

Yaban Hayvanlarında Kuduzun Önlenmesi

Bugün Avrupa ve Kuzey Amerika'da kuduzun yayılmasını önlemek için devrim yaratan yeni bir yaklaşım deniyor. Bu yaklaşım, günümüzden 30 yıl önce bir Atlanta laboratuvarında başlatılmış olan gösterişsiz bir araştırmannın ürünüdür.

William G.WINKLER - Konrad BÖGEL

13 Nisan 1990'da, ABD'nin Teksas eyaletinin Mercedes şehrinde bir tavernada oturmakta olan 22 yaşındaki bir erkeğin sağ işaret parmağını bir yarasa ısırıldı. Isırılan kişi, tedavi için herhangi bir sağlık kuruluşuna başvurmadı ve 30 Mayıs'a kadar durumunda bir kötüleşme olmadı. Ancak o tarihte, ısırılan elinde bir zayıflık hissetmeye başladı. Bundan altı gün sonra ise kuduzun çeşitli belirtilerini göstererek büyük acılar içinde öldü. Bu Teksaslı kişi, komaya girmeden önce vücudunun kasılması, nefesinin kesilmesi, kâbuslar görme, yutkunmada büyük güçlük (öyle ki, sıvı bile alamıyordu), yüzü ile ağız ve boynunda sık tekrarlayan kasılmalar, devamlı olarak salya akıtmak ve sonunda yüksek bir ateşle birlikte bilincini kaybetmek gibi izdiraplarla karşı karşıya kalmıştı.

Her yıl, dünya yüzünde 25 000'den fazla insanı buna benzer biçimde kuduzdan kıvrana kıvrana korkunç bir ölüm beklemektedir. Bu durum, belki de yakın gelecekte değişecektir. Bunu, son 30 yıl içinde yaban hayvanlarına kendi yaşama alanları içinde bağışlık kazandırma konusunda sağlanan ilerlemelere borçluyuz. Bunu sağlamak için yem tuzaklarından tutun da, genetik esaslı aşılar kadar çeşitli usullerden yararlanılmaktadır.

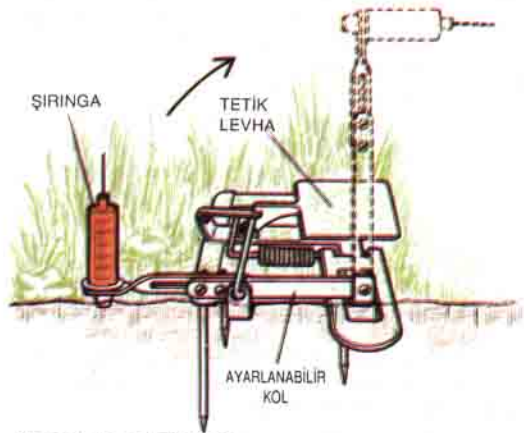
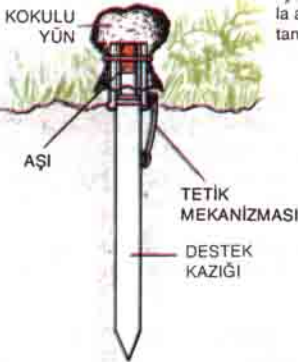
Çalışmaların hayvanlar üzerinde yoğunlaştırılmasının sebebi, insanların kuduzla yakalanmasını önlemek için başvurmakta olduğumuz usullerin ciddi yan etkilerinin görülmesidir. Her memeli hayvanda kuduzla yol açılabilen kuduz virüsü, virüse bulaşmış hayvanların ısırmasıyla başkalarına da yayılmaktadır. Hastalık, bir kere belirtilerinin ortaya çıkmasından sonra, ölümle sonuçlanmaktadır. Şu var ki, ısırılan kimseye vaktinde bir dizi kuduz aşısı yapılırsa, virüsün faaliyeti durdurulabilmektedir. Günümüzde eskiden olduğu gibi karından değil de, koldan vücuda zerkedilen aşı, öldürülmüş kuduz virüsünden sağlanmaktadır. Aşıda etkisiz hâle getirilmiş olan virüs, bağışlık sistemini aktif virüs öldürmek üzere uyarmaktadır. Aşı, yara bölgesine kuduzla özel antikorlar zerki ile birlikte uygulandığı takdirde daha da başarılı olmaktadır.

