

# Hayvandan İnsana Doku ve Organ Naklinin (Xenotransplantasyon) Etik Boyutu

## *Ethical Dimension of Tissue and Organ Transplantation from Animal to Human (Xenotransplantation)*

Esin Karlikaya<sup>1</sup>, İnci Hot<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deontoloji ve Tıp Tarihi AD, Edirne

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Deontoloji ve Tıp Tarihi AD, İstanbul

### ÖZET

Xenotransplantasyon, değişik türler arasında doku ve organların nakli olarak tanımlanır. Donör bulabilmenin ve üretiminin hızlığı gibi lojistik avantajlar yanında, finansal avantajlar da bu alandaki çalışmaların sağlayabileceği kazançlar arasında sayılmaktadır. Bunların yanında, tıbbi ve ahlaki açıdan karara bağlanamayan ve henüz karanlık olan birçok belirsizlik de bulunmaktadır: Hayvandan alınan doku ve organların reddi, insan ve hayvan dokusu arasındaki fizyolojik uyumsuzluk, daha uygun hayvan dokularının oluşturulmasına ilişkin deneylerin etik yönleri, hayvanlardan gereken insanlığı tehdit edebilecek yeni hastalıkların ortaya çıkması riski, toplumsal, dini ve kültürel bakışlardaki farklılık, hayvan hakları savunucularının doğal endişe ve tepkileri, çok pahalıya mal olabilecek bu teknolojinin tüm insanlar arasında adil dağılımı konusundaki ekonomik baskılar, insanın doğanın yapısına müdahale olup olmama hakkı konusundaki farklı felsefi görüşler.

Bu çalışmada, xenotransplantasyon araştırmalarındaki tarihsel süreçle birlikte yararlı yönleri ve konuya ilişkin hala çözülemeyen çok sayıdaki etik ikilemin gündeme taşınarak yeni bir tartışma açılması amaçlanmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Xenotransplantasyon, etik, riskler, avantajlar

### ABSTRACT

Xenotransplantation is defined as the transplantation of tissues and organs between different species. Logistic advantages such as the rapidity of finding and producing donors, plus the financial advantages of rapid breeding are mentioned as the benefits of working in this field. Notwithstanding the benefits, there are still several ambiguous issues that have not been resolved medically and morally and need clarification: Rejection of animal tissues and organs; the risk of novel diseases transmitted from animals that might be a threat to humanity; the diversity of social, religious and cultural viewpoints; the very natural concerns and reactions of animal rights advocates; the economic issues about the fair distribution of this technology, which might prove to be very costly, amongst all people.

This study aims to bring forward and discuss the beneficial aspects and the various still unresolved ethical dilemmas of xenotransplantation, with a glance on the historical progress of xenotransplantation studies.

**Keywords:** Xenotransplantation, ethics, risks, advantages

2007;16 (4) 169-175

Bu bildiri, 17-20 Ekim 2007 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen 1. Uluslararası Tıp Etiği ve Tıp Hukuku Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

### Giriş

Son yıllarda transplantasyonun farklı bir türü olarak popüleritesi yükselen xenotransplantasyon, 'yabancı' anlamına gelen Yunanca kökenli 'xeno' kelimesinden türetilmiş olup günümüzde farklı türler

**Yazışma adresi:** Esin Karlikaya  
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Deontoloji ve Tıp Tarihi AD, Edirne  
Tel: 0 (533) 663 17 33  
E-posta: e\_karlikaya@hotmail.com

arasında, özellikle de hayvandan insana hücre, doku ya da organların naklini tanımlamak üzere kullanılan bir terimdir (1).

Organ nakli denince genelde ilk akla gelen böbrek, karaciğer, kalp gibi tam bir organın naklidir. Oysa özelleşmiş hücre doku gruplarının da insandan insana ya da hayvandan insana nakli söz konusudur (1).

Daha az bilinen bir yöntemle de nakil için sıradan bekleyen bir karaciğer hastasının, modifiye edilmiş domuz karaciğer hücreleri içeren bir makinaya

bağlanarak diyaliz benzeri bir işlemle, toksik maddelerin eliminasyonu sağlanarak, organ bulunana dek geçici olarak yaşam süresinin uzatılması mümkün olabilmekte, Amerika ve Avrupa'dan domuz karaciğer hücrelerinin kullanıldığı diyaliz makinaları ile yüz güldürücü sonuçlar alındığı rapor edilmektedir (1-3).

Çeşitli gazete haberleri ile toplumumuz da bu gelişmeler konusunda haberdar edilmekte ("Yedek organ deposu üretildi", "Hayvandan insana organ nakli beş yıl içinde gerçek olacak", 'Dışı hayvan, içinde insan hücresi var!', "Türk hastaya özel domuz: Organ bağışının yetersizliği, Türkiye'deki bilim insanlarını yeni arayışlara itti. Özel çiftliklerde yetiştirecek domuzlardan alınan organlar, bağış bekleyen hastalara nakledilecek...") (4-7); -çağdaş tiptaki en son gelişmelerin çok kısa bir sürede ülkemizde de uygulamaya girdiği göz önünde tutulunca, organ nakli için sırada bekleyen ve ticari açıdan da çok büyük bir potansiyel taşıyan binlerce hasta, belki de şimdiden bu gelişmelere hazırlanmaktadır:

Xenotransplantasyonun yararları yanında, tıbbi ve ahlaki açıdan karara bağlanamayan birçok belirsizlik de bulunmaktadır. Bu çalışmada, xenotransplantasyon araştırmalarındaki tarihsel süreçle birlikte yararlı yönlerinin ve konuya ilişkin hala çözülemeyen çok sayıdaki etik ikilemin gündeme taşınarak her yönü ile tartışmaya açılması amaçlanmaktadır.

