini gerektirir. Her zaman kusursuz bir altıgen biçimini alan bu altı kollu yıldızlar, işte böyle doğar.

Kar yere düştükten sonra, kristallerinin birbirlerine benzemelerine karşın, tam olarak özdeş iki kar kristalinin oluşması hiç olası değildir. Çünkü bir bulutta doğdukları andan, yere düştükleri ana dek atmosferdeki yalıcılıkları sırasındaki koşullar (sıcaklık, nem, hava akımları) nedeniyle, her kristal ayrı biçimde gelişir. Kristal başına milyarlarca molekül bulunduğu için, muhtemel düzenleniş sayısının, hemen hemen sonsuz olacağı anlaşılabilir.

Her kar kristalinin, yeryüzünde tek olduğunu kesinlikle söyleyebiliriz. Yüzyılın başında, Vermont'lu bir Amerikan çiftçisi olan W.A. Bentley, yaklaşık elli yıl boyunca, kıştan kışa, fotoğraf makinasına bağlanmış bir mikroskop yardımı ile kar kristallerinin dört bin ayrı biçiminin fotoğrafını çekmiş ve 1931 yılında, bu çalışmasını kalın bir "kristal kataloğu" olarak yayınlamıştır.

Bir kar kristalinin doğuşu etkilenmiş bir olaydır. Her şey, sıcak ve nemli bir hava kütesinin taşınma yolu ile, daha soğuk ve kuru bir hava katmanına dek yükselmesi ile başlar. Su buharının damlacıklar olarak yoğunlaşması ile bir bulut oluşmaktadır. Yükseldikçe, sıcaklık $-15^\circ C$ ya da $-20^\circ C$ 'e dek düşebilir. Sıcaklık suyun donma noktasının altında olmasına karşın, damlaların sıvı olarak kalmaları şaşırtıcıdır. Damla, kristalleşme "tohumu" görevini yapan yabancı bir



Burada görülen altı kar kristali, aynı simetri örneğine göre kurulmuşlardır. Bu simetri, altılı düzendedir; kristaller 60° 'lik dönmelerle kendi eksenleri çevresinde döndürülürse, altı kez aynı biçimi alırlar. Ancak kristallere yakından bakılırsa, hepsinin ayrı oldukları anlaşılır. Suyun molekül yapısına bağlı olarak, değişmez bir altıgensel yapı çerçevesinde, herbiri özgün ve tek bir biçimde gelişirler; kristallerin oluşmasında, atmosferdeki yolculukları sırasında karşılaştıkları özel fiziksel koşullar etkili olur.

parçacığa rastlarsa, bu "yarı- kararlı" durum göz açıp kapayıncaya dek ortadan kalkabilir. Bakteriler, is parçacıkları ve de mini göktaşları bu görevi yerine getirebilirler. Böylece damlalar hemen, birkaç onda bir milimetre çapında mikroskopik kristaller biçiminde donarlar. Bulutun aşırı doymuş su buharı moleküllerinin "yakalanması" ile, bu küçük buz yapılarına tüy biçimli altı uzun kol eklenir. Oluşan kristal, bir kar tanesince emilmezse, doğuşundan yaklaşık bir saat sonra, el değmemiş görkemi ile yere iner.

Yere değer değmez, sürekli bir değişim başlar. Gün boyunca, güneşin sıcaklığı ile eriyen kristaller çökerler, sıkışırlar ve birbirlerine karışırlar. Gecenin soğuğu ile her şey değişir. Çözünme tam olarak durur. Düşük sıcaklıklar, yeniden kristalleşme için uygundur. Güneşin kemirdiği kristaller, buzdan sayısız köprülerle kaynaşırlar. Kar yığıldıkça sıkışan başlangıç kristalleri arasındaki pencereler, buz içindeki kabarcıkları oluşturacak biçimde küçülürler.

Kökolların dallarını süsleyen buzdan sarkıt salkımlarının kökeninde, gündüz gece değişimine uygun olarak sürüp

giden erime ve yeniden kristalleşme oyunu da vardır. Bu kristal sütun sıralarında bulunan ve kütle içinde yer almış olan uzun hava kabarcığı, dizileri, cam ressamlarının baş yapıtlarını anımsatır. Sıvı halindeki suyun içinde, hacminin yaklaşık % 3'üne dek erimiş hava bulunabilmesine karşın, bu yabancı moleküller, suyun kristalleşmiş durumunda yer alamazlar. Çözünmüş hava ile doymuş olan bir su damlası, oluşan bir sarkıtın ucunda toplandığı zaman, önce dış çevresinden donar; böylece erimiş hava içerde kapatılarak sonradan kabarcıklar biçiminde görünür.

Danteller ve sarkıtlar biçimindeki buz yontularının tümü, kutuplayıcı iki süzgeç (bu süzgeçler, kış sporlarında da kullanılan güneş gözlüklerinin donanımında da yer alırlar) arasından gözlemlendiğinde, daha da güzel görünürler. Bu gözlem



için, süzgeçlerden birini gözün önüne, öbürünü ise bakılmak istenen parçanın arkasına yerleştirmek ve ikincisini, gözlenen alan kararınca dek kendi eksenini çevresinde döndürmek yeterlidir. Buz işekilleri, bu kara fon üzerinde, parlak renklerle ışıldarlar. Oysa aynı süzgeçler arasına yerleştirilen bir bardak su kara görünür. Eğer buz, sıvı halindeki sudan ayrı olarak, ışığın kutuplanma düzlemini çevirebiliyorsa, bunun nedeni, buzda şiddetli iç basınçların bulunmasıdır. Kar ya da sarkıtlar buz durumuna geçtiklerinde, önce yüzeydeki bölgeler donarlar. Böylece bunlar, daha sonra kristalleşecek olan iç bölgeler için bir kısaç gibi davranırlar. Yeniden kristalleşmiş bir kar yaprağının, kutuplanmış ışıktaki gözlenen, sıkıcı birbirlerinin içine girmiş durumdaki bu renkli çok genlerinin her biri, en küçük hacmine dek sıkışmış bir kar krista-



Bir pencere camı üzerindeki kırağı çiçekleri. Yaprak ya da tüy biçiminde donmuş olan bu şekiller, su buharının en kolay yoğunlaştığı en ince cam çizikleri boyunca gelişirler. Buradaki izlerin oldukça karışık görünmelerine karşın, kristalleşmeleri, altıgene özgü olarak 120°'lik açılara göre yönelmişlerdir (üstte).

Kutuplanmış ışıktaki fotoğrafı çekilmiş olan bu buz sarkıtı, içerde egemen olan yeğin basınçları belirten yayar döner bölgeleri gösteriyor. Daha önce donan yüzeydeki kesimler, içerdeki bölgeler için bir kısaç gibi davranırlar. Köken bakımından suda çözünmüş olan hava kabarcıkları, kristalleşme süreci sırasında "tuzağa düşürülmüş"lerdir (üstte solda).

Kutuplanmış ışıktaki fotoğrafı çekilmiş olan bu ince buz yaprağı, karın, kısmen erimesinin ardından gece boyunca yeniden buzlaşmasından doğmuştur. Bir çokgen biçiminde sıkışmış olan her kar kristali, burada canlı renklerle görünüyor; çünkü bu çokgenler, güçlü iç basınçların merkezleridir (solda).

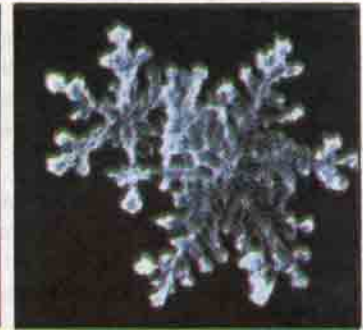
Geçen sayımızda yer alan fotoğrafta (küçük resim) görülenler, ne gerçek bir hayvan, ne de gerçek bir yumurtadırlar. Resim, yıllarca önce Avustralya'dan getirilerek Avrupa'da yayılan "Mürekkep Balığı Mantarı" na aittir.

Topraktan, önce bir yumurta gibi çıkan mantar, resimde görülen ve üzerlerinde çok kötü kokan bir sıvı bulunan kırmızı kollarını oluşturur. İçinde sporların yer aldığı bu leş kokulu sıvı, böcekleri ve sinekleri cezbeder. Böylece mantar, her canlının yaşamsal işlevlerinden biri olan üreme işlevini gerçekleştirir.



Bakalım bu sayımızdaki fotoğrafın ne olduğunu bulabilecek misiniz?

Kar taneleri, atmosferden düşen kristallerin yükseklerde birbirleriyle çarpışmalarından oluşan dev topaklardır. Kar tanelerine bakıldığında, kristallerin ince yapıları sezilebilir. Ancak, kristaller çarpışarak birbirlerini çöktürmüşlerdir ve bu nedenle görünüşleri çok bozulmuştur. Burada, bir kar tanesinin dış bölümünden alınmış iki kristalin, iç içe girmiş oldukları görülüyor (sağda).



lini gösterir.

Arasıra evden çıkmadan da, "soğuktan doğan" görkemli yontuların çekiciliğine kapılabiliriz. Dışardaki sıcaklık sıfırını

Şaşırtıcı biçimde başaşağı olarak büyüyen bu köknar, bir su birikintisinin yüzeyini örten bir buz yaprağından başlayarak su altında gelişmiştir. Ağacın "dalları", kendi aralarında 120'şer derecelik sabit açılar yaparlar; kar kristallerinin dalları arasında da bu büyüklükte açılar bulunur. Bu değişmez açı yalnızca, su molekülünü yansıtmaktadır (solda).

altına indiği zaman, pencere camlarının iç yüzeyleri kırığı çiçekleri (eğreltiotları, tüyler, köknarlar biçiminde) ile kaplanır. Buzlanmış pencere camlarına değen nemce doygun hava (solunum sırasında bol miktarda su buharı çıkar), cam üzerinde yoğunlaşır ve camın en ince çizikleri boyunca yayılan kıvrımlı şekiller çizerek donar. Bu mini kovukların içindeki buharlaşma çok yavaştır. Bu nedenle yoğunlaşma önce burada olur. Kristalleşme süreci bu ayrıcalıklı bölgelerden başlayarak sürer.

Bir kış günü, evinizin camı üzerine, adınızın baş harflerini kazıyıp, buzlanma olayının bu harfleri, süsleme sanatına yararışır güzellikte kıvrımları dönüştürmesi hoşunuza gitmez miydi?

Science et Avenir'den Çeviren :
Dr. Hanaslı GÜR

GEZEĞENLERE GÖNDERİLEN UZAY ARAÇLARI

GÜNEŞ SİSTEMİMİZİN KÂŞIFLARI

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN

Uzay araçlarıyla yapılan astronomik çalışmalar, öncelikle ve kolaylığı nedeniyle Dünya'ya yönelik olmuştur. Astronomik araştırmalar için Dünya yörüngesine ilk oturtulan yapma uydu, 1957 Ekim'inde fırlatılan Rus yapımı Sputnik uzay aracıdır. O günden bu yana, Dünya yörüngesine 2000'den fazla yapma uydu fırlatılmış olup, bunlardan 1000 kadarı hâlâ görevini sürdürmektedir. Ancak, bütün bu yapma uydular, yalnızca astronomik çalışmalar için değil; jeofizik, teknolojik ve askeri amaçlarla da Dünya yörüngesine fırlatılmıştır.

Uzay çağında, uzay çalışmalarının yoğunluk kazandığı ikinci araştırma istasyonu Ay olmuştur. İlk başarılı Rus uydusu Lunik I'in Ay yakınından geçtiği 1 Ocak 1959 tarihinden bu yana atılan astronomik amaçlı 80'den fazla başarılı uzay araçından 42'si Ay'ın incelenmesi için fırlatılmıştır. Bu incelemeler için 12 uzay adamı Ay yüzeyinde toplam 300 saat çalışmış ve 1850. kg kadar Ay toprağını Dünya'ya getirmiştir. Bu konudaki inceleme sonuçları, dergimizin geçmiş sayılarında aktarılmıştır. (Son olarak Ağustos 1985 sayısında Ay Üssü yazısı).

Lunik I'den sonra gezegenlerin araştırılmasında ilk başarılı uzay aracı, 1962 Ağustos'unda Venüs gezegenine fırlatılan Mariner 2'dir. Daha önce 12 Şubat 1961'de Venüs'e atılan Venera 1 ile araç Dünya'dan 7.5 milyon km. uzaklaştıktan sonra haberleşme kurulamaz olmuştur. Bu bakımdan, Mariner 2 gezegen araştırmalarında ilk başarılı uzay aracı sayılmaktadır. 1960'lı yıllardan bu yana (hemen hemen son 25 yıldır), toplam 80 kadar astronomik amaçlı başarılı uzay aracı fırlatılmıştır. Bu uzay araçlarından, gezegenlerin incelenmesi için fırlatılan 41 tanesi çizelgede verilmiştir. Bu listeye jeofizik araştırmalar için atılan uydular ve Ay'ın incelenmesi için atılan uzay araçlarıyla, gezegenler arası madde-nin ve yıldızların araştırılması için fırlatılan uzay araçları eklenmiştir. Listede üç şey dikkati çekmektedir: Birincisi, en çok uzay uçuşunun Venüs gezegenine yapılmış olması; ikincisi zaman geçtikçe daha uzak mesafeler katedebilen uzay araçlarının fırlatılmış olması ve üçüncüsü de listedeki uzay araç-

Güneş sistemine ilişkin bugünkü bilgimizin büyük kısmı uzay çağında (ilk yapma uydu olan Sputnik 1'in 4 Ekim 1957'de Dünya etrafındaki yörüngesine fırlatıldıktan sonra) gezegenlere gönderilen 40 kadar başarılı uzay aracı yardımıyla sağlanmıştır. Bu yazıda, gezegenlere gönderilen ve yakın gelecekte gönderilmesi planlanan uzay araçlarına ilişkin öz bilgi verildikten sonra, gelecek sayılarda da bu araçlar yardımıyla elde edilen bulgular ışığında, bir bütün olarak güneş sistemi hakkında ki bilgimiz özetlenecektir.

larından hiçbirinin, Ay'a gönderilen yapma uyduların tersine insansız olmaları ve bir daha Dünya'ya geri dönememeleridir. Gezegenlere fırlatılan uzay araçlarını geri getirmek oldukça zor ve pahalıya mal olmaktadır. Araçlara monte edilmiş gözlem aletleri, elde ettikleri bilgileri Dünya'ya elektromanyetik dalgalar halinde göndermekte, yakıtları-bittiğinde ve görevlerini yapamaz hale geldiklerinde uzaya kendi hallerine bırakılmaktadırlar. Bazıları, gittikleri gezegenler etrafında yapma uydu olarak kalırken, bazıları güneş etrafında bir yörüngeye oturmakta, bazıları da güneş sistemini tamamen terk edip, diğer yıldızlara ve güneş sistemlerine doğru uçuş bucağına evrende savrulup gitmektedirler.

En çok uzay uçuşunun Venüs'e yapılmış olmasının iki temel nedeni vardır. Öncelikle; Venüs, Güneş'e daha yakın bir iç gezegendir ve Dünya'ya yakın konumda bulunduğu zaman Güneş Venüs'ün öbür tarafında bulunduğundan, bu ko-

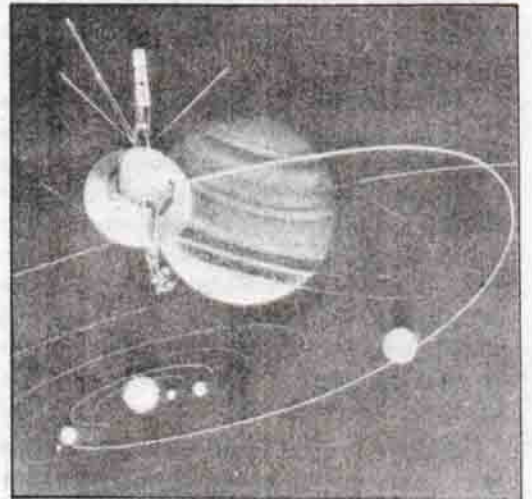


Viking sondası Mars yüzeyinde (solda). Üstte ise araç tarafından resimlenen Mars yüzeyindeki dev Olympus Mons volkanı görülüyor.

Adı	Fırlatılan Ülke	Tarih	Hedef ve Sonuç
Verena 1	SSCB	12.2.1961	Venüs, 7.5 10^6 km sonra irtibat kesildi.
Mariner 2	ABD	14.12.1962	Venüs, yakınından geçti.
Mars 1	SSCB	1.11.1962	Mars, 105 10^6 km sonra irtibat kesildi.
Zond 1	SSCB	2.4.1964	Venüs, irtibat kesildi.
Mariner 3	ABD	5.11.1964	Mars, yolda bozuldu.
Mariner 4	ABD	14.7.1965	Mars, yakınından geçti.
Zond 2	SSCB	30.11.1964	Mars, 5.5.1965'te enerji pilleri tükendi.
Verena 2	SSCB	27.2.1966	Venüs, yakınından geçti.
Verena 3	SSCB	1.3.1966	Venüs, yüzeye sert iniş yaptı.
Verena 4	SSCB	18.10.1967	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Mariner 5	ABD	19.10.1967	Venüs, yakınından geçti.
Verena 5	SSCB	16.5.1969	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Verena 6	SSCB	17.5.1969	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Mariner 6	ABD	31.7.1969	Mars, yakınından geçti.
Mariner 7	ABD	5.8.1969	Mars, yakınından geçti.
Verena 7	SSCB	15.12.1970	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Mars 2	SSCB	27.11.1971	Mars, Kapsül sert iniş yaptı.
Mars 3	SSCB	2.12.1971	Mars, Kapsül yumuşak iniş yaptı.
Mariner 9	ABD	13.11.1971	Mars, yapma uydusu oldu.
Pioneer 10	ABD	4.12.1973	Jüpiter, yakınından geçti.
Venera 8	SSCB	22.7.1972	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Pioneer 11	ABD	3.12.1974	Jüpiter, yakınından geçti.
Mars 4	SSCB	1.9.1979	Satürn, yakınından geçti.
Mars 5	SSCB	Ocak 1974	Mars, yapma uydusu oldu.
Mars 6	SSCB	Ocak 1974	Mars, yapma uydusu oldu.
Mars 7	SSCB	12.3.1974	Mars, yüzeye yumuşak iniş yaptı.

Adı	Fırlatılan Ülke	Tarih	Hedef ve Sonuç
Mars 7	SSCB	9.8.1973	Mars, 9.3.1974'te irtibat kesildi.
Mariner 10	ABD	5.2.1974	Venüs, yakınından geçti.
		29.3.1974	Merkür, yakınından geçti.
		21.9.1974	Merkür, yakınından geçti.
		16.3.1973	Merkür, yakınından geçti.
Verena 9	SSCB	22.10.1975	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Venera 10	SSCB	25.10.1975	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Viking 1	ABD	20.7.1966	Mars, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Viking 2	ABD	3.9.1976	Mars, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Voyager 1	ABD	5.3.1979	Jüpiter, yakınından geçti.
		12.11.1980	Satürn, yakınından geçti.
Voyager 2	ABD	20.8.1979	Jüpiter, yakınından geçti.
		25.8.1981	Satürn, yakınından geçti.
		30.1.1986	Uranüs, yakınından geçecek.
		24.8.1989	Neptün, yakınından geçecek.
Pioneer-Venüs 1	ABD	4.12.1978	Venüs yapma uydusu oldu.
Pioneer-Venüs 2	ABD	9.12.1978	Venüs, yakınından geçti.
Venera 11	SSCB	21.12.1978	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Venera 12	SSCB	25.12.1978	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Venera 13	SSCB	1.3.1982	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Venera 14	SSCB	5.3.1982	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Venera 15	SSCB	10.10.1983	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.
Venera 16	SSCB	14.10.1983	Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.

numda Venüs'e atılan uzay araçları güneş çekimiyle hızlandırılarak, fazla yakıt harcamadan hedeflerine kısa zamanda varabilirler. Diğer taraftan Venüs, yörünge hareketi sırasında Dünya'ya 40.7 milyon km. kadar yaklaşabilen tek gezegendir. Doğal olarak bize en yakın gök cismi olan Ay'ın incelenmesi için 42 uzay aracı atılırken, ikinci uzaklıkta; fakat daha fazla sırta dolu Venüs'e son 25 yılda 21 tane önemli uzay uçuşu düzenlenmiştir. Venüs gezegeninin önemi bakımından yakın gelecekte bu gezegene başka uzay uçuşları da planlanmaktadır. En yakın Dünya-Venüs uzaklığı, Dünya-Ay uzaklığının yüz katından fazla olduğu halde uzay aracı Ay'a 3 günde giderken, güneş çekimi etkisiyle Venüs'e 3 ayda ulaşabilmektedir. Bu çekim etkisi olmasaydı, Venüs'e aynı uzay araçlarıyla on aydan önce varmak mümkün olmayacaktı. Venüs yüzeyine ilk sert iniş 1965 Kasım'ında Venera 3 uzay aracıyla gerçekleştirilmiş, paraşütle ilk yumuşak iniş ise 1967 Haziran'ında Venera 4 aracıyla gerçekleştirilmiştir. Bu tarihten sonra gezegene gönderilen listedeki tüm uzay araçları yumuşak inişle yoğun ve çok sıcak olan Venüs atmosferini aşarak yüzeye inmişlerdir. Bu 21 uzay aracının bulgularıyla, Venüs henüz tam olarak anlaşılmış değildir. Birkaç yıl içinde



Mariner, Jüpiter'den sonra, kütle çekim güçlerinin etkisi ile kazandığı hızla, resimde de görüldüğü gibi, Satürn'ü ve hatta bazı NASA uzmanlarına göre Uranüs'ü bile inceleyebilecek

Venus'e, ikisi Ruslar, biri de ABD tarafından üç uzay aracı daha gönderilecektir.

Venus'ten sonraki hedef Mars gezegeni olarak seçilmiştir. Çünkü Mars, yörünge hareketi sırasında Dünya'ya yaklaştığında, aradaki uzaklık 55.5 milyon km'ye kadar düşer. Bu yakınlığa karşın, Mars'a yolculuk yedi aydan daha az bir sürede tamamlanamaz. Bunun nedeni, Mars'ın bir dış gezegen olması ve Mars'a giden her uzay aracına, güneş çekiminin bir yavaşlatma etkisinin bulunmasıdır. Mars'a ilk uzay aracının 1 Kasım 1962'de fırlatılmasından bir süre sonra araçla haberleşme kurulamaz olmuş ve 5 Kasım 1964'te fırlatılan araç da yolculuk sırasında görevini yapamayacak şekilde bozulmuştur.

Mars'a fırlatılan ilk başarılı uzay aracı 28 Kasım 1964'te fırlatılan Mariner 4'dür. Bu araç 14 Temmuz 1965'te Mars'ın yakınından geçerken 20 kadar başarılı fotoğraf çekip Dünya'ya göndermiştir. 1969'da daha geliştirilmiş iki uzay aracı (Mariner 6 ve Mariner 7) Mars yakınından geçerken 200'den fazla fotoğraf çekmişlerdir. 1971'de Mariner 9, Mars'ın çevresinde yörüngeye girmiş ve Mars yüzeyinin tamamı fotoğraflanmıştır (toplam 7.200 kadar fotoğraf). Bu fotoğraflarda 100m'ye kadar ayrıntılar görülebiliyordu. 1971-1973 yılları arasında Rusların Mars'a gönderdiği 5 uydusu, gezegenin etrafında yörüngeye girip başarılı incelemeler yapmış; ancak Mars yüzeyine yumuşak iniş denemeleri başarısız olmuştur. Uydular her defasında, iniş sonrasında fonksiyonlarını kaybedip, bilgi gönderemez duruma gelmişlerdir. Bunun nedeni, Mars atmosferinin çok hareketli olması, şiddetli fırtınaların haftalarca sürmesidir. 1975 yılında fırlatılan iki araç, Mars yüzeyine başarılı yumuşak iniş yapmışlar ve uzun süre yakın çevrelerini inceleyip, gezegen hakkındaki detaylı bilgiyi Dünya'ya iletmışlerdir.

Merkür gezegenine araç göndermek, Güneş'in hızlandırma etkisi nedeniyle kolay; fakat hızlanmış aracı yavaşlatıp, Merkür etrafında yörüngeye oturtmak veya yüzeye yumuşak iniş yaptırmak fazla yakıt gerektirdiğinden oldukça zordur. Üstelik, Merkür gezegeni fazla ilginç olmayan, Ay görünümüne bir gezegendir. Bu nedenle Merkür'e uzay aracı gönderilmemiş ve bu gezegen hakkındaki bilgi için, Yer yüzeyinde yapılan gözlemlerle yetinilmiştir. Ancak 1973 Kasım'ında Venus'e gönderilen Mariner 10 aracının, dönüşünde Merkür yakınından geçerken çektiği 2.800'den fazla ayrıntılı fotoğraf, Merkür gezegenini daha iyi anlamamızı sağlamıştır.

1970'lerde, daha uzak gezegenlere uzay uçuşları yapılması için planlar yapılmaya başlandı. İlk iki uzay aracı Pioneer 10 ve Pioneer 11, sırasıyla 3 Mart 1972 ve 6 Nisan 1973'te Jüpiter gezegenine doğru yola çıktılar. Pioneer 10 aracı 4 Aralık 1973'te Jüpiter yüzeyine 81.700 km. yakından, Pioneer 11 de 3 Aralık 1974'te aynı yüzeye, sadece 43.000 km. yakınından geçtiler. Bu uzaklıklar, Jüpiter'in bize olan uzak-

HALLEY KUYRUKLUYILDIZI'NI TELESKOPLA İZLEMENİZ İSTER MİSİNİZ?

İsteyen okuyucularımız Halley Kuyruklu yıldızı'nı, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Bölümü Gözlemevi'nden teleskopla izleyebilecekler.

Hazırlıkları sürdürülen bu konuda ayrıntılı bilgiyi, önümüzdeki sayıda bulabileceksiniz.

lığı (en az 591 milyon km) yanında oldukça küçüktür. Pioneer 11, Jüpiter'in çekim etkisiyle yolunu değiştirip, Satürn gezegenine doğru yoluna devam etti; 1 Eylül 1979'da Satürn'ün yakınından geçip, önceki yıl güneş sistemini tamamen terk ederek, sonsuz boşlukta Boğa burcunun en parlak yıldızı olan Aldebaran'a doğru savrulup gitti. Aldebaran bize 53 ışık yılı uzaklıkta olup, Pioneer 11 bu yolu 30 milyon yılda katedebilecektir. Aldebaran da bu süre içinde yer değiştirebileceğinden, Pioneer 11 büyük olasılıkla hiçbir gök cismiyle karşılaşmadan galaksimizin içinde dolaşp duracaktır.

1977'de dış gezegenlerin (özellikle Jüpiter ve Satürn'ün) incelenmesi için, NASA tarafından iki hafta ara ile iki uzay aracı daha fırlatıldı. Voyager 1 (sonradan atılan) 546 günde Jüpiter'e ulaşırken (5 Mart 1979'da), ikincisi daha yavaş yol alıp 688 gün sonra (20 Ağustos 1979'da) Jüpiter'in yakınından geçmişti. Jüpiter'in çekim etkisiyle yönleri değiştirilip, hızlandırılan bu araçlar sırasıyla 12 Kasım 1980 ve 25 Ağustos 1981'de Satürn'ün yakınından geçerek bu gezegen hakkındaki bilgimizin de büyük ölçüde yenilenmesini sağladılar.

Voyager 1 güneş sistemini terk edip giderken, Voyager 2 aracı 30 Ocak 1986'da Uranüs gezegeninin, 24 Ağustos 1989'da da Neptün gezegeninin yakınından geçip, az bilinen bu dev gezegenler hakkındaki bilgimizin de yenilenmesini sağlayacaktır.

Güneş sistemi üyelerinin yakından incelenmesi için uzay aracı gönderilmesi durdurulmuş değil. Sırada gezegenler arası madde, küçük gezegenler ve kuyruklu yıldızlar var. Şimdi Halley kuyruklu yıldızına 4 araç gönderildi. Önümüzdeki yıl Jüpiter'e bir uzay aracı daha gönderilecek. 1990'lı yıllarda ise uzay mekiğinden başlayarak, uzak gezegenlere 15 kadar insansız yolculuk yapılması planlanıyor. Bu yolculuklar, güneş sisteminin bir bütün olarak daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Güneş sistemi hakkında son bulgular ışığında bugünkü bilgimizin bir özeti bundan sonraki sayıda bulacaksınız.

KADINLAR VE SİGARA

Dr. Yaman ÖRS

Neredeyse hangi konuda olursa olsun, çağımızda kadını erkekten ayrı düşünmek, ayrı olarak ele almak doğru olabilir mi? Çağdaş değerleri benimsemiş bir okuyucunun, yazının başlığına duyabileceği bir tepki, böyle bir sorunun ışığında doğal karşılanabilir.

Ancak burada, "ilke olarak" ya da "ilk bakışta" gibi bir ekleme yapmamız gerekebilir. Okumasını sürdürüp yazının sonuna gelecek okuyucu, başlangıçtaki değerlendirmesi ni belki de değiştirecektir.

Tip kaynaklarını yakından izleyen hekimlerin, konuyla ilgilenen genel okuyucuların çok iyi bilecekleri gibi, yakın zamanlara dek birer erkek hastalığı olarak tanımlanan birçok durumun, birtakım etkenlerin bir araya gelmesiyle kadınlarda da eşit ya da en azından önemli bir sıklıkta görülebileceği anlaşılmıştır. Bunların başında çeşitli kalp-damar hastalıklarıyla değişik organların kötücül (malin) tümörlerinin, bu arada akciğer kanserinin geldiği söylenebilir. Bu hastalıkların ortaya çıkmasında payı bulunan etkenler arasında ise çalışma yaşamının ve günlük yaşamın getirdiği "stresler", çalışan kadının artan yük ve sorumlulukları, kadınların davranışlar konusunda ve toplum yaşamında erkeklerden geride kalmama çabaları, alkol, tütün kullanımı gibi alışkanlıkların onların arasında da yaygınlaşması gibi değişik ama genelde birbiriyle bağlantılı nedenler vardır.

Sigara içimi ile ilgili sağlık sorunlarının bir bölümü, özellikle kadınlar söz konusu olduğunda, ayrıca estetik açısından da düşünülebilir. Kalınlaşan-çatallaşan bir ses, kirli sarı bir cilt rengi, kişinin çevresine yaydığı kötü bir koku... Ancak bu ve benzeri noktaların ötesinde, bir kadın büyük olasılıkla bir annedir, yakın gelecekte anne olacaktır, ya da ilke olarak anne adaydır; topluma yeni girecek bireyle biyolojik, ruhsal, eğitsel en yakın ilişkide bulunacak kişidir. Belki en başta annelik özelliğinin uzantıları olarak, genellikle yaşamımızda iki cinsten daha düşünceli, daha yardımsever, daha insancıl, daha çok sorumluluk duygusu olanıdır (annelik işlevinin yanında kardeş, eş, arkadaş, öğretmen, hemşire vb. olarak).

Bütün bu "roller", kadınların sigara alışkanlığına tutulmalarına engel oluşturmuyor; çağımızda, yukarıda değindiğim değişimlerle birlikte, eskisine oranla çok daha ileri sayı-



da kadının tütün kullandığını biliyoruz. Toplumsal (belki ayrıca başka) nedenlerle, kullanıma başlama çağı kadınlarda çocukluk yaşlarına pek inmiyor olabilir; ancak "kişilik arayışı" ve başka ruhsal etkenlerin etkisiyle belki onların da çoğu için genç yetişkinliğe uzanıyor olmalı. Sigara içiminin insana "kişiliğini buldurmadığı" ise, özellikle yaşı ilerlemiş içicilerce yakından biliniyor olsa gerek; benzeri bütün mantıkdışı (irrasyonel) açıklamalarda olduğu gibi.

Tütün alışkanlığından çok büyük paralar kazanan uluslararası büyük ortaklıklar, insanların mantıkdışı yanına yönelmeyi kuşkusuz iyi bilmekte, bu arada kadınlara yönelik "tanıtım" etkinliklerinde de bunu yeterince değerlendirmektedirler. Onlar yalnız sigaranın değil, tütün sanayinin sigara, puro gibi öteki ürünlerinden de kadına "yakışır" biçimde geliştirdiklerini bol bol sunmaktadırlar.

Tütün kullanımından çıkarı olanların "tanıtım" konusundaki çalışmalarının yalnız yetişkinlere yönelik olduğu söylenemez. Örneğin küçük "şık" defterlerin dış yüzlerine ünlü sigara "markalarının" bilinen resimlerinin konması, öğrencilik yaşındaki küçük çocukları "yakalamaktan" başka ne gibi bir amaç güdebilir? Bütün bunları bilmek ve konuyla ilgili olarak bilinçlenmek ise, en başta annelerle öğretmenlere düşüyor olmalı.

Burada, çocuk hekimlerinin çoğunun kadın olduğunu anımsatmadan edemeyeceğim. Ancak, annelere, nikotinin, sütle emzirdikleri yavruya geçtiğini, sigaralıçıyorlarsa gebelik sırasında daha büyük olasılıkla düşük yapabileceklerini, doğacak bebeğin boy ve ağırlığının önemli ölçüde az olabileceğini, genel olarak da doğurma sıklığıyla adetten kesilme yaşının düşeceğini anlatmanın tüm hekimlerin sorumluluğunda bulunduğu açık olmalı. Acaba hem kadın hem hekim olanlarımız bu konuda ne düşünüyorlar?

Gazetelerden öğrendiğimize göre, ülkemizde bir firma, ürünlerinin satış görevlisi olarak kendilerinde *doğa sevgisi ve çocuk sevgisi* bulunan, ayrıca sigara içmeyen bayanlar aramaktadır. İlginç değil mi?

Bu yazı "Türk Tabipleri Birliği Haber Bülteni"nin Ekim 1985 sayısından alınmıştır.

ÇOCUK ve SPOR

Yetenek Seçimi ve Yönlendirme

Caner AÇIKADA - Dr. Emin ERGEN

Uluslararası spor başarıları, ülkelerin kendilerini tanıtmaları, prestij kazanmaları; gerek politik, gerekse ekonomik açıdan olumlu yönlerde gelişmelerin sağlanabildiği bir alan olmaktadır. Bunun önemini erken anlamış birçok ülke, spora çok geniş tabanlı olarak yatırım yapmış ve bugün bunun sonuçlarını uluslararası başarılarıyla almaya başlamışlardır. Bu başarılarında en büyük etken; alt yapı tesis, çalıştırıcı ve teknolojileriyle, çocukları en uygun oldukları yaşlarda yetenekli olabilecekleri sporlar için seçmek ve yönlendirmek konusunda oldukça titiz ve sistemli çalışmalarıdır. Hırata; Olimpiyat sporcuları üzerinde yaptığı araştırmalarını takiben "En yetenekli gençlerini bulup sporda yönlendiremeyen ülkeler, uluslararası başarıdan her zaman yoksun olacaklardır" derken; gerçekte, tesis ve çalıştırıcının olması, başarıyı getirmede yeterli olmadığı, bunun için en yetenekli sporcuyu seçmek için bir sistemin gerektiğini de vurgulamış olmaktadır.

Ülkemizde de uluslararası başarı, günümüz spor çevrelerinde çok sık konuşulan ve çözümler aranan konuların başında gelmektedir. Başarısızlıklarda hemen değişik başarılı olma yolları aranmaktadır. Bunlardan birisi; daha az sayıda ve Türk insanına uyan spor dallarına yatırım yapmak gibi düşüncelerden, ülkemizin değişik yörelerindeki insanların hangi sporlara yatkın olduklarını belirlemek ve buna göre yatırım yapmağa kadar gitmektedir. Yine bu amaçlı olarak "spor liseleri" ve değişik federasyonların okul çalışmaları, çözüm aranan çalışmalardır. Bu yazımızda amaç; yeteneğin belirlenmesi ve yönlendirilebilmesinde yapılan çalışmalara genel bir bakış yapmak ve bu gibi çalışmalara yön vermede yardımcı olmaktır.

Günümüzde bu çalışmayı en detaylı ve kapsamlı olarak yürüten ülkelerin ortaklaşa ele aldıkları yönleri inceleyecek olursak; genel olarak sistem; önce yeteneğin belirlenmesi gereken spor dalında çok büyük sayıda, ülke ve dünya sporcularının istatistiksel bilgilerini toplamakla başlar. Bu bilgiler değişik yaşta, yetenek denilen çocuk ve gençlerin yapmış ol-

BİLİM
VE
SPOR

dukları performansları, performansın gelişim oranlarını ve morfolojik yapıları gibi bilgileri içerir. Böylece, çocuğun biyolojik yaşı ve yaşa göre yaptığı performansı planlayıcılar tarafından, yetenek kabul edilen çocuğun özellikleri belirlenmiş olur. Bu anlamda dikkate alınan bilgiler şunlardır:

- Antropometrik ölçümler (boy, kilo, kol genişliği v.b.).
- Genel performans özellikleri (sürat, kuvvet, güç, dayanıklılık, esneklik koordinasyon).
- Söz konusu spor dalında performans düzeyi (yüzme, sprint, atma, vb.).
- Söz konusu spor dalına ait özel performans yeteneği (Örneğin: Atlet olacaksa; 100, 200 m. için süratte devamlılık - 400, 1500 m. için aerobik/anaerobik dayanıklılık - atlayıcı için güç ve sürat yeteneği gibi).

Söz konusu spor dalı için bu yaklaşımla model meydana çıktıktan sonra, üç büyük basamakla yetenek seçimi 4-5 yılı kapsayan bir süre üzerinden yapılmaktadır. Çocuğun ilk seçiminin yapılması, söz konusu olan spor dalına bağlıdır. Tablo 1, değişik özelliklere sahip bir kısım spor dalının başlama yaşlarını vermektedir. Örneğin yüzmeye, cimnastik, tenis ve

Spor Dalı	Başlama Dönemi	Hazırlık Dönemi	Özel Çalışmalar Dönemi
Cimnastik, kano, trampolin, buz pateni v.b.	7 — 12	13 — 16	17 yaşından itibaren
Genellikle çabuk kuvvet isteyen spor dalları: Sürat koşuları, halter, atletizmde şaramalar v.b.	10 — 12	13 — 17	18 yaşından itibaren
Genellikle dayanıklılık isteyen spor dalları: Kürek, bisiklet, uzun mesafe koşuları v.b.	12 — 15	16 — 18	18 yaşından itibaren
Genellikle kompleks bedeni güç özelliği isteyen spor dalları: Mücadele sporları	10 — 13	14 — 17	18 yaşından itibaren
Yüzme	5 — 8	9 — 14	15 yaşından itibaren

*Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü

**Ege Üniversitesi Spor Hekimliği Bölümü

buz pateni için 5-8 uygun başlama yaşları olurken, boks ve bisiklet için 12-13, halter ve atıcılık gibi spor dalları için 13-14 yaşları uygun olmaktadır.