Ne yazık ki, her yıl binlerce kişi kendilerini ısırılan hayvanın kuduz olup olmadığını bilmedikleri için, belki de virüse bulaşmadıkları halde, kuduz aşısı yaptırmak zorunda kalmaktadır. Bunların sayısının büyük oluşu, bir yandan tedavinin yüksek masrafı, diğer yandan aşının yan etkilerinin doğurduğu tehlikeler dikkate alınırsa, gerçekten mahzurludur. İşin

Aşılama Yöntemlerinin Gelişimi

KOYOT AŞILAYICISI

1960'lı yılların başında, ABD'li araştırmacılar koyotlar için zehir yerine aşı yerleştirilmiş bir tuzak hazırladılar. Hayvan, kokulu yün örtüyü ısırınca; aşı zerk ediliyordu. Bu sırada çoğunlukla ağız zedeleniyor ve açıklanmıyordu.



VAC-TRAP AŞI TUZAĞI

Burada daha açık görülmesi için yer üzerinde gösterilmiş olan aşı tuzağı; aslında toprağın üstünde kalan kolu dışında, yerin hemen altına yerleştirilmiştir. Hayvan, saklı tetik levhasının üstüne basınca, kol fırlıyor ve hayvanın yan tarafına şiringayı saplıyordu. Amerikalı tasarımcılar bu âleti 1960'lı yılların sonuna doğru açık tabiatta denemişler; fakat âlet çok tehlikeli bulunarak terk edilmiştir.



KUDUZ ŞÜPHELİ RAKUN:

Bu rakun, ABD'nin orta Atlantik eyaletlerinde rakunlar arasında kuduz salgınının patlak vermesinden birkaç yıl sonra, 1983'te yakalanmıştır.

Araştırmacılar, salgını aşı katılmış tuzaklı yemleri sağlıklı rakunlara yedirerek durdurmaya çalışmaktadır. Şu anda böyle bir aşı-yem karması, tabiiatta başıboş dolaşan rakunlar üzerinde denenmektedir.

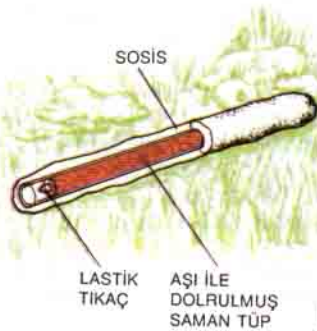
daha da üzücü olan tarafı, kuduzdan ölen kimselerin çoğunluğunu yoksul ülkelerde yaşayanların oluşturmasıdır. Kuduz hayvanların saldırısına uğrayan bu kimseler ya sağlık kuruluşlarına ulaşamamakta ya da tedavi ücretini ödeyememektedir.

İnsanlara kuduz virüsünü bulaştırabilen hayvan türlerine bağışıklık kazandırılması, daha etkili bir yol

olarak görünmektedir. Bunu sağlayacak bir aşı şimdiden geliştirilmiştir. ABD'de evcil köpeklerin belirli dönemlerde kuduzla karşı aşılanması sayesinde virüsün insanlara taşınması hemen hemen önlenmiş bulunmaktadır. Kedilerin sebep olduğu kuduz da, bu şekilde sınırlandırılabilir. Ne var ki, gelişmekte olan ülkelerde böyle bir veterinerlik hizmeti sağlamak fev-

SOSİS TUZAĞI

1970'li yıllarda, ABD'de önceden yakalanmış tilkiler, bu yem tuzağını yiyerek aşılanıyordu. Hayvanlar yemi çiğnerken dişleriyle samanı deliyor, aşı da ağızlarına akıyordu. ABD yetkilileri, daha bu usul açıkta denemeden proje ödeneğini kestiler.

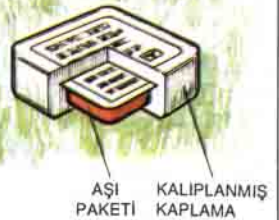


PİLİÇ KAFALARI

İsviçreli araştırmacılar 1970'li yıllarda arkalarına küçük bir aşı paketi yerleştirilmiş piliç kafalarını başarıyla yem tuzağı olarak kullandılar. Piliç kafaları 1980'lerin sonuna doğru rağbetten düştü. Bunun bir sebebi, böyle yem tuzaklarının daha kolay biçimde makineyle üretiminin sağlanmasıdır.