## Neden Hayvandan İnsana Doku/Organ Nakli?

Günümüzde diyaliz gibi yaşamı uzatıcı tedaviler ve organ nakli ile alınan başarılı sonuçlar, yaşamalarını kurtaracak bir organ bekleyen hastaların sayısını artırırken; yeterli sayıda organ bulunamaması da, sırada bekleyen binlerce hastanın göz göre göre yaşamalarını yitirmesi gerçeği ile hem sağlık çalışanları, hem hastalar hem de hasta yakınlarını karşı karşıya bırakmaktadır (2-3). Örneğin yalnızca ABD'de 18.06.2006 tarihi itibarıyle 90,618 hasta organ nakli için sıra beklemekte ve her gün listedeki 19-20 kişi hayatını kaybetmektedir (8). Nakil için bekleyen hastaların hayatı kalmalarını sağlamadan tıbbi açıdan güçlüğü, tedavilerin ekonomik boyutu yanında, hayatlarını kaybetmelerinin yakınları üzerinde yarattığı sosyal etkiler, işgücü ve diğer ekonomik kayıplar araştırmacıları farklı kaynaklara ve yeni yöntemler geliştirmeye yönlendirmiştir (2-3,8). Bunlardan biri de hayvandan insana hücre, doku ve organ naklidir.

Binlerce yıl öncesinde bile yarı hayvan yarı insan yaratıklar olarak gemicilere yol gösteren deniz kızlarının, sfenkslerin, Hipokrat'ı eğiten yarı at yarı insan kentorların insanlığa yardım ettiğine inanılmıştır. Yirminci yüzyıl başlarında, hayvandan insana organ nakli girişimleri, tıbbın olanaklarının çok geri olması ve transplantasyon immünljisinin bilinmemesi gibi nedenlerle felaketle sonuçlanan maceralardan öteye geçmemiş ve hatta bu başarısız sonuçlar mevcut ahlaki değerler ve insan irkının geleceği konusundaki endişelerle birlikte Dr. Moreau'nun canavarları, kuradam gibi Hollywood karakterlerinin doğmasında bile etkili olmuştur. Bugünse hayvan hücre ve dokularının insanlarda transplantasyon için kullanımı artık bir hatalı olmanın çok ötesine geçmiştir ve yakın bir gelecekte tam organ naklinin başarılması olasılığının bile çok yüksek olduğu ön görülmektedir.

Donör bulabilmenin ve üretiminin hızlığı gibi lojistik avantajlar yanında, hızlı yavrulamanın sağladığı finansal avantajlar başlıca kazançları arasında sayılmaktadır. Bu tür tedaviler ile çok fazla invazif nitelik taşıyan cerrahi girişimlere duyulan gereksinin de azalacağı bildirilmekte ve 10 yıldan daha uzun bir süredir Batılı ülkelerde yapılan araştırmalarla hücre terapilerinde minimum yan etkiler taşıyan başarılı süreçlerin kaydedildiği görülmektedir. Bu tür araştırmaların henüz çok az sayıda hastayı içermesine ve tedavilerin etkinliğinin henüz açık olmamasına karşın, istenmeyen yan etkilerin azlığı önemli bir gelişmedir (2).

Hayvandan insana organ nakli düşüncesinin yüzünden beri bilim insanların üzerinde kafa yordukları, yarım asırdan bu yana da ciddi denemeler yaptıkları bilimsel bir aktivite olarak tarihte yer aldığı görülmektedir.

## Xenotransplantasyon Araştırmalarında Tarihsel Süreç

1964'te şempanzeden kalp nakli yapılan ilk hasta ameliyatdan birkaç saat sonra ölmüştür; çok fakir ve sağırlı-dilsiz olan bu hastaya, ameliyatın önce bir izin belgesi imzalatılmasına karşın bunun bir şempanze kalbi olduğu söylenmemiştir; Reemstsma ve arkadaşlarının şempanzeden böbrek nakli yaptıkları fakir bir zenci hasta da 2 ay sonra ölmüş; 1984'te bir babunun kalbi bir bebeğe (Baby Fae) nakledilmiş, ancak birkaç hafta içinde ret reaksiyonu gelişerek bebek kaybedilmiş; 1994'te Groth başkanlığında ekip, nakletikleri domuz pankreas hücreleri ile 10 diyalabetik hastada sağkalım süresinin uzadığını bil-

dirmiş  
B'ye b  
dan na  
gin bi  
tıkları  
nakil i  
taların  
hücrel  
teklen  
cari ş  
miş, 1  
insana  
yayınla  
likle e  
birçok  
viçre,  
porlar  
Avrup  
maları  
"No  
ni'nin,  
insan  
ması (c  
insan  
yun K  
yankı  
teknolo  
rün bi  
suna  
tedir,  
keçi g  
rek tü  
de art  
bilim  
X  
E  
19  
yapıla  
organ  
göste  
lojik  
(1,3,1  
olan  
geç e  
şarılı  
labile  
X  
şinda  
ter in  
Offic

bağlanarak diyaliz benzeri bir işlemle, toksik madde-lerin eliminasyonu sağlanarak, organ bulunana-dek geçici olarak yaşam süresinin uzatılması mümkün olabilmekte, Amerika ve Avrupa'dan domuz karaciğer hücrelerinin kullanıldığı diyaliz makinaları ile yüz güldürücü sonuçlar alındığı rapor edil-mektedir (1-3).