I. Basamak: Temel seçim adı verilen bu ilk basamakta ilkokullarda, beden eğitimi dersinde, beden eğitimi öğretmenleri tarafından yapılır. Bu yaşta yeteneğin seçimi oldukça kolaydır. Burada yapılan ölçümler şunlardır:

Boy ve kilo, sürat, dayanıklılık, iş kapasitesi, güç, spora özel testler (performans ve etkili teknik düzeyi).

Burada, beden eğitim öğretmeni seçici durumundadır. Onun gözlemci ve araştırmacı yeteneği temel seçim için yeterlidir.

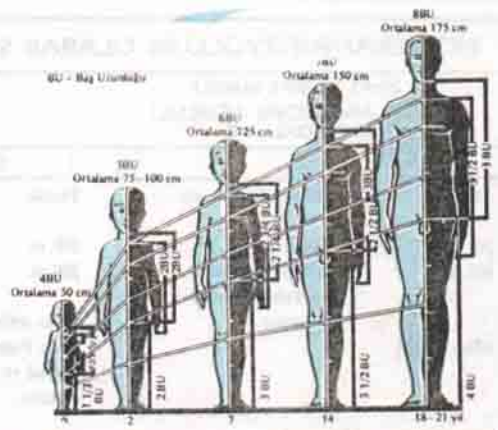
II. Basamak: Bu seçim birincisinden 18 ay kadar sonra yapılır. Burada yapılan ölçümler; birinci basamaktan buraya kadar geçen süre içerisindeki fiziksel yeteneğinde meydana gelen gelişme, spora özel testler, fizik yapının gelişimi, biyolojik yaş, psikolojik davranış gibi özellikler dikkate alınır. Bu yaşlarda çocuk, spor dalının özel gereksinimlerine doğru yönlendirilirken, bu yönlendirme genelde yapılır. Çünkü henüz, hangi spor dalında gerçek yeteneğin olduğu belli değildir. Bu yaşlarda çocuk, birden çok spor dalında yetenek sergileyebilir. Dal Monte'nin Tablo 2'deki sınıflamasında, birçok spor dalının aynı biyomekanik ve fizyolojik özelliği gösterebileceği anlaşılmaktadır. Bu da bir yeteneğin, bir spor dalı yanında, başka spor dallarında da yetenekli olabileceğini gösterir. Bu nedenle, bu yaşlarda çocuk çok yönlü yetiştirilmeli ve çok erken bir spor dalına yönlendirilmemelidir.

Bu devrede, bir kısım çocuklar elenmek durumundadırlar. Ancak bunların yavaş gelişen çocuklar oldukları ihtimalini göz önüne alarak, bir yıl sonra yeniden bir elemeye alınmak üzere, diğer geç gelişenlerle birlikte çalışmaya devam ettirilirler (Şema 1). Elemelerde yetenekli bulunanlar, spor okullarındaki antrenman gruplarına alınırlar.

III. Basamak: Son seçim olan bu eleme, I. basamaktan yaklaşık olarak 4-5 yıl sonra yapılır. Bu spor dalına bağlı olarak gelişmekle birlikte, birçok sporlar için yaklaşık olarak 13-14 yaşlarında gerçekleşir. Atletizm açısından bu yaş erkekler için 12-14, kızlar için 11-13 yaşları, değişik branşlara yönlendirme açısından en uygun yaşlardır. Bu bölümde de seçim, istatistiksel olarak hazırlanan kriterlere bağlı olarak şu alanlarda yapılır:

- Özel spor dalında ulaşılan düzey
- Özel sporda gelişim oranı.
- Performansda istikrar düzeyi.
- Özel spora yönelik değişik test sonuçları.
- Psikolojik test sonuçları.
- Antropometrik ölçümler (özel spor için fiziksel uygunluk. Örneğin basketbol için uzun boyluluk, disk atma için kol uzunluğu, cimnastik için ufak yapı gibi).

Özel spor dalında ulaşılan standartlar, genellikle çocuğun çalışmasından sorumlu olan antrenörü tarafından sağla-



nır. Seçilen testler ve spora özel yetenekler, sporun gereksinimlerine göre seçilmektedir.

Yeteneğin yönlendirilmesiyle ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarına baktığımızda antrenör ve planlayıcılarla ilgili bir kısım sorunların bulunduğunu görmekteyiz. Bu problemlerin en önemlilerinden birisi: gerçek yeteneği, yetenek gibi görünen çoktandır ayırt edebilecek, tatmin edici bilginin yetersizliğidir. Çocuk ve gençler, erken yaşlarda, çok yüksek standartlara ulaşabilirler. Ancak buna rağmen, olgunluk yaşına geldikleri zaman tahmin edilen standartlara ulaşabilecekleri yeteneği gösteremeyebilirler. Bu problem, sporu terk/eden çocuk ve gençlerin sayısı ile kanıtlanmıştır. Yapılan gözlemlere göre, I. basamakta yetenek olarak seçilmiş olan çocukların yarısından çoğu, daha sonraları istenilen performansı gösteremedikleri için elenmiş veya sporu bırakmışlardır.

İkinci problem; fiziksel performans göstergelerindeki gelişim oranının yaşlara göre farklı olmasıdır. Belli yaşlarda gelişim hızı çok yüksek olurken, bir kısım yaşlarda da oldukça yavaş bir artış gösterir. Araştırmacılar, hangi yeteneğin, hangi yaşta geliştiği konusunda tam bir görüş birliği içerisinde değildirler. Bununla birlikte; sürat ve güç yeteneklerinin 12-15 yaşları arasında, kassal dayanıklılığın 14-17, kuvvetin 13-16 ve dayanıklılığın 12-14 yaşları arasında geliştirildiği kabul edilmektedir.

Üçüncü problem ise; hangi yaşta özel branş antrenmanlarının başlatılması konusunda otoritelerin farklı düşünmeleridir. Çocuk ve gençler, 10-12 yaş civarında, genellikle çok yönlü yetenek sergileyebilirler. Bu nedenle, 13 yaşından önce özel branşlaşmanın sakıncalı olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte bir kısım uzmanlar, bazı spor dallarında (cimnastik, hız pateni, tenis) iyi beceri ve tekniğin kazandırılabilmesi için branş seçiminin 12 yaşından önce başlaması gerektiğine inanmaktadırlar.

Bununla birlikte, yetenek seçiminde, seçimin birkaç aşamada yapılması önemlidir. Değişik Doğu bloku ülkelerinde yapılan çalışmalar, uzun bir sürede yapılan birden fazla seçimin, yeteneğin belirlenmesinde güvenilirliği önemli ölçüde

BIOMEKANİK/FİZYOLOJİK OLARAK SPOR DALLARININ SINIFLAMASI:

20-45 SANİYE SÜRELİ LAKTİK ANAEROBİK AĞIRLIKLI SPOR DALLARI			40 SANİYE-5 DAKİKA SÜRELİ AEROBİK/ ANAEROBİK AĞIRLIKLI SPOR DALLARI		
1	5	2	6	1	5
Atletizm	Bisiklet (Veledrom):	Yüzme:	Atletizm	Bisiklet (Veledrom)	
200 m.	1 km. koşu	100 m.	400 m.	Takipli Koşular	
400 m.	200 m. Bireysel ve Tandem sürat Koşuları	200 m.	800 m.	Kano:	
Sürat Pateni		(Tüm stiller) Sürat Pateni (Sprint ve orta mesafe)		Kayak K 1 Kayak K 2 Kayak K 4 500 m. 100 m.	

5 DAKİKA ÜZERİNDE AEROBİK TEMELLİ SPOR DALLARI			DEĞİŞKEN AEROBİK/ANAEROBİK ÇALIŞMA GEREKTİREN SPOR DALLARI		
Atletizm:	Atletizm:	Bisiklet:	Güreş	Futbol	Bisiklet
Yürüyüş	1500 m.	Yol yarışları	Judo	Rugby	100 km.
Yüzme:	5000 m.	4 dk. üzerinde	Boks	(3/4'ler)	Yol yarışı
400 m.	10000 m	Pist yarışları	Basketbol	Tenis	4 km takım pist yarışı
800 m	3000 m engel	Kano:	Voleybol	Hentbol	
1500 m	Maraton	Kayak K 1	Hentbol	Buz hokeyi	
(Tüm stiller)		Kayak K 2	Su topu		
Sürat Pateni	2000 m kürek	Kayak K 4	Rugby		
(uzun mesafe)	Tüm branşlar	10000 m	(İleri oyuncular)		
	Kano		Buz hokeyi		

1: Vücut kas kütlelerinin büyük oranda çalıştığı sporlar.

2: Vücut kas kütlelerinin orta miktarda çalıştığı sporlar.

3: Vücut kas kütlelerinin az oranda çalıştığı sporlar.

4: Bölgesel kas kuvvetinin önemli olmadığı sporlar

5: Bölgesel kas kuvvetinin orta derecede önemli olduğu sporlar

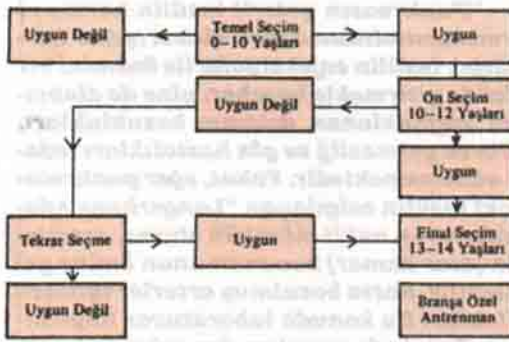
6: Bölgesel kas kuvvetinin yüksek olduğu sporlar

1- 20 SANİYE SÜRELİ ALAKTİK ANAEROBİK AĞIRLIKLI SPOR DALLARI

Kuvvete Dayalı Sporlar	Patlayıcı Güce Dayalı Sporlar	Tekrarlı Patlayıcılığı Dayalı Sporlar
Halter	Atletizm:	a) Yer çekimi yönünde Atletizm:
	Gülle atma	100 m.
	Cirit atma	100 m. Engel
	Çekiç atma	110 m. Engel
	Disk atma	Sürat Pateni
		Bisiklet Sürat
		b) Yer çekimine Karşı Atletizm
		Yüksek Atlama
		Uzun Atlama
		Üç Adım Atlama
		Sırt Atlama
		Az Kasal Yükleme
		olan Sporlar
		Atıcılık:
		Ateşli ve havai silahlar hedef
		atıcılığı.
		Trap Atıcılığı

BECERİ GEREKTİREN SPORLAR

Kas Yükleme	Postürel Kas Yükleme
Yüksek Olun Sporlar	olan Spor Dalları
Artistik Buz Pateni	Binicilik
(Bayan/Erkekler)	(Tüm dallar)
Cimnastik	Araba Yarışı
(Bayan/Erkekler)	Motosiklet Yarışı
Alp Kayak	Deniz Sürat Motoru
Kayak atlama	Uçuculuk
Eskrim.	Rüzgar Sörfü
Dalma:	Pfanör Pilotluk
3 m.	Yatıcılık
10 m.	(tüm sınıflar)
	Okçuluk
	Bobsleigh
	Kızak



arttırdığını göstermiştir. Birinci basamağın güvenilirliği %30 olurken, 18 ay sonra yapılan II. basamağın güvenilirliği %77 civarında olmaktadır.

Yukarıda açıklanan şekilde 4-5 yıllık bir süre üzerinden çalıştırılarak kontrol edilen ve elenen çocuk ve gençler, yetenek oldukları belirlendikten sonra özel denetime alınırlar. Bu çocuk ve gençler, ya özel okullara yerleştirilerek veya değişik tatil kamplarına alınarak, spor dalında gelişmeleri sağlanır. Doğu bloku ülkelerinde, spor okullarıyla ve tüm yıl kontrol altına alarak çalışılırken, Batı ülkelerinde daha çok tatil dönemi kamp çalışmaları ve kulüplerle yürütülür. Ancak yukarıda anlatılan sistem, daha çok Doğu blokunda gerçekleştirilmektedir. Batılı ülkeler, bu sistemi kendi şartlarına indirgeyerek uygulamaya çalışmaktadırlar.

Yeteneğin seçiminde tüm otoritelerin ortak görüşü, çok sayıda çocuk ve gencin elemeye ve çalışmaya alınarak kontrol edilmesi gereğinde birleşmesidir. Bu nedenle yetenek seçimi denilince, akla yüzlerce çocuğun çalıştırılması ve kontrol edilmesi gelmelidir. Birçok Batı ülkesinde, "herkes için spor" kampanyaları bir bakıma bunu gerçekleştirmeye yöneliktir. Yine bu kampanyalar içerisinde, her çocuğun kendini her spor dalında deneyeceği ve becerilerini geliştireceği şekilde eğitime ve özendirme sistemleri geliştirilmiştir. Yine bu amaçlı olarak, okul ve kulüpler birlikte çalışarak, çok sayıda çocuğun spora yönlendirilmeleri garantilenmektedir. Sporun eğitim ve gelişim için yararları da göz önüne alınarak, mümkün olan sayıda çok gence eğitim ve spor bakanlıklarının hazırladığı olanaklarla, yetenek bulma, sonuç olarak temel sistemin bir doğal ürünü olmaktadır.

Ülkemizde yapılmakta olan değişik denemeler, sporun yaygınlaştırılması ve özellikle okula girmesi açısından eksik olduğu için, yeteneği bulma ve değerlendirme anlamında yetersiz olmaktadır. Bizim gibi ülkelerde sporda başarılı sporcu yetiştirmek için, birbirine bağlı iki sistem gerekir: (1) Okullarda tüm çocuklara beden eğitimi etkinliği içerisinde yete-

neği tanıyabilecek tarzda yaygın ve etkin bir okul beden eğitimi programı ve (2) yetenek olduğu belirlenen çocuğu okul dışında yönlendirecek ve geliştirecek spor merkezleri. İkinci öneri için var olan spor teşkilatımızın yapısı çok uygundur. Beden Terbiyesi Bölge Müdürlükleri'nin tesisleri, daha iyi malzeme, eğitici ve antrenörle, bu yönlü hizmet verecek şekilde yönlendirilmeye hazırdır. Şu anda en büyük sorun; okuldaki yeteneği tanımak ve bunu spor merkezlerine yönlendirebilmektir.

Bu nedenle, spor lisesi denemelerimiz, şimdiki planda, tabanda yeteneği tanıma anlamında bir sistemimiz olmadığı için kuruluş amacına hizmet edecek gençleri bulmakta zorluk çekecektir. Bilindiği gibi spor liseleri; yukarıda anlatılan bir sistemin üst yapısı durumundadır. Yapılan gözlemler, yetenek seçim ve yönlendirmenin; sporun okullara yaygınlaştırılması ve her çocuğun eğitiminde yer almasının doğal bir sonucu olmaktadır. Bu nedenle; sporda başarılı olmanın, çok yaygın bir tabana beden eğitiminin yaptırılması ve özendirilmesiyle olabileceğini bilmemiz ve her sporda başarılı ülke gibi bizimde bunu ilke edinmemiz gerekir.

... ZEKASAYAR ...

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

HARF İŞLEM :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
5	7	8	9	3	4	1	2	6	0	

NUMARALI KARTLAR : 1/6. Problemi çözmek için destedeki diğer kartları dikkate almaya gerek yok. İlk 3 kart 6 değişik şekilde dağılır. Bunlardan yalnız biri istenen sırada olacağından cevap altıda birdir.

ULUSLARARASI YEMEK : $6! \times 5! \times 4! \times 3! \times 2! = 24.883.200$ değişik şekilde oturabilirler.

İLERİ GİDEN SAAT : Sabah 9 : 30.

ANTI-MAT : 1) Kc6+ kch7 ve mat önlenir.

SİZ OLSAYDINIZ ?

Cözüm I : 1.. Fxd4 2.Axd4 Vb6 3.Vxd6 Axe4 4.Vd7 Ad6 kazanır. (Hromadka-Treybal, 1938)

Cözüm II : 1. Vg1 Ke8 2.Fh5 Kd8 3. Vh2 kazanır. (Turner-Flischer, 1948).

Cözüm III : 1. gxf5 Fxf5 2. Kxf5 Kxf5 3. Kf1 Kf8 4. Kf3 kazanır. (Whitaker - Factor, 1921).

zaman kötü, tamamam ama sen onu daha iyi yapmak için oradasın.

Thomas CARLYLE

ŞEKER HASTALIĞI TARİHE Mİ KARIŞIYOR?

Peter MORRIS

Pankreas, arka karın duvarına yatay yerleşmiş bir organdır. Aslında iki aynı organın birleşmesiyle oluşmuştur. Bu bezin büyük kısmı, sindirimde görevli enzimleri yapar ve bunu bir kanalla duodenuma (onikiparmak bağırsağı) boşaltır. Bezde aynı zamanda, % 2 - % 3 oranında gruplaşmış hücreler görülür. Bunlar 200'den 600'e kadar hücre kapsarlar. Gruptaki bir kaç çeşit hücreden biri de beta hücreleridir. Beta hücreleri insülin yapar ve gerektiğinde, bu hormonu kana salgırlar.

Beta hücrelerinin yeterli insülin salgılayamamasından diyabet (şeker hastalığı) doğar. Aslında diyabet, vücudun glikoz metabolizmasının bozulmasından doğar. İnsülin de glikoz metabolizmasını düzenlediğinden bu hastalığa sebep olmaktadır.

1922 yılında Toronto'da insülinin keşfi, kontrol edilemeyen glikoz seviyesine bağlı "diyabetik koma" ve ardından gelen ölümleri önemli ölçüde azalttı. Bununla beraber, kurtulanlarda da dolaşım bozuklukları, böbrek yetmezliği ve körlüğe yol açan göz hastalıkları belirginleşti. Bu hastaların yaşam süreleri genelde, normale oranla 10 yıl daha azdır.

İnsülin tedavisinin ardından gelen arteriyel sorunlar, kan glikoz seviyesinin daha iyi kontrol edilebildiği mekanizmaların araştırılmasına yol açtı. Bu, ya sabit miktarda insülin salgılayan pompalar, ya da pankreas nakliyle gerçekleştirildi. Pankreas nakli yapılan farelerde nephropathy (böbrek bozunumu) ve retinopathy (göz bozunumu)'de iyileşme görüldü. Ama farede yapılan bu deneyin insandakine ne ölçüde benzeyeceği bilinmemektedir.

Pankreas naklinde üç yaklaşım vardır. İlkine "Segmental Pankreatik Transplantasyon" denir. Bu teknikte, organın yaklaşık yarısı, alıcının kasiğinde bulunan ilak damarına eklenir. Bu teknik günümüzde kullanılmaktadır; fakat yan etkileri de yok değildir; örneğin, sindirim enzimlerinin dışarı sızması büyük sorun yaratmaktadır.

İkinci teknik "Langerhans Adacıkları"nın Transplantasyonu (nakli) dur.

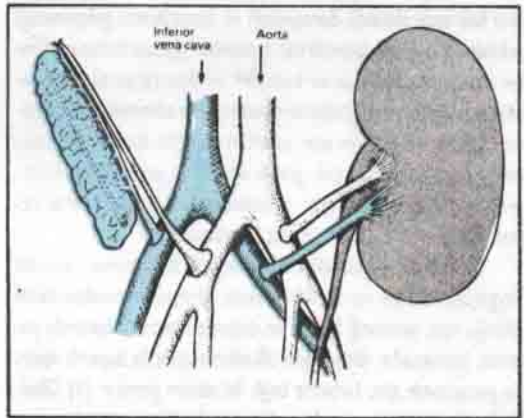
Soruna üçüncü bir yaklaşım da fetus (ana karnındaki çocuk, pankreasının naklidir.

"Pankreasın yeterli insülin hormonu üretememesinden doğan diyabet (şeker hastalığı), insülin enjeksiyonu ile önemini bir ölçüde yitirmekle beraber, yine de diyabetten kaynaklanan dolaşım bozuklukları, böbrek yetmezliği ve göz hastalıkları tedavi edilememektedir. Fakat, eğer pankreasdaki insülin salgılayan "Langerhans Adacıkları"nın nakli mümkün olursa, arterlerin (atar damar) bozunumunun önüne geçilebilir, hatta bozulmuş arterler iyileştirilebilir. Bu konuda laboratuvar hayvanları üzerinde yapılan deneylerde başarı kaydedilmiştir. Şimdi sıra insanda Langerhans Adacığı naklinde." "

Segmental Pankreas nakli akla yatkın gelmektedir. Bununla beraber, sindirim salgısının doğurduğu sorun da göz ardı edilemez. Bunun için de iki yaklaşım vardır. İlkinde, pankreas kanalı çeşitli polymerlerle tıkanır. Bu, kısa sürede Adacıkların dışındaki dokunun zayıflayıp yok olmasına yol açar. İkincide, pankreas kanalı bir bağırsağa eklenir; fakat ekleme yerindeki enzim sızıntısı bir felaket doğurabilir. Çünkü bu enzimler, aynı zamanda iyileşen doku üzerinde de etkilidirler.

Kanalı tıkamadaki dezavantaj, organın fibrous dokuyla dolması ve bunun sonucunda da kan damarlarının sıkışıp pankreasın yeterli kanla beslenememesidir. Bu da pankreas yetmezliğine yol açar.

Segmental Pankreas nakli, genelde böbrek nakli yapılan diyabetik hastalarda yapılmakta olup, böbrekle aynı damara eklenir (böbrek naklinden bir süre sonra, eğer nakilden başarı sağlandıysa yapılır). Şimdiye dek 300'e yakın Segmental nakil yapılmıştır. Ancak ne yazıkki, bir yıl sonra çalışabilen pankreas sayısı, sadece %25 olmuştur.



Segmental pankreas ve böbreğin nakledildiği yerler. Her iki durumda da bu organların kan damarları kalçada ilak damarına eklenmiştir. Bu şekilde pankreas kanalı latex süngerle tıkanmıştır.

Nakilde önemli sorun, sindirim enzimi salgılayan pankreas kanalının ne olacağıdır? Diğer bir sorun da, hangi immunosuppressive ilacın daha iyi olduğudur. (Bu tür ilaçlar bağışıklık sistemini bastırırlar. Böylece organın reddedilmesi önlenir.)

Son çalışmalar, kanalin bağırsağa eklenmesi tekniğinin daha iyi olduğunu göstermektedir.

Segmental Pankreatik Transplantasyonu, hâlâ gelişme safhasındadır. Fakat bilinen bir şey var ki, çocukun reddi sorunu hâlâ çözülmüş değildir.

ADACIK TRANSPLANTASYONU

Adacıkların fare pankreasından ayıklanması başarılmıştır. Son 10 senedir, ayıklama teknikleri ve adacıkların alıcıda nasıl davranacağı üzerine çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. Eskiden nakil için seçilen klasik yer karaciğerdi. Adacıklar karaciğer toplardamarı yoluyla veriliyordu. Burada adacıklar son derece iyi uyum sağlıyorlar ve 24 saatte diyabeti iyileştiriyorlardı.

Son yıllarda adacıkların dalağa, hatta ilginçtir, böbreği saran kapsülün altına yerleştirilebileceği bulunmuştur. Gerçekten de böbrek kapsülünün altına yapılan nakle bağışıklık sisteminin tepkisi daha az şiddette olmaktadır.

Reddetme, nakil, karaciğere ya da dalağa yapıldıysa 2-4 günde, böbrek kapsülünün altına yapıldıysa 6-10 günde olmaktadır. Öyle görünüyor ki reddetme, adacıkların hazırlanma tekniğinden kaynaklanmaktadır.

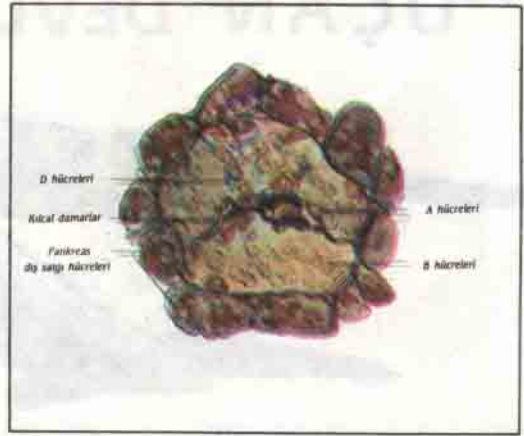
Adacık naklinde diğer bir büyük sorun da yeterli adacık sayısının sağlanmasıdır. Eskiden adacıklar, kollagenase tekniği adı verilen bir teknikle elde ediliyordu. Geliştirilmiş kollagenase tekniğiyle, çok saf ve fazla miktarda adacık elde edilebilmektedir. Bu yeni teknikle, sadece bir insan pankreasından 70.000 adacık elde edilmiştir ki; bu rakam, bir nakil için gereken sayıya çok yakındır.

ADACIKLARIN TANINMASI

Eskiden adacığın tanınması, adacığın, deneysel olarak glikoz tepkisine dayanıyordu. Bu işlem hem güvenilir değil, hem de çok zaman alıcıdır. Yeni geliştirilen bir teknikle, adacıkların tanımı son derece basite indirgenmiştir. Bu yöntemde, kullanılan histolojik boyalarda boyanan adacıklar, morötesi ışıktaki parlak yeşil renk almakta, ölü adacıklar ise portakal renginde gözükmedirler. Böylelikle, canlı adacığın doku içinden ayırt edilmesi mümkün olmaktadır.

KLİNİK ÇALIŞMALAR

Klinik çalışmalar heyecanlandırıcı bir düzeye gelmiştir. Başta bu nakillerin uygulamaları, diyabet hastalığı nedeniyle



Pankreas'ın mikroskopik yapısı. Ortadaki büyük dairesel Langerhans adacığdır. İnsülin bu adacıkdaki B (eski adı ile beta) hücreleri tarafından yapılır.

böbrek nakli yaptıranlarda olacaktır. Çünkü bu hastalara zaten reddetmeyi bastıran ilaçlar verilmektedir.

Adacıkların sıvı nitrojen içinde korunabileceği, son yıllardaki çalışmalar sonucu bulunmuştur. Başka bir yeni buluş, Oxford Üniversitesi'nden gelmektedir: Bu adacıklar çok soğukta canlı olarak saklanabilmektedir. Bütün bu buluşların anlamı şudur: Artık adacıklar, sonradan kullanım için depolanabilmektedir. Böylece nakil için yeterli miktarı sağlama sorunu da yok olmuştur. Adacık naklinde henüz pek çok sorun olmasına karşın, başarı da pek uzakta sayılmaz.

Fetus pankreasını nakil için çekici kılan etkenler çoktur. Bu pankreas kültürde çoğaltılabilir. Bu süre içinde dokudaki adacıklar çoğalır ve yetişkin birisinin pankreasının adacık miktarına erişir. Dokunun adacık olmayan kısmı ise geriye ve yok olur.

Öte yandan, başlangıçta fetal pankreasa red cevabının daha ılımlı olacağı düşünüldü. Oysa sonradan, gerçekte böyle olmadığı da görüldü. Herşeye rağmen, fetus pankreasının yaygın kullanıma girmesi olanaksızdır. Kaynağının sınırlı olması, buna en büyük etkindir.

Başarılı pankreas ya da adacık nakli, diyabetik arteriyel bozuklukları iyileştirebilir. Segmental pankreas/nakli, sınırlı klinik uygulamalara rağmen bizi düş kırıklığına uğratabilir. Adacık ayıklanması ve nakli ise denek hayvanlarında mümkün; ama klinik uygulaması henüz mümkün değildir. Buna rağmen, başarılı, daha güvenli bir adacık nakli ve red cevabını iyi bastırabilen bir tekniğin bulunması, milyonlarca diyabetik hastasının kurtuluşu olacaktır.

Spectrum'dan çev: Murat GENÇBAY

Bir fizyoloji kitabı ile bir psikiyatri kitabı okumak arasındaki fark şudur: Birincisinde okuyucu tüm belirtilerin kendisinde var olduğunu; ikincisinde ise arkadaşlarının tipik birer örnek olduklarını düşünür.

Walter C. RIDDELL

"UÇAN DEVLER"



Peter PLETSCHACHER

YARIŞI

Paris'teki Dünya Uçak Fuarı'nda bu yıl ilk kez sergilenen Antonow-124, tüm uzmanların şaşkınlık ve hayranlığını kazandı. Yapımcı ülke Sovyetler Birliği'nin açıklamasına göre An-124 dünyanın en büyük uçağı.

İşte bu sansasyonel uçağın ABD'nin dev uçağı "Galaxy" ile karşılaştırması ve Amerikalıların üzerinde çalışmalar yaptıkları yeni uçak tipi.

Acaba "uçan devler" yarışı başlamak üzere mi?

Hava ulaşımı konusunda, Paris'te açılan dünyanın en geniş kapsamlı uçak fuarında bile şaşkınlık verici bir yeniliğe kolayca rastlanmaz. Ancak bu yılın Mayıs'ında açılan aynı fuarda bir uçak tüm uzmanların ilgisini çekmeyi başardı: Sovyet mühendislerin bugüne kadar ortaya çıkardıkları en büyük uçak olan Antonow-124.

Gerçi uyduları aracılığıyla Amerikalılar birkaç yıl önce böyle bir dev uçağın Ukrayna'daki Antonow tesislerinde denendiğini saptamışlar ve dış görünüş olarak tıpkı kendi Lockheed firmalarına ait C-5 Galaxy uçağına benzediğini görmüşlerdi. Ancak teknik ayrıntılarını ve hangi tipte olduğunu tahmin etmekten öteye gidemiyorlardı. Batı basınında, bu uçağın An-400 veya An-224 tipi olabileceği belirtiliyordu. NATO ise bu gizemli dev "Condor" ismi ile kodlandırmıştı. Ve nihayet uçak ilk kez Paris'te sergilenince Ukraynalı devin tipi ve ismi öğrenildi: An-124 "Ruslan". Bu isim, Rus efsanelerinin sevimli bir devinden alınmıştı.

Batılı uzmanların An-124'ü tam anlamıyla inceleyebilmeleri için önlerinde on günleri vardı. Ancak uçağın içinin gezilmesine izin verilmediğinden yalnızca dışarıdan gözlem yapılabildi.

İşte bu uçak üzerine sorulan üç soru ve yanıtları:

- 1) An-124 gerçekten dünyanın en büyük uçağı mıdır?
- 2) Sovyetler acaba Lockheed C-5 Galaxy'nin doğrudan bir kopyasını yapmakla mı yetinmişlerdir, yoksa An-124 Amerikalı benzerinden daha nitelikli özelliklere sahip midir?
- 3) Sovyet mühendisler bu büyüklükteki bir nakil uçağını niçin Amerikalılardan tam 15 yıl sonra yapabilişlerdir?

İlk soruyu yanıtlamak sanıldığı kadar kolay değil. Çünkü An-124'ün boyutları hâlâ tam olarak bilinmiyor. Sovyet uzmanlar bile bu konuda çelişkili rakamlar veriyorlar: Örneğin iki kanat ucu arasındaki uzunluk için 64, 69 ve 73 metre, uzunluk için ise 56, 62 ve 69 metre gibi ilgisiz ölçüler ortaya

atıyorlar. Aslında uçağın hem gövde hem de kanat uzunluğunun 70'er metre olduğunu söylesek pek yanlış olmayız.

Böylece An-124'ün Galaxy'nin 75,54 metrelik uzunluğundan birkaç metre kısa olmasına karşın, kanatlarının Galaxy'nin 67,88 metresinden birkaç metre daha uzun olduğu ortaya çıkıyor. Kısaca, her iki uçağın boyutlarının aşağı yukarı aynı olduğu bir gerçek.

Ancak nakil uçaklarında asıl önemli olan dış boyutlar değildir. Yükleme salonu ve yük kapasitesinin büyüklüğü çok daha önemlidir. Batılı kaynakların tahminine göre An-124'ün yükleme salonu 36 metre uzunluğunda; 6,4 metre genişliğinde ve 4,4 metre yüksekliğinde. Bu boyutlar bize yaklaşık 1000 m³'lük bir yükleme hacmi veriyor ki, bu rakam Galaxy'nin yükleme salonu için de geçerli.

İki uçak arasındaki gerçek farklılık ağırlıklarına göz attığımızda ortaya çıkmaya başlıyor. Sovyet verilerine bakılırsa An-124, Galaxy'yi ağırlık açısından gölgede bırakmışa benziyor. Çünkü maksimal uçuş ağırlığı 405 ton olarak belirlenmiştir. Sovyetler'in An-124'ün yükleme kapasitesi olarak verdikleri rakam ise 150 ton'dur. Yani tümüyle yüklü bir Airbus'ın toplam ağırlığına eşit. Ve bu yükü An-124'ün taşılabileceği yol 4500 kilometredir.

Ancak her uçakta olduğu gibi An-124 için de geçerli olan bir gerçek var: Uçak ne kadar yüklü olursa, depoya doldu-



Antonov 124'de yükleme, tıpkı Amerikan "Galaxy"de olduğu gibi, burun kısmının kalkmasıyla açılan kapıdan yapılıyor. Bu ilginç bir benzerlik.



rulan benzinin o denli az olması gerekir. Yani ful depo benzin almış bir uçaktaki yük mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Sovyetler'in iddiasına göre An-124 deposu doluyken 16.000 kilometrelik bir yolu geride bırakabilir. Eğer bu gerçekten doğruysa, uçaktaki yükün yok denecek kadar az olması gerekir.

Galaxy de aynı yönde incelendiğinde, dolu depoyla aldığı yolun yalnızca 10.500 kilometre olduğu ve tam kapasite yükleme ile ancak 5500 kilometre uçabildiği ortaya çıkacaktır (Galaxy'nin yükleme kapasitesi 118 ton olup An-124'ünkinden çok daha azdır). Bu durumda Galaxy'nin Kuzey Atlantik'i geçebilmesi için havada yakıt ikmali yapılması gerekiyor. Bir karşılaştırma yapılırsa, bundan biraz daha küçük olan sivil jet Boeing 747-200'ün 100 ton'luk yük ile katedebildiği yol 10.000 kilometre.

Bu durumda An-124 "Ruslan" devler savaşını kazanmış gibi görünüyor. Ancak hemen ardından ikinci soru gündeme geliyor: An-124 gerçekten Galaxy'nin iyi bir kopyası mı?

İlk bakışta birçok özellik bu soruyu doğrulamaya itiyor insanı: Kanatlar geniş gövdenin üzerine oturtulmuş ve altlarında dört motor asılı durumda. Ayrıca yükleme, burun kısmının komple havaya kalkmasıyla açılan kapıdan yapılıyor.



Ağır taşıtlar, doğrudan An-124'ün gövdesine girebiliyorlar.

Tıpkı Galaxy'de olduğu gibi. Zaten önceki Sovyet uçaklarında da yapı karakteristiklerinin şaşırtıcı bir şekilde batı uçaklarına benzedikleri gözden kaçmıyor. Örneğin Tupolev Tu-154 Boeing 727'nin, İlyuşchin Il-62 İngiliz VC-10'un ve Tu-144 ise Concorde'un hemen hemen aynısı.

Ancak bu benzerliklerden yola çıkarak Sovyet uçak yapımcılarının yarattı gücünden yoksun birer taklitçiden başka birşey olmadıkları kanısına varmak da çok yanlış olur. Çünkü bir uçağın yerine getirmesi gereken belirli bir görevin çoğunlukla tek bir teknik çözümü vardır. Aynı şekilde, ağır yük taşımak zorunda olan bir uçak ister istemez Galaxy veya Ruslan'ı andıran bir yapısal görünüm kazanmak durumundadır.

Sovyetler'in Amerikalılardan daha farklı düşüncelerle oluşturdukları ayrıntıları üç örnekte toplamak mümkün:

- 1) Üst dümen aksamı Galaxy'deki gibi yan dümen aksamının üstüne "T" şeklinde oturmamış olup, aksine gövdeye monte edilmiştir.
- 2) Gövdenin yanlarında ikili olarak yirmi tekerlek dizilmiştir. Bu tekerleklerin en öndeki ve en arkadaki çifti dönme yeteneğine sahip olduğundan, uçak pistte rahatlıkla manevra yapabilmektedir.
- 3) An-124'ün en modern teknik olan elektrikli "Fly-By-Wire" dümen sistemi vardır. Galaxy'de bu sistem hidroliklidir. Ancak Galaxy'deki bu geleneksellik, yapıldığı 15 yıl öncesinin teknolojisi göz önüne alınırsa çok doğaldır.

Böylece üçüncü soruya gelmiş bulunuyoruz: Sovyetler'in Galaxy sınıfı bir uçak yapmaları için bu kadar gecikmiştir? Yanıt çok basittir: Şimdiye kadar Sovyetler Birliği'nde böylesine büyük bir uçak için yeterli olabilecek jet motoru yoktu. Amerikan General Electric ve Pratt and Whitney ile in-

giliz Rolls-Royce firmalarının 20 ton'dan fazla itme gücü olan büyük motorları geliştirmeleri ise bundan yirmi yıl öncesine rastlıyor. Bu çok verimli ve buna karın ekonomik ve gürültüsüz motorlar sayesinde Batı dünyası Boeing 747, DC-10, Airbus ve Galaxy'ye kavuşabilmiştir.

Peki bu büyük motorların teknik açıdan özellikleri nedir? Öncelikle cephe körüğü için 2,5 metre çapındaki metal yaprak çok hafif kalsa da, titreme ve dış etkilere (örneğin kuşlar) karşı son derece dayanıklıdır. Ayrıca yanıcı gazların 1300°C sıcaklıkla türbin kanatlarına temas ettiği bölgede öylesine teknik beceriler sergilenmiştir ki, çeliği derhal eritebilecek nitelikteki bu yüksek ısının hiçbir etkisi olmaz. Nikel, kobalt, krom, alüminyum, titan, molibden gibi metallerden elde edilen Animonic, udimer, inconel isimli karışımlar, soğutma işlevli kıl inceliğindeki delikleriyle bu sorunu çözüyorlar.

Galaxy'de yalnızca arka tekerlekler dönüyor.



"Antonov'da ise hem ön hem arka tekerlekler dönme özelliğine sahip. Bu özellik uçağı daha iyi hareket ve manevra olmağı sağlıyor."