SERİ ÜRETİMLİ TUZAKLAR

1985'ten sonra, Avrupa ve Kanada'da değişik terkipli makine-üretimli tuzak yemler daha çok kullanılmaya başlandı. Burada gösterilen tip; Kanada'da uçaklardan aşağıya atılmıştır. Aşı doldurulmuş paketin etrafındaki balmumumsu kaplamaya, yemi çekici kılmak için tavuk kokusu ve paketin yutulduğuna izlememizi sağlayan tetrasiklin katılmıştır.



kälade zordur ve bu ülkelerde kuduzdan ölümlerin % 90'ı, köpeklerin saldırısından ileri gelmektedir. Bir başka problem, başiboş dolaşan yaban hayvanlarıdır. Bunları toplayıp veterinerine götürmek hiç de kolay olmadığından, her zaman için kuduz riski taşımaktadırlar. Böyle hayvan grupları için yem biçiminde aşı katılmış tuzaklar hazırlanmış ve ümit verici sonuçlar alınmıştır. Bu yolla daha şimdiden Batı Avrupa ve Kanada'nın birçok bölgesinde tilkilerin sebep olduğu kuduzun yayılması önlenmiştir. ABD'de bu tuzak-aşilarla rakunların yol açtığı kuduz salgınının önlenmesi deniyor. Gelişmiş ülkelerde köpekler için de böyle aşı tuzakları geliştirilebilirse, kuduz salgınına geniş ölçüde sınırlandırmak mümkün olacaktır.

Şimdi, bundan 30 yıl öncesine dönelim: 1960'lı yıllarda yaban hayvanlarının aşılama çalışmaları daha yeni başlamıştır. O sıralarda, ABD'de köpeklerin kuduzla karşı aşılama sayesinde köpeklerden ileri gelen kuduz olaylarının sayısı hayli azalmıştı ama, tilki, kokarca, rakun ve yarasalar daima bir kuduz tehlikesi yaratmakta idiler. Bu hayvanların insanla teması, köpeklerle göre daha az idiyse de, toplam sayıları köpeklerden daha fazlaydı. 1950'lerde sağlık makamları, virüsü taşıdığından şüphelenilen başiboş yaban hayvanlarını mümkün ölçüde azaltmak yoluna gitmişlerdi. Bunu sağlamak için inlerin gazlanması, zehirleme, tuzakla yakalama ve tüfekle öldürme gibi usuller denendi. Ancak

bunlarla sadece geçici bir başarı sağlanabildi. Tilki-lerin, kokarcaların ve rakunların üzerinde on yıllık bir doğurganlık araştırması yapmış olan biyologlar, böyle usullerin başarılı olabilmemesi için bir yıllık süre içinde belli bir türün nüfusunun % 60'tan fazlasının öldürülmesi gerektiğini hesaplamışlardır. Yok etme, masraflı bir işti ve 1960'ta yayınlanmış bir istatistiğe göre, tek bir tilkinin ortadan kaldırılması, 26 dolara (yaklaşık 200 000 TL.) mal oluyordu. Halkın yaban hayvanlarının korunması eğilimi ve toplu öldürmelere karşı tepkisi de buna eklenince, yok etme usullerinden vazgeçildi.