Çeşitli gazete haberleri ile toplumumuz da bu gelişmeler konusunda haberdar edilmekte ("Yedek or-gan deposu üretildi", "Hayvandan insana organ nakli beş yıl içinde gerçek olacak", "Diş hayvan, içinde insan hücresi var!", "Türk hastaya özel domuz: Or-gan bağışının yetersizliği, Türkiye'deki bilim insan-larını yeni arayışlara itti. Özel çiftliklerde yetiştire-cek domuzlardan alınan organlar, bağış bekleyen hastalara nakledilecek") (4-7); -çağdaş tiptaki en son gelişmelerin çok kısa bir sürede ülkemizde de uygulamaya girdiği göz önünde tutulunca, organ nakli için sırada bekleyen ve ticari açıdan da çok büyük bir potansiyel taşıyan binlerce hasta, belki de şimdiden bu gelişmelere hazırlanmaktadır:

Xenotransplantasyonun yararları yanında, tibbi ve ahlaki açıdan karara bağlanamayan birçok belirsizlik de bulunmaktadır. Bu çalışmada, xenotransplanta-syon araştırmalarındaki tarihsel süreçle birlikte yararlı yönlerinin ve konuya ilişkin hala çözüleme-yen çok sayıdaki etik ikilemin gündeme taşınarak her yönü ile tartısmaya açılması amaçlanmaktadır.

## Neden Hayvandan İnsana Doku/Organ Nakli?

Günümüzde diyaliz gibi yaşamı uzatıcı tedaviler ve organ nakli ile alman başarılı sonuçlar, yaşam-larını kurtaracak bir organ bekleyen hastaların sa-yısını artırırken; yeterli sayıda organ bulunamama-sı da, sırada bekleyen binlerce hastanın göz göre göre yaşamlarını yitirmesi gerçeği ile hem sağlık çalışanları, hem hastalar hem de hasta yakınlarını karşı karşıya bırakmaktadır (2-3). Örneğin yalnızca ABD'de 18.06.2006 tarihi itibariyle 90,618 hasta organ nakli için sıra beklemekte ve her gün listedeki 19-20 kişi hayatını kaybetmektedir (8). Nakil için bekleyen hastaların hayatı kalmalarını sağlamadan tibbi açıdan güvenliği, tedavilerin ekonomik boyutu yanında, hayatlarını kaybetmelerinin yakınları üz-erinde yarattığı sosyal etkiler, işgücü ve diğer eko-nomik kayıplar araştırmacıları farklı kaynaklara ve yeni yöntemler geliştirmeye yönlendirmiştir (2-3,8). Bunlardan biri de hayvandan insana hücre, doku ve organ naklidir.

Binlerce yıl öncesinde bile yarı hayvan yarı insan yaratıklar olarak gemicilere yol gösteren deniz kızla-rının, sfenkslerin, Hipokrat'ı eğiten yarı at yarı insan kentorların insanlığa yardım ettiğine inanılmıştır. Yirminci yüzyıl başlarında, hayvandan insana organ nakli girişimleri, tıbbın olanaklarının çok geri olması ve transplantasyon immüโนlojisinin bilinmemesi gibi nedenlerle felakette sonuçlanan maceralardan öteye geçmemiştir ve hatta bu başarısız sonuçlar mevcut ah-laki değerler ve insan ırkının geleceği konusundaki endişelerle birlikte Dr. Moreau'nun canavarları, kurtadam gibi Hollywood karakterlerinin doğmasında bile etkili olmuştur. Bugünse hayvan hücre ve dokularının insanlarda transplantasyon için kullanımı artık bir ha-yal olmanın çok ötesine geçmiştir ve yakın bir gele-cekte tam organ naklinin başarılması olasılığının bile çok yüksek olduğu ön görülmektedir.

Donör bulabilmenin ve üretiminin hızlığı gibi lojistik avantajlar yanında, hızlı yavrulamanın sağla-dığı finansal avantajlar başlica kazançları arasında sayılmaktadır. Bu tür tedaviler ile çok fazla invazif nitelik taşıyan cerrahi girişimlere duyulan gereksini-min de azalacağı bildirilmekte ve 10 yıldan daha uzun bir süredir Batılı ülkelerde yapılan araştırma-larla hücre terapilerinde minimum yan etkiler taşı-yan başarılı süreçlerin kaydedildiği görülmektedir. Bu tür araştırmaların henüz çok az sayıda hastayı içermesine ve tedavilerin etkinliğinin henüz açık ol-mamasına karşın, istenmeyen yan etkilerin azlığı önemli bir gelişmedir (2).

Hayvandan insana organ nakli düşüncesinin yüz-üllardan beri bilim insanların üzerinde kafa yordukları, yarı asırdan bu yana da ciddi denemeler yaptıkları bilimsel bir aktivite olarak tarihte yer aldı-ğrı görülmektedir.