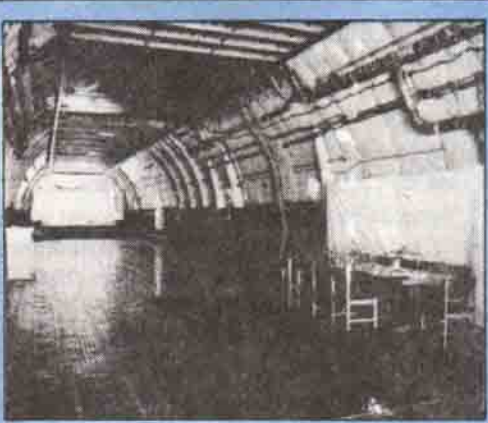
Bu teknolojiye Sovyetler Birliği yıllarca etkinlik gösterememiş, hatta 70'li yıllarda Batılı lisansları resmi yoldan elde etmeyi denemiştir. Tabii ABD ve İngiltere buna izin vermediğinden girişimleri sonuçsuz kalmıştır.

Iljuschin Il-86 örneği, Sovyetler'in düştüğü teknik kıskaçı açıkça gösteriyor: Sovyetler Birliği'nin bugüne kadar yaptığı tek geniş sivil uçağı olan ve batılı jumbolardan ancak on yıl sonra, 1980'de hizmete giren Il-86'da dört motor kullanılmış. Oysa yaklaşık aynı büyüklükteki DC-10'lar üç motorludur. Ancak buna karşın Il-86 hem yük kapasitesi ve hem de menzil açısından DC-10'a erişebilmektedir. En çok 13 ton itme gücü olan motorlarıyla Sovyetler, bundan iki misli fazla verime ulaşan Batı dünyasının motorlarına rakip olamıyor.

Batılı Gizli Servis elemanları, Sovyetler'in Batı'dan bu motorla ilgili parçaları, hatta motorun tümünü "elde etmiş" olmaları gerektiği görüşündeler. Öyle olsa bile bu, motorun içinde nelerin olduğunu öğrenmelerine yetmez. Asıl güçlük birçok komplike parçanın ne şekilde monte edildiğinden kaynaklanıyor ki, Sovyetler bu sırrı çözmede uzun süre başarılı olamadılar.

Bundan beş yıl önce General Electric'in CF6 motorlarının Sovyetler'in eline geçtiği biliniyor. 1980 Ekim'inde Afgan Hava Yollarına ait bir DC-10 tipi uçak Kabil'e inişi sırasında kaza yapmış ve enkazın hâlâ işler durumdaki motorları vakit geçirmeden Sovyetler Birliği'ne nakledilmişti.

Acaba Sovyetler CF6'yı bu arada kopya edebildiler mi? Kesin olan tek şey, An-124'e monte edilmiş olan Lotarew D-18 T'nin 23 ton itme gücüne sahip ilk Sovyet motoru olması. Batılı uzmanlar Paris'teki sergide bu motoru incelediklerinde, bazı yapısal özelliklerin Batı motorlarında da aynen



Antonov-124'ün yükleme salonu: Uzunluğu 36 m., genişliği 6.4 m. Yükleme Kapasitesi ise yaklaşık 150 ton.

Kumanda kolunun hareketi eskisi gibi hidrolik değil. "Fly-By-Wire" ile sağlanıyor.



YENİ AIRBUSLAR KUŞ GİBİ

Avrupa Airbus Konsorsiyumu uçak yapımcıları, uçuşu daha ucuzla maletmek için bilgisayar yardımı ile kanat ünitelerinin hava akımı koşullarına sürekli ve tam bir uyumunu sağlamaya çalışıyorlar. Çünkü bu koşullar, uçak hareket ettikten sonra, yükselirken veya büyük bir yükseklikte çok hızlı uçarken sürekli değişim halindedirler.

Günümüzde uçak kanatları, imal edildikleri geleneksel formlarını koruyor ve bu yüzden belirli bir sürat ve uçuş yüksekliğinde, belirli optimal etki gösteriyorlar. Gerçekte, uçak ne kadar yavaş uçuyorsa, kanat yüzeyinin o derece eğimli olması gerekiyor; veya tam tersi, hızlı bir uçuşta olabildiğince yassı ve ince kanat profiline ihtiyaç duyuluyor. Kuşlar için bu sorun değil; oynak kanatlarını ihtiyaca göre daha kuvvetli veya daha zayıf olarak kırabiliyorlar.

Aerodinamikçiler, Airbus tipi uzun mesafe uçağı TA-11'de, bu kuş uçuşu prensibinin "değişken eğim"inden yararlanmak istiyorlar. Esasen mevcut olan kalkış ünitelerini, kanatların ön ve arka kısmında, sürekli olarak uçağın ne kadar hız ve yükseklikte uçtuğunu bildiren bir bilgisayarla kolayca harekete geçi-



Airbus TA-11'in modeli. Pilot kabini yerleştirilen bir bilgisayar, kanat eğimini hava koşullarına uygun hıza göre ayarlıyor.

rekler. Hava akımındaki bu değişimlere üniteler tepkide bulunacaklar, o sırada hüküm süren uçuş şartlarına göre daha çok veya daha az açılacaklar. Ve böylece kuş uçuşunun mükemmel şekline önemli oranda yaklaşılmış olunacak.

Randıman oldukça açık: Uçak, eğer en uygun kaldırma kuvveti ve en az dirençle uçarsa, yakıt tüketimi neredeyse %10'a varan bir oranda azalabiliyor. Böylece Airbus TA-11, Atlantik üzerinden Jumbo-Jet Boeing 747'lerden daha ucuzla uçabilecek.

P.M.'den Çev: Ş.Şadi KARAMANOĞLU

bulunduğunu saptamışlardır. Örneğin "üç dalgali yapı tipi" daha önce Rolls-Royce RB 211 motorlarının da özelliği olup, bu motorlar Lockheed TriStar ve Boeing 757 tipi uçaklarda kullanılmıştır.

Aslında Paris'te An-124'e gösterilen ilginin nedeni büyük boyutlu ve fazla yük kapasiteli oluşundan çok, Sovyet teknisyenlerinin Batılı meslektaşlarından yirmi yıl sonra da olsa itme güçlü motor yapabilmış olmalarıydı. An-124'ün başarılması, sivil havacılıkta çok yakında Boeing 747, DC-10 veya Airbus niteliklerini taşıyan Sovyet yolcu uçaklarının da yer alacağını gösteriyor.

Bu arada Amerikalılar çok daha büyük bir uçağın planlarını yapmaktalar. Paris'teki sergide, ABD'nin 90'lı yıllarda Boeing'in Super-747 tipini yapacağı açıklandı. Gövde uzunluğu 85 metre olarak tasarlanan dev uçağın uçuş ağırlığı yaklaşık 500 ton olacak. Boeing Super-747'den sonraki devler savaşının getireceklerini sezinlemek de hiç zor olmasa gerek: Kanatlardan ve boydan uzunluğu 100'er metre, uçuş ağırlığı 1000 ton olan ve 400 ton'luk taşıma kapasitesine sahip uçaklar...

Dönelim An-124 "Ruslan"a: Bu dev uçağı Sovyetler için gereksinme duyular? Uçak Paris'e sivil havacılık şirketi Aeroflot "gıysisiyle" getirilip sergilendi. Uçağın huzursuzluk ya-

Dümen
Tertibatı:



Galaxy'nin dümen tertibatı yüksek bir "T" şeklinde (sağda) ve kanat römorkörlerinin üstünde duruyor. Antonow'da ise bu tertibat altta olduğundan ağırlığı azaltıyor ve daha çok yüklemeye olanak tanıyor.

ratan imajı ise askeri potansiyeli: Yükleme salonuna, kor-kunç SS 20 roketlerinden oluşan tüm bir batarya, kullanma ekibi ile birlikte rahatlıkla sığdırılabilir.

Ne dersiniz, "Ruslan" gerçekten yalnızca "sevimli bir dev" mi?

P.M.'den çev: Haldun ÖNGEL

"UÇAN DEVLER"



Peter PLETSCHACHER

YARIŞI

Hava ulaşımı konusunda, Paris'te açılan dünyanın en geniş kapsamlı uçak fuarında bile şaşkınlık verici bir yeniliğe kolayca rastlanmaz. Ancak bu yılın Mayıs'ında açılan aynı fuarda bir uçak tüm uzmanların ilgisini çekmeyi başardı: Sovyet mühendislerin bugüne kadar ortaya çıkardıkları en büyük uçak olan Antonow-124.

Gerçi uyduları aracılığıyla Amerikalılar birkaç yıl önce böyle bir dev uçağın Ukrayna'daki Antonow tesislerinde denendiğini saptamışlar ve dış görünüş olarak tıpkı kendi Lockheed firmalarına ait C-5 Galaxy uçağına benzediğini görmüşlerdi. Ancak teknik ayrıntılarını ve hangi tipte olduğunu tahmin etmekten öteye gidemiyorlardı. Batı basınında, bu uçağın An-400 veya An-224 tipi olabileceği belirtiliyordu. NATO ise bu gizemli dev "Condor" ismi ile kodlandırmıştı. Ve nihayet uçak ilk kez Paris'te sergilenince Ukraynalı devin tipi ve ismi öğrenildi: An-124 "Ruslan". Bu isim, Rus efsanelerinin sevimli bir devinden alınmıştı.

Batılı uzmanların An-124'ü tam anlamıyla inceleyebilmeleri için önlerinde on günleri vardı. Ancak uçağın içinin gezilmesine izin verilmediğinden yalnızca dışarıdan gözlem yapılabildi.

İşte bu uçak üzerine sorulan üç soru ve yanıtları:

- 1) An-124 gerçekten dünyanın en büyük uçağı mıdır?
- 2) Sovyetler acaba Lockheed C-5 Galaxy'nin doğrudan bir kopyasını yapmakla mı yetinmişlerdir, yoksa An-124 Amerikalı benzerinden daha nitelikli özelliklere sahip midir?
- 3) Sovyet mühendisler bu büyüklükteki bir nakil uçağını niçin Amerikalılardan tam 15 yıl sonra yapabilişlerdir?

İlk soruyu yanıtlamak sanıldığı kadar kolay değil. Çünkü An-124'ün boyutları hâlâ tam olarak bilinmiyor. Sovyet uzmanlar bile bu konuda çelişkili rakamlar veriyorlar: Örneğin iki kanat ucu arasındaki uzunluk için 64, 69 ve 73 metre, uzunluk için ise 56, 62 ve 69 metre gibi ilgisiz ölçüler ortaya

Paris'teki Dünya Uçak Fuarı'nda bu yıl ilk kez sergilenen Antonow-124, tüm uzmanların şaşkınlık ve hayranlığını kazandı. Yapımcı ülke Sovyetler Birliği'nin açıklamasına göre An-124 dünyanın en büyük uçağı.

İşte bu sansasyonel uçağın ABD'nin dev uçağı "Galaxy" ile karşılaştırması ve Amerikalıların üzerinde çalışmalar yaptıkları yeni uçak tipi.

Acaba "uçan devler" yarışı başlamak üzere mi?

atıyorlar. Aslında uçağın hem gövde hem de kanat uzunluğunun 70'er metre olduğunu söylesek pek yanlış olmayız.

Böylece An-124'ün Galaxy'nin 75,54 metrelik uzunluğundan birkaç metre kısa olmasına karşın, kanatlarının Galaxy'nin 67,88 metresinden birkaç metre daha uzun olduğu ortaya çıkıyor. Kısaca, her iki uçağın boyutlarının aşağı yukarı aynı olduğu bir gerçek.

Ancak nakil uçaklarında asıl önemli olan dış boyutlar değildir. Yükleme salonu ve yük kapasitesinin büyüklüğü çok daha önemlidir. Batılı kaynakların tahminine göre An-124'ün yükleme salonu 36 metre uzunluğunda; 6,4 metre genişliğinde ve 4,4 metre yüksekliğinde. Bu boyutlar bize yaklaşık 1000 m³'lük bir yükleme hacmi veriyor ki, bu rakam Galaxy'nin yükleme salonu için de geçerli.

İki uçak arasındaki gerçek farklılık ağırlıklarına göz attığımızda ortaya çıkmaya başlıyor. Sovyet verilerine bakılırsa An-124, Galaxy'yi ağırlık açısından gölgede bırakmışa benziyor. Çünkü maksimal uçuş ağırlığı 405 ton olarak belirlenmiştir. Sovyetler'in An-124'ün yükleme kapasitesi olarak verdikleri rakam ise 150 ton'dur. Yani tümüyle yüklü bir Airbus'ın toplam ağırlığına eşit. Ve bu yükü An-124'ün taşılabileceği yol 4500 kilometredir.

Ancak her uçakta olduğu gibi An-124 için de geçerli olan bir gerçek var: Uçak ne kadar yüklü olursa, depoya doldu-



*Antonov 124'de yük-
leme, tıpkı Amerikan
"Galaxy"de olduğu gibi,
burun kısmının kalkma-
sıyla açılan kapıdan ya-
pılıyor. Bu ilginç bir
benzerlik.*



rulan benzinin o denli az olması gerekir. Yani ful depo benzin almış bir uçaktaki yük mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Sovyetler'in iddiasına göre An-124 deposu doluyken 16.000 kilometrelik bir yolu geride bırakabilir. Eğer bu gerçekten doğruysa, uçaktaki yükün yok denecek kadar az olması gerekir.

Galaxy de aynı yönde incelendiğinde, dolu depoyla aldığı yolun yalnızca 10.500 kilometre olduğu ve tam kapasite yükleme ile ancak 5500 kilometre uçabildiği ortaya çıkacaktır (Galaxy'nin yükleme kapasitesi 118 ton olup An-124'ünkinden çok daha azdır). Bu durumda Galaxy'nin Kuzey Atlantik'i geçebilmesi için havada yakıt ikmali yapılması gerekiyor. Bir karşılaştırma yapılırsa, bundan biraz daha küçük olan sivil jet Boeing 747-200'ün 100 ton'luk yük ile katedebildiği yol 10.000 kilometre.

Bu durumda An-124 "Ruslan" devler savaşını kazanmış gibi görünüyor. Ancak hemen ardından ikinci soru gündeme geliyor: An-124 gerçekten Galaxy'nin iyi bir kopyası mı?

İlk bakışta birçok özellik bu soruyu doğrulamaya itiyor insanı: Kanatlar geniş gövdenin üzerine oturtulmuş ve altlarında dört motor asılı durumda. Ayrıca yükleme, burun kısmının komple havaya kalkmasıyla açılan kapıdan yapılıyor.



*Ağır taşıtlar,
doğrudan An-124'ün
gövdesine girebi-
liyorlar.*

Tıpkı Galaxy'de olduğu gibi. Zaten önceki Sovyet uçaklarında da yapı karakteristiklerinin şaşırtıcı bir şekilde batı uçaklarına benzedikleri gözden kaçmıyor. Örneğin Tupolev Tu-154 Boeing 727'nin, İlyuşchin Il-62 İngiliz VC-10'un ve Tu-144 ise Concorde'un hemen hemen aynısı.

Ancak bu benzerliklerden yola çıkarak Sovyet uçak yapımcılarının yarattı gücünden yoksun birer taklitçiden başka birşey olmadıkları kanısına varmak da çok yanlış olur. Çünkü bir uçağın yerine getirmesi gereken belirli bir görevin çoğunlukla tek bir teknik çözümü vardır. Aynı şekilde, ağır yük taşımak zorunda olan bir uçak ister istemez Galaxy veya Ruslan'ı andıran bir yapısal görünüm kazanmak durumundadır.

Sovyetler'in Amerikalılardan daha farklı düşüncelerle oluşturdukları ayrıntıları üç örnekte toplamak mümkün:

- 1) Üst dümen aksamı Galaxy'deki gibi yan dümen aksamının üstüne "T" şeklinde oturmamış olup, aksine gövdeye monte edilmiştir.
- 2) Gövdenin yanlarında ikili olarak yirmi tekerlek dizilmiştir. Bu tekerleklerin en öndeki ve en arkadaki çifti dönme yeteneğine sahip olduğundan, uçak pistte rahatlıkla manevra yapabilmektedir.
- 3) An-124'ün en modern teknik olan elektrikli "Fly-By-Wire" dümen sistemi vardır. Galaxy'de bu sistem hidroliklidir. Ancak Galaxy'deki bu geleneksellik, yapıldığı 15 yıl öncesinin teknolojisi göz önüne alınırsa çok doğaldır.

Böylece üçüncü soruya gelmiş bulunuyoruz: Sovyetler'in Galaxy sınıfı bir uçak yapmaları için bu kadar gecikmiş-tir? Yanıt çok basittir: Şimdiye kadar Sovyetler Birliği'nde böylesine büyük bir uçak için yeterli olabilecek jet motoru yoktu. Amerikan General Electric ve Pratt and Whitney ile in-

giliz Rolls-Royce firmalarının 20 ton'dan fazla itme gücü olan büyük motorları geliştirmeleri ise bundan yirmi yıl öncesine rastlıyor. Bu çok verimli ve buna karın ekonomik ve gürültüsüz motorlar sayesinde Batı dünyası Boeing 747, DC-10, Airbus ve Galaxy'ye kavuşabilmiştir.

Peki bu büyük motorların teknik açıdan özellikleri nedir? Öncelikle cephe körüğü için 2,5 metre çapındaki metal yaprak çok hafif kalsa da, titreme ve dış etkilere (örneğin kuşlar) karşı son derece dayanıklıdır. Ayrıca yanıcı gazların 1300°C sıcaklıkla türbin kanatlarına temas ettiği bölgede öylesine teknik beceriler sergilenmiştir ki, çeliği derhal eritebilecek nitelikteki bu yüksek ısının hiçbir etkisi olmaz. Nikel, kobalt, krom, alüminyum, titan, molibden gibi metallerden elde edilen Animonic, udimer, inconel isimli karışımlar, soğutma işlevli kıl inceliğindeki delikleriyle bu sorunu çözüyorlar.

Galaxy'de yalnızca arka tekerlekler dönüyor.



"Antonov'da ise hem ön hem arka tekerlekler dönme özelliğine sahip. Bu özellik uçağı daha iyi hareket ve manevra olmağı sağlıyor."

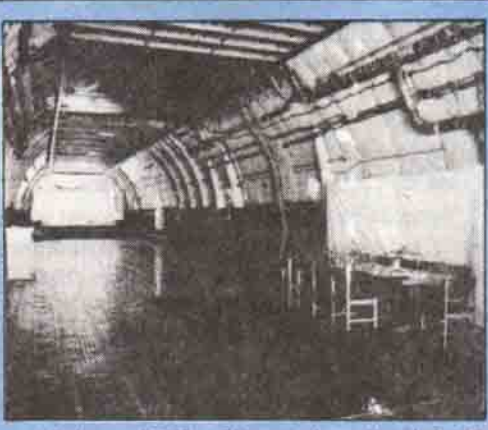
Bu teknolojiye Sovyetler Birliği yıllarca etkinlik gösterememiş, hatta 70'li yıllarda Batılı lisansları resmi yoldan elde etmeyi denemiştir. Tabii ABD ve İngiltere buna izin vermediğinden girişimleri sonuçsuz kalmıştır.

Iljuschin Il-86 örneği, Sovyetler'in düştüğü teknik kıskaçı açıkça gösteriyor: Sovyetler Birliği'nin bugüne kadar yaptığı tek geniş sivil uçağı olan ve batılı jumbolardan ancak on yıl sonra, 1980'de hizmete giren Il-86'da dört motor kullanılmış. Oysa yaklaşık aynı büyüklükteki DC-10'lar üç motorludur. Ancak buna karşın Il-86 hem yük kapasitesi ve hem de menzil açısından DC-10'a erişebilmektedir. En çok 13 ton itme gücü olan motorlarıyla Sovyetler, bundan iki misli fazla verime ulaşan Batı dünyasının motorlarına rakip olamıyor.

Batılı Gizli Servis elemanları, Sovyetler'in Batı'dan bu motorla ilgili parçaları, hatta motorun tümünü "elde etmiş" olmaları gerektiği görüşündeler. Öyle olsa bile bu, motorun içinde nelerin olduğunu öğrenmelerine yetmez. Asıl güçlük birçok komplike parçanın ne şekilde monte edildiğinden kaynaklanıyor ki, Sovyetler bu sırrı çözmede uzun süre başarılı olamadılar.

Bundan beş yıl önce General Electric'in CF6 motorlarının Sovyetler'in eline geçtiği biliniyor. 1980 Ekim'inde Afgan Hava Yollarına ait bir DC-10 tipi uçak Kabil'e inişi sırasında kaza yapmış ve enkazın hâlâ işler durumdaki motorları vakit geçirmeden Sovyetler Birliği'ne nakledilmişti.

Acaba Sovyetler CF6'yı bu arada kopya edebildiler mi? Kesin olan tek şey, An-124'e monte edilmiş olan Lotarew D-18 T'nin 23 ton itme gücüne sahip ilk Sovyet motoru olması. Batılı uzmanlar Paris'teki sergide bu motoru incelediklerinde, bazı yapısal özelliklerin Batı motorlarında da aynen



Antonov-124'ün yükleme salonu: Uzunluğu 36 m., genişliği 6.4 m. Yükleme Kapasitesi ise yaklaşık 150 ton.

Kumanda kolunun hareketi eskisi gibi hidrolik değil. "Fly-By-Wire" ile sağlanıyor.



YENİ AIRBUSLAR KUŞ GİBİ

Avrupa Airbus Konsorsiyumu uçak yapımcıları, uçuşu daha ucuzla maletmek için bilgisayar yardımı ile kanat ünitelerinin hava akımı koşullarına sürekli ve tam bir uyumunu sağlamaya çalışıyorlar. Çünkü bu koşullar, uçak hareket ettikten sonra, yükselirken veya büyük bir yükseklikte çok hızlı uçarken sürekli değişim halindedirler.

Günümüzde uçak kanatları, imal edildikleri geleneksel formlarını koruyor ve bu yüzden belirli bir sürat ve uçuş yüksekliğinde, belirli optimal etki gösteriyorlar. Gerçekte, uçak ne kadar yavaş uçuyorsa, kanat yüzeyinin o derece eğimli olması gerekiyor; veya tam tersi, hızlı bir uçuşta olabildiğince yassı ve ince kanat profiline ihtiyaç duyuluyor. Kuşlar için bu sorun değil; oynak kanatlarını ihtiyaca göre daha kuvvetli veya daha zayıf olarak kırabiliyorlar.

Aerodinamikçiler, Airbus tipi uzun mesafe uçağı TA-11'de, bu kuş uçuşu prensibinin "değişken eğim"inden yararlanmak istiyorlar. Esasen mevcut olan kalkış ünitelerini, kanatların ön ve arka kısmında, sürekli olarak uçağın ne kadar hız ve yükseklikte uçtuğunu bildiren bir bilgisayarla kolayca harekete geçi-



Airbus TA-11'in modeli. Pilot kabini yerleştirilen bir bilgisayar, kanat eğimini hava koşullarına uygun hıza göre ayarlıyor.

rekler. Hava akımındaki bu değişimlere üniteler tepkide bulunacaklar, o sırada hüküm süren uçuş şartlarına göre daha çok veya daha az açılacaklar. Ve böylece kuş uçuşunun mükemmel şekline önemli oranda yaklaşılmış olunacak.

Randıman oldukça açık: Uçak, eğer en uygun kaldırma kuvveti ve en az dirençle uçarsa, yakıt tüketimi neredeyse %10'a varan bir oranda azalabiliyor. Böylece Airbus TA-11, Atlantik üzerinden Jumbo-Jet Boeing 747'lerden daha ucuzla uçabilecek.

P.M.'den Çev: Ş.Şadi KARAMANOĞLU

bulunduğunu saptamışlardır. Örneğin "üç dalgali yapı tipi" daha önce Rolls-Royce RB 211 motorlarının da özelliği olup, bu motorlar Lockheed TriStar ve Boeing 757 tipi uçaklarda kullanılmıştır.

Aslında Paris'te An-124'e gösterilen ilginin nedeni büyük boyutlu ve fazla yük kapasiteli oluşundan çok, Sovyet teknisyenlerinin Batılı meslektaşlarından yirmi yıl sonra da olsa itme güçlü motor yapabilmış olmalarıydı. An-124'ün başarılması, sivil havacılıkta çok yakında Boeing 747, DC-10 veya Airbus niteliklerini taşıyan Sovyet yolcu uçaklarının da yer alacağını gösteriyor.

Bu arada Amerikalılar çok daha büyük bir uçağın planlarını yapmaktalar. Paris'teki sergide, ABD'nin 90'lı yıllarda Boeing'in Super-747 tipini yapacağı açıklandı. Gövde uzunluğu 85 metre olarak tasarlanan dev uçağın uçuş ağırlığı yaklaşık 500 ton olacak. Boeing Super-747'den sonraki devler savaşının getireceklerini sezinlemek de hiç zor olmasa gerek: Kanatlardan ve boydan uzunluğu 100'er metre, uçuş ağırlığı 1000 ton olan ve 400 ton'luk taşıma kapasitesine sahip uçaklar...

Dönelim An-124 "Ruslan"a: Bu dev uçağı Sovyetler için gereksinme duyular? Uçak Paris'e sivil havacılık şirketi Aeroflot "gıysisiyle" getirilip sergilendi. Uçağın huzursuzluk ya-

Dümen
Tertibatı:



Galaxy'nin dümen tertibatı yüksek bir "T" şeklinde (sağda) ve kanat römorkörlerinin üstünde duruyor. Antonow'da ise bu tertibat altta olduğundan ağırlığı azaltıyor ve daha çok yüklemeye olanak tanıyor.

ratan imajı ise askeri potansiyeli: Yükleme salonuna, kor-kunç SS 20 roketlerinden oluşan tüm bir batarya, kullanma ekibi ile birlikte rahatlıkla sığdırılabilir.

Ne dersiniz, "Ruslan" gerçekten yalnızca "sevimli bir dev" mi?

P.M.'den çev: Haldun ÖNGEL

YARASALAR

Doç. Dr. İhami KIZIROĞLU

Geceleri aktif olan yarasalar, genellikle insanlar üzerinde korku uyandırmıştır. Aslında bu haksız ön yargı, birçok ülkede biyolojik bakımdan oynadıkları çok yararlı rolün ikinci plana itilmesine ve hatta gözden tamamen kaçmasına neden olmuştur. Ancak son yıllarda geceleri aktif birçok zararlı böceği yiyerek yaptığı faydalar, yarasaların biyolojik bakımdan önem kazanmasına neden olmuştur. Bunun en somut kanıtı olarak her birinin 10 gr. olduğu 50 bireylik bir su yarasası kolonisinin, yaz boyunca toplam 14-29 kg. böcek tüketmesini verebiliriz. Bunun dışında toplu olarak bulundukları mağaralarda bıraktıkları pislikleri guano adı verilen çok kıymetli bir gübre olarak kullanılmaktadır. Bu denli faydaları yanında, meyve bahçelerine musallat olup zarar yapan ve kuduz hastalığını aşılayabilen kan emici vampir yarasası (*Desmodus rotundus*) gibi, insanlar için zararlı olabilen türlerinin sayısı ise birkaçı geçmemektedir. Adı geçen bu türler de yurdumuzda bulunmamaktadır.

Sürüler halinde mağara, dehliz ve çatı mahyalarında yaşamakta olan yarasaların vücut iskelet kemiklerinin yumuşak olması nedeniyle günümüze kadar çok az sayıda fosili kalabilmiştir. Bu fosillerin 45 milyon yıl önceye ait oldukları belirlenmiştir.

Yarasaların ağırlık ve kafa-vücut uzunluğu türden türe değişmektedir. 2-3 gr. ağırlığında ve 2-3 cm. uzunluğunda olanlara rastlandığı gibi, 20-40 gr. ağırlığında ve 60-80 cm. uzunluğunda türlere de rastlamak mümkündür.

Çoğu ormanlık, park ve ağaçlıklı alanlarda yaşayan yarasalar, mağara ve dehlizlerde kışlarlar. Uçmaları, sırt ve karnın derilerinin uzantılarından oluşan kanatları ile mümkün olur. Bu uzantılar el, kol ve ayak kemikleri ve çoğu kez de kuyruk sokumu kemikleri arasına bir yelpaze gibi gerilmiştir. El parmakları uzamış ve özellikle üçüncü parmak uzayarak kafa-gövde uzunluğu kadar olmuştur. Bacaklarını kolayca döndürerek dizlerini dışarıya doğru çevirebilirler. Bu şekilde de kanat alanını genişleterek, uçuşlarını kolaylaştırır ve ani dönüşler yaparak, uçarlırlar.

Gece aktif oldukları için, görme duyarlarının gelişmediği yarasalarda, işitme duyarları çok iyi bir gelişme gösterir. Gece karanlığında uçarken, burunlarından saniyede 30-100 atışlı sesler çıkarırlar. Bu sesler, bir cisme çarpıp tekrar yarasalarca algılanabilirler; yani yarasalar böylece ultrasonik bir ses (*eko*) sistemi geliştirmişlerdir. Bu mekanizma ile yarasaların gecelerin, yönlerini rahatça bulabildikleri, kolayca hareket ede-



Göğüs kemikleri (*sternum*) kuşlardaki gibi uçuşu kolaylaştırıcı bir yapı kazanmıştır. Böylece yarasalar da, kuşlar gibi aerodinamiğin uçuşu kolaylaştırıcı özelliklerini, en iyi kullanabilen bir hayvan grubu oluşturmıştır.

bildikleri, ve çok küçük böcekleri bile yakalayabildikleri belirlenmiştir.

Gece aktif oldukları için gece yırtıcı kuşları dışında, doğal olarak düşmanlarının sayısı azdır. Bu nedenle de yarasaların 20-25 yıl yaşadıkları belirlenmiştir. Doğal düşmanları dışında, en büyük düşmanı dolaylı olarak insandır. İnsanoğlunun son yıllarda, çevre üzerinde artan bir şekildeki kirlenmesi ve tahrip edici olumsuz baskısı, yarasası popülasyonlarını da etkilemiştir. Azalmalarının en önemli nedenleri ziraat, ormancılık ve meyvecilikte kontrolsüz pestisit kullanımıdır. Ayrıca kışın ve yazın yuva olarak kullandıkları yerlerin tahrip edilerek azaltılmasıdır. Özellikle pestisitlere karşı çok duyarlıdırlar. Sonbaharda depoladıkları yağı, metabolizma faaliyetlerinin en düşük olduğu kış aylarında, kış uykusu sırasında kullanılmaktadırlar.

Kış uykusu esnasında ağırlıklarının yaklaşık 1/3'ünü kaybederler. Bu dönemde yağ dokuda, vücutta daha önce alınan ve yağda çözünen insektisit kalıntıları, doğrudan doğruya kan dolaşımına geçerek olumsuz etkiler yapar. Ayrıca anne sütü ile yavruya geçen depo yağdaki pestisit kalıntıları yavrularda çeşitli anomalilere neden olabilmekte, hatta onların ölümünü hazırlamaktadır.

Yarasa türlerinin bu denli duyarlı oluşları, onların çeşitli Avrupa ülkelerinde, koruma altına alınmalarına neden olmuş ve çoğu soyu tükenmekte olan türler için kırmızı listeler hazırlanmıştır. Bizde ise bu tip listelerin en kısa zamanda, hazırlanması gerekmektedir.

Yarasalar yazın, lohusa odası denilen oyuklarda, 5-20 dişi bir grup oluşturarak bir arada bulunur. Üreme enerjileri

*H.Ü. Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi

düşük olan yarasaların dışı bireyleri, yılda sadece bir yavruyu, genellikle Haziran ortalarında doğururlar. Doğan yavru lar anne sütü ile beslenirler. Doğumdan 4-6 hafta sonra yavru lar uçabilecek duruma gelirler; ama ancak Ağustos sonuna doğru anneleri ile birlikte yem aramaya çıkarlar. Bu dönem yavru ların gelişmesi için çok önemlidir. Bu dönemde yuvalara yapılacak en ufak bir müdahale sonucunda, yuvaların terk edilme tehlikesi vardır.

Evlerde ve evlere yakın yerlerde yaşayan yarasa türleri nin korunması, bizzat ev sahibinin bilinçli tutumu ile mümkündür. Yarasalarımızdan herhangi bir tehlikenin kaynaklanmadığını ev sahiplerinin bilmesi gerekmektedir. Halk arasında panik ve korku oluşturan türler yurdumuzda bulunmamaktadır. Bu nedenle ev sahipleri ve çevrede yaşayanların bu yararlı varlıkları korumaları, yuvalarını bozmamaları, onların insanlık görevleri arasında yer almaktadır.

Yarasalar yaşadıkları bölgelere büyük bağlılık gösterir ve uzun süre aynı yuvayı kullanabilirler. Bir yuvaya yarasanın yerleşip yerleşmediği, yuva giriş açıklığının etrafında biriken yarasa pisliğinden anlaşılır.

Dünyanın En Küçük Memelisi; Mini Yarasa

Dünyanın en küçük memelisi bir yarasa türüdür. İlk defa Tayland'daki Kwai Nehri yakınlarında bulunan dehlizlerde keşfedilen bu mini yarasa, *Craseonycteris thonglongya*, en küçük memeli diye kabul edilen Etrusk-sivriburun faresinin de böylece rekorunu elinden almış olmaktadır. Yaklaşık 2-3 gr. ağırlığında ve bir yabanarısı büyüklüğünde olan mini yarasayı ilk defa Tayland'lı olan bir bilim adamı K. THONG-LONGYA bulmuş ve bilim alemine kazandırmıştır. Kendisi bir yabanarısı büyüklüğünde olan bu memelinin, kafatası da hemen hemen bir kirbit çöpu başı kadardır. İsim babasının altı ay gibi kısa bir süre sonra esrarengiz bir şekilde ölü bulunması, tanıtmaya çalışılan mini yarasa ile ilgili biyolojik çalışmaları da sekteye uğratmıştır.

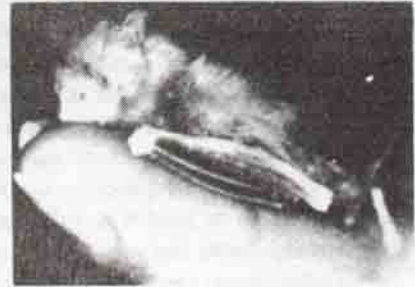
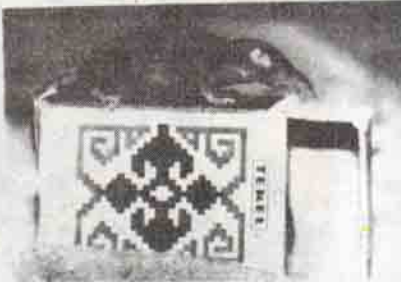
Mini yarasanın diğer ve en önemli bir özelliği de çok küçük olmasına rağmen, diğer küçük canlılardaki gibi fazla besin almamasıdır. Yapılan mide diseksiyonlarında, midesi açılan hayvanlardan sadece birinin midesinin doluya yakın olduğu görülmüş diğerlerinin ise çok az besin içerdiği saptan-



Fare kulaklı yarasaların beraberce bulunduğu to husa odaları.

mıştır. Bilindiği gibi küçük canlıların nispeten büyük bir vücut yüzeyi vardır. Vücudun sıcaklık kaybı ise onlarda vücut yüzeyinin artışı ile doğru orantılı olarak artar. Bu nedenle vücut sıcaklığı sabit olan homoiotermal küçük canlılar, vücutlarının sıcaklık kaybını önlemek ve vücut sıcaklığını korumak zorundadırlar. Bunu temin etmek için de sürekli besin alıp enerji kazanmaları gerekir. Oysa diseksiyon sonuçları mini yarasanın beslenmesinin anılan biyolojik kurala uymadığını göstermiştir. Mini yarasa bulununcaya kadar en küçük memeli diye kabul edilen Etrusk-sivriburun faresinin vücut sıcaklığını sabit tutarak yüksek frekanslı metabolizma olaylarını gerçekleştirebilmesi için hiç durmadan beslendiği bilinmektedir. Hatta bu fare türü her gün vücut ağırlığının iki katı kadar besin tüketmektedir. Bu insanın ağırlığı ile oranlanırsa, onun günde 100-200 kg. besin tüketmesi demektir. Hatta bu mini farenin kalp atışları da bu nedenle çok yüksektir. Kalbi dakikada 1300 defa (insanda 70), yani her saniyede 20 kez atmaktadır. Durum böyle olunca mini yarasanın boş mideyle yaşamını nasıl devam ettirdiğinin sırrı biz insanlar için daha da önem kazanmaktadır. Ne varki daha 12 yıl önce keşfedilen ve bilim alemine kazandırılan mini yarasanın da nesli tükenmek üzeredir. Böylece insanoglu, çok az besin alarak yaşamını sürdürünen mini yarasadan bu önemli sırrı öğrenemeden yaptığı tahripkâr baskı ile onun ortadan kalkmasına neden olmaktadır.

Dünyanın en küçük memelisi sıfatını etrusk-sivriburun faresinin (kibrit kutusunun üzerinde) elinden alan mini yarasa, *Craseonycteris thonglongya* (parmağın üzerinde) görülüyor.



HAYALET BALIKLAR VE DENİZ EJDERLERİ

Yeryüzünde, yalnızca Güney Avustralya sularında yaklaşık 30.5 cm büyüklüğünde, rengarenk bir yaratık yaşamaktadır. Bu canlının derisinin ön kısımlarında, rüzgarda sallanmakta olan eğrelti otu görünüşün-

de, benekli ve çizgili yüzgeçler bulunmaktadır. Daha çok bir deniz algisini andıran bu "deniz ejderleri"; aralarında deniz atı, hayalet balıklar, pipobalığı gibi balıkların da bulunduğu ikiyüz çeşitten daha fazlasını içeren

Elizabeth PENNISI

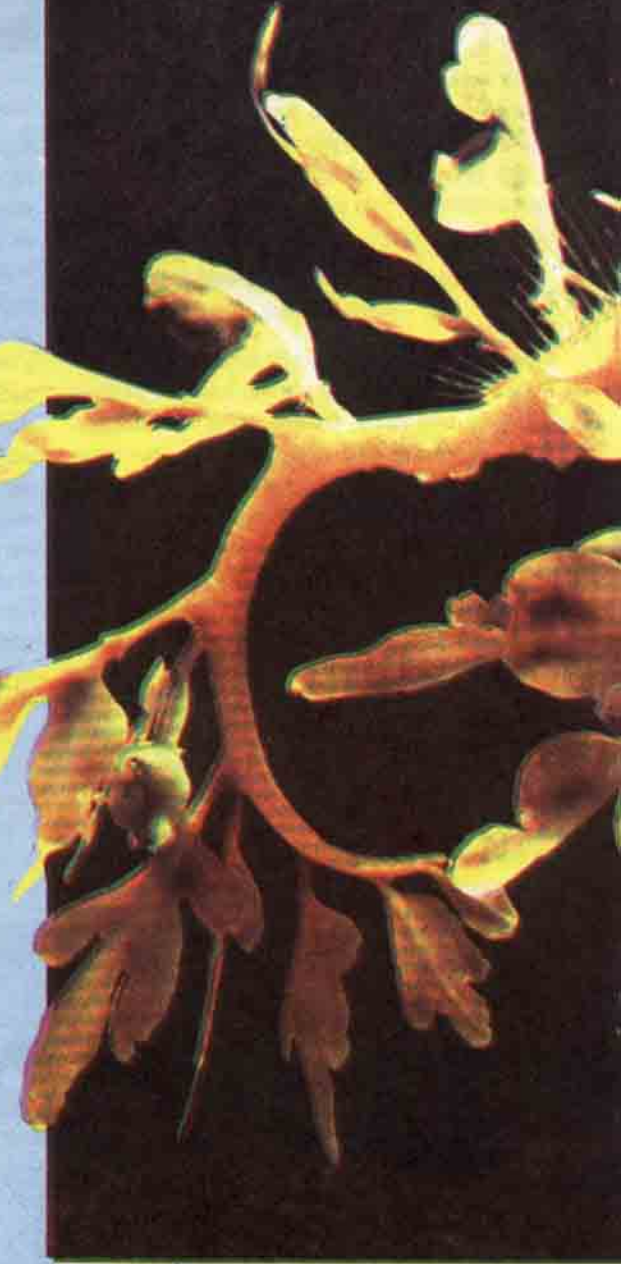
"syngnathoidei" adı verilen balık sınıfına girmektedir.