ABD'de toplu öldürme yerine denenen ilk usullerden biri, yaban hayvanlarını yakalamak, onlara evcil hayvanlar için kullanılan aşilar uygulamak ve sonra tekrar serbest bırakmak idi. Usul, yakalanan hayvanlar üzerinde iyi işledi ama, hayvanların büyük çoğunluğu tuzağa yakalanmıyor ve usulün masrafı çok büyük oluyordu. Sonunda bundan da vazgeçildi. Daha sonraları 1961 yılının sonlarında, Atlanta Hastalık Kontrol Merkezi (CDC)'nden George M. Baer, yaban hayvanlarının tabiatında kendi kendilerini aşılamalarını sağlayacak yollar geliştirmeye başladı. Kullandığı usuller önce kuşkuyla karşılandı; çünkü o devirde hayvanlara uygulanacak olan aşilar, zayıflatılmış fakat canlı kuduz virüslerinden üretilmekteydi. Bilim adamları, bu virüslerin aşılama hayvanlarda tekrar güçlenerek, bağışıklık doğuracak yerde kuduzla sebep olmasından endişelenmekteydiler. Bu bir yana, aşilar hayvanlara nasıl ulaştırılacaktı? Baer, bu iş için koyot denen Amerika çakallarını zehirlemede kullanılan bir araçtan yararlandı. Bu araç, yere gömülmüş ve sadece namlusu ile çok küçük tetiği toprak üzerinde görünün boru biçiminde bir tüfek idi. Namlusu, koyotları çekebilme için kokulu yün ile örtülmüştü. Koyot yünü ağzına alıp keşitirince, tetik boşanıyor ve tüfekten fırlayan siyanürü bir mermi, koyotun ağzına isabet ediyordu. Baer, siyanür yerine kuduz aşısı yerleştirerek hayvanlara bağışıklık kazandırabileceğini düşündü. Ne yazık ki, koyotlara bu şekilde ağızdan yeterli bir bağışıklık kazandırılmadı ve aşı kurşunu çok kere ağız yaraladığından, yiyecek alamaz hâle gelen hayvanlar ölüme mahkûm oldular. Bunun üzerine Vac-Trap denen daha pratik aşı tuzakları geliştirildi. Vac-Trap'te hayvan topırağın hemen altına gömülü bir plakaya basınca, madeni bir kol yukarı fırlıyor ve ucundaki bir şırıngayı hayvanın yan tarafına saplıyordu. Böylece kuduz aşısı basınçla hayvanın bir kasına zerkedilmiş oluyordu. Vac-Trap'ler 1960 ortalarında Kaliforniya kıyısı açıklarındaki San Clemente adasında yaban tilkileri ve başiboş kediler üzerinde denendi. Ne var ki, yeterli miktarda hayvanı aşılama mümkün olmadı. Şırınga bazen hedefe isabet etmiyor; bir de, hiç ilgisi olmayan hayvanlar, hattâ insanlar yanlışlıkla Vac-Trap'e basarlarsa, kendilerine birdenbire kocaman bir şırınga saplanıp vücutlarına kuduz aşısı zerkedilebiliyordu.

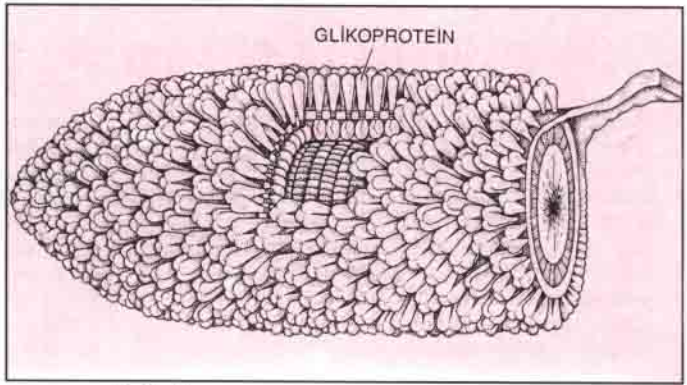
Bütün bu deneylerin sonucunda, en akla yatkın çözümün aşiyi hayvanın sevdiği bir yeme katmak olduğu görüldü. Ancak ağızdan bağışıklık kazandırma



AVRUPA'DA AŞI TUZAĞI UYGULANAN BÖLGELER: Avrupa'nın geniş bölümlerine, tilki kuduzunu silmek için aşı doldurulmuş yem tuzakları yerleştirilmiştir. Yeşil bölgeler 1978-1990 yılları arasında tuzaklanmış; buna 1991'de esmer bölgeler eklenmiştir. Aşı tuzaklarının ilk geniş çaplı uygulaması, İsviçre'deki Rhône nehri vadisinde 1978 yılında gerçekleştirilerek, pilli kafası yemleriyle tilkilerle bağışıklık sağlanmış ve salgın, aşı tuzaklanmış bölgede durdurulmuştur.