## Xenotransplantasyon Araştırmalarında Tarihsel Süreç

1964'te şempanzeden kalp nakli yapılan ilk hasta ameliyattan birkaç saat sonra ölmüştür; çok fakir ve sağır-dilsiz olan bu hastaya, ameliyattan önce bir izin belgesi imzalatılmasına karşın bunun bir şem-pa-ze kalbi olduğu söylenmemiştir; Reemstsma ve ark-a-daşlarının şempanzeden böbrek nakli yaptıkları fa-kir bir zenci hasta da 2 ay sonra ölmüş; 1984'te bir babunun kalbi bir bebeğe (Baby Fae) nakledilmiş, ancak birkaç hafta içinde ret reaksiyonu gelişerek bebek kaybedilmiş; 1994'te Groth başkanlığında ekip, naklettikleri domuz pankreas hücreleri ile 10 diyabetik hastada sağkalım süresinin uzadığını bil-

dirmiş; 1993'te Starlz ve ekibince HIV ve Hepatit B'ye bağlı kronik aktif hepatitli bir hastaya babundan nakledilen karaciğer ile 70 gün boyunca belirgin bir ret reaksiyonu olmadan yaşam süresini uzattıkları rapor edilmiş; ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) nakil için organ bekleyen karaciğer yetmezlikli hastaların genetik olarak değiştirilmiş domuz karaciğer hücrelerinin kullanıldığı diyaliz makinaları ile desteklenmesini uygun bulmuş; 1995'te İngiltere'de ticari şirketler bu amaçla domuzlar üretmeye başlamış, 1996'da Nuffield Konseyi tarafından domuzdan insana organ naklini etik açıdan onaylayan bir rapor yayınlanmış; Dünya Sağlık Örgütü 28.10.1997'de özellikle enfeksiyon riski üzerine bir rapor yayınlanmış; birçok ülke de (ABD, İngiltere, Kanada, Fransa, İsviçre, Avustralya, Yeni Zellanda...) konuya dair raporlar yayınlayarak, ulusal düzenlemeler geliştirmiştir; Avrupa Konseyi oluşturduğu komisyonlarla bu çalışmaların etik ve yasal sınırlarını çizmiştir (9-12).

"Nevada Üniversitesi'nden Prof. Esmail Zanjani'nin, 1996 yılında koyunu model olarak kullanarak, insan kan kök hücrelerini inceleme fikrini ortaya atması (13) ve sürdürdüğü çalışmaların sonucunda %15 insan hücreleri ve %85 hayvan hücrelerine sahip koyun Kimerayı yaratlığı haberini ulusal medyamızda da yankı yaratmıştır (6,14-15)." "Kimera", modern biyoteknolojide, "bir türe ait kök hücrelerin, başka bir türün bir üyesinin gelişmekte olan embriyo ya da fetusa aşılanıyla yaratılan canlı" anlamına gelmektedir, Yunan mitolojisindeki ateş soluyan aslan başlı, keçi gövdeli, ejderha kuyruklu canavardan esinlenerek türetilmiştir (16) ve bu mitolojik yaratık günümüzde artık en azından adı itibarıyle hayal dünyasından bilim literatürüne geçme fırsatını yakalamıştır (17).

### **Xenotransplantasyon İçin Tıbbi Engeller ve Riskler**

1960'lardan 1990'ların erken dönemlerine dek yapılan başarısız girişimler hayvandan insana tam organ nakli için henüz büyük engeller bulunduğu göstermektedir; örneğin immün reaksiyon ve fizyolojik sorunların çözümü konusu ciddi bir sorundur (1,3,18-21). Araştırmacılar, organ reddine neden olan immün yanıt oluşumu ve sonucunda da erken, geç organ ya da hücre reddinin engellenmesinin başınlığıyla birlikte bu engelin de bir süre sonra aşılabilceğini düşünmektedirler (22-23).

Xenotransplantasyonda en önemli risklerin başında da enfeksiyon gelmektedir (1-3,8-12,17-24). İster insandan insana isterse hayvandan insana olsun

organın reddini engellemek için yapılan immün sistemi baskılıyıcı tedaviler enfeksiyon riskini zaten hali hazırda artırmaktadır. Hayvanlardan insanlara geçebilecek enfeksiyonlar için en büyük endişe ise bilinmeyen bir hastalığın ya da bilinen bir hastalığın yeni bir formunun gelişerek hızla yayılması; yalnızca hastanın, ailesinin, sağlık ekibinin değil tüm toplumun ve hatta sınırları aşarak tüm dünya nüfusunun sağlığını tehdit eder bir form almasıdır (1-2).

Enfeksiyonla karşılaşılmayan araştırma sonuçlarının yayımlanmasının ardından birçok araştırmacı xenotransplantasyon sonrasında yeni bir enfeksiyonun gelişme riskinin çok düşük olduğunu ileri sürmektedir (25-28); ancak bu hala tartışmaya açık ve yüksek risk taşıyan bir sorun olmayı sürdürmektedir (1-3,8).

İnsanlığın yararı için klonlanmış ve genetik olarak değiştirilmiş hayvan organ, doku ve hücrelerinin kullanımının, elde edilecek organ sayısının fazla olması, bekleme süresinin kısa olması, nakil öncesi transplantasyonun kapsamlı test edilme olağlığı, insanlarda görülen HIV, AIDS gibi hastalıkların taşınması riskinin azalması, insan organlarının ticaretinin yapılamaması gibi potansiyel avantajlarının, enfeksiyon riski ve yeni salgın hastalıkların ortaya çıkışları gibi risklerle etkili biçimde dengelenmesinde, biyolojik güvenlik bakımından önlemlerin alınmasının yanı sıra riski engelleyici ulusal ve küresel yasal düzenlemelerin özenle hazırlanması da önemlidir (29-30).