Hayalet balıklar ve deniz ejderleri, bu sınıf içinde özel bir yere sahiptir. Zira taxonomistler (canlıları sınıflandıran bilim adamları) diğer normal görünüşlü balıkların birbirleriyle olan sıkı benzerlikleri arasında bu balıkları ancak özel bir grup olarak düşünmektedirler. Bunların hiçbirisi alışlagelmiş balık görünümünde değildirler. Deniz ejderleri, halat görünüşlü ve kaburga izlenimi veren vücut üzerinde aerodinamik yapıda yüzgeçlere sahiptir. Hayalet pipo balıklarında ise aşırı büyük bir kafa, kısa bir gövde ile devam etmektedir. Gövde üzerinde aynı şekilde aerodinamik yapıda yüzgeçler vardır. Bu balıkların herbirinde, kafada, dişsiz bir ağız, uzun ve silindirik bir burun bulunur. Ağızda, insan gözünün izlemeyeceği hızda açılıp kapanan çeneler bulunur. Bu çeneler, ince karides ve diğer lokmaları içine çekecek kapan şeklinde görev yapar.

Bu balıklarda pulların yerini, vücudu ve kuyruğu saracak düzende yerleşmiş içiçe geçmiş plaklar almıştır. Bu plaklar, koruyucu bir zırh görevi yapar; ayrıca balığa kıvraklık (hareketlilik) sağlar.

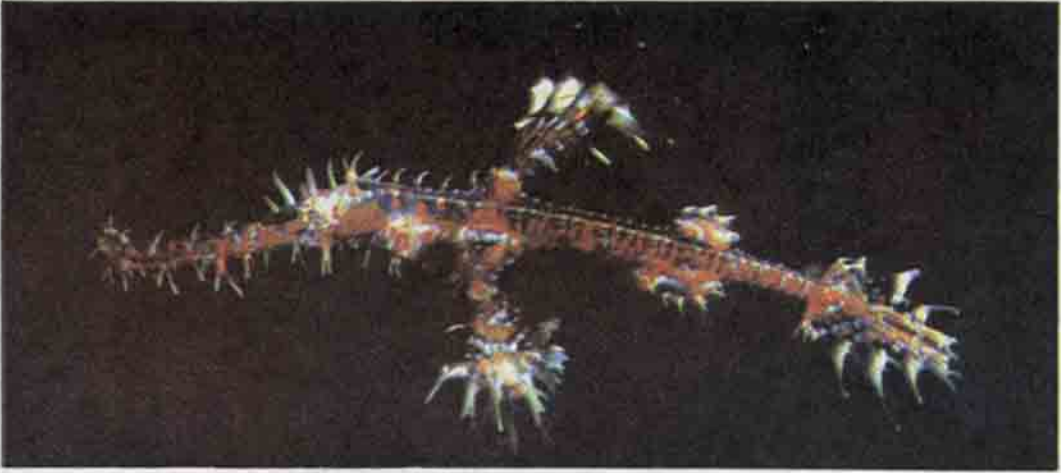
Deniz ejderlerinin bitkiler arasındaki hareketi saydam sırt yüzgeçleri ile olur. Bu yaratıklar, deniz dibinin yabani otları arasında guvalanırlar ve burada hiç farkedilmeden saklanırlar. Birbirinden bağımsız hareket edebilen gözlerle çevreyi tararlar ve avlarını ararlar. Bu şekilde gizlenen balıkların, saptanmaları da güçtür; uzun ve detaylı araştırılmaları gerekir. Bu gruba giren balıkların en göze çarpan özellikleri; Babanın döllenmiş yumurtalarla kuluçkaya yatmasıdır. Kuluçka esnasında baba, karnındaki çukur kısma veya kuyruğunun iç kısmındaki yumuşak çukur kısma yumurtalarını koyar. Ne yazık ki bu ilginç balığın diğer özellikleri henüz tam araştırılamamıştır.

DISCOVER'dan çev: Dr. Yurdaer KILIÇ



Kara kısmı yaprak
görünüsünde olan de-
niz ejderimin tüylü
uzun burun daha çok
bir deniz algini
hatırlatmaktadır.





Hayalet pipobalığı: Bu, türünün en değişik görünümüne sahip olanıdır; dişisi yandaki resim): Her iki yanından uzanan ve altında birleşen pelvik (kalça) yüzgeçlerinin oluşturduğu gevşek bir kesede yumurtalarını taşır.

Erkeklerinde (üstteki resim) pelvik yüzgeçler serbest hareketlidir. Bu 7.5 cm boyundaki balıkların ortak özellikleri vücutlarının güneş ışınlarını danseder şekilde yansıtmalarıdır.

Ailede bir dev; yaklaşık 45 cm. boyunda ve çok görülen bu deniz ejderi Avustralya'da yaşar. Genellikle yaprak şeklindeki deniz ejderlerine göre daha sığ sularda görülür. Az akıntılı bölgelerde kayaları örten yabani deniz otları arasında farkedilmeden gezerler (altta). Gençleri daha ince, yaklaşık 18 cm. boyunda, derisiz ve daha az parlak noktalara sahiptir.



18 cm.
boyunda
genç
deniz
ejderi

DOĞAL YAŞAM VE SANAT

Jamie JAMES

Konusunda oldukça uzmanlaşmış doğa fotoğrafçısı Wolfgang Bayer, "Doğa" (Nature) adlı bir televizyon dizisi için Arizona çölünde saguaro kaktüsü ve çevredeki canlılarla ilgili bir film çekimi hazırlığı içindedir. Bayer'in dünyada hemen hemen çalışmadığı hiçbir yer yoktur denebilir. Yılların verdiği deneyimler çalışmalarını geliştirmiş, kendisine etkileyici, çarpıcı ve yaratıcı bir üslup kazandırmıştır. Tucson'da bir ev kiralayan Bayer, biri yeğeni Brent, diğeri biyolog Steve Hale olmak üzere, iki yardımcısı ile birlikte çevresini saran canlılığı yakalamak üzere kameralarını değişik noktalara yerleştirmiştir. Bir kamerayı her iki dakikada bir otomatik çekim yapacak şekilde saguaro kaktüsünün çiçek açmasını kaydetmek üzere, diğerini de kaktüs üzerindeki bir çalıkuşu yuvasına karşı kurmuştur. Çalıkuşu görüldüğünde radyo sinyali kamerayı çalıştırmaktadır. Bir kova kum içine konulmuş saguaro kabuğu da, kendilerine bir barınak bulmaya çalışan marangoz arılarını yönetmek üzere hazırlanmıştır. Ayrıca bir cam fanus içine de karadul örümceği yerleştirilmiştir. Böylelikle, karadulun nasıl ağ ördüğü tespit edilebilecektir. Bayer, bu tür kurgularla bir taşla birkaç kuş vurmaya tasarlamaktadır. Artık hangisi devreye girerse; eğer arıların çekimi yapılamazsa, karadul çekilebilir veya çalıkuşu filme alınabilirdi. Sabahın sekizine kadar çöl güneşi çoktan kızgınlığını ar-

Bayer, saguaro kaktüsünü çekmek üzere ışık düzenini hazırlıyor.



tırmıştır. Ama yine de toprak henüz serinliğini korumakta, Bayer'e sürüngenlerle ilgili birkaç sahne çekme fırsatı vermektedir. İlk bir cins iri kır yılanı ile damalı çingiraklıyıları bir araya getirip, birinin diğerini, sanki doğal bir avmış

Gila canavarı adı verilen kertenkeleyi, çürümüş saguaro kaktüsünde filmini çekmek üzere bekleyen Bayer görüyor.



Bayer, kır yılanına, yavru çingiraklıyılatı tatdırıyor; böylelikle yılanı doğal bir saldırıya hazırlıyor. Bayer, saldırıyı bekliyor. eğer yılan atak yaparsa hemen başlayacak tel örgüyü kaldıracak ve çekime



gibi yutmaya zorlayacak ortam yaratmıştır.

Bayer, kamerasını çekime hazır duruma getiriyor. Brent ise, ışığın eşit dağılımını sağlayan alüminyum reflektörün konumunu ayarlıyor. Taş ve dal parçalarını artistik şekilde düzenliyor ve çöl kumları üzerindeki kendi ayak izlerini de katranlı çalı parçalarıyla siliyor. Hale, iki yılanı serbest bırakıyor. İlk başta ümit verici biçimde birbirlerine dolanıyorsa da, daha sonra her iki yılan da birbirlerinden uzaklaşıp, kendi yollarına süzölmeyi tercih ediyorlar. Bu sahne defalarca tekrarlandığı halde, iki hayvan da birbirlerine ilgisiz kaldılar. Sonunda Hale, parlak bir fikir bulduğunu söylüyor. Eğer yavru yılanı bir fare kafesinde bir gün bırakacak olurlarsa, üzerine

fare kokusu sinmiş yavru yılan, büyük olanın saldırısına uğrayabilir.

Çölde kızgın güneş etkisini artırırken Bayer, bir başka sahnenin çekimine geçiyor. Bu, gila canavarı adı verilen zehirli bir kertenkele türünün, bıldırcın yumurtalarıyla beslenmesini konu alan bir sahne olacaktır. Bu iş için aslında evcilleştirilmiş iki kertenkele ile yakındaki bir kuş yetiştirme çiftliğinden alınan bıldırcın yumurtaları sağlanmıştı. Bu kertenkelelerin ilk filmi olmayacaktı; birkaç yıl önce BBC'den bazı çekimciler de bu hayvanları kullanmışlardı. Kertenkeleler birkaç hafta aç bırakıldıklarından, yiyeceğe karşı daha istekli davranacaklardı.

Filmin konusuna bir bağlantı kurmak üzere, Bayer, kuru saguaro kaktüsü kullanmaya karar verdi. Bu arada, Brent de doğal bir bıldırcın yuvası yaptı ve yumurtaları yuvaya dikkatlice yerleştirdi. Bayer'in artık çekime geçebileceğini söylemesi üzerine Brent, kertenkelelerden birini yumurtalara yönelecek şekilde kalesinden salıverdi. Ama kertenkele yön değiştirip, aksi yöne, çölün derinliklerine doğru harekete geçti.

Birkaç başarısız girişimden sonra Bayer, kertenkeleye yön verecek bir iki dal parçası yerleştirdi. Bu kez kertenkele istenileni yapabildi; yiyecek birşeyler arıyormuşcasına yuvaya doğru harekete geçti ancak yumurtaların yanına geldiğinde bir tepki göstermedi. Uzunca bir zamandır kendisine ikram edilen tavuk yumurtalarına alışmış bu canavar (!), bıldırcın yumurtalarını ne yapacağını bilmiyordu. Böyle birkaç kez tekrarlanan deneme sonuçsuz kaldı. Bu kez ikinci kertenkele de devreye sokuldu.

Bu arada bıldırcın yumurtalarının tavuk yumurtası ile sıvanıp kertenkeleye alıştığı koku ve tadı vermesi de düşünüldü. Hemen sağlanan tavuk yumurtaları, bıldırcın yumurtaları üzerine sürüldü. İkinci kertenkele yaklaştı bir yumurtayı pençeleri arasına aldı; ama hâlâ ne yapacağını bilmiyordu, yumurtayı yerine bıraktı, yine başı boş dolanmaya başladı. Nihayet Bayer, bıldırcın yumurtalarından birini kırdı ve zorla kertenkeleye tattırdı. Bu kez, kertenkelenin içgüdüsel bellegi canlandı ve yumurtaya saldırıp yemeye başladı. İş başarmıştı, ama yine de kertenkelenin yumurtayı kendi ağzıyla kırması sahnesi eksik kalmıştı. Bayer filmin izleyicide bırakacağı etki açısından "görüntüler arasındaki kesiklikler izleyici tarafından anlaşılmayacaktır" demektedir.

Televizyonda doğa tarihi ile ilgili dizilerin modern çağı, 1979'da David Attenborough'un hazırladığı "Yeryüzünde Yaşam" (Life on Earth) belgeseli ile başlamıştır denebilir. Bayer'in de fotoğrafçı olarak katıldığı bu dizinin yapımını BBC (İngiliz Radyo ve Televizyon Kurumu) üstlenmişti. Gösterildiğinde, yayın programları içinde en çok ilgiyi çeken program olmuştu. Bu durum vahşi yaşamla ilgili belgesel programların yapımlarını hızlandırmıştır. Bunlardan BBC yapımı "Yaşayan Gezegen" (The Living Planet), "Doğa" (Nature) adlı diziler, ilgiyi çekenlerin başında yer almaktadır. Belgesel



Akreplerin "Kur dansı"nı gösteren bu sahne de, aslında bir film düzenlemesidir.

TV yapımlarındaki vahşi yaşamın rolü artarken, bu belgesellerin hazırlanmasında kullanılan hileler de akademik birer değer taşımaya başladı. Gerçekte bunlara hile denmesi doğru bir tanım olmaz. Gözler önüne serilen olaylar yine doğal olarak çekiliyor, ancak olayın doğallığı, göze hoş gelecek, iyi ışıklandırılmış ve sanatsal yönlendirmeyle biraz daha düzenlenmiş olarak karşımıza geliyor. Attenborough şöyle diyor: "Eğer akreplerin çiftleşmesini konu almak istiyorsanız, yapacağınız şey biri dişi diğeri erkek iki akrep bulmak, bunları bir camın üzerine koymak ve alt taraftan filmini çekmek olacaktır. Bu



Doğa fotoğrafçısı Ron Eastman, bir iskele kuşunun beslenmesini konu alan filmi çekmek için resimde görülen düzeni hazırlamıştır. Bunun için geniş metal bir taşı su yüzeyine monte etmiş ve içine balık konmuştur. Tasın yan alt kısmına yerleştirdiği kamera ile kuşun balığa saldırısını çekmeyi düşünmüştür. Ayrıca bir banda da su seslerini kaydetmiş böylece konu filme alınmıştır.

konu için, çölde dokuz ay oturup, ayağınızın dibinde iki akrebin çiftleşmesini beklemenize ne gerek var?"

"Yeryüzünde Yaşam" da gösterilen akrepler için hazırlanan doğa manzarası stüdyoda gerçekleştirilmiştir. Parlak gün batışı boyama ile elde edilmiş, bulutlar ise ambalaj köpüğünden yapay olarak hazırlanmıştır. Bir karıncayiyenin ağaç kurtlarına saldırısı da stüdyoda yapılmıştır. Karıncayiyen hayvanat bahçesinden alınmış, kurgu, stüdyoda hazırlanmıştır. Yarasaların uçuş anındaki görüntüleri bir rüzgâr tüneline alınmış; uçan yılanın görüntüleri ise hayvan, 100 metre yüksekten bir balondan atılarak çekilmiştir.

Çoğunluğu biyolog olan film yapımcıları gerçeği mümkün olduğu kadar yansıtmak için uzaklara giderler ve görüntülerin daha kesin olmasını sağlamaya çalışırlar. Bazıları çok daha uzaklarda heyecan veren görüntüleri izleyiciye ulaştırmaya gayret ederler. Bunun nedeni halkın, vahşi yaşamı görüntüleyen programlara olan aşırı ilgisidir. Ağaç kurtları veya akbalar gibi insanlara sevimsiz gelen yaratıklar bile, saatlerce ilgi çekebilen görüntüler haline gelebilir. Öyleyse hedef, bu tür hayvanları şimdiye kadar bilinmemiş ya da görülmemiş yönleriyle göstermektir. Bayer, "Bizler, insanlara, 'hayret nasıl bu görüntüyü; bu filmi çekti acaba' dedirtmeyi isteriz" demektedir.

Vahşi ve tehlikeli hayvanların filmlerini çekmek için genellikle tele-objektifler kullanılır. Kameralar, çekimin yapılagi yere 200 metre uzaklıkta kurulur. Ancak yine de yaşamları heyecanla dolu film yapımcıları bazı tehlikelerle karşı karşıya kalırlar. "Yaşayan Gezegen" belgesel programı için Endonezya'da Komoda Adasında yaşayan dünyanın en büyük sürünenlerinden 3 metre uzunluğundaki komoda ejderhalarını filme alan Attenborough, bir keçinin vücudunu parçalamaya çabalayan bu hayvanlara, kuyruklarını sallamalarından korunmaya çalışacak kadar onlara yakındı. Hayvanların gözü iyi görmüyordu, ayrıca keçi cesetinin yoğun kokusu vardı; bu bakımdan dikkatleri başka taraftaydı ve Attenbo-

rough'un hayatı tehlikede sayılmazdı ancak yine de onun bu aç hayvanlar arasında bulunması heyecan yaratan bir olaydı.

Bayer, "Hayvanların Vahşi Dünyası" (The Wild World of Animals) adlı dizi için Güney Afrika'da çekim yaparken bir ana timsahın ağzında yumurtalardan yavruların dünyaya gelişini ilk kez filme alan ilk yapımcı ünvanını almıştır. Çekim için nehir kıyısında çömelene ve daha yakın görüntü için öne doğru eğilen Bayer, "Ana timsahtan (emniyetli) uzaklığımın ne kadar olduğunu farkında değilim. Ama birden bu yaratığın sudan çıktığını gördüm. Ona çok yakındım ve nasıl kaçtığımı bilmiyorum, bir ağaca çıktım ve ağaca kadar beni takip etti" diyerek olayı dile getirmiştir.

Doğal ortamda çalışan kameramanın tek beklentisi şansıdır. Bir iki dakikalık görüntü elde edebilmek için günler hatta haftalar boyu, sessiz, sakin ve sabırla beklemek durumunda kalabilir. Bazen hiçbir sonuç da alınmayabilir. Her zaman dikkatli olmak zorundadır; çünkü dikkatinin dağıldığı bir anda önemli bir çekimi kaçırabilir.

BBC Doğa Tarihi Birimi Başkanı Sparks şunları söylemektedir: "Devamlı arayış içindeyiz. Yeni görüntüler, yeni açılar, yeni teknikleri bulmaya çalışıyoruz." Sparks, bir kartalın görüş açısından görüntüleri tespit etmek için evcil bir kartala kamera bağlamıştı. Ama sonuç başarısız oldu, kartal döndüğünde kamera yoktu..

Film yapımlarında kullanılan yöntemler iş ahlakına uygunluğu açısından birtakım görüşler ortaya çıkarıyordu. Çekim hileleri, ahlaki görüşlere ne derece uygunluk sağlayacaktı. BBC'nin uzman yapımcılarından Jeffery Boswall, "Doğa tarihi filmleri yapımında iki kural vardır" demektedir. "İzleyiciyi aldatmayacak ve hayvanlara karşı zalim olmayacak. Ama sorun, ahlak kavramının sübjektif olmasıdır; oysa bilim objektiftir." Boswall, ilk kuralı biraz genişletip şöyle diyor: "İnsanlara doğada görlemeyeceği şeyleri asla göstermeyeceksin." Başka bir konu da doğal seslerin alınması durumudur. Attenborough, "Çoğu zaman doğal sesleri almak olanaksız bulunuyor, tele-objektiflerle film çekerken gerçek sesleri kaydedemiyorsunuz. Onun için örneğin kırılan kemik sesleri stüdyo efektleri ile yapılmaya çalışılıyor" diyor.

Boswall'ın hayvanlara zalim davranmama konusunda ortaya koyduğu ikinci kuralına yapımcılar genellikle uymuşlardır. Ama yine de birtakım istisnalar olmuştur. 1982'de Kanada televizyonundaki bir konuşmada Roy Disney düzinelerce kutup faresinin (lemmings) nehir kıyısında dik yamaçlara sürüklendiğini ve nehrin kutup denizine bağlandığı yerdeki uçurumlardan kütle halinde döküldüğünü itiraf etmiştir. Film yapımcıları ayrıca döner tabla gibi çalışan bir kurgu hazırlayarak bir kaç düzine kutup faresini yüzlerce hayvanmış gibi göstermişlerdir. Daha sonra film çekilirken ölen hayvanlar dondurulmuş ve sonradan bir başka gösteri için saklanmışlardır. Kutup fareleri göçleri sırasında yığınlar halinde uçu-



Biyolog David Shale, Oxfordshire havuzundan toplanmış titrinsinek (midge) larvalarının filmi almak için optik tezgâh adı verilen bir düzen içinde mikroskopik çekimlerini yapmıştır.

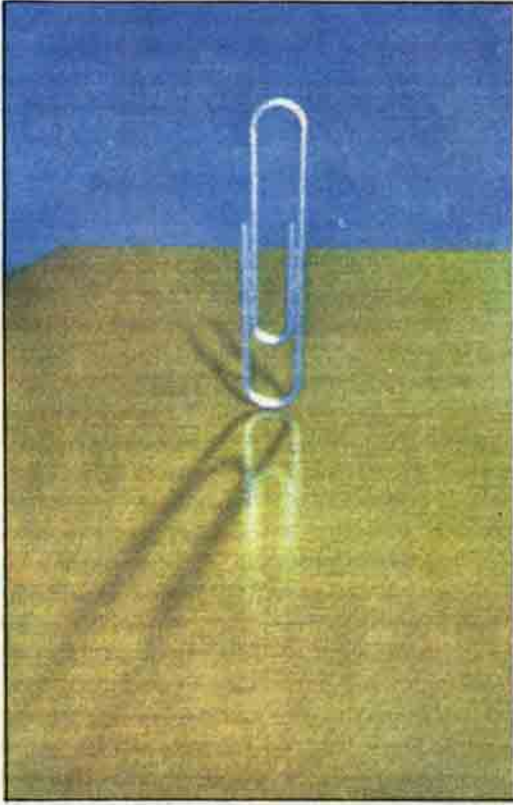
rumlardan atlarlar. Bu, bir çeşit intihar atlayışıdır. İşte hayvanların bu atlayışını daha heyecanlı gösterebilmek için, daha önceden öldürülmüş fareler kovalardan nehre atılmışlardır. Sonuçta filmde bu intihar atlayışlarının kurbanları sergilenmiştir.

Hayvanlara karşı davranışların zalimce olması bir yorum konusudur. Boswall şöyle ifade ediyor: "Biz hayvanlara bir şey ödemiştir onlara bir şey vermiyoruz, ama onlara karşı bir sorumluluğumuz vardır. Örneğin, bir örümcek ağına düşürdüğümüz sineğin örümcek tarafından yemesi olayını hemen herkes doğal karşılayabilir; bunu ekranda rahatça izleyebilir. Ama bir boa yılanına teslim edilen bir maymunun sıkıştırılarak boğulması olayını izlemekten kimse hoşlanmaz. Dahası, bir timsahın bir Afrikalıyı yemesi olayını izlerken neler hissedersiniz acaba? Ama gerçek şu ki, timsahların Afrikalıları yemesi olayına sık sık rastlanır. Doğal olarak böyle bir olayı hiç kimse üstlenmeyi istemez. Bunun nedeni, insanların maymunlara gösterdiği yakınlığın sineğinkinden fazla olmasıdır. Ama bu, bir özürlü değildir. Bir kurbaganın acıya nasıl katlandığını bilebilir miyiz?" diyor.

Vahşi yaşamı konu alan başlıca film yapımcılarının hepsinin ahlak kurallarını zorladıklarını söylemek belki haksızlık olacaktır. BBC Doğa Tarihi Bölümünün yapımcılarından biri olan John Dobson, olaya şöyle bakıyor: "İnsanlar evde bu olayları izlerken ayrıntılara pek dikkat etmezler; onların görmek istedikleri tek şey iri ve parlak gözleri ile dikkat çeken güzel, sevimli ve kürkle kaplı bir hayvandır."

Kural olarak doğa tarihi film yapımcıları, konuları gerçek yönleriyle göstermeye titiz davranıyorlarsa da, doğanın sanatsal özünü yapay olarak televizyonda aksettirmekten de geri kalmıyorlar.

Discover'dan çev: Mustafa UZUNOĞLU



BİLGİSAYAR VE FİLM

Lucas film stüdyoları için Ed Catmull ve Ray Smith tarafından tasarılan Pixar adlı bilgisayar, inanılmayacak kadar gerçeğe yakın görüntüler üretebiliyor. Çok karmaşık ve güçlü bir programa sahip olan Pixarla üretilen görüntüler fotoğraf netliğinde. Pixar, 35 mm.lik bir filmi işlemek için, yaklaşık 16 Milyon pixel (görüntüyü oluşturan noktalar) kullanıyor.

Fotoğraflarda, Pixarla elde edilen çalışmalar görülüyor. Gölge ve ışık oyunlarındaki başarı hemen dikkati çekiyor.



BİLGİSAYAR SATRANCI

Bu sayımızda, dünyanın en iyi satranççılarından biri ile en iyi satranç bilgisayarlarından birisi arasında oynanan güzel bir maçı yayınlamak istiyoruz. Şu an dünya birinciliği için Kasparov'la oynamakta olan ve 2 puan önde bulunan Garry Kasparov, geçtiğimiz aylarda bir Batı Alman makinesi olan Mephisto'ya karşı oynadı. Maçın bir özelliği de Kasparov'un aynı anda 10 oyuncuya karşı, tahtaya bakmadan (körleme) oynaması idi. Bunlardan dokuzu Batı Almanya'nın en kuvvetli satranççıları, onuncusu ise Mephisto idi. Parti sonunda Kasparov 8 galibiyet, 2 beraberlik aldı.

BEYAZ: KASPAROV

SIYAH: MEPHISTO BİLGİSAYAR

İSPANYOL AÇILIŞI, 1985

- 1)e2-e4 ,e7-e5
 2)Agl-f3 ,Ab8-c6
 3)Ff1-b5 ,a7-a6
 4)Fb5-a4 ,Ag8-f6
 5)0-0 ,f8-e7
 6)Kf1-e1 ,b7-b5
 7)Fa4-b3 ,d7-d6
 8)c2-c3 ,0-0
 9)h2-h3 ,Ac6-a5
 10)Fb3-c2 ,c7-c5
 11)d2-d4 ,Vd8-c7



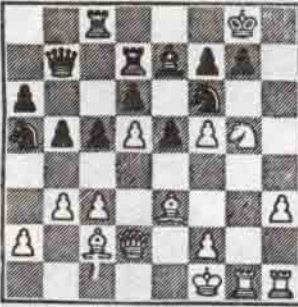
Şu ana kadarki pozisyonda alışılmışın dışında hamleler yok

- 12) d4-d5

Bu hamleyle Kasparov standartların dışına çıkıyor. Fakat bir bilgisayara karşı oynanacak en güzel hamle. Çünkü merkezin kapalı kalmasını sağlıyor ve Mephisto'nun yapacağı planları zorluyor.

- 12)... ,Fc8-d7
 13)b2-b3 ,Vc7-b6
 14)Ab1-d2 ,Kf8-c8
 15)Ad2-f1 ,h7-h6
 16)Fc1-e3 ,Vb6-d8
 17)Vd1-d2 ,Af6-h7
 18)Af1-g3 ,Ka8-b8

Siyah taşlar tamamen oyuna girdi, fakat belli bir plan gözüküyor.



- 19)Ag3-f5 ,Fd7xf5
 20)e4xf5 ,Ah7-f6
 21)g2-g4 ,Af6-h7
 22)Şg1-g2



Kasparov'un planı açıkça belli. Kaleyi önce h1, sonra da g1'e getirerek Şahı yol üzerine den çekecek ve Şah ta-

- rafına ağırlık verecek.
 22)... ,Kb-8b7
 23)Ke1-h1 ,Ah7-f6
 24)Ka1-g1 ,Vd8-b6
 25)Şg2-f1 ,Kb7-d7
 26)g4-g5 ,h6xg5
 27)Af3xg5 ,Vb6-b7
 28)Ag5-e6 ,f7xe6
 29)f5xe6 Kd7-c7
 30)Kg1xg8 Şg8xg7
 31)Fe3-hh6+ ,Şg7-h8
 32)Fh6-g7+

Mephisto taş olarak önde, ama neye yarar. dünya birin-

ciliğinin en büyük adayı hedefe emin bir şekilde yaklaşıyor

- 32)... ,Kh8xg7 Eğer 32)... ,Kh8-g8 33) Vd2-g5 + ,Şg7-f8 ve sonra mat. 33) Vd2-g5 + ,Şf8-e8 35) Fc2-g6 + ,Şe8-d8 36) Vh6-h8 + Siyah terkeder. (İki hamle sonra mat var: 36) .. ,Fe7 - f8 37) Vh8xf8 + ,Af6-e8 38) Vf8xe8).

SORULAR - CEVAPLAR

Hüseyin Korkmaz, Sinop:

"Mikrobilgisayarların muhasebe işlemlerinde kullanılır mı?"

Programları kendim yapabilir miyim? Bu programlar hakkında bilgi verir misiniz..?"

Yurdumuzda işyerlerinde kullanılan bilgisayarların büyük çoğunluğunda, en ön planda muhasebe programları gelmektedir. Muhasebeyi takiben stok kontrol, faturalama, senet-çek takibi, personel ve bordro programları gelmektedir.

Mektubunuzda mali müşavir olduğunuzu yazıyorsunuz. Eğer programlama dillerinden herhangi birini biliyorsanız, muhasebe programını yazamamanız için hiçbir neden yok. Özel bir konuda yazılmış bir programın gerçekten başarılı olması için, programı yazan kişinin hem o konuda hem de bilgisayar programcılığı konusunda yeterli bilgilere sahip olması gerekir. Bu yüzden, program yazma işlemlerinde çoğu zaman gurup çalışmaları gündeme gelmektedir. İş konusunu bilen idari kişiler ve programlamayı bilen teknik kişiler bir araya gelerek, ortak bir çalışmayla program yazmaktadırlar.

Genel amaçlı muhasebe programlarının çoğu, hesap planı işlemleriyle başlar. Hesap planı yaratılır, yeni hesaplar eklenir veya düzeltilir. Yaratılan hesap planı dikkate alınarak, günlük iş girişleri bilgisayar yoluyla yapılır. Her türlü rapor alma ve defter çekme işlemleri bilgisayar tarafından, hatasız ve çok kısa bir sürede gerçekleştirilir. Bilgisayarla yapılan muhasebe işlemleri şöyle özetlenebilir:

- 1)Hesap planı işlemleri
- 2)Fiş işlemleri: *Tahsil, *Tediye, *Mahsup
- 3)Defter işlemleri: *Defter-i Kebir, *Muavin defter, *Kasa defteri
- 4)Raporlar: *Mizan, *Bilanço, *Kar-zarar durumu, *Hesap ekstreleri
- 5)Aysonu ve yılsonu işlemleri.

Halil Bulut, Ankara:

"En çok kullanılan bilgisayar dillerini sayar mısınız?"
 Günümüzde yaygın olarak kullanılan bilgisayar dilleri şunlardır: ADA, ALGOL, BASIC, C, COBOL, FORTRAN, LISP, PASCAL, PL/I.

Değişik firmalarca bu dillerin değişik tipleri üretilmiştir. Fakat temel özellikler ve kuralları hemen hemen hepsi için aynıdır.

İNGİLİZCE : FLOPPY DISK
TÜRKÇE : YUMUŞAK
DİSK, DISKET

AÇIKLAMA : Yardımcı bellek
vazifesi gören ve eğilip bükülebilen bir kıl-
ıf içindeki manyetik bilgi birimi

İNGİLİZCE : FLOW CHART
TÜRKÇE : AKIS ÇİZENEĞİ
AÇIKLAMA : Program akışının
diyagramlarla gösterilmiş biçimi

İNGİLİZCE : FORMAT
TÜRKÇE : BİÇİM, DESEN
AÇIKLAMA : Verilerin herhangi
bir ortam için düzenlenmesi işlemi

İNGİLİZCE : FORTRAN
TÜRKÇE : FORTRAN
AÇIKLAMA : Formula
translator'un kısa adı. Yaygın olarak kul-
lanılan ilk bilgisayar programlama dili

İNGİLİZCE : FREQUENCY
TÜRKÇE : SIKLIK
AÇIKLAMA : Periyodik bir
sinyalin tekrar etme hızı

İNGİLİZCE : GATE
TÜRKÇE : GEÇİT, KAPI
AÇIKLAMA : Belli girdiler için
çıkıtlar üreten sayısal devre. Basit man-
tıkasal fonksiyonlar kenarlarına karşılık ge-
len geçitlerle gerçekleştirilir: And, or,
nand, not.

İNGİLİZCE : GLOBAL
VARIABLE
TÜRKÇE : KÜRESEL
DEĞİŞKEN

AÇIKLAMA : Çok parçalı
programlarda her parçada kullanılan
değişkenler.

İNGİLİZCE : HALT
TÜRKÇE : DURMA
AÇIKLAMA : Programın normal
ya da hatalı olarak durması

İNGİLİZCE : HARD COPY
TÜRKÇE : BASILI KOPYE,
BASILI ÇIKTI

AÇIKLAMA : Program kodlarının
ya da çıktıların kağıt üzerinde alınması

İNGİLİZCE : HARDWARE
TÜRKÇE : DONANIM
AÇIKLAMA : Bilgisayarı oluşturan
fiziksel birimlerin tümüne verilen ad.

İNGİLİZCE : HEAD
TÜRKÇE : Kafa
AÇIKLAMA : Manyetik bir
ortama bilgi yazan ya da silen küçük elek-
tromanyetik aygıt.

İNGİLİZCE : HEURISTIC
TÜRKÇE : BULUŞSAL
AÇIKLAMA : Problem çözümünde
daha çok deneme yanılmaya dayanan bir
yöntem. Algoritmanın tersine buluşsal
yöntem çözümü garanti edemez.

İNGİLİZCE : HEXADECIMAL
NOTATION
TÜRKÇE : ONALTILI
GÖSTERİM
AÇIKLAMA : Onaltı rakam
kullanılan sayı sistemi. İlk on rakamdan
sonra A, B, C, D, E ve F harfleri de ra-
kam olarak kullanılır.

İNGİLİZCE : HIGH-LEVEL
LANGUAGE
TÜRKÇE : YÜKSEK DÜ-
ZEYLİ DİL

AÇIKLAMA : Bilgisayarları
programlamak için makine dili yerine kul-
lanılan ve insan dillerine daha yakın olan
programlama dilleri. Bu dillerde yazılmış
olan programlar derleyiciler ya da yorum-
layıcılar tarafından makine diline çevrilir.

İNGİLİZCE : HOST
COMPUTER
TÜRKÇE : ANA
BİLGİSAYAR

AÇIKLAMA : Çok kullanıcı
bilgisayar sistemlerinde kontrolü sağlayan
ve bilgilerin depolandığı merkez bilgisayar.

İNGİLİZCE : HYBRID
COMPUTER
TÜRKÇE : KARMA
BİLGİSAYAR

AÇIKLAMA : Sayısal ve örneksele
cihazlardan oluşan bilgisayar sistemi.

İNGİLİZCE : IDENTIFIER
TÜRKÇE : BELİRTEN
AÇIKLAMA : Bir değişken,
fonksiyon ya da yordam adı olarak kul-
lanılan, harfler ve rakamlardan oluşan
kombinasyon

İNGİLİZCE : IGNORE
CHARACTER
TÜRKÇE : UNUT
KARAKTERİ

AÇIKLAMA : Yapılan bir işlemin
dikkate alınmaması ya da iptalini ger-
çekleştirmek üzere kullanılan karakter.

İNGİLİZCE : IMPLEMENTA-
TION
TÜRKÇE : GERÇEKLEŞTİR-
ME

AÇIKLAMA : Bir sistem ya da
programın başka bir sistem şartlarına göre
çalıştırılması.

İNGİLİZCE : IMPLIED
ADDRESSING
TÜRKÇE : ÖRTÜK
ADRESLEME

AÇIKLAMA : Herhangi bir
adresin söz konusu olmadığı komut
sistemi.

İNGİLİZCE : INCREMENT
TÜRKÇE : ARTIM, ARTIŞ
BÜYÜKLÜĞÜ

AÇIKLAMA : Program
sayısının artması

İNGİLİZCE : INCREMENTAL
COMPILER
TÜRKÇE : ARTIMLI
DERLEYİCİ

AÇIKLAMA : Her komutun
anında derlediği, fakat komutların tümü-
nün derlenmesine gerek duyulmadan sil-
me ya da düzeltme işlemlerinin yapılabil-
diği, derleyici ve yorumlayıcı arasındaki
çevirici.

İNGİLİZCE : INDIRECT
ADDRESSING
TÜRKÇE : DOLAYLI
ADRESLEME

AÇIKLAMA : Belirtilen bellek
adresinde arzu edilen bilginin bulundu-
ğu bellek adresinin bulunduğu adresleme
sistemi.

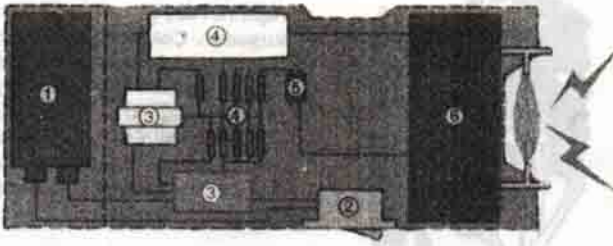
İNGİLİZCE : INFORMATION
RETRIEVAL
TÜRKÇE : BİLGİ ERİŞİM

AÇIKLAMA : Bilginin,
istenildiğinde kolayca erişilebilmek üzere
saklanması işlemi.