pek kolay bir iş olmayacağına benziyordu. Bunun sebebi, mide asidinin aşının yapısını bozması idi. Sonunda kanser böbreği hücrelerinden ağız mukozası vâsıtasıyla emilerek, vücuda geçebilen bir aşı yapılabildi. Bu aşı, laboratuvarlarda tutulan tilki, rakun ve firavun fareleri üzerinde denendi ve sadece tilkiler üzerinde başarılı olduğu görüldü. Kuduz karşı daha duyarlı olan tilkiler, ağızdan aşıya karşı daha iyi tepki veriyorlardı. Şimdi iş, başıboş tilkilerin iştahla yutabileceği iyi bir yem tuzağı hazırlamaya kalmıştı. Winkler bu iş için içerisine kuduz aşısı konan samandan küçük bir boru yerleştirilmiş sucuk biçiminde bir aşı hazırladı. Winkler ve Baer 1972'de bu aşığı laboratuvar tilkileri üzerinde denedikleri vakit, tilkilerin sucukları iştahla çiğnediklerini ve sucuğu ısırırken içindeki saman borunun delinip aşının tilkilerin ağızına aktığını gördüler. Hayvanlardan hiçbiri hastalanmadı ve öldürücü dozlarda kuduz virüsüne karşı dayanıklılık gösterdi. Aşağı yukarı aynı tarihte, Almanlar da tilkilere ağızdan verilebilecek bir aşı hazırlamayı başarmışlardı. Winkler 1974'te Alaska'nın Amak adasında tilkiler üzerinde başarılı deneyler yaptıysa da, ABD'deki tilki kuduzu olaylarının başka tabii sebeplerden gerilemesi üzerine, yetkililer ağızdan verilen aşılar konusundaki çalışmalarını durdurdular.

Tam ABD'deki tilki kuduzu olayları sönmeye yüz tutmuşken, Avrupa'da bir tilki kuduzu salgını baş gösterdi. Avrupa'lı ve ABD'li bilim adamlarından oluşan onbeş araştırma ekibinin çalışmaları sonucunda, Avrupa tilkilerinin piliç kafaları içine yerleştirilmiş aşı torbalarıyla aşılmasının en iyi çözüm olacağına karar verildi. 1975'e doğru İsviçreli veteriner Franz Steck ile Bera Üniversitesi biyologlarından Alexan Wandeler, bu tip aşı tuzaklarıyla küçük çapta denemeler yaptılar ve aşının herhangi bir zararlı etkisi olmadığını belirlediler. Aşı için asıl sınama fırsatı 1978'de doğdu. O tarihte bir tilki kuduzu salgını İsviçre'deki Cenevre Gölü'nün doğu kıyılarını boyunca yayılıyor ve güneye, Rhône nehrine vâdisine doğru ilerlediği eğilimini gösteriyordu. Aynı yılın ekim ayında, Steck ve Wandeler, salgının daha doğuya sıçramadan önlenmesi için sağlık kordonu çekmeye giriştiler. Eskiden sağlık kordonları salgının yaklaştığı bölgedeki bütün şüpheli hayvanları ortadan kaldırma suretiyle oluşturuluyordu. Halbuki şimdi, bu kordon Rhône nehri vâdisindeki geniş bir şeritte bulunan tilkilere bağımsızlık kazandırmak suretiyle gerçekleştirilecekti. İsviçre ekibi bu iş için Valais kantonundaki 335 kilometre karelik bir alana 4 050 aşı tuzağı yerleştirdi. Arada kuduz salgını yayılmaya devam etti ama, tam kordon bölgesine gelince ekipler büyük bir sevinçle salgının kordonda durduğunu gördüler. Aynı deney, İsviçre'nin başka vadilerinde de başarıyla tek-



KUDUZ VİRÜSÜ: Bu virüs, helizon biçiminde bir çekirdeğe (şekilde kılf kesilerek gösterilmiştir) ve onu saran lipid bir kılıfa sahiptir. Lipid kılıfta, bir glikoprotein'in molekülleri dizilidir. Bu glikoprotein, virüsün bulduğu hayvanlarda bağımsızlık tepkisine sebep olmaktadır. Son zamanda glikoprotein'in bağımsızlık sağlayan, fakat kuduz sebepl olmayan bir aşı elde etmek üzere, bir vaccinia virüsüne eklenmesi başarılabılmıştır.

rarlandı (Ne yazık ki, Steck, 1982'de tuzak yemler serpmeye kullandığı helikopterin bir dağa çarpmasıyla hayatını kaybetmiştir. 1983'te Federal Almanya da bir süre tereddütten sonra, aşı tuzağını benimseyen ülkeler kâfileesine katıldı. Yalnız Almanlar, İsviçreli kullandığı piliç kafaları yerine, Lothar Scneider adlı Alman veterinerinin geliştirdiği küp biçiminde tuzakları tercih etmişlerdi. Almanların yılda iki milyondan fazlasını üretilebildiği bu küplerin içinde sıvı kuduz aşısı yer almakta, küpler üzeri balık unu gibi kokulu bir madde ve koruyucu bir yağ ya da balmumsu bir madde ile kaplanmaktadır. Tuzağa aynı zamanda, yaban hayvanlarının yemi yutup yutmadıklarının izlenmesini sağlayan tetrasiklin maddesi katılmaktadır.