Bu tür risklere karşı hastaların uygulamadan önce yeterince aydınlatılması ve onamlarının alınmasının yanı sıra bu konuda daha geniş çaplı tartışmalar açılarak kamuoyu oluşturulması da önerilmektedir (24).

Dünya Sağlık Örgütü, 22 Mayıs 2004 tarihinde 57. Dünya Sağlık Assemblies sonrasında üye ülkelere yalnızca ulusal sağlık otoriteleri tarafından etkili biçimde düzenlenen ve kontrol edilen xenotransplantasyon çalışmalarına izin verilmesini; zoono-genik enfeksiyonların oluşumunu ve uluslararası yayılmasını engelleme konusunda küresel uygulamaların uyumu için rehber önerilerin oluşturulmasını; enfeksiyonların seyrinin kontrolü ve engellenmesi açısından uluslararası işbirliğine destek olunmasını önermektedir (1).

### **Xenotransplantasyon İçin Hayvanlar Üzerindeki Araştırmaların Etik Yönleri**

Tüm hayvanlar xenotransplantasyon için uygun değildir. Xenotransplantasyon çalışmalarının tıbbi

başarısı ve ahlaki yönden uygunluğu açısından seçilecek hayvanın anatomik, fizyolojik ve genetik özelliklerinin insanlara yakın olması yanında laboratuvar koşullarında kolay üretilen olmaları, bulaşıcı hastalık taşıma risklerinin olmaması, etik açıdan kullanımının uygun olması ve seçilen hayvanın insan yararına kullanımı konusunda dini ve kültürel engellerin bulunmaması önemlidir (10).

Genetik ve verisel olarak insanlara en yakın hayvan türünün maymunlar olmasına rağmen araştırmacılar, sponsorlar ve geniş çapta bir toplum kitlesi primatların taşıdıkları yüksek enfeksiyon riski nedeniyle buna uygun olmadığı görüşünde hemfikir olup 1999'dan beri primatların xenotransplantasyon amaçlı kullanımını yasaklamıştır (1,3,9-11,31-32). Primatların yüksek oranda zeki canlılar oldukları için laboratuvar koşullarında sosyal ve davranışsal gereksinimlerine yanıt vermenin zorluğu nedeniyle nakil için kullanımları etik açıdan da uygun bulunmamaktadır (2).

Günümüzde domuzlar, kolaylıkla üretilen evcil hayvanlar olmalarının yanında anatomi ve vücut fonksiyonları açısından insanlara çok benzemeleri ve genetik modifikasyon için uyarlanabilir olmaları gibi nedenlerle, organ ve doku nakli için en uygun insan dışı kaynaklar olarak kabul edilmektedir. (1-3). Ancak, domuz eti yemenin hem İslam hem de Musevi dini açısından günah olması ise bu hayvanın doku ya da organlarının nakline bu dine mensup birçok kişinin soğuk bakmasına neden olabilmekte ve bu gerekçe ile domuzdan organ nakli üzerinde daha uzun süre çok tartışılabilecek bir sorun gibi görülmektedir (33).

Xenotransplantasyon çalışmalarındaki önemli etik konulardan biri de, araştırmalarda kullanılan hayvanların haklarının korunmasıdır (11,34). Günümüzde daha fazla sayıda kişi ve sivil toplum kuruluşu “bir canlı acı çekiyorsa bunu önemsememek için hiçbir ahlaki gerekçe olamayacağına” inancıyla “acıyı hissetme yetisine sahip olan hayvanların, zekaya sahip olmadığı” savı ile insan türünün esenliği için sınırsızca kullanılmasına karşı çıkmaktadır (35). Ayrıca, güçlü ve sağlıklı bir organ elde etmek için hayvanların genetik yapısının nereye kadar değiştirileceği konusu da önemli bir diğer etik sorun olmayı sürdürmektedir (33,35).

Hayvan araştırmalarının etik açıdan kabulü için planlanan araştırmaların insan sağlığına katkı sağlayacak, bilgiyi artıracak ya da toplumun iyiliğine yönelik uygulamalar olmasına; uygun cins, kalite ve

sayıda deney hayvanı kullanılmasına; minimum stresse sokarak ve az rahatsızlık vererek, bilimsel açıdan sağlam veri elde edilmesine; hayvanların daha az acı çekmeleri için uygun ağrı kesici, sakinleştirici ve anestezi kullanılmasına; canlı hayvanlarda yapılacak deneysel çalışmaların yalnızca ehil kişiler tarafından ya da ehil kişilerin denetiminde yapılmasına özen göstermek gerekmektedir (1,3,31,36).

### **Xenotransplantasyonun A浑aki Yönü Etkileyen Diğer Faktörler**

Xenotransplantasyon araştırmalarının ekonomik açıdan maliyeti yüksek olmakla birlikte (34), gelişmiş ve zengin ülkelerce geliştirilen bu çok pahalı teknijin adil biçimde insanlık yararına nasıl sunulacağı da bir başka önemli etik sorundur (1,3,9-10). Yararçı yaklaşım, insan sağlığı ve esenliği için hayvanların kullanılmasını ve bu araştırmaların devamını haklı bulurken; olanakların organ nakli için sıradı bekleyenler arasında eşitçe dağıtılmamasının önemini de vurgulamaktadır (1-3,8-10,18-21,29, 32-33,37-41).

Xenotransplantasyonun a浑aki açıdan onaylanması ya da reddi konusunda değişik toplumların kendi içinde bile çok farklı görüşler bulunmakta olup bu görüşler sıklıkla kişilerin kültürel ve dini alt yapıları, kendilerinin ya da ailelerinden herhangi birinin organ nakline gereksinim duyması, bu konudaki teknolojiler konusundaki bilgileri ya da hayvan hakları konusundaki görüşlerinden etkilenilenmektedir (2,17,20). Örneğin İngiltere'de xenotransplantasyonun tıbbi, yasal, dini ve etik açıdan birçok sorun taşıması nedeniyle bu tür bir sürecin toplum tarafından günümüzde kabulü bugün için düşük gibi görünse de, özellikle organın reddi ve enfeksiyon risklerinin çözümlenmesi halinde, taşıdığı yaşam kurtarıcı nitelik nedeniyle, zaman içinde İngiliz halkın pek çok kesimi tarafından etik açıdan daha çok kabul edilebilir hale geleceği belirtilmektedir (42).

Birçok insan xenotransplantasyona, doğal bir süreç olmadığı ve bir türden diğer bir tür genetik olarak değiştirilmiş organ ya da dokuların aktarılmasının tehlikeli olduğunu düşündüğü için karşı çıkmaktadır (29,37-39). Ancak yiyecek ve giyecek amacıyla hayvanların doğal olmayan bir biçimde üretildiği ya da kullanıldığı da yadsınamaz bir gerçekdir (2, 43-44).

Xenotransplantasyon konusundaki çalışmalar, Hristiyan, Musevi ve İslamiyet gibi üç büyük din tarafından yalnızca insanların yararı ve esenliği için te-

davi amaçlı kullanılması ve yeni genetik türlerin yaratılmaması koşullarıyla kabul görürken; Hindu ve Budist inanışına göre genel anlamda onaylanmadığı görülmektedir (2).

İslam dininin insana ve yaşama verdiği değer doğrultusunda yalnızca domuz eti yemeyi yasakladığı, hayatı kurtarmak adına hayvan hücre ya da organlarının kullanımının dinen yasak olmadığı yönündeki görüşler önemli ilahiyatçılardan desteklenmektedir (7).

Katolikler açısından Hem Papa 12. Pius hem de Papa 2. John Paul, belli koşullar altında (beyin hücreleri, genital organ ve üreme hücreleri dışında) nakledilmiş hayvan organlarının kişinin psikolojik ya da genetik yapısını etkilemediğini onaylamışlardır (44). Hristiyanlıkta "insanlar, hayvanlardan farklı olarak Tanrı'nın benzerliğinde yaratılmışken; Tanrı'nın benzerliğinde yaratılmamış bir yaratıktan bir organ alıp bir insana yerleştirmek, insanlığın kutsal doğasını rencide edebilir" söylemi karşısında eğer bir kişinin ölmesi ya da bir hayvanın organının nakli ile yaşaması arasında seçim yapmak zorunda kalmazı durumunda pek çok kişinin bu itirazı desteksiz bulacağı görüşü yanında Tanrı'nın ilk insanları yaratmış vekili olarak seçtiği, hem dünya hem de içindeki her şey için hakimiyet verdiği, insanların tedavisinde hayvan organlarının kullanılmasının yaratılısta verilen emrin bir uzantısı olarak görülmesi gerektiği de diğer destekleyici görüşlerdir (43).

Xenotransplantasyonun, kişinin aile ve toplum içinde kabulünü etkileyebilecek farklı sorunlara da yol açabileceği ileri sürülmektedir: Xenogen karaciğer, böbrek gibi organlar fonksiyonlarını göze çarpmadan tamamladığı içi daha kolay kabul edilirken; kalp transplantasyonunda alicinin göğsünde bir domuzun kalbini taşıdığını her nabız vrouşunda hatırlayaçağı, bunun da sonraki dönemde psikolojik sorunlara yol açabileceği belirtilmektedir (37-38). Ayrıca, ağır ve ümitsiz hastaların, ailelerin ya da toplumun onayını almadan bu tarz deneysel tedaviye cesaret etmeye kolay ikna olmaları nedeniyle operasyon sonrasında çevrelerindeki kişilerin dokundurmalarına ve alaylarına maruz kalabilecekleri, aileleri tarafından dışlanabilecekleri ve hatta domuz kalbi taşıyan bir kimsenin sevgilisine "seni tüm kalbimle seviyorum" diyebilmesindeki güçlüğü çiftler arasında tartışma ve boşanmaların gündeme gelebileceği de öne sürülmektedir (37-38). Bu noktada xenotransplantasyon çalışmalarında gizliliğin korunmasını sağlamak konusu, bu olumsuzlukların önünün alınma-

sında önemli olmasına karşın, enfeksiyon riski açısından aileler ya da sağlık çalışanlarının da uyarılması yükümlüğü nedeniyle ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (8-9).

Xenotransplantasyon çalışmalarının etik açıdan kabulünde en önemli noktalardan bir diğeri de, bilimsel araştırma etiğinin de temelini oluşturan aydınlatılmış onam konusudur (1-2,9). Hastanın tüm riskler konusunda kapsamlı olarak bilgilendirildikten sonra gönüllülükle ve tam bağımsız olarak böyle bir işleme rıza göstermesi, xenotransplantasyonun ahlaki açıdan kabulüne temel dayanak oluşturacaktır. Ancak ölümcül hastalığın son aşamasında bir hastanın, hayat kurtarıcı bir müdahaledeki yaklaşımı sahlikli bir kişinin bilincinden farklı olup (burada bir hayvanın organını almak zorunda olan çaresiz bir hasta söz konusudur) hastanın tercihine saygı göstermekle yükümlü olan hekim, bu tercihte hastanın gerçek isteklerini dikkatli biçimde saptamaya çalışmalı, müdahalenin avantaj ve dezavantajını izah etmelii, hastanın bir hayvanın organı ile yaşayacağı gerçeğin bilincine varmasını mutlaka sağlamalıdır (37-38).

### Sonuç

Xenotransplantasyon çalışmalarında temel amaç tedavi edici olmalı; yapılan araştırmaların her aşamasında uygun bir insan donörün bulunmadığı ve tedavisiz bir hastalıktan muzdarip, son aşamadaki hastaların seçilmesi sağlanmalı; hayvan hücre, doku ya da organlarının naklinde temel amaç, herhangi bilinen bir tedaviden daha fazla oranda sağkalımı sağlamak ve beraberinde yaşam kalitesini artırmak olmalı; karar verme kapasitesinden yoksun olanların, özellikle de çocukların bu tür çalışmalar alınmaması sağlanmalı; en önemlisi de hastanın özerliğine, göñullülüğine ve aydınlatılmış onamın alınmasına özen gösterilmelidir (1-3,31,37-38).

Xenotransplantasyon çalışmalarında, insanın kişiliğine saygı ve biyolojik güvenliğinin sağlanması temel amaç olarak sunulurken; "Hayvan organ, doku veya hücrelerinin kültürel, ahlaki değerler açısından arzu edilir ve kabul edilebilir mi? Böyle bir yöntem için gerekeceğidir?" gibi sorunların, belki de bilim insanları ve hatta politikacılardan çok teologlar ve etik uzmanlarında yanıtlanması, toplumsal uzlaşımı artırmasına daha fazla yardımcı olacaktır (29).

Hayvandan insana hücre, doku ya da organ nakli çalışmaları ve sonuçlarının, çaresiz insanları kurtarmak amacıyla mı yoksa Dr. Moreau'nun Adası'ndaki umutsuz canavarların yaratılması için bir

araç olarak mı kullanılacağı yine insanoğlunun elinde ve idaresinde olan bir tercih konusu olarak gündemdeki yerini korumaya daha uzun bir süre devam edecek gibi görünmektedir.

## Kaynaklar

1. Bioethics Council: National Institute for Medical Research: The Cultural, Spiritual and Ethical Aspects of Xenotransplantation: Animal-to-Human Transplantation January 2005, <http://www.bioethics.org.nz/publications/xeno-discussion-jan05/html/page1.html>.
2. Stoye J: Xenotransplantation: panacea or poisoned chalice? <http://www.nimr.mrc.ac.uk/millhillessays/1997/xenotran.htm>.
3. Australian Government, National Health and Medical Research Council: Animal-to-human transplantation research: A guide for the community/Public consultation on xenotransplantation 2003/04, Xenotransplantation Working Party. Australia 2003. <http://www.nhmrc.gov.au>.
4. Yedek organ deposu üretildi. Radikal 24.08.2002, <http://www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=47524>.
5. Hayvandan insana organ nakli beş yıl içinde gerçek olacak. Hürriyet 11.09.2005, <http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/haber.aspx?viewid=629305>.
6. Diş hayvan, içinde insan hücresi var! Milliyet 26.03.2007, <http://www.milliyet.com/2007/03/26/yasam/yas09.html>.
7. Türk hastaya özel domuz. Aksam 01.12.2003, <http://www.aksam.com.tr/arsiv/aksam/2003/12/01/saglik/saglik1.html>.
8. Ravelingien A: Xenotransplantation and the harm principle: Factoring out foreseen risk Journal of Evolution and Technology 2007; 16: 127-149.
9. Mortensen MJ: In the Shadow of Doctor Moreau: A Contextual Reading of the Proposed Canadian Standard for Xenotransplantation. University of Ottawa Law & Technology Journal 2005; 2: 37-73.
10. Webster NR: Animal tissue into humans. British J of Anesthesia 1008; 80: 281-282.
11. Nuffield Council on Bioethics: Animal-to-Human Transplants: the Ethics of Xenotransplantation Regulatory Developments. [http://www.nuffieldbioethics.org/go/ourwork/xenotransplantations/page\\_711.html](http://www.nuffieldbioethics.org/go/ourwork/xenotransplantations/page_711.html).
12. World Health Organization: Report of WHO Consultation on Xenotransplantation. Geneva, Switzerland, 28-30 October 1997. <http://www.who.int/emic>
13. Zanjani ED, Almeida-Porada G, Flake AW: The human/sheep xenograft model: a large animal model of human hematopoiesis. Int J Hematol. 1996;63(3):179-192.
14. İnsan geni taşıyan süper koyunlar. Vatan 26.03.2007. <http://www.vatanim.com.tr/root/vatan?exec=haberdetay&tarihi=26.03.2007&Newsid=113960&Categoryid=7>.
15. Yüzde 15'i insan yüzde 85'i koyun. Akşam 26.03.2007 <http://www.aksam.com.tr/haber.asp?a=72189,5&tarih=26.03.2007>.
16. Organ Çiftlikleri Bilim ve Teknik 2004; 437 (4): 62-64.
17. Einsiedel EF: Public perceptions of transgenic animals Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2005, 24 (1), 149-157.
18. Welin S: Starting clinical trials early phase xenotransplantation on reflections on ethics of the early phase J. Med. Ethics 2000;26:231-236.
19. Tibell A, Groth CG: Xenotransplantation: Ethics and public health issues in xenotransplantation. Current Opinion in Organ Transplantation 1999;4(1):101.
20. Anderson M: Xenotransplantation: a bioethical evaluation. Journal of Medical Ethics 2006;32:205-208.
21. Bach FH at all: Uncertainty in xenotransplantation: Individual benefit versus collective risk. Nature Medicine 1998;4:141-142.
22. Hopkins J: Study gives reassurance on safety of xenotransplantation. BMJ 1999;319;533.
23. Cozzi E, Ancona E: Xenotransplantation, where do we stand? J Nephrol 2003;16 (suppl 7):16-20.
24. Bach FH at all: Uncertainty in xenotransplantation: Individual benefit versus collective risk. Nature Medicine 1998;4:141-142.
25. Heneine W, Tibell A, Switzer WM, Sandstrom P, Rosales GV, Mathews A, et al: No evidence of infection with porcine endogenous retrovirus in recipients of porcine islet-cell xenografts. Lancet 1998;352:695-699.
26. Patience C, Patton GS, Takeuchi Y, Weiss RA, McClure MO, Rydberg L, et al: No evidence of pig DNA or retroviral infection in patients with short-term extracorporeal connection to pig kidneys. Lancet 1998;352:699-701.
27. Stoye J: No clear answers on safety of pigs as tissue donor source. Commentary. Lancet 1998;352:666-667.
28. Paradis K, Lanford G, Long Z, Heneine W, Sandstrom P, Switzer WM, et al: The XEN 111 Study Group, Otto E. Search for cross-species transmission of porcine endogenous retrovirus in patient treated with living pig tissue. Science 1999;285:1236-1241.
29. Beckman J: "Xenotransplantation und Ethik. Über die Notwendigkeit einer Vergleichzeitigung wissenschaftlicher Entwicklungen und ethischer Analyse". Jahrbuch für wissenschaft und Ethik, Band 3, Walter de Gruyter, s. 97-111.
30. Hayvanlardan Organ Nakline Siki Denetim. <http://www.biltektubitak.gov.tr/haberler/genetik/2000-07-7.pdf>.
31. Medical-Ethical Principles on xenotransplantation. Statement of Position of the SAMS. Swiss Med Wkly 2001;131:388-394. <http://www.smw.ch/docs/archive200x/2001/25/smwo9735.html>.
32. Ferzli P: The ethics of xenotransplantation. The Ethical Spectacle Februaray 2001. <http://www.spectacle.org/0201/Xeno.html>.
33. Sievert M: Is It Ethical? Xenotransplantation: <http://www.englishdiscourse.org/edr.1.4sievert.html>
34. Vasudevan M, Mathew R: Xenotransplantasyon: Animal rights and human wrongs. Ethics&Medicine Spring 2003 [http://findarticles.com/p/artic les/mi\\_qa4004/is\\_200304/ai\\_n9232558/pg\\_6](http://findarticles.com/p/artic les/mi_qa4004/is_200304/ai_n9232558/pg_6).
35. Singer P: Hayvan Özgürleşmesi (Çev: Hayrullah Doğan. İstanbul: Ayıntı yayınları. 2005.
36. Australian Code of Practice for the Care and Use of Animals for Scientific Purposes, 6th Edition, NHMRC 1997. <http://www.nhmrc.gov.au/research/awc/code.htm>.
37. Hammer C.-E.Thein: "Xenotransplantasyon: Medizinische und ethische Fragen". Transplantation Organgewinnung und alloktion., (Hg: F. S. Oduncu-U. Schroth-W. Vossenkühn) Vandenhoeck &Ruprecht, Göttingen, 2003;294-311.
38. Blumer K: "Ethische Aspekte der Xenotransplantation". Transplantation Organgewinnung und alloktion., (Hg: F. S. Oduncu-U. Schroth-W. Vossenkühn) Vandenhoeck &Ruprecht, Göttingen, 2003;312- 332.
39. Jonathan H: Xenografting: Ethical issues. Journal of Medical Ethics 1998;24:18-24.
40. Lei RP: Is The Use of Animal Organs for Transplants Morally Acceptable? Türkiye Klinikleri Tip Etiği-Hukuku-Tarihi Dergisi 2004;12(4):242-247.
41. George GF: Xenotransplantation: an ethical dilemma. Current

- Opinion in Cardiology 2006;21(2):138-141.
42. Scottish Council on Human Bioethics: Embryonic, Fetal and Post-natal Animal-Human Mixtures: An Ethical Discussion. <http://www.schb.org.uk/publications/report%20-%20animal-human%20mixtures.htm>.
43. Üçal T, Malcolm D: Ahlak: Kutsal Kitapa Göre Etik (Genişletilmiş 2. Baskı). İstanbul: Babylon, 555-557.
44. Correa JD, Sgrecia E: Prospects for Xenotransplantation: Scientific Aspects and Ethical Considerations. Ponteficial Academy for Life 26.09.2001 <http://www.academiamvitae.org/template.jsp?sez=Documenti&pag=testo/xenotriplanti/xenotriplanti&lang=english>.