İNGİLİZCE : INITIALIZE
TÜRKÇE : BAŞLATMAK
AÇIKLAMA : Sistem ya da progra-
mın başlangıç durumuna getirilmesi

İNGİLİZCE : INPUT
TÜRKÇE : GİRDİ
AÇIKLAMA : Veri ya da bilgilerin
bilgisayar sistemine girilmesi.

Emrehan HALICI



Şok silahının çalışması: Pilden (1) gelen akım, düğmeye (2) basınca akımı vuruşlara çeviren osilatörlere (3) akar. Kondansatörler (4) vuruşları emin dalga formları haline getirir ve timer (5) belirli aralıklarla akım verir. Transformatör (6) son şoku sağlamak için akımı artırır.

ELEKTRİK ŞOKU VE İNSAN

Bir habere göre New Yorklu beş polis memuru, şüphellilerin sorgulanmasında şok silahı kullanmakla suçlanıyorlar.

Bu gibi araçlar ne derece tehlikelidir? Acı vermenin ötesinde, kalıcı bir sakatlık bırakabilirler mi?

New Yorklu polislerin, vücuda direkt olarak bastırılmış iki elektrod yoluyla birkaç saniye boyunca kesik kesik, yaklaşık 50.000 voltluk elektrik veren bir Nova XR-5000 kullandıkları iddia ediliyor. Voltaj yüksek olmakla beraber amper çok düşük olduğundan, toplam elektrik enerjisi (voltaj x) halı üzerinde yürünerek yaratılan statik elektriklemeden daha fazla değildir. Ayrıca, üretilen akımın frekansı saniyede 24.000 den daha fazla olmaktadır. İnsan vücudu böyle yüksek frekansa karşı duyarsızdır.

Buna rağmen doktorlar, sinir ve kas bozukluklarının, yıldırım çarpması veya yüksek voltajlı elektrik telline dokunma gibi önemli şoklardan yıllar sonra ortaya çıktığı konusunda bazı bulgular elde edildiğini söylemektedirler. Ayrıca bilinmeyen etkiler de olabilir. Nöroloji uzmanı Justin McArthur, Nova'nın bir gönüllü üzerinde denemesi sonunda şok sırasında elektriksel faaliyetin kalp veya beyinde bir değişiklik yapmadığını saptamıştır. Fakat deneyin şoktan sonra neden solgun ve yorgun olduğunu çözmemiştir.

Yine de, uzun vadede hasar görme olasılığı uzak bir ihtimal olarak görülmektedir. Nova'nın hayvanlar üzerinde uygulanması çalışmalarını yöneten Nebraska Üniversitesi Tıp Merkezinden Dr. Robert Stratbucker, "Yıldırım veya yüksek gerilime çarpılan insanlarda görülen etkiler farklıdır. Orada yüksek akım ve yüksek voltaj söz konusu, dolayısıyla etkisi de o derecede fazla olmaktadır.

DISCOVER'dan çev: İsmail YILDIZIM

lirleyelim. Kaymanın başladığı anda x-ve y-yönlerindeki dinamik denge şartları şu şekilde yazılabilir:

$$\frac{2}{3} Mg \sin \theta + \frac{2}{3} M \omega^2 \frac{L}{3} + \frac{1}{3} Mg \sin \theta - \frac{1}{3} M \omega^2 \frac{L}{6} - \mu N = 0 \dots (1)$$

$$N + \frac{2}{3} M \frac{d\omega}{dt} \frac{L}{3} - \frac{1}{3} M \frac{d\omega}{dt} \frac{L}{6} - \frac{1}{3} Mg \cos \theta - \frac{2}{3} Mg \cos \theta = 0 \dots (2)$$

Çubuğun açısal hızını (ω) bulmak için enerjinin korunumundan faydalanalım:

$$\frac{1}{2} I \omega^2 + \frac{1}{3} Mg \frac{L}{6} \sin \theta - \frac{2}{3} Mg \frac{L}{3} \sin \theta = 0 \dots (3)$$

Çubuğun 0 noktası etrafındaki eylemsizlik momenti, " $I = \frac{1}{9} ML^2$ " yukarıdaki denklemde yerine konulduğunda ve gerekli sadeleştirme yapıldığında

$$\omega^2 L = 3g \sin \theta \dots \text{olarak bulunur.} \quad (4)$$

Açısal ivmeye yerçekiminin yarattığı dönme momenti neden olmaktadır:

$$\frac{2}{3} Mg \frac{L}{3} \cos \theta - \frac{1}{3} Mg \frac{L}{6} \cos \theta = I \frac{d\omega}{dt} \quad \text{veya}$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{3}{2} g \cos \theta \dots (5)$$

1., 2., 4., ve 5. denklemler birlikte ele alındığında kaymanın başladığı andaki açı $\theta = \arctg \left(\frac{1}{2} \mu \right)$ olarak bulunur.

DOĞRU YANITLAR

MATEMATİK: Turan ÖZDEMİR, Hasan KARABULUT, Murat Emre VEYSOĞLU, Necmi BUĞDAYCI (ANKARA).

FİZİK:

Bu okuyucularımızın ödülleri adreslerine postalanmıştır.

İŞTE DOĞA



□ Halk arasındaki adı Fare Balığı olduğu için yenmeyen eti çok lezzetli (Chimaera monstrata), yoğun bir tanıtma çabasıyla "Bal Balığı", veya Gümüş Balığı" adı verilerek tüketilmesi özendirilmektedir. Eti oldukça lezzetli kimi yılanlar özellikle çingiraklı yılan tüketiciye sunulmadan önce balıklar hakkında kimi yerleşmiş kanılardan vazgeçilmesi Dünya'nın karşılaştığı açlık tehlikesini giderebilir.



□ Nikobar güvercini (Caldenale nicobarica), kabukları taş gibi sert cevizleri bütün olarak yutar ve sindirmek için cevizleri midesi içinde kırabilir.

□ Yağmur yılanı (Oligocephalus caeruleus) yumurtladıktan sonra, yumurtalar ilk büyüklüklerinin iki katı kadar büyürler.



□ Artık, yaşamını Afrika Sahra çölünün güneyindeki dar bir bölgede sürdürmek zorunda kalan zürafa (Giraffa camelopardalis) 6 m. boya 9-10 yaşlarında ulaşır. Doğa'da serbestçe dolaşan kimi erkek zürafaların (Giraffa camelopardalis tippelskirchi) 7 m. ye kadar boylandıkları söylenir.

□ Doğa'da "birarada yaşamak" veya "birlikte varolmak" ilkesinin uygulaması, ladin ağacında bulunan kuşların aşağıdaki durumları'a mümkün olmaktadır: 1) Sinek Kapan (Ficedula albicollis) dallarda durup bekler, gelen geçen sinek, kelebek v.s. avlar, 2) Ağaçkakan (Picus viridis) ağaç gövdesinde güçlü gagasıyla delikler açar, bulduğu böcek, tırtıl, böcek v.s. kaparak yer, 4) Çapraz Gaga (Loxia curvirostrata) tohumları ve kozalaklardan çıkardığı tohumları yer, 5)

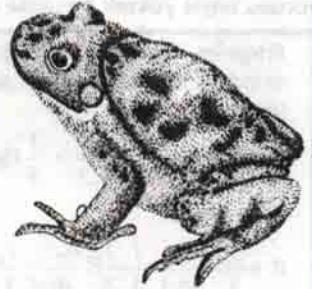


Çalı kuşu (Regulus regulus) Avrupa'nın beş gramlık en küçük kuşudur. Çok ince uç dallara gidebildiği için buralardaki böcek ve sinekleri avlar, 6) Tırnaşık kuşu (Certhia familiaris) gövde ve kalın dallar üzerinde koşar, çatlak ve yarıklarda bulunduğu larva, tırtıl ve böceklerle geçinir.

□ Demir akasyası (Acacia ptele) Avusturalya çöllerinin kalbinde ancak iki yerde yetişir. Odunu o kadar serttir ki yerliler savaş gereçlerini yapmak için bu ağacı kullanırlar.

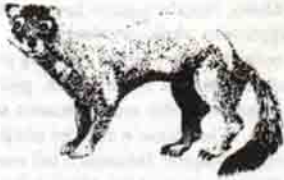


□ Mavi Amazon papağanı (Amazona aestiva) 90 yıl yaşayabilmektedir.



□ Havlayan kurbağa (Eleutherodactylus augusti) Brezilya'da yaşar. Üst göz kapakları boynuz gibi uzamıştır. Isırdığı bir atı bile öldürebilecek kadar zehirlidir.

□ Gerçek karabaşotu (Holostachys caspia) bir çöl bitkisidir. Kökleri, toprağın dışındaki gövde boyunun 15 katı uzunluğundadır.



□ **Kakum (Mustela erminea)** aynen Gelincik görünümündedir. Postu kışın bembeyaz yazın kestane rengi olur fakat kuyruğunun ucu her zaman siyah kalır.



□ **Katıl arı (Apis mellifera scutellata)** Afrika kökenlidir. Yapı ve görünüş yönünden Avrupa balarısından (Apis mellifera) hemen hemen farksızdır. Uzmanlar bile ancak saldırgan davranışlarından ve uzun zaman isteyen gözlemlere dayanarak katıl arıyı tanırlar. İğnelerini balarısı gibi 4 değil 8 kez kullanabilirler. 5-6000 katıl arı, bir tavşanı bir dakikada öldürebilirler. Balarılarının çok hızlı ve daha uzak mesafelere uçabilirler. Larvalarına yedirdikleri için alınacak bal miktarı az olur. Balarılarının daha sık oğul verdikleri için hızla çoğalırlar. 1956 yılında Afrika'dan balarısı ile çaprazlanmak üzere Brezilya'ya getirilen katıl arıların kovanlarından kaçırılmasıyla korku veren yayılmaları başlamıştır.



□ **Goveşka (Percottus glehnii)** 24 cm ye kadar boylanan bir balıktır. Böcek larvalarıyla beslenmesi, özellikle sıvrisinek larvalarına düşkünlüğü sırtının kökünden kazanmasında etkili olabilir. Oksijen az ve 15-20 derecelik sularda yaşabilmesi önemini artırmaktadır.



□ Aslında kanatları açık renk ve üzerinde rasgele dağılmış siyah benekleri bulunan **Huş Bükücü Kelebeği (Biston betularia)** gündüzleri açık renk zeminlere konar. Bu durumu dolayısıyla kolay farkedilmez ve düşmanlarından korunmuş olur. 19. yüzyıl ortalarında İngiltere'de sanayinin gelişmesi çevreyi büyük ölçüde kirletti ve bu arada ağaçlar da siyaha yakın koyu renkli bir görünüme aldılar. Çevredeki bu değişiklik, **Huş Bükücü'yü** de adeta boyayıp koyulaştırdı. Çünkü doğal düşmanlarından ancak böyle bir mutasyona korunabilir oldu.



□ **Ay faresi (Gymnura gymnura)** kendini korumak için keskin soğan kokusu çıkararak düşmanlarını kaçar.



□ **Para ile değer biçilen en kıymetli hayvanlar yarış atlarıdır.** Bunlardan birinin 1980 yılı fiyatı 30 milyon dolar olarak saptanmıştır. Yarıştırılarak üzerlerinden para kazanılan hayvanlar dışında sadece ziyaretçilere gösterilmek için kullanılan **Dev Panda (Ailuropus melanoleuca)** yavrusu için 1.5 milyon dolar değer biçilmiştir.



□ **Baca süpürücü (Chaetura pelagica)** kanatlarını aynı zamanda değil, bir birini bir ötekini sıra ile çırpıp tek kuştur.



□ **Yakın zamanda mini yarasanın bulunuşuna kadar Cüce Soreks (Etrusk-sivriburun faresi, Sorex minutus)** dünyanın en küçük memelisi olarak bilinirdi. En büyük memeli ise **Mavi balınadır.** (Balaenoptera musculus). Büyüklükleri orantılı olarak çizilen at (Equus caballus) ayağı ile Soreks ve at ile mavi balına karşılaştırılınca, Soreks at nalının bir çivisi ve at balına göğüs yüzgeci büyüklüğündedir.



□ **Çin sığırcığı (Acridotheres tristis)** serbest yaşamında son derece saldırgan bir kuştur. Bu sebeple bir zamanlar Amerika'ya ithal yasaklanmıştır. Fakat son günlerde yapılan araştırmalar onun da papağanlar gibi kelimeleri öğrenebildiğini hatta anlamlı cümleler kurabildiğini göstermektedir.

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdoğan SAKMAN

BOHR,
Niels Hendrik
David

1885 - 1962
Danimarkalı
Fizikçi



Atomun yapısı üzerindeki çalışmalarını ve atomların saçtığı ışın araştırmaları ile tanınır.

Babası fizyoloji profesörü olan Bohr, 18 yaşında Kopenhag Üniversitesi'nde fizik tahsiline başladı. İyi bir futbolcuysa. Daha iyi bir oyuncu olan küçük kardeşi 1908 yılının dünya ikincisi Danimarka olimpiyat takımında yer aldı.

26 yaşında doktorasını da tamamlayan Bohr, ileri eğitim bursuyla Cambridge'e gönderildi. Burada elektron kuramcısı J.J. Thomson ile ve daha sonra Manchester'de onun öğrencisi ve yine atom kuramcısı Rutherford ile çalıştı. 27 yaşında beş oğlu olduğu söylenen bir evlilik yaptı. 31 yaşında, fizik profesörü atandığı Kopenhag Üniversitesi'ne döndü.

Rutherford, çekirdekli atom kavramını; yani merkezinde ağır çekirdek bulunan çevresinde daha hafif, bulutsu elektronların dolaştığı bir atom modelini ortaya atmıştı. Atomların nasıl enerji verdiklerini bu model ve Planck'ın on yıl kadar önce yayınladığı kuantum kuramı ile açıklıyordu. Elektronlar gittikçe daralan yörüngeler çizerek çekirdek etrafında dönüyor ve bu hareketleri enerji oluşturluyorlardı. Bohr, daralan yörünge ve sonuçta çekirdek üzerine düşen elektronların varolduğunu kabul etmiyordu.

Atom modeli için daha inandırıcı bir biçim ararken Balmer'in hidrojen tayfı formülü onu, hidrojen atomunu daha yakından incelemeye yöneltti. Hidrojen atomu Lorentz'in belirlediği salınımdayken elektromanyetik ışıını yapıyordu. Aslında Maxwell'in yasaları temel alındığında, böyle bir ışıını yapması gerekiyordu. Maxwell'e göre, kapalı bir yörüngede kaldıkları sürece ışıını oluşturmazlardı. Bu çelişkinin nedeni, elektron sadece bir tanecik kabul edilmesinden ileri geliyordu. Nitekim, De Broglie, elektronun yalnız tanecik değil, dalga boyu özellikli de olduğunu gösterince çelişki giderildi. Schrödinger de elektronun çekirdek etrafında dönmediği, yalnızca çevrede duran bir dalga oluşturduğu görüşüyle, ileri sürülenleri doğruluyordu.

Bohr, "Elektron, yörüngesini değiştirip çekirdeğe yaklaşıncı, ışıını çıkarır" diyordu. Fakat, ışıını saçan atomda da elektron çekirdekten daha uzak bir yörüngeye giriyordu. Bu nedenle, elektromanyetik ışıını, bu parçacıkların salınım veya hızlanmalarından değil; enerji düzeylerindeki değişimlerden ileri gelmeliydi. Bu düşünce, atom dünyasının insanın yaşadığı dünya ya benzediğini gösteriyor, her geçen gün, atomun yapısını sağduyu ile açıklamak güçleşiyordu.

Sağduyu, örneğin gezegenlerin yörünge değiştirmediklerini söylüyordu. Elektron da, öyle herhangi bir yörüngeye giremezdi. Ayrıca, her yörünge değişmez bir enerji karşılığı idi. Eğer elektron bir yörüngeden diğeri-

ne geçiyorsa, sağdığı veya soğurduğu enerji sabit olmalıydı. Bu miktar, kuantumların tümü demekti. Böylece, Planck'ın kuantum kuramı, elektronların atom içinde durum değiştirmeleri olarak yorumlanıyordu.

Hatta Bohr, hidrojen tayfındaki çizgilere karşılık olan enerji yörüngelerini seçebiliyordu. Bununla, bir elektronu bir yörüngeden, çekirdekten daha uzak bir yörüngeye aktaracak miktardaki enerji kuantasının soğurulduğunu gösteriyordu. Özellikle, ilk kez Balmer'in dikkatleri çektiği hidrojen tayfındaki düzgünlük açıklanabiliyordu. Elektronların belli enerjilerini hesaplayabilmek için Bohr, Planck'ın sabitesini 2π ile bölerek kullanıyordu.

Bütün bunlara karşılık, tayf çizgilerinin ince ayrıntılarını açıklamak için Bohr'un kullandığı model yetersiz derecede karmaşıktı. Yörüngelerin yalnız dairesel olduklarını varsayıyor; fakat bu, Sommerfeld'in bezi yörüngeler varsaydığı durumda durumun ne olacağı araştırmasını başlatıyordu. Sonuçta, değişik yörüngelerin kabul edilmesi zorunluğu ortaya çıktı. Yapılması gerekli düzeltmeler bir yana; Bohr'un modeli atom tayfındaki çizgilerin ilk başarılı açıklaması oldu veya tayf çözümlemeleri ile atomların iç yapıları öğrenildi. Fakat yaşlı kuşağın tamamı, bu gelişmeleri benimsemiyordu. Rayleigh, Zeeman ve Thomson kuşku içindeydiler. Ancak, Bohr'un her zaman minnettar kaldığı Jeans, ondan yana çıkıyordu. Aslında Thomson'un karşı çıkışları nedeniyle, Bohr ondan ayrılmış ve Rutherford ile çalışmayı yeğlemiştir.

Kuşkusuz sonuçta Bohr ezici bir başarı sağladı ve 1922 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü aldı. Bunu izleyen yıllarda, ikisi de Nobel Fizik Ödülü alan Franck ve Hertz, deneysel çalışmalarıyla Bohr kuramını doğruladılar. Bohr, hidrojen den daha karışık atom modellerini bir türlü geliştiremiyor ve "Birden fazla elektronun bulunduğu atomlarda iç içe küreler vardır. Herhangi bir elementin kimyasal özelliklerini belirleyen en dış küredeki elektron içerisidir" diyerek çok küreselliğe ilk işaret edenlerden biri oluyordu. Bu düşünce Pauli sayesinde meyvesini verdi. Elektronun hem parçacık (Bohr'un fikri) hem dalga (Schrödinger'in düşüncesi) olarak tanımlanması, 1927 yılında Bohr'u, bugün "tümlerlik" diye bilinen ilkeyi önermeye zorladı. Bu, bir şeyin birden tamamen bağımsız; fakat her ikisi de kendi koşullarında geçerli, iki değişik biçimde kabul edilmesi ilkesidir.

1920 - 1930 döneminde Bohr, bir özel bira şirketinin desteğinde Atom Çalışmaları Enstitüsü'nü Kopenhag'da kurup yöneterek, (Joule zamanının deni bira sanayinin kuramsal fiziğe en büyük katkısı) burayı kuramsal fiziğin Mekke'si yaptı ve bilimsel yetenekleri Kopenhag'da toplayarak âdeta yeni bir "İskenderiye" oluşturdu. 1933 yılında Hitler Almanya'da iktidara gelince, korku içindeki meslektaşları yararına elinden geleni yaptı, özellikle Yahudi fizikçilerin güvenliğini sağladı. Bir toplantı için 1939 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ni ziyareti sırasında Hahn'ın "Uranyum, nötronlarla (on yıl kadar önce Chadwick'in bulduğu yüksüz dolaşısıyla nötron adı verilen parçacık) bombardıman edilirse parçalanır (fission)" düşüncesini Lisde Meitner'in açıklayacağını söylemesi üzerine toplantı dağıldı ve bilim adamları bu düşünceleri sınamak üzere ülkelerine döndüler. Daha sonraları bu düşünce doğrulandı, ve olaylar hızla gelişerek atom bombasında doruk noktasına ulaştı.

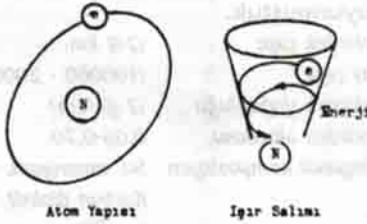
Bohr, fisyon sürecine ait bir kuram geliştirmeye koyuldu. Bunda atom çekirdeğinin sıvı damlası gibi davrandığını varsıyordu. Bohr, bu modelden yararlanarak, birkaç yıl önce Dempster'in bulunduğu uranyum 235 izotopunun fisyonu uğradığı sonucuna vardı ve bu çıkarımı kısa süre sonra doğruladı.

Danimarka, 1940 yılında işgal edilince Chadwick'in önerisine uyarık ve binbir güçlüklerle İsveç'e kaçtı, böylece muhakkak bir tutuklanmadan kurtuldu. Orada faaliyetlerini genişleterek, çoğu Yahudi bilim adamının Hitler'in elinden kurtulmasını sağladı. Sonra küçük bir uçakla İngiltere'ye geçerken yüksekten uçmak zorunluğu, neredeyse oksijensiz kalıp ölümüne sebep olacaktı. Danimarka'dan ayrılmadan önce Franck ve Lane'nin kendisine emanet ettikleri Nobel madalyalarını da birlikte aldı (kendi madalyasını da Finlandiya savaş kurbanlarına yardım için hibe etmişti) ve asit dolu bir şişeye doldurarak Nazilerin elinden kurtardı.

1945 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ne geçerek Los Alamos'daki

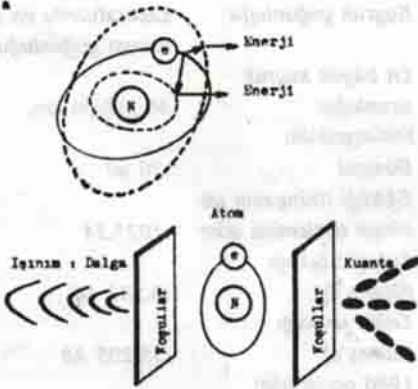
atom bombası projesinde çalıştı. Atom bombasının sonuçları hakkındaki endişeleri ve uluslararası denetim amacıyla atom sırlarının bütün müttefiklerce paylaşılması isteği Winston Churchill'i neredeyse tutuklanmasını emrecek kadar kızdırmıştı. Savaşın sonra Kopenhag'a döndü, asitte erittiği altını çöktürerek madalyaları yeniden döktürdü ve sahiplerine ulaştırdı. Bohr, atom enerjisinin barışçı amaçlarla kullanılması için durmadan, yorulmadan uğraştı ve 1955 yılında Cenevre'da ilk "Barış için Atom" Toplantısını düzenledi. Bu çabalarında "Barış için Atom" armağanı ile ödüllendirildi.

Önce



Sonra

Bohr



BRIDGMAN, Percy Williams 1882 - 1961 Amerikalı Fizikçi

Çok yüksek basınç yaratan gereçler geliştirmiş. Yüksek Basınç Fizikçi gibi yeni bir alan açmış ve bunlarla çeşitli keşiflerde bulunmuş olmasıyla tanınır.

Babası bir gazete muhabiri olan Bridgman, âdeti bir "bilgi ve haber ortamında" yetişti. Başarılı orta öğrenimini tamamladıktan sonra, ömrü boyunca ilişkisini kesmediği Harvard Üniversitesi'ne girdi. 26 yaşına geldiğinde doktorasını da tamamlamıştı.

Doktorasının yüksek basınçlar alanında olması, Bridgman'ın ileride yapacağı çalışmalar için iyi bir temel oluşturdu. Bu alandaki çalışmalar 18. yüzyılın ortalarında başlamıştı. İngiliz fizikçisi John Canton, suyun sıkıştırılabilir olduğunu bildirmiş, basınçla ilgili olan bu sorunu ele alan L.P. Caillatet ve E.H. Amagat, 19. yüzyılın ikinci yarısında basınç konusunda önemli çalışmalar yapmışlardı. Amagat, kullandığı gereçlerin ek yerleri için geliştirdiği yöntem sayesinde 3.000 atmosferlik basınç oluşturmaya başlamıştı. Fakat daha yüksek basınçlara gereçlerin ek yerleri dayanmamıştı.

Bridgman, doktorasını hazırlarken, basınç altında kimi yeni optik olaylar gözlemiş, basıncı artırıp ne olacağını anlamak isterken şiddetli bir patlama

ile kullandığı gereç dağılmıştı. Bu, Amagat'ın yarattığı basıncı geçemeyeceğini gösteriyordu. Fakat ek yerlerini daha sağlam yapabiliyordu. Önce basınç odası ve pompasını ayrı ayrı parçalar yerine tek bir parça haline getirdi. Malzeme olarak çelik alaşımı kullandığında, önce 12.000 ve daha sonra 20.000 atmosferlik basınç yaratarak, sınırlı kabul edilen Amagat'ın 3.000 atmosferini aştı.

Bu denemeler, daha yüksek basınçlara ulaşabileceğini gösteriyordu. Bunun için hem basınç yaratan pompayı iyileştirdi, hem de onu basınç altında tuttu. Malzeme olarak tungsten-karbit alaşımları kullanarak 400.000 atmosfere ulaştı. Bu yüksek basınç altında birçok maddenin durumunu inceledi, hatta buzun yedi ayrı durumu olduğunu buldu. Fosforun, biri dayanıklı, biri dayanıksız iki hali olduğunu ortaya koydu. Bu çalışmalar, yüksek sıcaklık ve basınca dayanıklı malzemelerin geliştirilmesinde çok yararlı oldu. Hatta yaratılan sıcaklık ve basınçtan yararlanılarak, 1955 yılında yapay elmas elde edildi. Bridgman'ın bu çalışmaları, 1946 yılı Nobel Ödülü ile onurlandırıldı.

Bridgman'ın bir diğer katkısı da boyut analizindeydi. Bu, fiziksel bir olguyu ifade eden matematik gösterime giren unsurların boyut sayısının istenildiği gibi seçilebileceğini gösteriyordu. Ayrıca, kristallerde elektrik etkisinin basınç altındaki durumunu açıklayan araştırmaları, elektronik konusundaki günümüzdeki başarıları hazırladı.

Öğrencileri, Bridgman'ın ders verme biçimini beğenmezlerdi. Fakat yüksek basınç fizikçi ve daha sonraları bilim felsefesi üzerindeki yayınlarından geniş ölçüde yararlandılar. Özellikle fiziğin mantıksal yapısı üzerindeki düşünceleri önemliydi. Fizik kavramlarının işlemlerle yapılmasından yanaydı. İleri yaşlarında yakalandığı hastalıktan kurtulamayacağını anladığından ve toplumun onun başarılarını unutmus görünmesine üzüldüğünden kendini vurup yaşamına son verdi.

FRANK James 1882-1964 Alman Fizikçi

Elektron bombardımanına tutulan atomların durumlarının ne olacağını tahmin eden yasaları ile tanınır.

Yahudi bir bankacının oğlu olan Frank, iyi bir orta öğreniminden sonra Heidelberg Üniversitesi'nden kimya lisans diploması aldı. Fakat o günlerin fizikteki ilerlemelerinden etkilenerek Berlin Üniversitesi'nde fizik öğrenimi görüp, 24 yaşında doktorasını da tamamladı. Tanınmış fizikçi Max Born ile bir ömür boyu süren arkadaşlıklarını öğrencilik yıllarında başladı. Birinci Dünya Savaşı çıktığında Almanlısuna gönüllü yazıldı. Gösterdiği kahramanlıklar dolayısıyla "Demir Haç" nişanı aldı. Savaşın sonra Haber'in gözetiminde çalışmalarına başladı.

Frank, 38 yaşında Göttingen Üniversitesi'ne profesör atanınca Gustav Hertz ile tanıştı. O günlerde atomun iç yapısı üzerinde tartışmalar yapılıyor, kuramlar öne sürülüyor; fakat hiç kimse durumu sayılarla ifade edemiyordu. Bunu hazır bir problem olarak kabul eden Frank, Hertz ile birlikte araştırmaya koyuldu. İki araştırmacı gazları ve buharları, enerjileri farklı elektronlarla bombardıman ettiler. Tam kuantalık enerjinin soğurulması için enerji yetersiz olduğunda, elektron sert bir cisme çarpan lastik top gibi geri geliyordu. Böylece ışık saçma olayı gözlenmiyordu. Enerji yeterli olunca kuantum soğuruluyor ve beklenen ışınım görülüyordu. Bu durum Planck'ın kuantum kuramına uyuyor ve atom iç yapısının kuantallaşmış olduğunu gösteriyordu. Elektronların bir cıva atomunu enerjilendirmesi için kinetik enerji yükünün 4.9 eV'yi geçmesi gerekiyor ve bunun sonucu cıva atomu, rezonans çizgisi 2537 Å° olan ışık saçıyordu. Bu çalışmalar sonunda saçılan ışığın frekansının (ν); $\nu = \Delta E/h$ yasasıyla ifade edilebileceğini bul-



dular (AE = enerji kuantası ve h = Planck sabiti). O zamanlar Niels Bohr'un atom kuramı geçerliydi ve Frank-Hertz deneyi bu kuramı destekliyordu. Fakat sonradan yalnız Bohr'un değil daha ileri olan Schrödinger kuramını da doğruladığı anlaşıldı. Frank ve Hertz bu çalışmalarından dolayı 1925 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar.

Hitler iktidara geldiğinde Nazilerin görüşüne karşı çıkan Frank, Üniversiteden ayrıldı. 1934 yılında da önce Bohr'un yanına Danimarka'ya gitti ve daha sonra Amerika'ya yerleşti. Burada İkinci Dünya Savaşı içinde başlatılan atom bombası yapımına katıldı. Bombanın atılmasına karşı çıktı ve böyle bir kararı Birleşmiş Milletler önünde gösteriler düzenleyerek gösterdi.

HESS, Victor Franz 1883-1964

Avusturyalı Fizikçi



Kozmik ışımanın varlığını ortaya çıkarmış olmasıyla tanınır. Bir ormancının oğlu olan Hess, Graz ve Viyana Üniversiteleri'nde fizik tahsilinden sonra ve 23 yaşında doktoraasını da tamamladı. Birkaç yıl Viyana Üniversitesi'nde öğretim görevlisi olarak çalıştıktan sonra Graz'da profesörlüğe atandı.Profesörlere tanınan iki yıllık izinden yararlanarak Amerika Birleşik Devletleri'nde incelemelerde bulundu ve Radyum Şirketini kurdu.

Hess, o zamanlar, atmosferde iyonlaşma biçiminde beliren ışımanın kaynağını aramaya koyuldu. Muhafazalı kaplar içinde bile varlığını gösteren bu ışımanın kaynağının hem yerde hem havada, kısaca her yerde var olan maddelerden ileri geldiğini inanılıyordu. Konuyu inceleyen her araştırmacı gibi Hess de atmosferin çeşitli yüksekliklerinde yapılacak ölçmelerle kaynağın anlaşılabilirliğini düşünüyordu. Araştırma için gerekli ölçmeleri yapacak elektroskoplu balonlar uçuran Hess, altı kilometre yükseklikten veriler topluyordu. Elektroskoplar iki altın veya daha iyisi, iki kuvars elyafı plakası bulunan basit ölçü aletleridir. Bu plakalar, elektrikle yüklendiklerinde, birbirlerinden ayrılırlar. Fakat ısıma elektroskop içindeki havayı iyonlaştırınca yüklenme alınmış olur ve altın veya kuvars elyafı plakalar yavaş yavaş birbirlerine yaklaşırlar. Bu yaklaşma hızından, iyonlaşmanın miktarını, dolayısıyla ışımanın (radyasyon) derecesini ölçmek mümkündür. Hess, yarısını gece uçurduğu on balon denemesi yaptı.

Daha önceleri ileri sürüldüğü gibi, yükseklerle çıkıldıkça muhafaza içindeki elektroskopun daha az etkilenmesi gerekirdi; çünkü topraktaki ısmadan daha çok uzaklaşılmış oluyordu. Fakat Hess'in ölçmeleri, oldukça yüksek bu mesafelerde ışımanın toprak yüzeyindekiinden sekiz kez daha çok olduğunu gösteriyordu. Diğer araştırmacılar da hemen hemen benzer sonuçlar alıyorlardı. Hess, olayın nedenlerini fazla araştırmaya gerek görmeden, bu etkilerin uzaydan geldiği sonucuna vardı. Daha sonraları da Millikan, bunlara "kozmik ışımlar" adını verdi.

Kozmik ışımların önemi, yalnızca yıldızlardaki fiziksel olaylar ve evrenin geçmişi hakkında sağladıkları veya sağlayacakları sanılan bilgilerden değil, aynı zamanda yoğunlaşmış enerji olmalarından ileri gelmektedir. Kozmik ışımlar başka hiçbir biçimde elde edilemeyen parçacıklar oluşturmaktadırlar. Nitekim kozmik ışımların incelenen, Anderson pozitronu ve Powell de pi-mezonu buldular. Bu çalışmalar nedeniyle Hess, 1936 yılı Nobel Fizik Ödülünü aldı.

Hitler'in Avusturya'ya girişinden sonra, kendisi Katolik, fakat eşi Yahudi olan Hess, başına gelebilecekleri tahmin ederek, önce İsviçre'ye ve daha sonra Amerika'ya geçti ve Fordham Üniversitesi'nde 73 yaşında emekli oluncaya kadar çalıştı. İkinci Dünya Savaşı'nda atom bombası kullanılmamasından hemen sonra, atom bombasından saçılan radyoaktif artıklar üzerinde ölçmeler yaptı. Vardığı sonuçlar onu, değil atom bombası, nükleer denemelere bile şiddetle karşı çıkan fizikçilerden biri yaptı.

HALLEY'İN KİMLİĞİ

Derleyen: Doç. Dr. Osman DEMİRCAN

Geçen sayımızda, Halley kuyrukluuyıldızının 76 yıl sonra dünyamızı ziyaretini ile ilgili ayrıntılı bir yazıya yer vermiş ve bu ziyaret süresince her sayımızda, ilginç konumuzla ilgili bilgiler vereceğimizi duyurmuştuk.

Çekirdek çapı	:2.9 km.
Baş çapı	:100000 - 200000 km.
Çekirdek yoğunluğu	:2 gr/cm ³
Çekirdek albedosu	0.05-0.70
Kimyasal kompozisyon	Su, amonyum, metan Karbon dioksit, Karbon ve silikon
Kuyruk yapısı	:Uçucu gazlar ve toz
Kuyruk yoğunluğu	Laboratuarda en iyi vakum yoğunluğu

En büyük kuyruk uzunluğu:	40 milyon km.
Yörüngesinin:	
Dönemi	:76 yıl
Eğikliği (Dünyanın yörünge düzlemine göre)	:162°.24
Enberi uzaklığı (Güneş'e)	:0.587 AB
Enöte uzaklığı (Güneş'e)	:35.295 AB
1986 geçişi için:	
İlk görüldüğü tarih ve uzaklığı (Dünya'dan)	16.10.1982;11.04 AB
Dıştaki buz katmanının erimeye başladığı uzaklık (Güneş'ten)	:6 AB
Güneş'e en yakın olduğu tarih	:9.45 Şubat 1986
Kuyruğun en uzun olduğu tarih:	:11 Nisan 1986
Dünya'nın yörünge düzleminde geçtiği tarihler:	10 Kasım 1985 ve 10 Mart 1986
Dünya'ya en yakın olduğu tarihler:	:27 Kasım 1985 ve 11 Nisan 1986
Dünya'ya minimum uzaklığı:	11.4.1986'da 0.42 AB.

Not: 1 AB (astronomik birim) ortalama Dünya-Güneş uzaklığı = 149.6 milyon km. Yazının başındaki soru işaretli değerler tam olarak bilinmemekte olup Halley'in geçişinde daha sağlıklı bilgiler elde edilebilecektir.

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdoğan SAKMAN

BOHR,
Niels Hendrik
David

1885 - 1962
Danimarkalı
Fizikçi



Atomun yapısı üzerindeki çalışmalarını ve atomların saçtığı ışın araştırmaları ile tanınır.

Babası fizyoloji profesörü olan Bohr, 18 yaşında Kopenhag Üniversitesi'nde fizik tahsiline başladı. İyi bir futbolcuysa. Daha iyi bir oyuncu olan küçük kardeşi 1908 yılının dünya ikincisi Danimarka olimpiyat takımında yer aldı.

26 yaşında doktorasını da tamamlayan Bohr, ileri eğitim bursuyla Cambridge'e gönderildi. Burada elektron kuramcısı J.J. Thomson ile ve daha sonra Manchester'de onun öğrencisi ve yine atom kuramcısı Rutherford ile çalıştı. 27 yaşında beş oğlu olduğu söylenen bir evlilik yaptı. 31 yaşında, fizik profesörü atandığı Kopenhag Üniversitesi'ne döndü.

Rutherford, çekirdekli atom kavramını; yani merkezinde ağır çekirdek bulunan çevresinde daha hafif, bulutsu elektronların dolaştığı bir atom modelini ortaya atmıştı. Atomların nasıl enerji verdiklerini bu model ve Planck'ın on yıl kadar önce yayınladığı kuantum kuramı ile açıklıyordu. Elektronlar gittikçe daralan yörüngeler çizerek çekirdek etrafında dönüyor ve bu hareketleri enerji oluşturluyorlardı. Bohr, daralan yörünge ve sonuçta çekirdek üzerine düşen elektronların varolduğunu kabul etmiyordu.

Atom modeli için daha inandırıcı bir biçim ararken Balmer'in hidrojen tayfı formülü onu, hidrojen atomunu daha yakından incelemeye yöneltti. Hidrojen atomu Lorentz'in belirlediği salınımdayken elektromanyetik ışıını yapıyordu. Aslında Maxwell'in yasaları temel alındığında, böyle bir ışıını yapması gerekiyordu. Maxwell'e göre, kapalı bir yörüngede kaldıkları sürece ışıını oluşturmazlardı. Bu çelişkinin nedeni, elektron sadece bir tanecik kabul edilmesinden ileri geliyordu. Nitekim, De Broglie, elektronun yalnız tanecik değil, dalga boyu özellikli de olduğunu gösterince çelişki giderildi. Schrödinger de elektronun çekirdek etrafında dönmediği, yalnızca çevrede duran bir dalga oluşturduğunu görüşüyle, ileri sürülenleri doğruluyordu.

Bohr, "Elektron, yörüngesini değiştirip çekirdeğe yaklaşıncı, ışıını çıkarır" diyordu. Fakat, ışıını saçan atomda da elektron çekirdekten daha uzak bir yörüngeye giriyordu. Bu nedenle, elektromanyetik ışıını, bu parçacıkların salınım veya hızlanmalarından değil; enerji düzeylerindeki değişimlerden ileri gelmeliydi. Bu düşünce, atom dünyasının insanın yaşadığı dünya ya benzediğini gösteriyor, her geçen gün, atomun yapısını sağduyu ile açıklamak güçleşiyordu.

Sağduyu, örneğin gezegenlerin yörünge değiştirmediklerini söylüyordu. Elektron da, öyle herhangi bir yörüngeye giremezdi. Ayrıca, her yörünge değişmez bir enerji karşılığı idi. Eğer elektron bir yörüngeden diğeri-

ne geçiyorsa, sağlığı veya soğurduğu enerji sabit olmalıydı. Bu miktar, kuantumların tümü demekti. Böylece, Planck'ın kuantum kuramı, elektronların atom içinde durum değiştirmeleri olarak yorumlanıyordu.

Hatta Bohr, hidrojen tayfındaki çizgilere karşılık olan enerji yörüngelerini seçebiliyordu. Bununla, bir elektronu bir yörüngeden, çekirdekten daha uzak bir yörüngeye aktaracak miktardaki enerji kuantasının soğurulduğunu gösteriyordu. Özellikle, ilk kez Balmer'in dikkatleri çektiği hidrojen tayfındaki düzgünlük açıklanabiliyordu. Elektronların belli enerjilerini hesaplayabilmek için Bohr, Planck'ın sabitesini 2π ile bölerek kullanıyordu.

Bütün bunlara karşılık, tayf çizgilerinin ince ayrıntılarını açıklamak için Bohr'un kullandığı model yetersiz derecede karmaşıktı. Yörüngelerin yalnız dairesel olduklarını varsayıyor; fakat bu, Sommerfeld'in bezi yörüngeler varsaydığına durumun ne olacağı araştırmasını başlatıyordu. Sonuçta, değişik yörüngelerin kabul edilmesi zorunluğu ortaya çıktı. Yapılması gerekli düzeltmeler bir yana; Bohr'un modeli atom tayfındaki çizgilerin ilk başarılı açıklaması oldu veya tayf çözümlemeleri ile atomların iç yapıları öğrenildi. Fakat yaşlı kuşağın tamamı, bu gelişmeleri benimsemiyordu. Rayleigh, Zeeman ve Thomson kuşku içindeydiler. Ancak, Bohr'un her zaman minnettar kaldığı Jeans, ondan yana çıkıyordu. Aslında Thomson'un karşı çıkımları nedeniyle, Bohr ondan ayrılmış ve Rutherford ile çalışmayı yeğlemiştir.

Kuşkusuz sonuçta Bohr ezici bir başarı sağladı ve 1922 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü aldı. Bunu izleyen yıllarda, ikisi de Nobel Fizik Ödülü alan Franck ve Hertz, deneysel çalışmalarıyla Bohr kuramını doğruladılar. Bohr, hidrojen den daha karışık atom modellerini bir türlü geliştiremiyor ve "Birden fazla elektronun bulunduğu atomlarda iç içe küreler vardır. Herhangi bir elementin kimyasal özelliklerini belirleyen en dış küredeki elektron içerisidir" diyerek çok küreselliğe ilk işaret edenlerden biri oluyordu. Bu düşünce Pauli sayesinde meyvesini verdi. Elektronun hem parçacık (Bohr'un fikri) hem dalga (Schrödinger'in düşüncesi) olarak tanımlanması, 1927 yılında Bohr'u, bugün "tümlerlik" diye bilinen ilkeyi önermeye zorladı. Bu, bir şeyin birden tamamen bağımsız; fakat her ikisi de kendi koşullarında geçerli, iki değişik biçimde kabul edilmesi ilkesidir.

1920 - 1930 döneminde Bohr, bir özel bira şirketinin desteğinde Atom Çalışmaları Enstitüsü'nü Kopenhag'da kurup yöneterek, (Joule zamanının deni bira sanayinin kuramsal fiziğe en büyük katkısı) burayı kuramsal fiziğin Mekke'si yaptı ve bilimsel yetenekleri Kopenhag'da toplayarak âdeta yeni bir "İskenderiye" oluşturdu. 1933 yılında Hitler Almanya'da iktidara gelince, korku içindeki meslektaşları yararına elinden geleni yaptı, özellikle Yahudi fizikçilerin güvenliğini sağladı. Bir toplantı için 1939 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ni ziyareti sırasında Hahn'ın "Uranium, nötronlarla (on yıl kadar önce Chadwick'in bulduğu yüksüz dolaşısıyla nötron adı verilen parçacık) bombardıman edilirse parçalanır (fission)" düşüncesini Lisde Meitner'in açıklayacağını söylemesi üzerine toplantı dağıldı ve bilim adamları bu düşünceleri sınamak üzere ülkelerine döndüler. Daha sonraları bu düşünce doğrulandı, ve olaylar hızla gelişerek atom bombasında doruk noktasına ulaştı.

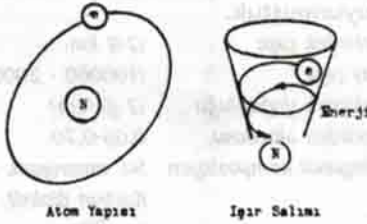
Bohr, fisyon sürecine ait bir kuram geliştirmeye koyuldu. Bunda atom çekirdeğinin sıvı damlası gibi davrandığını varsıyordu. Bohr, bu modelden yararlanarak, birkaç yıl önce Dempster'in bulunduğu uranyum 235 izotopunun fisyonu uğradığı sonucuna vardı ve bu çıkarımı kısa süre sonra doğruladı.

Danimarka, 1940 yılında işgal edilince Chadwick'in önerisine uyarık ve binbir güçlüklerle İsveç'e kaçtı, böylece muhakkak bir tutuklanmadan kurtuldu. Orada faaliyetlerini genişleterek, çoğu Yahudi bilim adamının Hitler'in elinden kurtulmasını sağladı. Sonra küçük bir uçakla İngiltere'ye geçerken yüksekten uçmak zorunluğu, neredeyse oksijensiz kalıp ölümüne sebep olacaktı. Danimarka'dan ayrılmadan önce Franck ve Lane'nin kendisine emanet ettikleri Nobel madalyalarını da birlikte aldı (kendi madalyasını da Finlandiya savaş kurbanlarına yardım için hibe etmişti) ve asit dolu bir şişeye doldurarak Nazilerin elinden kurtardı.

1945 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ne geçerek Los Alamos'daki

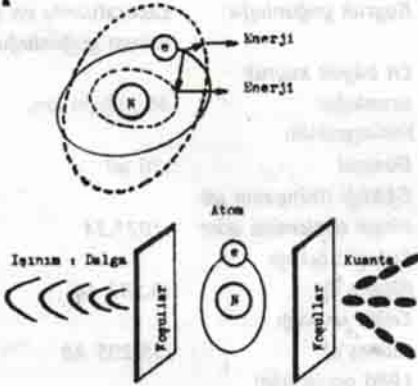
atom bombası projesinde çalıştı. Atom bombasının sonuçları hakkındaki endişeleri ve uluslararası denetim amacıyla atom sırlarının bütün müttefiklerce paylaşılması isteği Winston Churchill'i neredeyse tutuklanmasını emrecek kadar kızdırmıştı. Savaşın sonra Kopenhag'a döndü, asitte erittiği altını çöktürerek madalyaları yeniden döktürdü ve sahiplerine ulaştırdı. Bohr, atom enerjisinin barışçı amaçlarla kullanılması için durmadan, yorulmadan uğraştı ve 1955 yılında Cenevre'da ilk "Barış için Atom" Toplantısını düzenledi. Bu çabalarında "Barış için Atom" armağanı ile ödüllendirildi.

Önce



Sonra

Bohr



BRIDGMAN, Percy Williams 1882 - 1961 Amerikalı Fizikçi

Çok yüksek basınç yaratan gereçler geliştirmiş. Yüksek Basınç Fiziği gibi yeni bir alan açmış ve bunlarla çeşitli keşiflerde bulunmuş olmasıyla tanınır.

Babası bir gazete muhabiri olan Bridgman, âdeti bir "bilgi ve haber ortamında" yetişti. Başarılı orta öğrenimini tamamladıktan sonra, ömrü boyunca ilişkisini kesmediği Harvard Üniversitesi'ne girdi. 26 yaşına geldiğinde doktorasını da tamamlamıştı.

Doktorasının yüksek basınçlar alanında olması, Bridgman'ın ileride yapacağı çalışmalar için iyi bir temel oluşturdu. Bu alandaki çalışmalar 18. yüzyılın ortalarında başlamıştı. İngiliz fizikçisi John Canton, suyun sıkıştırılabilir olduğunu bildirmiş, basınçla ilgili olan bu sorunu ele alan L.P. Cailliet ve E.H. Amagat, 19. yüzyılın ikinci yarısında basınç konusunda önemli çalışmalar yapmışlardı. Amagat, kullandığı gereçlerin ek yerleri için geliştirdiği yöntem sayesinde 3.000 atmosferlik basınç oluşturmaya başlamıştı. Fakat daha yüksek basınçlara gereçlerin ek yerleri dayanmamıştı.

Bridgman, doktorasını hazırlarken, basınç altında kimi yeni optik olaylar gözlemiş, basıncı artırıp ne olacağını anlamak isterken şiddetli bir patlama

ile kullandığı gereç dağılmıştı. Bu, Amagat'ın yarattığı basıncı geçemeyeceğini gösteriyordu. Fakat ek yerlerini daha sağlam yapabiliyordu. Önce basınç odası ve pompasını ayrı ayrı parçalar yerine tek bir parça haline getirdi. Malzeme olarak çelik alaşımı kullandığında, önce 12.000 ve daha sonra 20.000 atmosferlik basınç yaratarak, sınırlı kabul edilen Amagat'ın 3.000 atmosferini aştı.

Bu denemeler, daha yüksek basınçlara ulaşabileceğini gösteriyordu. Bunun için hem basınç yaratan pompayı iyileştirdi, hem de onu basınç altında tuttu. Malzeme olarak tungsten-karbit alaşımları kullanarak 400.000 atmosfere ulaştı. Bu yüksek basınç altında birçok maddenin durumunu inceledi, hatta buzun yedi ayrı durumu olduğunu buldu. Fosforun, biri dayanıklı, biri dayanıksız iki hali olduğunu ortaya koydu. Bu çalışmalar, yüksek sıcaklık ve basınca dayanıklı malzemelerin geliştirilmesinde çok yararlı oldu. Hatta yaratılan sıcaklık ve basınçtan yararlanılarak, 1955 yılında yapay elmas elde edildi. Bridgman'ın bu çalışmaları, 1946 yılı Nobel Ödülü ile onurlandırıldı.

Bridgman'ın bir diğer katkısı da boyut analizindeydi. Bu, fiziksel bir olguyu ifade eden matematik gösterime giren unsurların boyut sayısının istenildiği gibi seçilebileceğini gösteriyordu. Ayrıca, kristallerde elektrik etkisinin basınç altındaki durumunu açıklayan araştırmaları, elektronik konusundaki günümüzdeki başarıları hazırladı.

Öğrencileri, Bridgman'ın ders verme biçimini beğenmezlerdi. Fakat yüksek basınç fiziği ve daha sonraları bilim felsefesi üzerindeki yayınlarından geniş ölçüde yararlandılar. Özellikle fiziğin mantıksal yapısı üzerindeki düşünceleri önemliydi. Fizik kavramlarının işlemlerle yapılmasından yanaydı. İleri yaşlarında yakalandığı hastalıktan kurtulamayacağını anladığından ve toplumun onun başarılarını unutmus görünmesine üzülerek kendini vurup yaşamına son verdi.

FRANK James 1882-1964 Alman Fizikçi

Elektron bombardımanına tutulan atomların durumlarının ne olacağını tahmin eden yasaları ile tanınır.

Yahudi bir bankacının oğlu olan Frank, iyi bir orta öğreniminden sonra Heidelberg Üniversitesi'nden kimya lisans diploması aldı. Fakat o günlerin fizikteki ilerlemelerinden etkilenerek Berlin Üniversitesi'nde fizik öğrenimi görüp, 24 yaşında doktorasını da tamamladı. Tanınmış fizikçi Max Born ile bir ömür boyu süren arkadaşlıklarını öğrencilik yıllarında başladı. Birinci Dünya Savaşı çıktığında Almanlıdusuna gönüllü yazıldı. Gösterdiği kahramanlıklar dolayısıyla "Demir Haç" nişanı aldı. Savaşın sonra Haber'in gözetiminde çalışmalarına başladı.

Frank, 38 yaşında Göttingen Üniversitesi'ne profesör atanınca Gustav Hertz ile tanıştı. O günlerde atomun iç yapısı üzerinde tartışmalar yapılıyor, kuramlar öne sürülüyor; fakat hiç kimse durumu sayılarla ifade edemiyordu. Bunu hazır bir problem olarak kabul eden Frank, Hertz ile birlikte araştırmaya koyuldu. İki araştırmacı gazları ve buharları, enerjileri farklı elektronlarla bombardıman ettiler. Tam kuantalık enerjinin soğurulması için enerji yetersiz olduğunda, elektron sert bir cisme çarpan lastik top gibi geri geliyordu. Böylece ışık saçma olayı gözlenmiyordu. Enerji yeterli olunca kuantalar soğuruluyor ve beklenen ışınım görülüyordu. Bu durum Planck'ın kuantum kuramına uyuyor ve atom iç yapısının kuantalaşmış olduğunu gösteriyordu. Elektronların bir cıva atomunu enerjilendirmesi için kinetik enerji yükünün 4.9 eV'yi geçmesi gerekiyor ve bunun sonucu cıva atomu, rezonans çizgisi 2537 Å olan ışık saçıyordu. Bu çalışmalar sonunda saçılan ışığın frekansının $(\bar{\nu})$ $= \Delta E/h$ yasasıyla ifade edilebileceğini bul-



dular (AE = enerji kuantası ve h = Planck sabiti). O zamanlar Niels Bohr'un atom kuramı geçerliydi ve Frank-Hertz deneyi bu kuramı destekliyordu. Fakat sonradan yalnız Bohr'un değil daha ileri olan Schrödinger kuramını da doğruladığı anlaşıldı. Frank ve Hertz bu çalışmalarından dolayı 1925 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar.

Hitler iktidara geldiğinde Nazilerin görüşüne karşı çıkan Frank, Üniversiteden ayrıldı. 1934 yılında da önce Bohr'un yanına Danimarka'ya gitti ve daha sonra Amerika'ya yerleşti. Burada İkinci Dünya Savaşı içinde başlatılan atom bombası yapımına katıldı. Bombanın atılmasına karşı çıktı ve böyle bir kararı Birleşmiş Milletler önünde gösteriler düzenleyerek gösterdi.

HESS, Victor Franz 1883-1964

Avusturyalı Fizikçi



Kozmik ışımanın varlığını ortaya çıkarmış olmasıyla tanınır. Bir ormancının oğlu olan Hess, Graz ve Viyana Üniversiteleri'nde fizik tahsilinden sonra ve 23 yaşında doktoraasını da tamamladı. Birkaç yıl Viyana Üniversitesi'nde öğretim görevlisi olarak çalıştıktan sonra Graz'da profesörlüğe atandı.Profesörlere tanınan iki yıllık izinden yararlanarak Amerika Birleşik Devletleri'nde incelemelerde bulundu ve Radyum Şirketini kurdu.

Hess, o zamanlar, atmosferde iyonlaşma biçiminde beliren ışımanın kaynağını aramaya koyuldu. Muhafazalı kaplar içinde bile varlığını gösteren bu ışımanın kaynağının hem yerde hem havada, kısaca her yerde var olan maddelerden ileri geldiğini inanılıyordu. Konuyu inceleyen her araştırmacı gibi Hess de atmosferin çeşitli yüksekliklerinde yapılacak ölçmelerle kaynağın anlaşılabilirliğini düşünüyordu. Araştırma için gerekli ölçmeleri yapacak elektroskoplu balonlar uçuran Hess, altı kilometre yükseklikten veriler topluyordu. Elektroskoplar iki altın veya daha iyisi, iki kuvars elyafı plakası bulunan basit ölçü aletleridir. Bu plakalar, elektrikle yüklendiklerinde, birbirlerinden ayrılırlar. Fakat ısıma elektroskop içindeki havayı iyonlaştırınca yüklenme alınmış olur ve altın veya kuvars elyafı plakalar yavaş yavaş birbirlerine yaklaşırlar. Bu yaklaşma hızından, iyonlaşmanın miktarını, dolayısıyla ışımanın (radyasyon) derecesini ölçmek mümkündür. Hess, yarısını gece uçurduğu on balon denemesi yaptı.

Daha önceleri ileri sürüldüğü gibi, yükseklerle çıkıldıkça muhafaza içindeki elektroskopun daha az etkilenmesi gerekirdi; çünkü topraktaki ısmadan daha çok uzaklaşılmış oluyordu. Fakat Hess'in ölçmeleri, oldukça yüksek bu mesafelerde ışımanın toprak yüzeyindekiinden sekiz kez daha çok olduğunu gösteriyordu. Diğer araştırmacılar da hemen hemen benzer sonuçlar alıyorlardı. Hess, olayın nedenlerini fazla araştırmaya gerek görmeden, bu etkilerin uzaydan geldiği sonucuna vardı. Daha sonraları da Millikan, bunlara "kozmik ışımlar" adını verdi.

Kozmik ışımların önemi, yalnızca yıldızlardaki fiziksel olaylar ve evrenin geçmişi hakkında sağladıkları veya sağlayacakları sanılan bilgilerden değil, aynı zamanda yoğunlaşmış enerji olmalarından ileri gelmektedir. Kozmik ışımlar başka hiçbir biçimde elde edilemeyen parçacıklar oluşturmaktadırlar. Nitekim kozmik ışımların incelenen, Anderson pozitronu ve Powell de pi-mezonu buldular. Bu çalışmalar nedeniyle Hess, 1936 yılı Nobel Fizik Ödülünü aldı.

Hitler'in Avusturya'ya girişinden sonra, kendisi Katolik, fakat eşi Yahudi olan Hess, başına gelebilecekleri tahmin ederek, önce İsviçre'ye ve daha sonra Amerika'ya geçti ve Fordham Üniversitesi'nde 73 yaşında emekli oluncaya kadar çalıştı. İkinci Dünya Savaşı'nda atom bombası kullanılmamasından hemen sonra, atom bombasından saçılan radyoaktif artıklar üzerinde ölçmeler yaptı. Vardığı sonuçlar onu, değil atom bombası, nükleer denemelere bile şiddetle karşı çıkan fizikçilerden biri yaptı.

HALLEY'İN KİMLİĞİ

Derleyen: Doç. Dr. Osman DEMİRCAN

Geçen sayımızda, Halley kuyrukluuyıldızının 76 yıl sonra dünyamızı ziyaretini ile ilgili ayrıntılı bir yazıya yer vermiş ve bu ziyaret süresince her sayımızda, ilginç konumuzla ilgili bilgiler vereceğimizi duyurmuştuk.

Çekirdek çapı	:2.9 km.
Baş çapı	:100000 - 200000 km.
Çekirdek yoğunluğu	:2 gr/cm ³
Çekirdek albedosu	0.05-0.70
Kimyasal kompozisyon	Su, amonyum, metan Karbon dioksit, Karbon ve silikon
Kuyruk yapısı	:Uçucu gazlar ve toz
Kuyruk yoğunluğu	Laboratuarda en iyi vakum yoğunluğu

En büyük kuyruk uzunluğu:	40 milyon km.
Yörüngesinin:	
Dönemi	:76 yıl
Eğikliği (Dünyanın yörünge düzlemine göre)	:162°.24
Enberi uzaklığı (Güneş'e)	:0.587 AB
Enöte uzaklığı (Güneş'e)	:35.295 AB
1986 geçişi için:	
İlk görüldüğü tarih ve uzaklığı (Dünya'dan)	16.10.1982;11.04 AB
Dıştaki buz katmanının erimeye başladığı uzaklık (Güneş'ten)	:6 AB
Güneş'e en yakın olduğu tarih	:9.45 Şubat 1986
Kuyruğun en uzun olduğu tarih:	:11 Nisan 1986
Dünya'nın yörünge düzleminde geçtiği tarihler:	10 Kasım 1985 ve 10 Mart 1986
Dünya'ya en yakın olduğu tarihler:	:27 Kasım 1985 ve 11 Nisan 1986
Dünya'ya minimum uzaklığı:	11.4.1986'da 0.42 AB.

Not: 1 AB (astronomik birim) ortalama Dünya-Güneş uzaklığı = 149.6 milyon km. Yazının başındaki soru işaretli değerler tam olarak bilinmemekte olup Halley'in geçişinde daha sağlıklı bilgiler elde edilebilecektir.

HÜCRE BİYOLOJİSİ YAŞLANMA

Y. Doç. Dr. Turan GÜVEN

Yaşlanma, insan hayatında geriye döndürülemeyen ve durdurulamayan biyolojik olaylardan biridir. İnsanlık tarihi boyunca binlerce bilim adamı ve amatör araştırmacı, bazı sihirli formüllerle bu kuralı bozmaya çalışmış fakat başarılı olamamıştır. İlim ve teknolojinin altın çağı olarak kabul edilen günümüzde ise, yaşlanmayı engelleyecek sihirli formüller yerine bu biyolojik olayın mekanizması üzerinde durulmaktadır. Özellikle hücre biyolojisi alanında çalışanlar, bu kaçınılmaz olayın belirtilerini hücre seviyesinde deneylerle göstermek istiyorlar. Artık bilim adamları, vücut hücrelerimizin içinde biyolojik zamanı geriye doğru sayan, önceden programlanmış bir saatten söz ediyorlar. Kazasız ölümlerin de bu saatin durmasıyla meydana geldiğine inanıyorlar.

Oldukça özelleşmiş sinir ve kas hücreleri gibi bazı hücre tipleri hariç tutulursa, yaşayan bir insanın temsil ettiği organizma, birkaç yıl önceki organizmanın aynısı değildir. Hatta, bir gün önceki vücudumuz bir gün sonrakinden çok farklıdır. Bu kısa süre içerisinde hücrelerimizin birçoğu ölmüş ve yerlerini onlardan gelen yenileri almıştır. İlk bakışta, bölünen bu hücreler organizmayı gençleştiriyormuş gibi gelebilir; fakat tersine her bölünme, organizmayı kaçınılmaz sona doğru biraz daha yaklaştırmaktadır.

Bazı araştırmacılar, normal insan fibroblastlarının vücut dışında kültürünü yaparak, yaşlanma olayını hücre seviyesinde incelemişlerdir. Böyle bir kültürde, hücreler birkaç ayda defalarca bölünür ve daha sonra bu bölünme durarak ölümler baş gösterir.

Hücre kültürü tekniğinde önce embriyonik akciğer dokusundan küçük bir parça alınarak sindirici enzimlerle muamele edilir. Daha sonra hücreler santrifüjle enzimlerden kurtararak milyonlarca bağımsız hücreye ayrılır ve oda sıcaklığındaki besleyici ortama koyulur. Besleyici ortamın değiştirilmesi, artıkların ve toksik maddelerin atılması sağlandığı takdirde kültürdeki hücreler bölünmeye devam ederler. Bir hafta sonra, cam kap içindeki hücre topluluğu (populasyon) en yüksek seviyesine ulaşarak, tıpkı vücuttaki gibi birbirlerine bağlanır ve kültürün yüzeyini tamamen örten tek bir hücre tabakası meydana getirir. Doruk noktasına ulaşmış böyle bir sağlıklı hücre topluluğundaki hücreler, birbirlerinin bölün-



melerini "*temas engellemesi*" denilen bir olayla durdururlar. Bölünmelerin devam etmesi istenirse hücreler ana kültür kabından alınır ve içerisinde taze besleyici ortam bulunan diğer iki kültür kabına eşit sayıda dağıtılır. Bu işleme "*alt kültür yapma*" işlemi denir. Alt kültür işlemine devam edilerek, normal insan embriyosundan alınan fibroblastların bölünme yeteneklerini 7-9 ay kadar sürdürdükleri görülmüş ve 50 alt kültürden sonra artık bu bölünmeler durmuştur. Kültürdeki hücreler yaşlandıkça hücre topluluğunun doruk noktasına ulaşması için geçen süre de uzamaktadır. Örneğin bu süre bir haftadan 10 güne çıkarsa, kültürdeki hücrelerin yaşlılık sınırına geldikleri anlaşılmaktadır. Yaşlılığın son sınırında, artık hiçbir zaman doruk noktasına erişemeyen bir alt kültüre ulaşılır. Bundan sonra, artık her türlü ihtiyaçları karşılanırsa bile, hücrelerin kültür içindeki bozulmalarına ve sonunda ölmelerine engel olunamaz.

Hücre kültürü ile çalışanlar, başlangıçta kültürdeki hücrelerin ölümünü deneysel bir hataya bağlamışlardı. Gerçekten, kültür ortamının hatalı hazırlanması, cam kabın yeter derecede yıkanmaması, virüslerle kirlenme ve diğer görünmeyen bazı teknik hatalar hücre bölünmesini ters yönde etkileyen faktörlerdendir. Yoğun ve titiz çalışmalarla araştırmacıların deneylerde ve kültürün hazırlanmasında herhangi bir hata yapmadıkları anlaşıldı. Bu kontrollerden sonra, normal hücre silsilesindeki yaşlanmanın yaratılıştan gelen bir özellik olduğu kanısına varıldı. Yani, hücrelerimizin kaç bölünmeden sonra yaşlanıp ölecekleri, biz ana rahminde iken programlanmış oluyordu.

MOORHEAD ve HAYFLICK, normal kültür hücrelerindeki ölümlerin yaşlanmadan ileri gelen bir hücre-içi olayı

ORTALAMA ÖMÜR ARTIŞINDA SINIR VAR MI?

**ABD Ulusal Yaşlanma Enstitüsü
Müdür Yardımcısı Dr. Edvard
Schneider ile bir söyleşi:**

Bilim adamları, artık insan ömrünü uzatma yolunda bir atılım beklemeyle, tüm çabalarını yaşlanma sürecini yavaşlatma ve ileri yaşları daha iyi geçirme üzerine yoğunlaştırdılar.

SORU: Dr. Schneider, insan ömrünün 150 yıla kadar uzatılabileceğini ileri sürülüyor, bu sizce gerçekçi bir görüş müdür?

CEVAP: Bugün için, insanın 150 yıl yaşayabileceğine ilişkin hiçbir delil yok. Bugüne kadar en uzun ömür, yaklaşık 115 yıl olarak belirlenmiş. Önümüzdeki birkaç yıl içinde 120 yaşına kadar ulaşan olabilir ama, beklenmeyen bir atılım yapılmadıkça, yakın gelecekte 150 yıl yaşayan birine rastlayacağımızı sanmıyorum.

SORU: İnsan için maksimum ömür süresi ve ortalama ömür için en üst sınır nedir?

CEVAP: Ömür süresi, türlerin herhangi bir üyesinin ulaştığı en yüksek yaşa göre belirlenir. Yalnızca bir ya da iki kişi 115 yıl yaşadığına göre, maksimum ömür süresinin 115 yıl olduğunu söylemek akılcı bir tahmin olur. Yüzyıl sona ererken 49 yıl olan ortalama ömür 75 yıla yükseldi ve yükselmeye devam ediyor. Gelecek yüzyılda ortalama ömür 80'e, hatta kadınlar için 90'a bile çıkabilecek.

olup olmadığını göstermek için bir deney yaptılar. Araştırmacılar, hücreleri ayırt etmek kolay olsun diye, deneylerinde erkek ve dişi embriyolardan aldıkları farklı yaştaki fibroblastları kullandılar. MOORHEAD ve HAYFLICK, biri erkek ve dişiden alınan karışık hücre kültürü, diğerleri ise sadece erkek ve sadece dişi embriyodan alınan saf fibroblast kültürleri olmak üzere, üç hücre kültürü hazırladılar. Bunlardan 10 bölünme geçirmiş genç dişi hücreler ile 40 bölünme geçirmiş erkek yaşlı hücreleri aynı petride eşit sayıda karıştırarak deneye aldılar. Alt kültür işlemi ile hücrelerden 20 popülasyon daha elde ettikten veya hücrelerin 20 bölünme daha geçirmesi sağlandıktan sonra, yaşlı ve genç hücrelerin bulunduğu karışık kültürdeki bütün erkek hücrelerin öldüğü, dişi hücrelerin ise yaşadığı görüldü. Kültür içerisindeki daha genç olan dişi hücreler bölünmeye devam ettiği halde, yaşlı durumdaki erkek hücreler ömürlerinin bittiğini belirleyen son bölünmeyi de yaparak ölmüşlerdi. Yoksa, nasıl olup da kültürde sadece dişi hücreler yaşayabilirdi?

SORU: Hayvanlar üzerinde yapılan deneyler, az yemenin ömrü uzatacağını gösteriyor. Bu, insanlar için de geçerli mi?

CEVAP: Farelerde kalori kısıtlaması ömürlerini uzatılabilir, ama bunun insanlar için geçerli olup olmadığı konusunda ciddi kuşku var. Aslında hayvanlar üzerindeki etkisi bile tartışmalı. Bir teoriye göre hayvanlara, kafese koyup iyi beslemek yerine kısıtlı bir beslenme uygulanması, onların doğal çevre koşullarına daha yakın. Böylece az yiyecek verildiğinde gözlenen, aslında hayvanların doğal ömür süresi.

Tabii ki insanlar üzerinde böyle bir deney hiç yapılmadı. Elimizde bulunan verileri de, ömür uzunluğu konusunda boy ve ağırlığın ilişkisini yıllardır araştıran sigorta şirketlerinden sağlıyoruz. Bu araştırmalar, en uzun ömürlü kişilerin ortalama ağırlıkta olduğunu gösteriyor.

SORU: Yaşlanma sürecinin tersine çevrilmesi mümkün müdür?

CEVAP: Bu konuda, yeniden genç olmanızı sağlayabilecek büyüklü bir ilaca inanmıyorum. Fakat, farklı organların yıpranmaları konusunda bilgimiz arttıkça, bu yıpranma sürecine müdahale ederek, çeşitli vücut fonksiyonlarının bozulmasını önlememiz mümkün olabilecek. Bu müdahaleler 120, 125 veya 130 yıl yaşamamızı sağlayabilecek.

SORU: Örneğin?

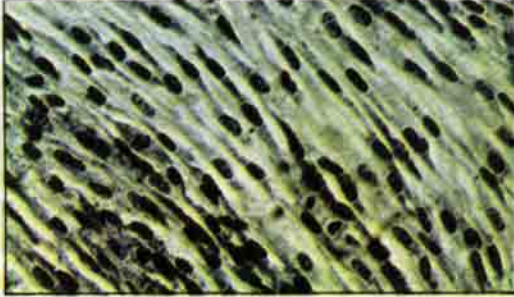
CEVAP: Araştırmalar, bağışıklık ve sinir sistemleri üzerinde yoğunlaştırılıyor. Biliyoruz ki; yaşlandıkça, bağışıklık hücrelerinin fonksiyonlarını kontrol eden bileşimler(compounds)azalıyor ve bunun sonucu olarak, bakteri ve virüslerin yol açtığı enfeksiyonlara karşı dayanma gücümüz düşüyor. Bir gün, bu anahtar bileşimleri yenileyerek, bağışıklık

HÜCRELERİMİZDEKİ HAFIZA

Başka bir deneyle de normal fibroblast soylarının sınırlı bir bölünme sayısına sahip oldukları gösterilmiştir. İnsan embriosundan alınarak kültürü yapılan fibroblastların 190°C sıvı azotta saklandıkları ve daha sonra uyandırıldıkları zaman mükemmel bir hafızaya sahip oldukları görülmüştür. Eğer bu hücreler 20'inci bölünme esnasında dondurulur ve uzun süre sonra uyandırılırsa, 30 bölünme daha geçirerek 50'inci bölünmeden sonra yaşlanarak ölmektedirler. Buradan şu sonuç çıkmaktadır ki, kültür içindeki hücrelerin dondurulmadan önceki ve sonraki bölünmelerinin toplam sayısı 50'ye tamamdır. Dondurulmuş hücreler çözöldüklerinde, sanki içlerindeki bölünmeleri sayan saatler yeniden çalışmaya başlamakta ve kaldıkları yerden bu sayım işlemine devam etmektedirler. Kültürü yapılan normal insan hücre soylarından biri "WI-38", 13 yıldan fazla sıvı azotta tutuldukları halde

hafızalarını kaybetmemişler, uyarıldıkları zaman kaldıkları yerden yeniden geriye sayma işlemine devam etmişlerdir.

Kültürü yapılan insan hücrelerinin sınırlı bir bölünme ömrüne sahip oldukları fibroblastlarla gösterildiği gibi, deri, beyin, karaciğer ve düz kas hücre tiplerinde de gösterilmiştir. Kural olarak, sağlıklı her hücre tipi sınırlı bir bölünme yeteneğine sahiptir. Fibroblastlar için bu sınır 50 bölünmedir. Ellinci bölünmeden sonra hücreler yaşlanarak ölmektedirler. Şimdilik bu kuralı bozacak bir ayrıcalıklı duruma rastlanmakla beraber, patolojik bir durum olarak kanser hücreleri gösterilebilir. İnsan hücresinden yapılan kültürler, kanser etkeni maymun virüsü SV40 ile muamele edilerek, deyimi yerindeyse "ölümsüz" (!) bir hücre soyuna dönüştürülebilirler. Bugün yaklaşık 600 tip ölümsüz veya dönüşüme uğramış hücre soyu bilinmekte ve bunların birçoğu hayvan hücre kültürlerinde kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Örneğin "HeLa", olarak bilinen en ünlü hücre soyu, 1952 yılından beri yetiştirilmektedir. Virüs veya saf bir DNA ile genetik kapasite dönüşüme uğrayan hücreler, laboratuvar hayvanlarına enjekte edildikleri zaman tümörlere sebep olmakta, fakat normal hücreler böyle bir etki göstermemektedir. Görülüyor ki, hayvan hücrelerinin sınırsız bir bölünme ve yaşama gücüne sahip olabilmesi, ancak kanser hücrelerinin bütün veya bir kısım özelliklerini kazanmaları ile mümkün olmaktadır.



Üstteki resimde görülen genç fibroblastlar insanın fetüs safhasından elde edilmiştir. Aktif çoğalma anında bulunan iğ şeklindeki hücrelerin çekirdekleri koyu renklilerdir.

Altındaki resimde ise hücre kültüründe 50 popülasyon bölünmesini geçirmiş ve bu yeteneğini yitirmiş fibroblast hücreleri görülmüyor.



tadır. Bu ise, insanlığın hizmetine sunulamayacak bir çelişkiyi göstermektedir. Çünkü, hücre ölümsüzlüğü organizmanın uzun yaşamasına katkıda bulunmadığı gibi, tersine, onu kısa zamanda ölüme götürmektedir. "Ölümsüzleşeceğim" (!) diye ölümlü hızlandırmak pek akıllı bir hareket olmasa gerek.

Zihinlerimizde şöyle bir soru yer edebilir: Yaşayan bir insandan kültürü yapılan hücrelerin bölünmelerini saymak suretiyle o insanın kaç yıl sonra öleceğini önceden kestirmek mümkün müdür? Ne yazık ki, bunu hesaplamak olanaksızdır. Ancak şu var ki, insan derisinden alınarak kültürü yapılmış olan normal fibroblastlar üzerinde yapılan çalışmalar, bu hücrelerin geçirdiği bölünme sayısı ile vericinin yaşı arasında ters bir orantı olduğunu göstermiştir. Yani, vericinin yaşı yüksekse hücrelerin bölünme sayısı düşük; vericinin yaşı düşükse hücrelerin bölünme sayısı yüksek olmaktadır.

HÜCRE BÖLÜNMESİNİ SAYAN BİYOLOJİK SAAT NEREDE?

Çok önemli başka bir soru da şudur: Acaba sağlıklı hücrelerin bölünme yeteneklerini düzenleyen mekanizma nasıl çalışmakta ve nereden idare edilmektedir? Bu sorunun cevabını WRIGHT ve HAYFLICK adlı iki araştırmacı vermiştir. Araştırmacılar, kültür hücrelerini "cytochalsin-B" adlı bir ilaçla muamele ederek santrifüjle çekirdeklerini çıkarmışlar ve bu metotla sitoplast adı verilen milyonlarca çekirdeksiz hücre elde etmeyi başarmışlardır. Sitoplastlar günlerce canlı kalabildikleri gibi, normal hücre çekirdekleri ile kaynaşabilmektedirler. Hücre bölünmesini sayan saatin çekirdek içinde mi, yoksa sitoplazmada mı olduğunu belirlemek için, araştırmacılar, 10 bölünme geçirmiş genç çekirdekleri yaşlı sitoplastlarla, 30 bölünme geçirmiş yaşlı çekirdekleri de genç sitoplastlarla kaynaştırmışlardır. İlk gözlemler, hücre bölünmesini sayan saatin çekirdek içinde olabileceğini göstermiştir. Genç çekirdekleri taşıyan yaşlı sitoplastlar kültürde bölünmeye devam ettikleri halde, yaşlı çekirdeklere sahip genç sitoplastlar 50 bölünmedeki yaşam süresine ulaştıkları için biyolojik saatleri çoktan sayma işlemine son vermiş ve hücreler ölmüştür. Buradan da anlaşılmaktadır ki, hücre bölünmesini sayan saat çekirdek içinde olup, sitoplazmanın buna katkısı çok sınırlıdır.

Vücuttaki bütün hücrelerin bölünme hızı fibroblastlarınkine benzemez. Bilindiği gibi, deride, kan yapan dokularda ve bağırsağın iç yüzündeki hücreler çabuk çoğalırlar. Nöronlar ve duyu hücreleri belli bir olgunluktan sonra çok özelleşmiş olduklarından neredeyse hiç bölünmezler. Bazı gerontolojistler, yaşlanma belirtilerine sadece hızlı bölünen hücrelerin içinde değil, aynı zamanda oldukça özelleşmiş hücre tiplerinin içinde de rastlandığını belirtmektedirler. Örneğin yaşlanma pigmenti olarak bilinen lipofüskin tanecikleri yaşlanma ile birlikte sinir, kalp ve karaciğer hücreleri içinde artmaktadır. Gerçekten, fibroblast ve diğer hızlı bölünen hü-

fonksiyonundaki azalmayı yavaşlatabilir, hatta tersine çevirebiliriz. Ayrıca, yaşlandıkça kısa süreli bellek kaybı ortaya çıkar. Bunun nedeni, beyindeki belirli hücrelerin kaybı olabilir. Beyindeki bellek hücrelerinin nasıl çalıştığını anladıkça, bellek kaybını yavaşlatacak ya da durduracak ilaç terapileri ve beyin hücreleri aşılama işlemleri düzenleme şansımız artar.

SORU: Bilim adamları yaşlanmayı kontrol eden bir gen buldular mı?

CEVAP: Hücre düzeyinde, yaşlanma mekanizmasını yeni yeni kavramaya başladık. Öyle görünüyor ki, bir değil, yüzlerce yaşlanma geni var. Bu genleri bir kez belirledikten sonra, değiştirmek için yaklaşımlarda bulunabiliriz.

SORU: Spor ömrü uzatabilir mi?

CEVAP: Atletizmle uğraşan ve uğraşmayan kişileri karşılaştırdığımızda, aralarında ömür uzunluğu yönünden hiç fark yoktur. Öte yandan, spor yapmak, kemik kaybı ve osteoporosis gibi yaşlılıkla ortaya çıkan rahatsızlıkları azaltabilir. Bu, yaşlı kadınlarda ortaya çıkan ve yılda 200.000 kalça kırığı vakasına yol açan özel bir sorun. Ayrıca, spor yoluyla ileri yaşlarda bazı kardiovasküler fonksiyonların sürdürülebildiğini de biliyoruz.

Sağlığa yararlı olma açısından yüzmeye ve yürümeye çok iyidir. Fakat "jogging" ve koşmanın yarından o kadar emin değiliz. Kardiyovasküler sistem açısından iyi oldukları açık, ama eklemlere yapılan basınç yüzünden, ileri yaşlarda dizlerde ve kalçada osteoarthritis oluşmasına neden olabilirler.

SORU: Bazı özel besinler ve vitaminler yaşlanmayı önleyebilirler mi?

CEVAP: Lesitin ve çinko gibi bazı maddelerin, yaşlanmayı yavaşlatıp, önceden gençleştirdikleri yo-

lundaki iddialar bilimsel bir temele dayanmıyor. D vitamini ve kalsiyum, kemik kaybını önleyebilir; ama fazla miktarda alındığında zararlı olabilirler. E vitamini, laboratuvar deneylerinde vücuttaki zararlı moleküllerin hücrelerdeki genetik maddelere zarar vermesini önleyen ve "antioxidant" olarak adlandırılan bileşimler sınıfına dahil olduğundan, ömür uzatıcı, vitamin olarak tanıtılır. Fakat E vitamininin gerçekten ömrü uzattığına ilişkin hiçbir delil yoktur.

SOD olarak satılan "superoxide dismutase" enziminin de zararlı moleküllerle savaşmada etkili olduğu ileri sürülmektedir. Ancak SOD ağızdan alındığında, bileşim bozulmakta ve kan akımına enzim olarak karışmamaktadır. Sonuçta ağızdan alındığında hiçbir etkisi yoktur.

A, D ve E vitaminleri gereğinden fazla alındığında ciddi tıbbi sorunlara neden olurlar. Yaşlılığa karşı oldukları ileri sürülen L-dopa ve vasopressin'in de ciddi yan etkileri vardır.

SORU: İklimin yaşlanma sürecini etkileme etkisi var mıdır?

CEVAP: Hayır. Soğuk, sıcak ve ılık bölgelerde yaşayanları ömür uzunluğu açısından karşılaştıran araştırmalar, hiçbirinin diğerine karşı avantajlı durumda olmadığını göstermiştir.

SORU: İhtiyarlık yaşı nedir?

CEVAP: Ölümlerde azalmanın yanı sıra, bugün artık pek çok kişi 80 ve 90'larına kadar yaşayabiliyorlar. Uzunca bir dönem, toplumda 65 yaşın üstündekiler yaşlı sayılıyordu. Bugün 60'lı yaştakiler çok sağlıklı bir grup oluşturuyorlar. 80 ve 90'tardaki yaşlılık sorunları ile uğraşmaya başlamış kişilere nazaran "yeni" sayılıyorlar.

U.S. News & World Report'dan çev. İsmail YILDIRIM.

reler bölünme yeteneklerini tüketmeden hayvanların yaşlandıkları ve başka sebeplerle öldükleri görülebilir.

HÜCRELERDEKİ YAŞLANMA NASIL AÇIKLANIYOR

Hücrelerde görülen yaşlanma değişimlerine hangi faktörlerin etkili olduğu birçok bilim adamı tarafından incelenmekte ve tartışılmaktadır. Bazıları problemin çözümünü genetik mesaj içinde aramaktadır. Yaşlanmayı genetik mekanizma ile açıklamaya çalışanlar, şöyle bir akıl yürütmektedirler: Nasıl ki döllenmiş bir yumurtadan eşeyssel olgunluğa kadar olan gelişme bütün karmaşıklığına rağmen genetik mekanizma ile düzenleniyorsa, yaşlılıkla ilgili değişimlerin de genlerle kontrol edilmesi gerekir.

Şu anda yaşlanmayı açıklamak için üç genetik teori kullanılmaktadır. Bunlar temelde hücre içerisinde bilgi taşıyan DNA ve RNA moleküllerinin özelliklerine dayanmaktadır. Londra Tıbbi Araştırma Konseyi'nden MEDVEDEV tarafın-

dan formüle edilen ve daha sonra Şalk Enstitüsü'nden ORGEL tarafından geliştirilen bu hipoteze göre, DNA'daki genetik mesajın RNA'ya, enzimlere, protein moleküllerine aktarılmasına dayanan "bilgi işleme sistemi"nde belli bir zaman sonra nadir de olsa bir hata ortaya çıkar. Böyle hatalar, kusurlu enzim moleküllerinin oluşmasına, hücre işleyişinde bir düşüşe ve dolayısıyla yaşlanmaya sebep olurlar.

HART ve SETLOW adlı araştırmacılar, Sorex'den fil ve insana kadar olan birkaç memeli türünden elde ettikleri deri fibroblastlarının kültürlerini hazırlayarak bunları doğrudan ultraviyole radyasyonuna maruz bıraktılar. Amaçları, önce DNA'ya zarar vermek, daha sonra bunun tamir edilme sürecünü incelemektir. Araştırmacılar, DNA tamir gücünün türlerin yaşam süreleri ile doğru orantılı olduğunu buldular. Örneğin, doğal yaşam süreleri şempanzelerden iki misli fazla olan insanın hücrelerindeki DNA tamir hızı da şempanzeninkinden iki kat yüksek oluyordu.

Bazı araştırma sonuçları da bölünme yeteneğinin son sınırına yaklaşan hücrelerde DNA tamir gücünün oldukça düştüğünü göstermiştir. Yani, hücre silsilesindeki yaşlanma, DNA tamir gücünde bir düşüşe sebep olmaktadır.

MEDVEDEV'in yaşlanmayla ilgili ikinci genetik hipotezi "yedek genler" veya "rezerv genler" düşüncesiyle açıklanmaktadır. Sağlıklı bir hücre, yaşamı boyunca çekirdeğindeki DNA bilgisinin ancak %0.4 kadarını kullanabilmektedir. Yani kullanılmayan kısım daha fazladır.

DNA molekülü boyunca, genlerin birçoğu aynı sırada tekrar edilirler. Yani, birbirinin aynısı olan genler arka arkaya dizili bulunurlar. Böylece genetik mesaj, oldukça zengin bir şekilde ifade edilmektedir. MEDVEDEV, tekrarlanan ve birbiri arkasına dizilmiş aynı özellikteki genlerin normal şartlarda bastırıldığını, fakat aktif bir gen aşırı derecede zarar görünce, bu identik yedek genlerin devreye girerek eskisinin görevini üstlendiğini ileri sürdü. Bu fikre göre, DNA molekülü içinde tekrarlanan birimler, sistemin rastlantıyla veya doğal olarak uğrayacağı moleküler kazalara karşı bir sigorta görevi yapmaktadır. Öyle bir an gelecek ki, DNA boyunca tekrar eden bütün yedek genler, hataların giderilmesinde kullanılarak tüketilecek ve daha sonra hatalar tamir edilemeyecek derecede birikip yaşlanmaya yol açan fizyolojik yetersizlikler ortaya çıkacaktır. MEDVEDEV bu hipoteze dayanarak, uzun yaşayan türlerin kısa yaşayanlardan daha fazla DNA'ya sahip olması gerektiğini de ileri sürmüştür.

Yaşlanmanın üçüncü genetik hipotezi, adeta "yaşlanma genleri" diyebileceğimiz bir faktörün varlığına dayanmaktadır. Bu genler, biyokimyasal reaksiyon yollarını yavaşlatarak veya dondurarak yaşlanma değişimlerine yol açmaktadır. Saçların beyazlaşması, menopoz ve atletik yeteneğinin düşmesi, yaşlanmayla ilgili yüzlerce belirtiden sadece birkaçıdır. Bunların hiçbirini hastalık olarak nitelendirilmez; fakat hücre işleyişindeki düşmeler vücudun hastalığa yakalanma olasılığını artırır. Önceden programlanmış bu genetik olaylar, farklı hücre tiplerinde, farklı zamanlarda ortaya çıkabilir. Bundan dolayı, yaşlanma birkaç anahtar hücre tipindeki yetersizlikten kaynaklanabilir. Nirengi noktasını teşkil eden bu hücrelerin yaşlanma hızları, organizmanın yaşlanmasında büyük etkiye sahiptirler.

Yukarıda da bahsedildiği gibi, hayvanlardan elde edilen iki hücre soyu yaşlılık veya ölümden kurtulmayı öğrenirler. Bunlar kanser ve üreme hücreleridir. Acaba kanser ve üreme hücreleri, yaşlanmaya ortak bir mekanizma ile mi karşı koymaktadırlar? Belki de kansere sebep olan virüslerle hayvan hücreleri arasındaki genetik bilginin karşılıklı değişmesi, spermin yumurta ile kaynaştığı zamanki genetik kartların yeniden düzenlenmesi ve karıştırılmasına benzemektedir. Virüsler, kanser yapıcı kimyasal maddeler ve iyonize edici radyasyonlar, birbirine yakın iki vücut hücresi arasındaki genetik bilginin akışını bozarak sonuçta bir kanser hücresini oluşturabilirler.

YENİ BİR KUYRUKLUYILDIZ BULUNDU

Bilindiği gibi 1985-86 yılı gökbilimde çok önemli bir dönem, çünkü insanlığın yaşamında bir kez görebildiği Halley kuyruklu yıldızı 76 yıl sonra kendisini göstermeye başladı. Tüm dünyada amatör ve profesyonel gökbilimciler bu popüler gök cismini görebilmek için seferber oldular. 7'den 70'e herkesin adını duyduğu, birçok sanatçının ilham kaynağı olan Halley'i bu ziyaretinde 12 milyon teleskop, 180 milyon avcı dürbünü ve 2 milyon mikrobilgisayarın gözetim altında tutacağı tahmin ediliyor.

Fakat ilginçtir ki, 1910 yılındaki ziyaretinde olduğu gibi, bu kez de ondan daha parlak olacak başka bir kuyruklu yıldız keşfedildi. Avustralya'da kurulu bulunan İngilizlerin Schmidt Teleskobunu kullanarak çektikleri fotoğrafta bu yeni kuyruklu yıldız keşfeden N. Hartley ve A. Good isimli bilim adamları, böylece isimlerini göğe yazdırmış oldular. Çünkü geleneğe göre, kuyruklu yıldızlara, onları bulan kişilerin isimleri verilmektedir. Hartley-Good kuyruklu yıldızı, şu anda Güneş batığında batı ufkuna yakın Altair yıldızının 10 derece güneybatısında bulunmaktadır. Bu günlerde 7. kadirde bir parlaklığa sahip olan Hartley-Good kuyruklu yıldızının, büyük olasılıkla çıplak gözle görülebileceği tahmin edilmektedir. Yörünge elemanları daha yeni hesap edilen bu kuyruklu yıldız konusunda elimizde fazla bilgi bulunmamaktadır.

Bilindiği gibi, 1910 yılında tüm dünya Halley'i beklerken birdenbire hiç bilinmeyen ve tamamen yeni başka bir kuyruklu yıldız gökyüzünde parlayıverdi. "Büyük Ocak Kuyruklu Yıldızı" olarak bilinen bu göz alıcı yeni ziyaretçi, gündüz görünecek kadar parlaklaşmasına karşın, halkın fazla ilgisini çekmedi; çünkü gündüz nereye bakması gerektiğini bilmeyen insanlar, onu göremiyordu. Akşam gözükmeye başladığında da sönüklemişti.

Dr. Ethem DERMAN

turabilirler. Genetik bilginin bu şekilde allak bullak oluşu, belki de yumurta ve sperm hücrelerinin programlı olarak kaynaşmasına benzetilebilir. İki hücre arasındaki genetik bilgi alışverişinin kesilmesi ve yeni bir sistemin kurulması, belki de hücrenin biyolojik saatini uzun süre çalışacak şekilde yeniden harekete geçirmektedir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, yaşlanma olayı hangi mekanizma ile açıklanırsa açıklansın, bu olayı geriye döndürmek veya durdurmak mümkün görünmüyor. Yaşlanmaya meydan okuyan kanser hücreleri ise, organizmayı doğal yaşam süresinden daha önce ölüme götürmektedir. Bu durumda, hücrelerin çekirdeğindeki biyolojik saatin en uygun bir süratle çalışmasını dilemekten başka çaremizin olmadığı anlaşıyor.

HÜCRE BİYOLOJİSİ YAŞLANMA

Y. Doç. Dr. Turan GÜVEN

Yaşlanma, insan hayatında geriye döndürülemeyen ve durdurulamayan biyolojik olaylardan biridir. İnsanlık tarihi boyunca binlerce bilim adamı ve amatör araştırmacı, bazı sihirli formüllerle bu kuralı bozmaya çalışmış fakat başarılı olamamıştır. İlim ve teknolojinin altın çağı olarak kabul edilen günümüzde ise, yaşlanmayı engelleyecek sihirli formüller yerine bu biyolojik olayın mekanizması üzerinde durulmaktadır. Özellikle hücre biyolojisi alanında çalışanlar, bu kaçınılmaz olayın belirtilerini hücre seviyesinde deneylerle göstermek istiyorlar. Artık bilim adamları, vücut hücrelerimizin içinde biyolojik zamanı geriye doğru sayan, önceden programlanmış bir saatten söz ediyorlar. Kazasız ölümlerin de bu saatin durmasıyla meydana geldiğine inanıyorlar.

Oldukça özelleşmiş sinir ve kas hücreleri gibi bazı hücre tipleri hariç tutulursa, yaşayan bir insanın temsil ettiği organizma, birkaç yıl önceki organizmanın aynısı değildir. Hatta, bir gün önceki vücudumuz bir gün sonrakinden çok farklıdır. Bu kısa süre içerisinde hücrelerimizin birçoğu ölmüş ve yerlerini onlardan gelen yenileri almıştır. İlk bakışta, bölünen bu hücreler organizmayı gençleştiriyormuş gibi gelebilir; fakat tersine her bölünme, organizmayı kaçınılmaz sona doğru biraz daha yaklaştırmaktadır.

Bazı araştırmacılar, normal insan fibroblastlarının vücut dışında kültürünü yaparak, yaşlanma olayını hücre seviyesinde incelemişlerdir. Böyle bir kültürde, hücreler birkaç ayda defalarca bölünür ve daha sonra bu bölünme durarak ölümler baş gösterir.

Hücre kültürü tekniğinde önce embriyonik akciğer dokusundan küçük bir parça alınarak sindirici enzimlerle muamele edilir. Daha sonra hücreler santrifüjle enzimlerden kurtarılıp milyonlarca bağımsız hücreye ayrılır ve oda sıcaklığındaki besleyici ortama koyulur. Besleyici ortamın değiştirilmesi, artıkların ve toksik maddelerin atılması sağlandığı takdirde kültürdeki hücreler bölünmeye devam ederler. Bir hafta sonra, cam kap içindeki hücre topluluğu (populasyon) en yüksek seviyesine ulaşarak, tıpkı vücuttaki gibi birbirlerine bağlanır ve kültürün yüzeyini tamamen örten tek bir hücre tabakası meydana getirir. Doruk noktasına ulaşmış böyle bir sağlıklı hücre topluluğundaki hücreler, birbirlerinin bölün-



melerini "*temas engellemesi*" denilen bir olayla durdururlar. Bölünmelerin devam etmesi istenirse hücreler ana kültür kabından alınır ve içerisinde taze besleyici ortam bulunan diğer iki kültür kabına eşit sayıda dağıtılır. Bu işleme "*alt kültür yapma*" işlemi denir. Alt kültür işlemine devam edilerek, normal insan embriyosundan alınan fibroblastların bölünme yeteneklerini 7-9 ay kadar sürdürdükleri görülmüş ve 50 alt kültürden sonra artık bu bölünmeler durmuştur. Kültürdeki hücreler yaşlandıkça hücre topluluğunun doruk noktasına ulaşması için geçen süre de uzamaktadır. Örneğin bu süre bir haftadan 10 güne çıkarsa, kültürdeki hücrelerin yaşlılık sınırına geldikleri anlaşılmaktadır. Yaşlılığın son sınırında, artık hiçbir zaman doruk noktasına erişemeyen bir alt kültüre ulaşılır. Bundan sonra, artık her türlü ihtiyaçları karşılanırsa bile, hücrelerin kültür içindeki bozulmalarına ve sonunda ölmelerine engel olunamaz.

Hücre kültürü ile çalışanlar, başlangıçta kültürdeki hücrelerin ölümünü deneysel bir hataya bağlamışlardı. Gerçekten, kültür ortamının hatalı hazırlanması, cam kabın yeter derecede yıkanmaması, virüslerle kirlenme ve diğer görünmeyen bazı teknik hatalar hücre bölünmesini ters yönde etkileyen faktörlerdendir. Yoğun ve titiz çalışmalarla araştırmacıların deneylerde ve kültürün hazırlanmasında herhangi bir hata yapmadıkları anlaşıldı. Bu kontrollerden sonra, normal hücre silsilesindeki yaşlanmanın yaratılıştan gelen bir özellik olduğu kanısına varıldı. Yani, hücrelerimizin kaç bölünmeden sonra yaşlanıp ölecekleri, biz ana rahminde iken programlanmış oluyordu.

MOORHEAD ve HAYFLICK, normal kültür hücrelerindeki ölümlerin yaşlanmadan ileri gelen bir hücre-içi olayı

* A.Ü. Fen Fakültesi

ORTALAMA ÖMÜR ARTIŞINDA SINIR VAR MI?

**ABD Ulusal Yaşlanma Enstitüsü
Müdür Yardımcısı Dr. Edvard
Schneider ile bir söyleşi:**

Bilim adamları, artık insan ömrünü uzatma yolunda bir atılım beklemeyip, tüm çabalarını yaşlanma sürecini yavaşlatma ve ileri yaşları daha iyi geçirme üzerine yoğunlaştırdılar.

SORU: Dr. Schneider, insan ömrünün 150 yıla kadar uzatılabileceğini ileri sürülüyor, bu sizce gerçekçi bir görüş müdür?

CEVAP: Bugün için, insanın 150 yıl yaşayabileceğine ilişkin hiçbir delil yok. Bugüne kadar en uzun ömür, yaklaşık 115 yıl olarak belirlenmiş. Önümüzdeki birkaç yıl içinde 120 yaşına kadar ulaşan olabilir ama, beklenmeyen bir atılım yapılmadıkça, yakın gelecekte 150 yıl yaşayan birine rastlayacağımızı sanmıyorum.

SORU: İnsan için maksimum ömür süresi ve ortalama ömür için en üst sınır nedir?

CEVAP: Ömür süresi, türlerin herhangi bir üyesinin ulaştığı en yüksek yaşa göre belirlenir. Yalnızca bir ya da iki kişi 115 yıl yaşadığına göre, maksimum ömür süresinin 115 yıl olduğunu söylemek akılcı bir tahmin olur. Yüzyıl sona ererken 49 yıl olan ortalama ömür 75 yıla yükseldi ve yükselmeye devam ediyor. Gelecek yüzyılda ortalama ömür 80'e, hatta kadınlar için 90'a bile çıkabilecek.

olup olmadığını göstermek için bir deney yaptılar. Araştırmacılar, hücreleri ayırt etmek kolay olsun diye, deneylerinde erkek ve dişi embriyolardan aldıkları farklı yaştaki fibroblastları kullandılar. MOORHEAD ve HAYFLICK, biri erkek ve dişiden alınan karışık hücre kültürü, diğerleri ise sadece erkek ve sadece dişi embriyodan alınan saf fibroblast kültürleri olmak üzere, üç hücre kültürü hazırladılar. Bunlardan 10 bölünme geçirmiş genç dişi hücreler ile 40 bölünme geçirmiş erkek yaşlı hücreleri aynı petride eşit sayıda karıştırarak deneye aldılar. Alt kültür işlemi ile hücrelerden 20 popülasyon daha elde ettikten veya hücrelerin 20 bölünme daha geçirmesi sağlandıktan sonra, yaşlı ve genç hücrelerin bulunduğu karışık kültürdeki bütün erkek hücrelerin öldüğü, dişi hücrelerin ise yaşadığı görüldü. Kültür içerisindeki daha genç olan dişi hücreler bölünmeye devam ettiği halde, yaşlı durumdaki erkek hücreler ömürlerinin bittiğini belirleyen son bölünmeyi de yaparak ölmüşlerdi. Yoksa, nasıl olup da kültürde sadece dişi hücreler yaşayabilirdi?

SORU: Hayvanlar üzerinde yapılan deneyler, az yemenin ömrü uzatacağını gösteriyor. Bu, insanlar için de geçerli mi?

CEVAP: Farelerde kalori kısıtlaması ömürlerini uzatılabilir, ama bunun insanlar için geçerli olup olmadığı konusunda ciddi kuşklar var. Aslında hayvanlar üzerindeki etkisi bile tartışmalı. Bir teoriye göre hayvanlara, kafese koyup iyi beslemek yerine kısıtlı bir beslenme uygulanması, onların doğal çevre koşullarına daha yakın. Böylece az yiyecek verildiğinde gözlenen, aslında hayvanların doğal ömür süresi.

Tabii ki insanlar üzerinde böyle bir deney hiç yapılmadı. Elimizde bulunan verileri de, ömür uzunluğu konusunda boy ve ağırlığın ilişkisini yıllardır araştıran sigorta şirketlerinden sağlıyoruz. Bu araştırmalar, en uzun ömürlü kişilerin ortalama ağırlıkta olduğunu gösteriyor.

SORU: Yaşlanma sürecinin tersine çevrilmesi mümkün müdür?

CEVAP: Bu konuda, yeniden genç olmanızı sağlayabilecek büyüklü bir ilaca inanmıyorum. Fakat, farklı organların yıpranmaları konusunda bilgimiz arttıkça, bu yıpranma sürecine müdahale ederek, çeşitli vücut fonksiyonlarının bozulmasını önlememiz mümkün olabilecek. Bu müdahaleler 120, 125 veya 130 yıl yaşamamızı sağlayabilecek.

SORU: Örneğin?

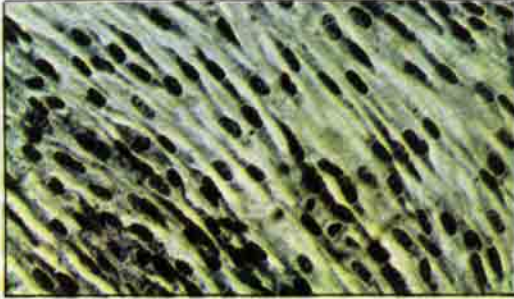
CEVAP: Araştırmalar, bağışıklık ve sinir sistemleri üzerinde yoğunlaştırılıyor. Biliyoruz ki; yaşlandıkça, bağışıklık hücrelerinin fonksiyonlarını kontrol eden bileşimler(compounds)azalıyor ve bunun sonucu olarak, bakteri ve virüslerin yol açtığı enfeksiyonlara karşı dayanma gücümüz düşüyor. Bir gün, bu anahtar bileşimleri yenileyerek, bağışıklık

HÜCRELERİMİZDEKİ HAFIZA

Başka bir deneyle de normal fibroblast soylarının sınırlı bir bölünme sayısına sahip oldukları gösterilmiştir. İnsan embriosundan alınarak kültürü yapılan fibroblastların 190°C sıvı azotta saklandıkları ve daha sonra uyandırıldıkları zaman mükemmel bir hafızaya sahip oldukları görülmüştür. Eğer bu hücreler 20'inci bölünme esnasında dondurulur ve uzun süre sonra uyandırılırsa, 30 bölünme daha geçirerek 50'inci bölünmeden sonra yaşlanarak ölmektedirler. Buradan şu sonuç çıkmaktadır ki, kültür içindeki hücrelerin dondurulmadan önceki ve sonraki bölünmelerinin toplam sayısı 50'ye tamamdır. Dondurulmuş hücreler çözöldüklerinde, sanki içlerindeki bölünmeleri sayan saatler yeniden çalışmaya başlamakta ve kaldıkları yerden bu sayım işlemine devam etmektedirler. Kültürü yapılan normal insan hücre soylarından biri "WI-38", 13 yıldan fazla sıvı azotta tutuldukları halde

hafızalarını kaybetmemişler, uyarıldıkları zaman kaldıkları yerden yeniden geriye sayma işlemine devam etmişlerdir.

Kültürü yapılan insan hücrelerinin sınırlı bir bölünme ömrüne sahip oldukları fibroblastlarla gösterildiği gibi, deri, beyin, karaciğer ve düz kas hücre tiplerinde de gösterilmiştir. Kural olarak, sağlıklı her hücre tipi sınırlı bir bölünme yeteneğine sahiptir. Fibroblastlar için bu sınır 50 bölünmedir. Ellinci bölünmeden sonra hücreler yaşlanarak ölmektedirler. Şimdilik bu kuralı bozacak bir ayrıcalıklı duruma rastlanmakla beraber, patolojik bir durum olarak kanser hücreleri gösterilebilir. İnsan hücresinden yapılan kültürler, kanser etkeni maymun virüsü SV40 ile muamele edilerek, deyimi yerindeyse "ölümsüz" (!) bir hücre soyuna dönüştürülebilirler. Bugün yaklaşık 600 tip ölümsüz veya dönüşüme uğramış hücre soyu bilinmekte ve bunların birçoğu hayvan hücre kültürlerinde kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Örneğin "HeLa", olarak bilinen en ünlü hücre soyu, 1952 yılından beri yetiştirilmektedir. Virüs veya saf bir DNA ile genetik kapasite dönüşüme uğrayan hücreler, laboratuvar hayvanlarına enjekte edildikleri zaman tümörlere sebep olmakta, fakat normal hücreler böyle bir etki göstermemektedir. Görülüyor ki, hayvan hücrelerinin sınırsız bir bölünme ve yaşama gücüne sahip olabilmesi, ancak kanser hücrelerinin bütün veya bir kısım özelliklerini kazanmaları ile mümkün olmaktadır.



Üstteki resimde görülen genç fibroblastlar insanın fetüs safhasından elde edilmiştir. Aktif çoğalma anında bulunan iğ şeklindeki hücrelerin çekirdekleri koyu renklilerdir.

Altındaki resimde ise hücre kültüründe 50 popülasyon bölünmesini geçirmiş ve bu yeteneğini yitirmiş fibroblast hücreleri görülmektedir.



tadır. Bu ise, insanlığın hizmetine sunulamayacak bir çelişkiyi göstermektedir. Çünkü, hücre ölümsüzlüğü organizmanın uzun yaşamasına katkıda bulunmadığı gibi, tersine, onu kısa zamanda ölüme götürmektedir. "Ölümsüzleşeceğim" (!) diye ölümlü hızlandırmak pek akıllı bir hareket olmasa gerek.

Zihinlerimizde şöyle bir soru yer edebilir: Yaşayan bir insandan kültürü yapılan hücrelerin bölünmelerini saymak suretiyle o insanın kaç yıl sonra öleceğini önceden kestirmek mümkün müdür? Ne yazık ki, bunu hesaplamak olanaksızdır. Ancak şu var ki, insan derisinden alınarak kültürü yapılmış olan normal fibroblastlar üzerinde yapılan çalışmalar, bu hücrelerin geçirdiği bölünme sayısı ile vericinin yaşı arasında ters bir orantı olduğunu göstermiştir. Yani, vericinin yaşı yüksekse hücrelerin bölünme sayısı düşük; vericinin yaşı düşükse hücrelerin bölünme sayısı yüksek olmaktadır.

HÜCRE BÖLÜNMESİNİ SAYAN BİYOLOJİK SAAT NEREDE?

Çok önemli başka bir soru da şudur: Acaba sağlıklı hücrelerin bölünme yeteneklerini düzenleyen mekanizma nasıl çalışmakta ve nereden idare edilmektedir? Bu sorunun cevabını WRIGHT ve HAYFLICK adlı iki araştırmacı vermiştir. Araştırmacılar, kültür hücrelerini "cytochalsin-B" adlı bir ilaçla muamele ederek santrifüjle çekirdeklerini çıkarmışlar ve bu metotla sitoplast adı verilen milyonlarca çekirdeksiz hücre elde etmeyi başarmışlardır. Sitoplastlar günlerce canlı kalabildikleri gibi, normal hücre çekirdekleri ile kaynaşabilmektedirler. Hücre bölünmesini sayan saatin çekirdek içinde mi, yoksa sitoplazmada mı olduğunu belirlemek için, araştırmacılar, 10 bölünme geçirmiş genç çekirdekleri yaşlı sitoplastlarla, 30 bölünme geçirmiş yaşlı çekirdekleri de genç sitoplastlarla kaynaştırmışlardır. İlk gözlemler, hücre bölünmesini sayan saatin çekirdek içinde olabileceğini göstermiştir. Genç çekirdekleri taşıyan yaşlı sitoplastlar kültürde bölünmeye devam ettikleri halde, yaşlı çekirdeklere sahip genç sitoplastlar 50 bölünmedeki yaşam süresine ulaştıkları için biyolojik saatleri çoktan sayma işlemine son vermiş ve hücreler ölmüştür. Buradan da anlaşılmaktadır ki, hücre bölünmesini sayan saat çekirdek içinde olup, sitoplazmanın buna katkısı çok sınırlıdır.

Vücuttaki bütün hücrelerin bölünme hızı fibroblastlarınkine benzemez. Bilindiği gibi, deride, kan yapan dokularda ve bağırsağın iç yüzündeki hücreler çabuk çoğalırlar. Nöronlar ve duyu hücreleri belli bir olgunluktan sonra çok özelleşmiş olduklarından neredeyse hiç bölünmezler. Bazı gerontolojistler, yaşlanma belirtilerine sadece hızlı bölünen hücrelerin içinde değil, aynı zamanda oldukça özelleşmiş hücre tiplerinin içinde de rastlandığını belirtmektedirler. Örneğin yaşlanma pigmenti olarak bilinen lipofüskin tanecikleri yaşlanma ile birlikte sinir, kalp ve karaciğer hücreleri içinde artmaktadır. Gerçekten, fibroblast ve diğer hızlı bölünen hü-

fonksiyonundaki azalmayı yavaşlatabilir, hatta tersine çevirebiliriz. Ayrıca, yaşlandıkça kısa süreli bellek kaybı ortaya çıkar. Bunun nedeni, beyindeki belirli hücrelerin kaybı olabilir. Beyindeki bellek hücrelerinin nasıl çalıştığını anladıkça, bellek kaybını yavaşlatacak ya da durduracak ilaç terapileri ve beyin hücreleri aşılama işlemleri düzenleme şansımız artar.

SORU: Bilim adamları yaşlanmayı kontrol eden bir gen buldular mı?

CEVAP: Hücre düzeyinde, yaşlanma mekanizmasını yeni yeni kavramaya başladık. Öyle görünüyor ki, bir değil, yüzlerce yaşlanma geni var. Bu genleri bir kez belirledikten sonra, değiştirmek için yaklaşımlarda bulunabiliriz.

SORU: Spor ömrü uzatabilir mi?

CEVAP: Atletizmle uğraşan ve uğraşmayan kişileri karşılaştırdığımızda, aralarında ömür uzunluğu yönünden hiç fark yoktur. Öte yandan, spor yapmak, kemik kaybı ve osteoporosis gibi yaşlılıkla ortaya çıkan rahatsızlıkları azaltabilir. Bu, yaşlı kadınlarda ortaya çıkan ve yılda 200.000 kalça kırığı vakasına yol açan özel bir sorun. Ayrıca, spor yoluyla ileri yaşlarda bazı kardiovasküler fonksiyonların sürdürülebildiğini de biliyoruz.

Sağlığa yararlı olma açısından yüzmeye ve yürümeye çok iyidir. Fakat "jogging" ve koşmanın yarından o kadar emin değiliz. Kardiovasküler sistem açısından iyi oldukları açık, ama eklemlere yapılan basınç yüzünden, ileri yaşlarda dizlerde ve kalçada osteoarthritis oluşmasına neden olabilirler.

SORU: Bazı özel besinler ve vitaminler yaşlanmayı önleyebilirler mi?

CEVAP: Lesitin ve çinko gibi bazı maddelerin, yaşlanmayı yavaşlatıp, önceden gençleştirdikleri yo-

lundaki iddialar bilimsel bir temele dayanmıyor. D vitamini ve kalsiyum, kemik kaybını önleyebilir; ama fazla miktarda alındığında zararlı olabilirler. E vitamini, laboratuvar deneylerinde vücuttaki zararlı moleküllerin hücrelerdeki genetik maddelere zarar vermesini önleyen ve "antioxidant" olarak adlandırılan bileşimler sınıfına dahil olduğundan, ömür uzatıcı, vitamin olarak tanıtılır. Fakat E vitamininin gerçekten ömrü uzattığına ilişkin hiçbir delil yoktur.

SOD olarak satılan "superoxide dismutase" enziminin de zararlı moleküllerle savaşmada etkili olduğu ileri sürülmektedir. Ancak SOD ağızdan alındığında, bileşim bozulmakta ve kan akımına enzim olarak karışmamaktadır. Sonuçta ağızdan alındığında hiçbir etkisi yoktur.

A, D ve E vitaminleri gereğinden fazla alındığında ciddi tıbbi sorunlara neden olurlar. Yaşlılığa karşı oldukları ileri sürülen L-dopa ve vasopressin'in de ciddi yan etkileri vardır.

SORU: İklimin yaşlanma sürecini etkileme etkisi var mıdır?

CEVAP: Hayır. Soğuk, sıcak ve ılık bölgelerde yaşayanları ömür uzunluğu açısından karşılaştıran araştırmalar, hiçbirinin diğerine karşı avantajlı durumda olmadığını göstermiştir.

SORU: İhtiyarlık yaşı nedir?

CEVAP: Ölümlerde azalmanın yanı sıra, bugün artık pek çok kişi 80 ve 90'larına kadar yaşayabiliyorlar. Uzunca bir dönem, toplumda 65 yaşın üstündekiler yaşlı sayılıyordu. Bugün 60'lı yaştakiler çok sağlıklı bir grup oluşturuyorlar. 80 ve 90'taki yaşlılık sorunları ile uğraşmaya başlamış kişilere nazaran "yeni" sayılıyorlar.

U.S. News & World Report'dan çev. İsmail YILDIRIM.

reler bölünme yeteneklerini tüketmeden hayvanların yaşlandıkları ve başka sebeplerle öldükleri görülebilir.

HÜCRELERDEKİ YAŞLANMA NASIL AÇIKLANIYOR

Hücrelerde görülen yaşlanma değişimlerine hangi faktörlerin etkili olduğu birçok bilim adamı tarafından incelenmekte ve tartışılmaktadır. Bazıları problemin çözümünü genetik mesaj içinde aramaktadır. Yaşlanmayı genetik mekanizma ile açıklamaya çalışanlar, şöyle bir akıl yürütmektedirler: Nasıl ki döllenmiş bir yumurtadan eşeyssel olgunluğa kadar olan gelişme bütün karmaşıklığına rağmen genetik mekanizma ile düzenleniyorsa, yaşlılıkla ilgili değişimlerin de genlerle kontrol edilmesi gerekir.

Şu anda yaşlanmayı açıklamak için üç genetik teori kullanılmaktadır. Bunlar temelde hücre içerisinde bilgi taşıyan DNA ve RNA moleküllerinin özelliklerine dayanmaktadır. Londra Tıbbi Araştırma Konseyi'nden MEDVEDEV tarafın-

dan formüle edilen ve daha sonra Şalk Enstitüsü'nden ORGEL tarafından geliştirilen bu hipoteze göre, DNA'daki genetik mesajın RNA'ya, enzimlere, protein moleküllerine aktarılmasına dayanan "bilgi işleme sistemi"nde belli bir zaman sonra nadir de olsa bir hata ortaya çıkar. Böyle hatalar, kusurlu enzim moleküllerinin oluşmasına, hücre işleyişinde bir düşüşe ve dolayısıyla yaşlanmaya sebep olurlar.

HART ve SETLOW adlı araştırmacılar, Sorex'den fil ve insana kadar olan birkaç memeli türünden elde ettikleri deri fibroblastlarının kültürlerini hazırlayarak bunları doğrudan ultraviyole radyasyonuna maruz bıraktılar. Amaçları, önce DNA'ya zarar vermek, daha sonra bunun tamir edilme gücünü incelemektir. Araştırmacılar, DNA tamir gücünün türlerin yaşam süreleri ile doğru orantılı olduğunu buldular. Örneğin, doğal yaşam süreleri şempanzelerden iki misli fazla olan insanın hücrelerindeki DNA tamir hızı da şempanzeninkinden iki kat yüksek oluyordu.

Bazı araştırma sonuçları da bölünme yeteneğinin son sınırına yaklaşan hücrelerde DNA tamir gücünün oldukça düştüğünü göstermiştir. Yani, hücre silsilesindeki yaşlanma, DNA tamir gücünde bir düşüşe sebep olmaktadır.

MEDVEDEV'in yaşlanmayla ilgili ikinci genetik hipotezi "yedek genler" veya "rezerv genler" düşüncesiyle açıklanmaktadır. Sağlıklı bir hücre, yaşamı boyunca çekirdeğindeki DNA bilgisinin ancak %0.4 kadarını kullanabilmektedir. Yani kullanılmayan kısım daha fazladır.

DNA molekülü boyunca, genlerin birçoğu aynı sırada tekrar edilirler. Yani, birbirinin aynısı olan genler arka arkaya dizili bulunurlar. Böylece genetik mesaj, oldukça zengin bir şekilde ifade edilmektedir. MEDVEDEV, tekrarlanan ve birbiri arkasına dizilmiş aynı özellikteki genlerin normal şartlarda bastırıldığını, fakat aktif bir gen aşırı derecede zarar görünce, bu identik yedek genlerin devreye girerek eskisinin görevini üstlendiğini ileri sürdü. Bu fikre göre, DNA molekülü içinde tekrarlanan birimler, sistemin rastlantıyla veya doğal olarak uğrayacağı moleküler kazalara karşı bir sigorta görevi yapmaktadır. Öyle bir an gelecek ki, DNA boyunca tekrar eden bütün yedek genler, hataların giderilmesinde kullanılarak tüketilecek ve daha sonra hatalar tamir edilemeyecek derecede birikip yaşlanmaya yol açan fizyolojik yetersizlikler ortaya çıkacaktır. MEDVEDEV bu hipoteze dayanarak, uzun yaşayan türlerin kısa yaşayanlardan daha fazla DNA'ya sahip olması gerektiğini de ileri sürmüştür.

Yaşlanmanın üçüncü genetik hipotezi, adeta "yaşlanma genleri" diyebileceğimiz bir faktörün varlığına dayanmaktadır. Bu genler, biyokimyasal reaksiyon yollarını yavaşlatarak veya dondurarak yaşlanma değişimlerine yol açmaktadır. Saçların beyazlaşması, menopoz ve atletik yeteneğinin düşmesi, yaşlanmayla ilgili yüzlerce belirtiden sadece birkaçıdır. Bunların hiçbirisi hastalık olarak nitelendirilmez; fakat hücre işleyişindeki düşmeler vücudun hastalığa yakalanma olasılığını artırır. Önceden programlanmış bu genetik olaylar, farklı hücre tiplerinde, farklı zamanlarda ortaya çıkabilir. Bundan dolayı, yaşlanma birkaç anahtar hücre tipindeki yetersizlikten kaynaklanabilir. Nirengi noktasını teşkil eden bu hücrelerin yaşlanma hızları, organizmanın yaşlanmasında büyük etkiye sahiptirler.

Yukarıda da bahsedildiği gibi, hayvanlardan elde edilen iki hücre soyu yaşlılık veya ölümden kurtulmayı öğrenirler. Bunlar kanser ve üreme hücreleridir. Acaba kanser ve üreme hücreleri, yaşlanmaya ortak bir mekanizma ile mi karşı koymaktadırlar? Belki de kansere sebep olan virüslerle hayvan hücreleri arasındaki genetik bilginin karşılıklı değişmesi, spermin yumurta ile kaynaştığı zamanki genetik kartların yeniden düzenlenmesi ve karıştırılmasına benzemektedir. Virüsler, kanser yapıcı kimyasal maddeler ve iyonize edici radyasyonlar, birbirine yakın iki vücut hücresi arasındaki genetik bilginin akışını bozarak sonuçta bir kanser hücresini oluşturabilirler.

YENİ BİR KUYRUKLUYILDIZ BULUNDU

Bilindiği gibi 1985-86 yılı gökbilimde çok önemli bir dönem, çünkü insanlığın yaşamında bir kez görebildiği Halley kuyruklu yıldızı 76 yıl sonra kendisini göstermeye başladı. Tüm dünyada amatör ve profesyonel gökbilimciler bu popüler gök cismini görebilmek için seferber oldular. 7'den 70'e herkesin adını duyduğu, birçok sanatçının ilham kaynağı olan Halley'i bu ziyaretinde 12 milyon teleskop, 180 milyon avcı dürbünü ve 2 milyon mikrobilgisayarın gözetim altında tutacağı tahmin ediliyor.

Fakat ilginçtir ki, 1910 yılındaki ziyaretinde olduğu gibi, bu kez de ondan daha parlak olacak başka bir kuyruklu yıldız keşfedildi. Avustralya'da kurulu bulunan İngilizlerin Schmidt Teleskobunu kullanarak çektikleri fotoğrafta bu yeni kuyruklu yıldız keşfeden N. Hartley ve A. Good isimli bilim adamları, böylece isimlerini göğe yazdırmış oldular. Çünkü geleneğe göre, kuyruklu yıldızlara, onları bulan kişilerin isimleri verilmektedir. Hartley-Good kuyruklu yıldızı, şu anda Güneş batığında batı ufkuna yakın Altair yıldızının 10 derece güneybatısında bulunmaktadır. Bu günlerde 7. kadirde bir parlaklığa sahip olan Hartley-Good kuyruklu yıldızının, büyük olasılıkla çıplak gözle görülebileceği tahmin edilmektedir. Yörünge elemanları daha yeni hesap edilen bu kuyruklu yıldız konusunda elimizde fazla bilgi bulunmamaktadır.

Bilindiği gibi, 1910 yılında tüm dünya Halley'i beklerken birdenbire hiç bilinmeyen ve tamamen yeni başka bir kuyruklu yıldız gökyüzünde parlayıverdi. "Büyük Ocak Kuyruklu Yıldızı" olarak bilinen bu göz alıcı yeni ziyaretçi, gündüz görünecek kadar parlaklaşmasına karşın, halkın fazla ilgisini çekmedi; çünkü gündüz nereye bakması gerektiğini bilmeyen insanlar, onu göremiyordu. Akşam gözükmeye başladığında da sönüklemişti.

Dr. Ethem DERMAN

turabilirler. Genetik bilginin bu şekilde allak bullak oluşu, belki de yumurta ve sperm hücrelerinin programlı olarak kaynaşmasına benzetilebilir. İki hücre arasındaki genetik bilgi alışverişinin kesilmesi ve yeni bir sistemin kurulması, belki de hücrenin biyolojik saatini uzun süre çalışacak şekilde yeniden harekete geçirmektedir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, yaşlanma olayı hangi mekanizma ile açıklanırsa açıklansın, bu olayı geriye döndürmek veya durdurmak mümkün görünmüyor. Yaşlanmaya meydan okuyan kanser hücreleri ise, organizmayı doğal yaşam süresinden daha önce ölüme götürmektedir. Bu durumda, hücrelerin çekirdeğindeki biyolojik saatin en uygun bir süratle çalışmasını dilemekten başka çaremizin olmadığı anlaşıyor.

bilim damlaları

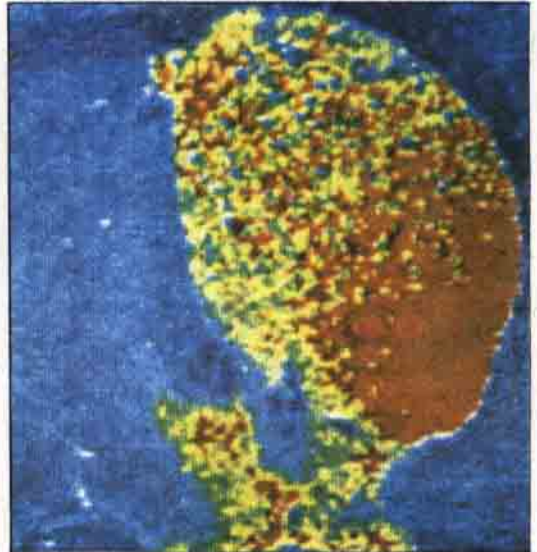
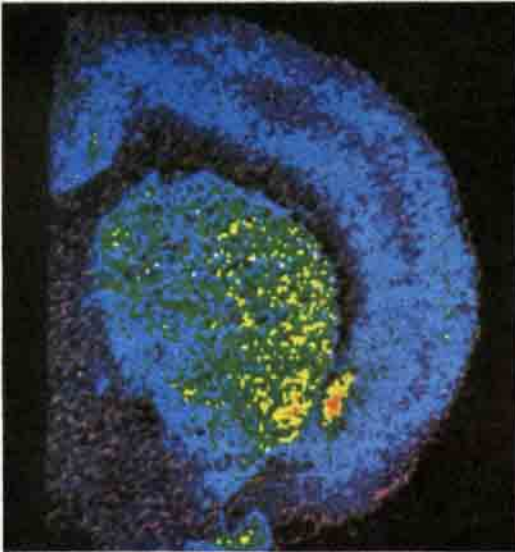
Doç. Dr. Selçuk ALSAN

SİNİR HÜCRELERİNİN KİMYASI

Beyin elektrokimyasal bir makinedir. Orada milyarlarca sinir hücresi, milyarlarca sinir kablosu ile (akson ve dendritler) birbirine bağlanır. Bu bağlantıyı nöro-mediator veya nöro-transmitter denilen moleküller sağlar. Bundan daha 20 yıl önce 10 kadar nöro-mediator (sinir ara maddesi) biliniyordu (asetilkolin, norepinefrin, GABA vb.), bugün bilinen nöro-mediator sayısı 50'yi geçmiştir ve hergün daha artmaktadır. Bugün akıl hastalıkları toplumsal bir afet halindedir, yüzbinlerce insan ömrünü akıl hastanelerinin kilitli kapıları ardında geçiriyor. Bu nedenle de beyin kimyası giderek önem kazanıyor, tıp bu konuda bir devrim gerçekleştirmektedir; öyle ki bugün yeni bir "sinir bilimleri" (neurosciences) terimi türetilmiştir. Anatomi, fizyoloji, biyokimya, moleküler biyoloji, genetik, psikoloji, immünoloji vb. gibi birçok bilim dalı elele beyin üstüne eğilmiş durumdadır. Beyin, diğer organ-

lara göre 10 kat daha fazla enerji harcar, bu enerji ile hem yapısını devam ettirir, hem de 0.1 volt'luk elektrik dalgaları oluşturur, bu dalgalar saniyede birkaç m. ile 50-60m. hız arasında yayılırlar. Elektrik, iki sinir hücrelerini ayıran "sinaps" denen aralığa gelince 1. sinir hücresi nöro-mediator'ler salgılamaya başlayarak 2. sinir hücresinde elektrik oluşturur, elektrik bu aralığı atlayamaz, sinaps aralığını geçme işi nöro-mediator denen bu usta yüzücülerin işidir. Sinir hücrelerinde oluşan bu binde veya milyarda bir amperlik mikro-akımın yarattığı elektrik alan, hücre zarında bazı moleküler kanalların açılmasına veya kapanmasına neden olur. Kanallardaki bu değişme hücre içindeki K/Na oranını değiştirir, bu ise hücrede yeniden elektrik yaratır; nöro-mediatorler de elektrik gibi bu kanalları açıp kapar. Son yıllarda Göttingen'den Neher ve Sakmann, izole hücre zarlarında elektrik akımını ölçebildi (patchclamp veya yama-kısaç yöntemi). En son keşfedilen nöro-mediatorler peptidler oldu. 1971-1973 de Güilemin ve Shally beynin hipotalamus bölgesinde, hipofiz bezinden hormon salgılatıcı maddeler (releasing factors) buldular. Daha sonra inanılmaz bir şekilde, yalnız mide ve barsaklarda olduğuna inanılan gastrin, kolesistokinin, VIP vb. gibi hormonlar, beyinde de bulundu (demek ki bazı insanların mideleri ile düşünmelerine şaşmamak gerekiyor!). 1975'de Hugues. Kosterlitz ve ark, beyinde etkisi morfin'e benzeyen maddeler buldular, bunlara opioid, enkefalin veya en-

Sıçan beyinde enkefalin (beyinsel morfin) alıcı uçları (reseptörleri) sarı, enkefalin parçalayan enkefalinaz enzimleri kırmızı renkte görülüyor. Enkefalinaz Fransa'da INSERM'de keşfedilmiştir.

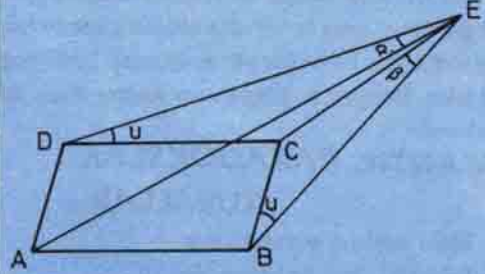


MATEMATİK:

$$1. 5m^2 - 6mn + 7n^2 = 1985$$

esitliğini sağlayan (m,n) ikililerinin kümesini bulunuz.

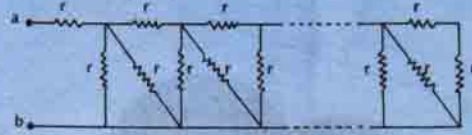
2. Şekildeki ABCD bir paralelkenar, $m(\angle EDC) = u = m(\angle ECB)$ olduğuna göre $a =$ olduğunu gösteriniz.



FİZİK:

1. Buz tutmuş bir gölün kıyısındaki bir adam, elindeki kum torbasını gölün üzerinde mümkün olduğu kadar uzak bir noktaya erdirmek istiyor. Buz ile torba arasındaki sürtünme katsayısı 0.25 ise, kum torbası yere göre kaç derecelik bir açıyla fırlatılmalıdır?

2. Aşağıdaki devre, sonsuz sayıda aynı direnç basamaklarından oluşmuştur. a ve b uçları arasında görülen direnci hesaplayınız.



Ekim sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 34 ve 35. sayfalarımızda bulabilirsiniz.

araştırmacı sıçanlarda beyin-bazal ganglionlarını zedeleyerek insandaki Huntington koresi denen sinir hastalığının benzerini oluşturmuş ve bu sıçanların beyine bazal ganglion hücreleri aşılıyor hastalığı iyileştirmiştir. Yüzbinlerce geri zekâli, öyle olduklarından habersiz, ömürlerini bitkisel bir hayatta sürdürüp duruyor. Moleküler nörobiyoloji, bir gün zekâyı arttırmanın da yollarını mutlaka bulacak, o zaman mutlaka dünya çok değişecek, daha iyi, daha adil bir dünya olacak. İnsan beyini, kemik bir kasada saklı, en büyük hazinedir. Çalınmaz, fakat kilitle tutulabilir. Maddî servet birkaç kişiye, beyin ürünleri ise yüzyıllara kalmaktadır. İnsanlara beyinini zenginleştirmek hedefi gösterilmelidir. Bilim de buna çalışıyor. Günümüz dramında Hamlet'teki "olmak veya olmamak" şöyle söyleniyor: "Beyni olmak veya olmamak".

dorfin (endojen morfin veya iç morfin) gibi adlar verildi. 1977'de İsveçli Hokfelt bir sinir hücresinin birçok nöromediatör yapabildiğini gösterdi, böylece Sir Henry Dale'in koyduğu "her sinir hücresi tek bir çeşit nöromediatör yapar" varsayımı yıkıldı. Hipokrat şöyle demişti: "Beyin, salgı yapan bir bezdir, ama ne bez!". Fransa'nın büyük Devlet-Üniversite araştırma kuruluşu İNŞERM'de Schwartz ve Rogues, beyinde enkefalin'leri parçalayan enzimleri (enkefalinaz) keşfettiler. Otoradyografi ile sıçan beyninden alınan bu resimde sarı bölgeler enkefalin'i, kırmızı bölgeler enkefalinaz'ı gösteriyor. Burada vücudun bir kuralı açıkça görülüyor: Her fonksiyonun frenleri vardır. Enkefalin (sarı) fazla artarsa, enkefalinaz (kırmızı) onu parçalayacaktır. Rossier enkefalin'lerin öncüsü olan uzun bir peptid keşfetti, Bu dev molekül bazı enzimlerle parçalanarak birçok enkefalin molekülü ve 6-8 aminoasitli henüz görevi bilinmeyen peptid'ler vermektedir. Nöro-Mediatörler reseptör(arka uç) denen protein moleküllerine bağlanır (gemilerin rıhtıma bağlanması gibi). 1970'de asetilkolin denen önemli nöromediatörün bağlandığı reseptör izole edildi. Bu reseptörler 4 polipeptid zincirinden oluşmaktadır, hücre zarına yerleşmişlerdir ve ortalarında asetilkolin (veya elektrik olan) tarafından açılıp kapanan iyon kanalı bulunur. Elektrikli balığın asetilkolin reseptörünü tavşana enjekte eden Patrick ve Lindstrom (Salk Enstitüsü) tavşanda bir çeşit felç oluşturdular, bu felç insandaki miyastenis gravis hastalığını çok andırıyordu. Bu deneyden sonra miyastenien gravis'li insanların kanında asetilkolin reseptörüne karşı antikor arandı... ve bulundu. Bugün bu test bu hastalığın teşhisinde kullanılıyor ve aşı için çalışmalar sürüyor. bugün biliyoruz ki akıl hastalıkları nöromediatör metabolizmasındaki değişikliklerden ileri gelmektedir. Örneğin şizofreni tedavisinde kullanılan ilaçlar beyinde dopamin reseptörlerine bağlanmaktadır. Mani-melankoli'de lityum'un iyileştirici etkisi, kuşkusuz iyon kanallarını etkilemesine bağlıdır. Gersbon, kalıtsal olarak mani-melankoli'ye eğilimli insanlarda, deride asetilkolin reseptörlerinin çok artmış olduğunu gösterdi. Sıkıntılı (anksiyete'li) insanlara verilen diazepam vb. sinir ilaçları beyinde GABA reseptörlerine, ağrı giderici morfin ise iç morfin (endorfin) reseptörlerine bağlanmaktadır. Morfin, bağlandığı reseptörlerden, ağrıya neden olan P maddesinin çıkışını bloke etmektedir. İsveçli araştırmacı Bjorklund'un deneyleri de insanı hayranlık içinde bırakmaktadır. Dopamin yapıcı nöronları yok edilen sıçanlarda, insandaki Parkinson hastalığı (ellerde titreme, kaslarda katılma vb) benzeri bir hastalık oluşmakta ve bu sıçanların beyine dopamin nöronları veya böbreküstü bezi (dopamin ön maddelerini yapar) nakledilince hastalık iyileşmektedir. Aynı

bilim damlaları

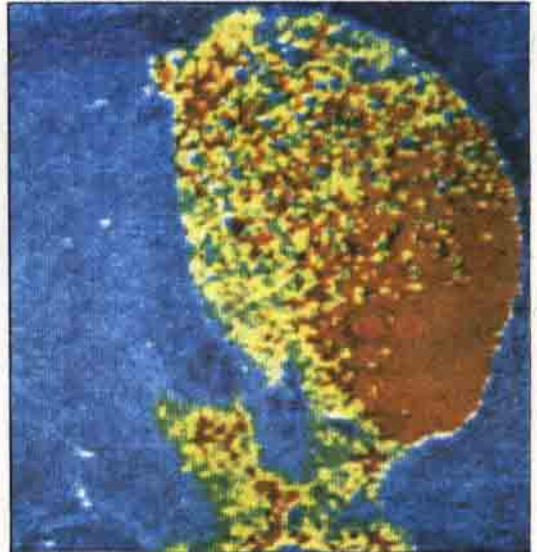
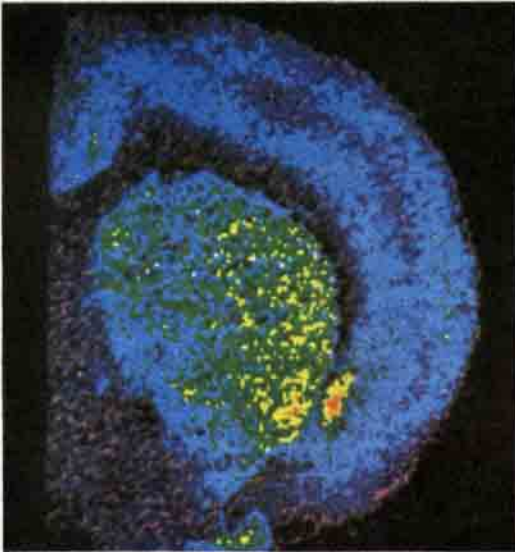
Doç. Dr. Selçuk ALSAN

SİNİR HÜCRELERİNİN KİMYASI

Beyin elektrokimyasal bir makinedir. Orada milyarlarca sinir hücresi, milyarlarca sinir kablosu ile (akson ve dendritler) birbirine bağlanır. Bu bağlantıyı nöro-mediator veya nöro-transmitter denilen moleküller sağlar. Bundan daha 20 yıl önce 10 kadar nöro-mediator (sinir ara maddesi) biliniyordu (asetilkolin, norepinefrin, GABA vb.), bugün bilinen nöro-mediator sayısı 50'yi geçmiştir ve hergün daha artmaktadır. Bugün akıl hastalıkları toplumsal bir afet halindedir, yüzbinlerce insan ömrünü akıl hastanelerinin kilitli kapıları ardında geçiriyor. Bu nedenle de beyin kimyası giderek önem kazanıyor, tıp bu konuda bir devrim gerçekleştirmektedir; öyle ki bugün yeni bir "sinir bilimleri" (neurosciences) terimi türetilmiştir. Anatomi, fizyoloji, biyokimya, moleküler biyoloji, genetik, psikoloji, immünoloji vb. gibi birçok bilim dalı elele beyin üstüne eğilmiş durumdadır. Beyin, diğer organ-

lara göre 10 kat daha fazla enerji harcar, bu enerji ile hem yapısını devam ettirir, hem de 0.1 volt'luk elektrik dalgaları oluşturur, bu dalgalar saniyede birkaç m. ile 50-60m. hız arasında yayılırlar. Elektrik, iki sinir hücrelerini ayıran "sinaps" denen aralığa gelince 1. sinir hücresi nöro-mediator'ler salgılamaya başlayarak 2. sinir hücresinde elektrik oluşturur, elektrik bu aralığı atlayamaz, sinaps aralığını geçme işi nöro-mediator denen bu usta yüzücülerin işidir. Sinir hücrelerinde oluşan bu binde veya milyarda bir amperlik mikro-akımın yarattığı elektrik alan, hücre zarında bazı moleküler kanalların açılmasına veya kapanmasına neden olur. Kanallardaki bu değişme hücre içindeki K/Na oranını değiştirir, bu ise hücrede yeniden elektrik yaratır; nöro-mediatorler de elektrik gibi bu kanalları açıp kapar. Son yıllarda Göttingen'den Neher ve Sakmann, izole hücre zarlarında elektrik akımını ölçebildi (patchclamp veya yama-kısaç yöntemi). En son keşfedilen nöro-mediatorler peptidler oldu. 1971-1973 de Güilemin ve Shally beynin hipotalamus bölgesinde, hipofiz bezinden hormon salgılatıcı maddeler (releasing factors) buldular. Daha sonra inanılmaz bir şekilde, yalnız mide ve bağırsaklarda olduğuna inanılan gastrin, kolesistokinin, VIP vb. gibi hormonlar, beyinde de bulundu (demek ki bazı insanların mideleri ile düşünmelerine şaşmamak gerekiyor!). 1975'de Hugues. Kosterlitz ve ark, beyinde etkisi morfin'e benzeyen maddeler buldular, bunlara opioid, enkefalin veya en-

Sıçan beyinde enkefalin (beyinsel morfin) alıcı uçları (reseptörleri) sarı, enkefalin parçalayan enkefalinaz enzimleri kırmızı renkte görülüyor. Enkefalinaz Fransa'da INSERM'de keşfedilmiştir.

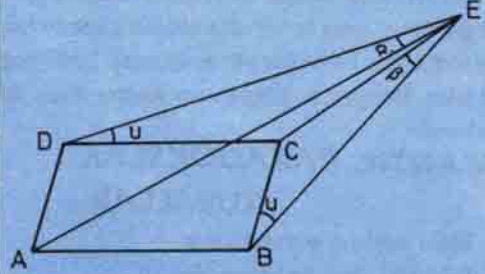


MATEMATİK:

$$1. 5m^2 - 6mn + 7n^2 = 1985$$

esitliğini sağlayan (m,n) ikililerinin kümesini bulunuz.

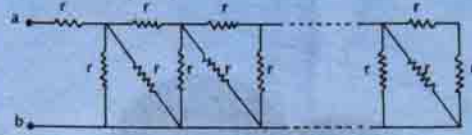
2. Şekildeki ABCD bir paralelkenar, $m(\angle EDC) = u = m(\angle ECB)$ olduğuna göre $a =$ olduğunu gösteriniz.



FİZİK:

1. Buz tutmuş bir gölün kıyısındaki bir adam, elindeki kum torbasını gölün üzerinde mümkün olduğu kadar uzak bir noktaya erdirmek istiyor. Buz ile torba arasındaki sürtünme katsayısı 0.25 ise, kum torbası yere göre kaç derecelik bir açıyla fırlatılmalıdır?

2. Aşağıdaki devre, sonsuz sayıda aynı direnç basamaklarından oluşmuştur. a ve b uçları arasında görülen direnci hesaplayınız.



Ekim sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 34 ve 35. sayfalarımızda bulabilirsiniz.

araştırmacı sıçanlarda beyin-bazal ganglionlarını zedeleyerek insandaki Huntington koresi denen sinir hastalığının benzerini oluşturmuş ve bu sıçanların beyine bazal ganglion hücreleri aşılacak hastalığı iyileştirmiştir. Yüzbinlerce geri zekâli, öyle olduklarından habersiz, ömürlerini bitkisel bir hayatta sürdürüp duruyor. Moleküler nörobiyoloji, bir gün zekâyı arttırmanın da yollarını mutlaka bulacak, o zaman mutlaka dünya çok değişecek, daha iyi, daha adil bir dünya olacak. İnsan beyini, kemik bir kasada saklı, en büyük hazinedir. Çalınmaz, fakat kilitle tutulabilir. Maddî servet birkaç kişiye, beyin ürünleri ise yüzyıllara kalmaktadır. İnsanlara beyinini zenginleştirmek hedefi gösterilmelidir. Bilim de buna çalışıyor. Günümüz dramında Hamlet'teki "olmak veya olmamak" şöyle söyleniyor: "Beyni olmak veya olmamak".

dorfin (endojen morfin veya iç morfin) gibi adlar verildi. 1977'de İsveçli Hokfelt bir sinir hücresinin birçok nöromediatör yapabildiğini gösterdi, böylece Sir Henry Dale'in koyduğu "her sinir hücresi tek bir çeşit nöromediatör yapar" varsayımı yıkıldı. Hipokrat şöyle demişti: "Beyin, salgı yapan bir bezdir, ama ne bez!". Fransa'nın büyük Devlet-Üniversite araştırma kuruluşu İNŞERM'de Schwartz ve Rogues, beyinde enkefalin'leri parçalayan enzimleri (enkefalinaz) keşfettiler. Otoradyografi ile sıçan beyinden alınan bu resimde sarı bölgeler enkefalin'i, kırmızı bölgeler enkefalinaz'ı gösteriyor. Burada vücudun bir kuralı açıkça görülüyor: Her fonksiyonun frenleri vardır. Enkefalin (sarı) fazla artarsa, enkefalinaz (kırmızı) onu parçalayacaktır. Rossier enkefalin'lerin öncüsü olan uzun bir peptid keşfetti, Bu dev molekül bazı enzimlerle parçalanarak birçok enkefalin molekülü ve 6-8 aminoasitli henüz görevi bilinmeyen peptid'ler vermektedir. Nöro-Mediatörler reseptör(arka uç) denen protein moleküllerine bağlanır (gemilerin rıhtıma bağlanması gibi). 1970'de asetilkolin denen önemli nöromediatörün bağlandığı reseptör izole edildi. Bu reseptörler 4 polipeptid zincirinden oluşmaktadır, hücre zarına yerleşmişlerdir ve ortalarında asetilkolin (veya elektrik olan) tarafından açılıp kapanan iyon kanalı bulunur. Elektrikli balığın asetilkolin reseptörünü tavşana enjekte eden Patrick ve Lindstrom (Salk Enstitüsü) tavşanda bir çeşit felç oluşturdular, bu felç insandaki miyastenis gravis hastalığını çok andırıyordu. Bu deneyden sonra miyastenien gravis'li insanların kanında asetilkolin reseptörüne karşı antikor arandı... ve bulundu. Bugün bu test bu hastalığın teşhisinde kullanılıyor ve aşı için çalışmalar sürüyor. bugün biliyoruz ki akıl hastalıkları nöromediatör metabolizmasındaki değişikliklerden ileri gelmektedir. Örneğin şizofreni tedavisinde kullanılan ilaçlar beyinde dopamin reseptörlerine bağlanmaktadır. Mani-melankoli'de lityum'un iyileştirici etkisi, kuşkusuz iyon kanallarını etkilemesine bağlıdır. Gersbon, kalıtsal olarak mani-melankoli'ye eğilimli insanlarda, deride asetilkolin reseptörlerinin çok artmış olduğunu gösterdi. Sıkıntılı (anksiyete'li) insanlara verilen diazepam vb. sinir ilaçları beyinde GABA reseptörlerine, ağrı giderici morfin ise iç morfin (endorfin) reseptörlerine bağlanmaktadır. Morfin, bağlandığı reseptörlerden, ağrıya neden olan P maddesinin çıkışını bloke etmektedir. İsveçli araştırmacı Bjorklund'un deneyleri de insanı hayranlık içinde bırakmaktadır. Dopamin yapıcı nöronları yok edilen sıçanlarda, insandaki Parkinson hastalığı (ellerde titreme, kaslarda katılma vb) benzeri bir hastalık oluşmakta ve bu sıçanların beyine dopamin nöronları veya böbreküstü bezi (dopamin ön maddelerini yapar) nakledilince hastalık iyileşmektedir. Aynı

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç. Dr. Selçuk ALSAN

İSKAMBİL KARTLARI

52 kartlık bir iskambil destesinin en üstündeki kartın rengine bakın. Sonra bu kartı alıp destenin içinde herhangi bir yere koyun. Tekrar destenin en üstündeki kartın rengine bakın. Baktığınız bu iki kartın aynı renkten olması ihtimali nedir?

MANTIK PARADOKSLARI:

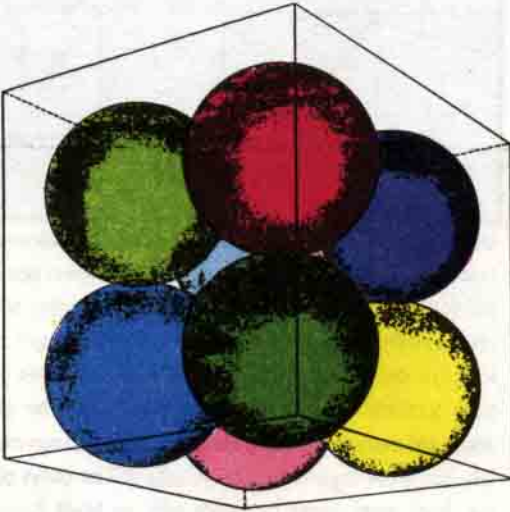
KURALLAR

- 1- Bütün kuralların istisnaları vardır.
- 2- Yukarıdaki cümle de bir kuraldır.
- 3- O halde onun da istisnaları vardır.
- 4- Demek ki istisnaları olmayan kurallar da vardır.

Görüldüğü gibi 1 ile 4 birbirine zıt anlamlı çıktı. Bu paradoksun nedeni nedir?

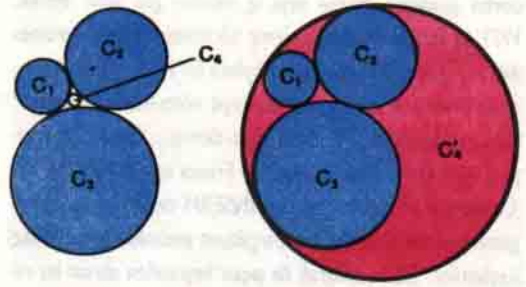
SEKİZ KÜRE

Bir kenarı 4 cm. olan bir küpün içine yarıçapları 1 cm. olan 8 küre konulmuştur. Bu kürelerin ortasında kalan boşluğa, bu kürelere değecek şekilde konulacak bir kürenin yarıçapını bulunuz.



ÇİFTÇİNİN ATLARI

Bir çiftçinin 20 boğası, 40 ineği ve 60 atı var. Eğer atlara inek dersek bu çiftçinin kaç atı olur?



DÖRT DAİRE (Soddy problemi)

C_1 , C_2 ve C_3 dairelerinin yarıçapları sırası ile 1, 2 ve 3 cm. ise C_4 ve C_4' dairelerinin yarıçapları ne olur?

YUVARLAK MASA

Yuvarlak bir masanın etrafına eşit aralarla 24 konuk oturacaktır. Bu 24 kişiden her birinin ismi bir karta yazılmış ve bu 24 kart yuvarlak masanın üzerine eşit aralarla konmuştur. Herkesin kendi isminin yazılı olduğu kart hizasına oturması beklenmektedir. Fakat bir karışıklık olur ve evsahibi bir de bakar ki hiçkimse oturması gerekli yerde oturmuyor. Masayı öyle çevirebilir miyiz ki 2 kişi (yan yana olması şart değil) oturması gerekli yere (kendi isminin yazılı olduğu kart hizasına) oturmuş olsun?

POHL PROBLEMİ

Ünlü kurgu-bilim yazarı Frederick Pohl şöyle bir problem kurmuştur: Arkadaşınız siz görmeden bir kağıt üzerine, merkezleri aynı doğru üzerinde olan, n sayıda daire çizsin (siz n 'i bilmiyorsunuz). Bu dairelerin her biri bir madeni parayı temsil etsin. Arkadaşınıza şunu söyleyin: "Bu n sayıda para ile yazı-tura attığını düşün. Gelmesi muhtemel bütün yazı-tura durumlarının toplamına N diyelim (örneğin $n = 3$ ise şu yazı-tura sıraları olabilir: YYY, TTT, YTT, TYT, TTY, TYY, YTY, YTT, bu durumda $N=8$ dir, yani $n=3$ para ile $N=8$ türlü yazı-tura atılabilir). Çizdiğin dairelerin üstünü elinle kapat. n 'i ne olarak seçersen seç, sana N 'i bulabilirim." Gerçekten bunu yapabilirsiniz, ama nasıl?

3 PORTAKAL

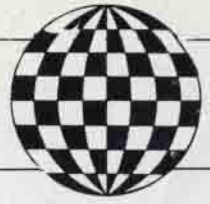
Masanın üzerinde birbirine değen 3 portakal ve bunların tam ortasında her 3 portakala da değen bir üzüm tanesi var. Portakalların yarıçapı 3 cm. ise üzüm tanesinin yarıçapı nedir?

Geçen sayımızdaki ZEKASAYAR köşesinde yer alan soruların yanıtları 15. sayfadadır.



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



DÜNDEN BİR YAPRAK

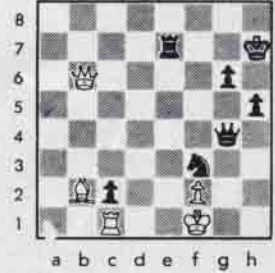
Satranç tarihinin unutulmaz ustalarından biri olan ZUKERTORT, 1886 yılında STEİNİTZ ile yaptığı maçta bir ara 4-1 önde idi. Büyük avantajla başladığı maçı kazanamayınca Dünya şampiyonluğu trenini kaçıran kışkırnlar kafilisine katıldı. Tchigorin, Tarrasch, Nimzoltz, Rubinstein, Schlechter, Keres, Bronstein gibi büyük ustalar da büyük unvanı elde edemeyen şanssızlar arasında idiler.

Geçenlerde zukertort'un bir oyunu elime geçti. Tam 102 yıl önce oynanmasına rağmen tazeliğinden hiç bir şey kaybetmemiş. Büyük Alekhine, 1920 yıllarında, bu oyunu süper-modern arkadaşlarından Reti, Tartakower ve Maroczy'ye oyuncuların adını vermeden göstermiş. Hepsı bu oyunun yeni ve modern olduğunu iddia etmişler. Gerçeği öğrenince şaşırılmışlar tabii.

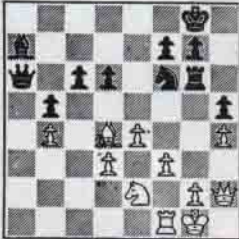
1985 yılını bu güzel oyunla kapatırken, yeni yılda yeni sürprizlerin yolda olduğunu okuyucularıma müjdelemek isterim.

MASON-ZUKERTORT LONDRA 1883

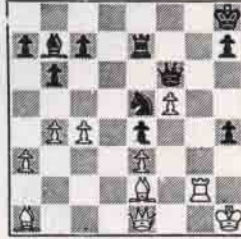
1.c4 e6 2.e3 Af6 3.Af3 d5 4.d4 Fe7 5.Ac3 0-0 6.Fd3 b6 7.cxd5 exd5 8.Ae5 Fb7 9.0-0 c5 10.Fd2 Ac6 11.Axc6 Fxc6 12.Kc1 c4 13.Fb1 b5 14.Ae2 b4 15.Ag3 a5 16.Ke1 a4 17.Af5 a3 18.e4 axb2 19.Kc2 Fa4 20.e5 Ae8 21.Vg4 Fxc2 22.Fxc2 Ka6 23.Ah6 Kxh6 24.Fxh6 Va5! 25.Kf1 Vxa2 26.Vf5! g6 27.Vd7! b3! 28.Vxe7 Ag7 29.Fb1 c3! 30.Vc5 c2 31.Fxc2 Ae6 32.Vxd5 bxc2 33.Vxa2 Kb8 34.d5! b1V 35.Vc4 Ag7 36.e6 fxe6 37.dxe6 Vb3 38.Vc7 Axe6 39.Ve7 Vd5 40.h4 Vc6 41.Ke8 42.Va3 Kd8 43.Vb3! Şf7 44.Fe3 K.c8 45.Fc1 Vc4 46.Vf3 Şg8 47.Vf6! Ag7 48.Fb2 Vf7 49.Vb4 h5 50.Kc1 Şh7 51.Vd3 Vf5 52.Vd4 Vf7 53.Ve5 Vc7 54.Vf6 Kd8! 55.Vf3 Af5 56.V2 Kc8 57.c3 37 Axc3! 58. Vd3 Af5 59.Ve4 Vc4 60.Vb7 Kc7 61.Vb8 Vg4 62.Şh1 Vxh4 63.Şg2 Vg4 64.Şh1 Vd1 65.Şg2 Ah4 66.Şh2 Vd6 67.Şg1 Af3 68.Şf1 Va6 69.Şg2 Ah4 70.Şh2 Vc8 71.Vb6 Af3 72.Şg2 Vg4 73.Şf1 Ke7 Beyaz oyunu terkeder. Bkz: Diyağram.



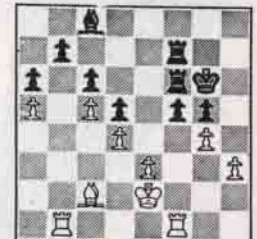
SİZ OLSAYDINIZ ?



Siyahda hamle. Açmazdan faydalanarak oyunu dört hamlede kazanıyorsunuz. Nasıl?



Hamle beyazda. Üç hamlede kazanıyorsunuz. Bakalım hamleleri siz de yapabilecek misiniz?



Beyaz Şah kurduğu köprüden açmaza "guzlu bir taş" gibi saldırarak zafere ulaşacak!