1989'a gelindiğinde Avrupa'da daha önce ABD'de üretilmiş olana benzer bir çeşit tilki kuduzu aşısı geliştirilmiş ve kampanyaya on iki Avrupa ülkesi katılmıştı. Günümüzde İsviçre, tilki kuduzundan hemen hemen kurtulmuş olup, ağdan aşılamanın uygulandığı Avrupa ülkelerinde de kuduz hızla gerilemektedir.

Tilkiler üzerinde yapılmış olan çalışmalar başarılı sonuç vermiş olmakla birlikte, rakun, kocarca ve köpeklerdeki kuduz önleyebilecek alternatif aşılardan geliştirilmesi gerekmektedir. Erken araştırmalarda görülmüş bulunan ve ağızdan aşılamanın genellikle sadece tilkiler üzerinde etkili olduğu gerçeği, bugün için de geçerlidir. Şimdi hem güvenli, hem de birçok tür üzerinde birden etkili olan aşılardan üretilmesine çalışılıyor. Laboratuvarlarda geliştirilmiş genetik esaslı bir aşı, bu iş için uygun bir aday olacağına benzenmektedir; çünkü bu aşı kuduz virüsünün bütününü değil, sadece bir bölümünü ihtiva ettiğinden, kuduz yol açması tehlikesi bulunmamaktadır. Filadelfiya'daki Wistar Enstitüsü ve Fransa'daki Transgène S.A. araştırmacıları tarafından geliştirilmiş olan aşıda, kuduz virüsünün tek bir geni, hayli zararsız

MANYETİK TEORİYİ BOZAN UZAK GALAKSİ

Beklenilenden çok daha kuvvetli bir manyetik alana sahip çok uzak bir galaksinin keşfi, astronomları, kainatın ilk zamanlarında manyetik alanların nasıl oluştuğu sorusuna dair fikirlerini gözden geçirmeye mecbur bırakabilir. Teoriye göre, çok uzak (bu sebeple genç) galaksilerin manyetik alanları bize yakın olan çevremizdeki geleksilerin manyetik alanlarından daha zayıf olmalıdır. Bu yeni galaksinin manyetik alanı ise, galaksimiz samanyolunununkine benzemektedir.

Görünür olmayan bu galaksi, ancak yeni ölçümlerle belirlenebilirdi. Çünkü galaksi, Parkes 1229-021 adlı kuasarın önünde bulunmaktadır. İngiltere ve Kanada'dan bir gurup astronom, galaksinin manyetik alanının yapısını, arkasında bulunan kuasardan gelen radyo dalgalarını inceleyerek analiz etmeyi başardı. Cambridge Üniversitesi'nden Judith Perry ve Toronto Üniversitesi'nden Phillip Kronberg ve Edvin Zukowsky, New Mexico Socorro'da kuasarlara gözlemek için çok kuvvetli radyo teleskopları kullandılar. Kuasarın kırmızıya kayması 1.04 idi ki, bu 6 milyar ışık yıllık bir uzaklığı göstermektedir.

Astronomlar, kuasardan gelen radyo dalgalarının kutuplu olduklarını, yani dalgaların hep bir yönde titreştiklerini buldular. Radyo dalgaları, hem manyetik alan ve hem de iyonize gazların mevcut bulunduğu galaksi ortamından geçerken kutuplaşmanın yönü değişir, yani sapar. Farklı dalgalı boyları, farklı miktarlarda saptırılırlar.

Kuasarda ince bir fıskırma belirlemektedir. Perry ve meslektaşları, fıskırma müddetince, sapma miktarındaki büyüklüğü gözlediler. Bu sayede, kuasar ile aramızda bulunan galaksinin manyetik alanının, kuvveti ve yapısı hakkında detaylı planlar çıkarıldı.

Kuasarin optik spektrumunda, spiral galaksilere has soğurma (absorption) çizgileri bulunmaktadır. Galaksinin kırmızıya kayması 0.4 tür. Yani yaklaşık (4) milyar ışık yılı uzaklıktadır.

Bu galaksiyi, evren şimdiki yaşının yarısından biraz fazla ikenki haliyle gördüğümüz için, onun, yakınımızda bulunan galaksilerden farklı olmasını bekleyebiliriz. Ancak, galaksinin manyetik yapısının, Samanyolu'nun yakın komşusu olan M81'ine çok benziyor olması, Perry ve meslektaşlarını şaşırttı. Manyetik alanının kuvveti, galaksimizinkine mukayese edilebilir büyüklüktedir. Bu değer 1 ile 4 mikrogauz arasında (yani dünyamızınkinin bir milyon katı)dır.

Kozmologlar, böyle güçlü ve karmaşık bir bölgenin, büyük patlamadan sonra bu kadar kısa bir zamanda gelişmeyeceğine inanmaktadırlar. Teoriye göre evrenin daha çok başlarında, çok zayıf bir "tohum bölgesi" mevcut idi. Gazın hareketinden kaynaklanan elektrik akımları, galaksinin içindeki alanı "Dinamo etkisi" ile sonradan kuvvetlendirir. Tohum bölgesi, galaksimizin bugünkü alanından 10 milyar kere daha zayıftı. Eğer daha kuvvetli olsaydı, gaz bulutlarının, yıldız ve galaksilerin oluşumunu getiren çökmeleri önlenmiş olacaktı. Son gözlemler "tohum bölgesinin" daha önce inanıldığından bin kat daha kuvvetli olmuş olabileceğini göstermektedir. Eğer bu doğru ise, manyetik alan evrenin gelişiminde çok önemli bir rol oynamış demektir.

Perry ve meslektaşları, zaten, kırmızıya kaymaları 2.5'e kadar olan yüzlerce kuasar için sapma miktarları tesbit ettiler. Daha uzaktaki kuasarlarda olayında ise birtakım galaksiler aynı bakış doğrultusunda sıralanıp, bir tek cismin manyetik alanının ölçülmesini zorlaştırırlar. Perry'nin, daha uzak mesafelerde geniş manyetik alanlı galaksilerin varlığına ait daha da şaşırtıcı delilleri vardır, ama görünür dalgaboyunda elde edilecek deliller olmaksızın ölçümleri açığa kavuşturmak imkânsızdır. Perry, "istatistikler hakikaten destekleyici yönde, ama biz çok daha fazla optik data görmek istiyoruz" demektedir.

**New Scientist, Mart 92'den
çev.: Mehmet İleriş DOĞAN**

bir vaccinia virüsü türüne yerleştirilmiştir. Seçilmiş olan gen, normal olarak kuduz virüsünün dış kılıfından salgılanan bir glikoprotein üretilmesi için gereken tålmatı taşımaktadır. Böyle gen aşılama için bir vaccinia virüsü, başka bir canlının hücrelerinde çoğaldığı zaman, bu glikoproteini üretmekte ve bu da, canlıda kuduz virüsüne karşı antikorların üretilmesine yol açmaktadır. Yeni aşı ile Belçika ve Fransa gibi çeşitli ülkelerde başıboş tilkiler üzerinde başarılı sonuçlar alınmıştır. ABD'de de, rakunlar üzerinde benzer aşılar denenmektedir. Virginia açıklarındaki bir adada rakunlar üzerinde yapılan deneyler başarılı olmuştur. Şimdi de araştırmacılar, Penn-

sylvania eyaletinde benzer denemeler yapmaya hazırlanmaktadır.

Belirttiğimiz gelişmelerin insan sağlığı açısından en sevindirici yönü, yakın zamanda, bugün aşılamaımıza imkân olmayan başıboş köpekler için benzer bir aşının hazırlanabilecek olmasıdır. Eğer gelişmekte olan ülkelerde başıboş dolaşan bu gibi köpeklerle kuduza karşı bağışıklık sağlanabilirse, köpekler yüzünden kudurarak korkunç bir ölüme mahkûm olan insanların sayısı büyük ölçüde azalacaktır.

**Scientific American, Temmuz 1992'den
kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR**