

KLONLANMIŞ İLK İNSAN KENDİMLE Mİ

Kasım ayının son günlerinde klonlanmış ilk insan embriyolarının yaratıldığı haberi, insan klonlama tartışmalarını yeniden alevlendirdi. Klonlama üzerinde çalışan pek çok araştırmacı, hem kullanılan yöntemin henüz anlaşılmamış birçok yönü bulunduğundan, hem de çeşitli etik kaygılar nedeniyle insan klonlama girişimlerine şiddetle karşı çıkıyor. Buna karşılık, bu çalışmaları yürüttüğü bilinen araştırmacılardan biri, bu yolda ilerlemeye kararlı olduklarını Bilim ve Teknik'e açıkladı.



Geçtiğimiz Kasım ayının son günlerinde bütün dünya ilk insan klonlamasının gerçekleştirildiği haberiyle çalkalandı. 26 Kasım'da ABD'de Massachusetts'teki Advanced Cell Technology (ACT) adlı biyoteknoloji firmasından araştırmacılar, erişkin insan hücrelerinden klonlanmış ilk embriyoları yarattıklarını duyurdular. Koyun, inek, fare, maymun derken, 1997'de, klonlanmış ilk canlı olan koyun Dolly'nin ortaya çıkışından bu yana kimilerinin endişeyle, kimilerinin de umutla beklediği olay sonunda gerçekleşti. Ancak, bu haberin medyada yol açtığı heyecanlı ve abartılı manşetlere karşın insanların neredeyse kendi karbon kopyaları çocuklara ya da kardeşlere kavuşmaları bugünden yarına gerçekleşecek bir hedef değil. Üstelik, insan klonlama konusundaki tartışmalı planlarını Bilim ve Teknik'e gönderdiği bir yazıyla savunan üreme fizyoloğu Dr. Panayiotis

Zavos'un başarı olasılığı da öteki uzmanlara göre kuşkulu.

Araştırmacılar, amaçlarının klonlanmış bir insan yaratmak olmadığını, "tedavi amaçlı klonlama" adı verilen, insan embriyolarından kök hücre elde etmeye yönelik ilk adımları attıklarını özellikle vurguladılar. Birkaç saat içinde klonlama karşıtı grupların açıklamaları başladı. Bunu izleyen günlerde, hem ACT araştırmacılarının deney sonuçları, hem de "insan klonlama" çeşitli çevrelerde tartışılmaya başlandı.

Klonlama karşıtı dini ve politik gruplara göre, 4-6 hücreden oluşan embriyolar olan "ilk insan klonları" üreme amaçlı klonlamaya giden yolun ilk adımlarından biri. Birçok bilim adamının ortak görüşüysen, deney sonuçlarının ne ACT'nin öne sürdüğü gibi büyük bir bilimsel atılım olduğu, ne de insan klonlamak isteyen başka gruplara yol gösterdiği. ACT araştır-

malarının yayımlanan sonuçları, kök hücre çalışmalarında büyük bir adım olmaktan ve bu yöntemin uygulanabilirliğini göstermekten çok, uygulamasının ne kadar zor olduğunu bir kez daha ortaya serdi. Edinburgh'taki Roslin Enstitüsü'nden Ian Wilmut (Dolly'nin "babası"), insan embriyosunda hücre sayısının 24 saatte iki katına çıkması gerektiğini anımsatarak, embriyoların 4-6 hücrelik aşamayı neredeyse "otomatik pilot"ta kendi kendine geçtiğini, sonraki aşamaların daha önemli olduğunu belirtiyor. ACT'nin en gelişmiş embriyolarının bile, 60 hücreye sahip olması gerekirken 6 hücreden oluştuğuna dikkat çekiyor. ACT'nin yeni araştırmasının önemi, bilimsel bir dergide yayımlanan bu türden ilk araştırma olması. Üstelik, bunların klonlanan ilk insan embriyoları olup olmadığı da tartışmalı.

EMBRİYOLARI YARATILDI... KONUŞUYORUM?



İnsan Klonlama

1998 yılında, Güney Kore'deki Kyunghee Üniversitesi'nden araştırmacılar, klonlanmış insan embriyoları yarattıklarını öne sürmüşlerdi; ancak bu iddia hiçbir zaman doğrulanmadı. Embriyolojiye ilgi duyan Richard G. Seed adlı bir fizikçi de, hem kısırlığa karşı, hem de sevilen bir yakının kaybı durumunda onun yerine ikizinin koyulması amacıyla klonlamanın savunucusu olmuştu. Seed, 2002'den önce 3 kadının klonlama yoluyla çocuk sahibi olmasına yardım edeceğini iddia etti. Seed'in Çin'den başarılı bir üreme uzmanıyla birlikte çalıştığı biliniyor. Ancak, başarıya ulaşmak için gereken öteki kaynaklara sahip değil.

Klonlama çalışmalarının asıl yıldızlarıysa, Roma'daki bir kliniğin yöneticisi olan İtalyan doğurganlık uzmanı Dr. Severino Antinori, ABD'de Kentucky'den Panayiotis Zavos ve Clonaid

adlı şirketin yöneticisi olan Brigitte Boisselier. Ancak, en azından şimdilik bu üçlü genetikçiler dünya için "karanlık yıldızlar". Üç araştırmacı, daha önce, eleştirilere ve uyarılara aldırmadan insan klonlamaya hazırlandıklarını ilan ederek şimşekleri üzerlerine çekmişlerdi. 26 Kasım'da, ACT'nin araştırma sonuçlarının açıklanmasından hemen sonra da, Antinori, Zavos ve Boisselier, kendilerinin daha şimdiden ACT araştırmacılarının birkaç adım önünde olduklarını bildirdiler. Antinori, menopoz sonrası dönemini yaşayan çok sayıda kadının çocuk sahibi olmasına yardım etmesiyle ün kazanmıştı. Bu kadınlardan biri, 62 yaşında olduğu için çalışmaları birçok çevreden tepki almıştı. Yakın bir zamanda Antinori, Panayiotis Zavos'la birlikte insan klonlama girişiminde bulunacağını açıkladı. Clonaid'se, Raël adlı, insanın kökeninin dünya dışı varlıklara dayandığına ve klonlamanın insanları ölümsüz

kılacağına inanan dinsel bir topluluğa ait.

Geçtiğimiz Ağustos ayında, Washington'da Ulusal Bilimler Akademisi, üreme amaçlı klonlamanın güvenilirliğini tartışmak üzere bir konferans düzenledi. Konferansa, klonlama yanlılarını temsil etmek üzere Zavos, Antinori ve Boisselier katıldı. Antinori ve Zavos, erkeğin yeterli sperm üretmemesi nedeniyle çocuk sahibi olamayan çiftlere klonlama yöntemiyle yardım etmeyi planladıklarını açıkladılar. Bu çalışmalarının ilk meyvelerini de 2001'in sonunda almayı beklediklerini ilan ettiler.

Boisselier ise, Clonaid'in, klonlamada kullanılacak yumurta hücresi bağışında bulunmak üzere çok sayıda kadından başvuru aldıklarını anlattı. Boisselier, insanların ister cinsellik yoluyla kendi "kalıtsal malzemesini" bir başkasınıkiyle birleştirerek, ister yapay dölllenme yoluyla, isterse de klonlama yoluyla olsun, diledikleri gibi üreme özgürlüğüne sahip olmaları gerektiğini belirtti. Nisan 2001'de, insan klonlama üzerinde çalıştıklarını açıklamış bulunan Boisselier, bir sonraki açıklamalarının, ilk klonlanmış bebeğin doğumu olacağını belirtti. Clonaid'in web sitesinde, sekiz hücreden oluşan ve klonlanmış insan embriyolarına ait olduğu söylenen fotoğraflar bulunuyor. Boisselier, patent işlemleri tamamlandıktan sonra, Clonaid'in klonlama deneylerinin hakemli bir dergide yayımlanması için girişimde bulunacağını anlattı.

Birçok araştırmacıya göre, Antinori, Zavos ve Boisselier'i bilim adamı olarak ciddiye almak olanaksız, çünkü bilimin en temel gerekliliklerini uygulamıyorlar. Deneylerini gizli tutuyorlar, çalışmalarının başkalarının gözden geçirilmesinden ya da değerlendirilmesinden kaçınıyorlar. Başarılarını ya da en azından insan klonlamanın gerçekleştirilebilir olduğunu kanıtlamadan, klonlama hizmetlerini pazara sunuyorlar. Bu nedenle de araştırmaları klon-



lama araştırmacılarının çoğuna göre hem etik değil, hem de bilimsel değil. İnsan klonlamanın "uygulanabilirliği" konusunda iddia sahibi gruplar birçoğularınca kuşkuyla karşılanıyor; çünkü

bu iddiaların en azından bir bölümünün asıl motivasyonu, bu alanın büyük kâr vaat etmesi gibi görünüyor.

İnsan klonlama uygulamalarının başlamasından yana bu üç araştırmacı-

nın savunduğu noktalardan biri de, üreme konusundaki bilimsel araştırmaların insanlarda çok daha ileri düzeyde olduğu. Bu durumun, hayvan klonlama deneylerinde görülen riskleri en aza indireceğini düşünüyorlar. Çocukların gelişimsel sorunlarla doğma riskini azaltmak için de embriyoları kalıtsal hastalıklara karşı doğum öncesi taramadan geçireceklerini belirtiyorlar.

Advanced Cell Technology'nin araştırma sonuçlarının yayımlanması, üreme amaçlı klonlama konusundaki bütün bu tartışmaları yeniden alevlendirdi. ACT'nin insan klonlama projesi,

Panayiotis Zavos'tan Bilim ve Teknik'e

Bir Zamanlar Tüp Bebek de Tabuydu

Kısırlık, gelişmiş dünyada salgın denilebilecek oranda yaygın bir hastalıktır. Günümüzde, Yardımlı Üreme Teknolojileri (Assisted Reproductive Technologies) alanında gerçekleşen gelişmeler, kısırlığın belli nedenlerini iyileştirmemize olanak sağlıyor. Ancak, gamet hücrelerinin (sperm ve yumurta hücreleri) bulunmadığı durumlarda, hastalara kalan tek alternatif, sperm bağıışı, yumurta bağıışı ya da evlat edinme. Yine de, birçok hasta, kendilerine ait olmayan sperm ya da yumurta kaynaklarını kullanmayı ya da bir çocuk evlat edinmeyi istemiyor. Üreme amaçlı klonlamayla eş anlamlı olan, üreme amaçlı hücre yenilemesi (reproductive regeneration), kendi biyolojik çocuklarına sahip olmak isteyen çiftlerde kadın ya da erkekte ileri derecede kısırlığın iyileştirilmesinde gerçekten önemli bir rol oynayabilir.

Bir yıl önce, kısır çiftlerin çocuk sahibi olmasına yardım etmek üzere "üreme amaçlı hücre yenilemesi" (reproductive regeneration) yöntemleri geliştirip uygulayacağımızı ilan ettiğimizden bu yana, hayvan klonlama deneyleri yürütenlerin büyük tepkisiyle karşılaştık. Bilim dünyasında bu süreçler konusundaki bilgiler sınırlı olduğu için, insan reproductive regeneration sorunlarını görüşmek ve tartışmak amacıyla, dünyanın her yanından bilim adamlarının katıldığı buluşmalar düzenledik, buluşmalara ev sahibi yaptık ve katıldık. Kamuoyunun insanlarda üreme amaçlı klonlamaya karşı duyduğu düşmanlık içinse, İngiliz Tıp Birliğinin akılcıca belirttiği gibi, "Halk arasında insanlarda üreme amaçlı klonlamaya karşı duyulan düşmanlık, yeni bir teknolojiye karşı duyulan mantıksız ve geçici bir korkuya dayanıyor olabilir.

Geçtiğimiz günlerde, Edinburgh Kraliyet Topluluğu ve İskoçya Bilim Akademisi, insanlarda üreme amaçlı klonlama üzerine bir tartışma düzenledi. İlginc olan, sağlıklı bir tartışma ve bilim adamları arasında görüş alışverişi olması gereken bu buluşmaya insan üreme yenilenmesi grubunu temsil etmek üzere hiç kimsenin davet edilmediği olmasaydı. Bir "tartışma" olarak tanımlanan görüşmeler, öykünün yalnızca bir yönünü yansıtıyordu, Ian Wilmut'un temsil ettiği "hayvan kloncularını". Yalnızca tek bir görüşe yer vererek nasıl tartışılır? Bu bir tartışma değil, monologdur. Bu, komite üyelerinin hatası mıdır? Ben-



ce değil. Ben katılmak istedim ve görüşlerimizi paylaşmadıkları için reddedildim. Özellikle de Kraliyet Topluluğu'nun himayesinde bu tür eylemlerde bulunmak büyük bir yanlış. Roslin Enstitüsü'nden bilimadamlarıyla ve başkalarıyla anlaşmazlıklarımıza karşın, sorunları halk önünde görüşmeye ve tartışmaya açık olduk. Bu durum, geçen Ağustos'ta Ulusal Bilimler Akademisi'nin Washington D. C.'de yapılan toplantısında da çok açıktı.

1978 yılında dünyanın ilk tüp bebeğinin yaratılmasına yardım eden büyük İngiliz bilim adamı profesör Robert Edwards'ın da öngördüğü gibi, "Eğer dikkatli bir biçimde kontrol edilebilirse, belki klonlama da üremede kullanılacak araçlardan biri olarak kabul edilecek". O da, 1978'de Washington'da yapılan görüşmelerde IVF'in (tüp içinde döllenme) sa-kat bebekler ve ölümlerle sonuçlanacağını düşünenlerce dışlandığını anımsıyor. Bu Washington toplantısına yanıt ne oldu? IVF bütün dünyada bir patlama yaptı, anormalliklerse, doğal döllenmede görülen kadar ya da daha azdı. IVF'i inatla eleştirenlerin

hepsi nereye kayboldu? Bugün birçoğu, IVF alanının öncülerinden. Savundukları görüşlerini değiştirdiler. IVF'in uygulanmaya başlamasını geciktirmiş olabilirler; ancak eylemleri en çok hastalara ve bizlere zarar verdi. Üreme amaçlı klonlama süreçlerinin de aynı yolu izleyeceğinden eminim.

Hiç şüphe yok ki, insanlar üreme amaçlı regeneration yoluyla üretilecekler. Yakın zamanda gerçekleşen bilimsel ve teknolojik ilerlemeler bunu açıkça gösteriyor. IVF gibi, üreme amaçlı regeneration teknolojisi de gelişecek, yöntemler iyileştirilecek ve daha çok bilgi edinilecek. Üreme amaçlı regeneration'un zor soruları, yalnızca azimle bilginin peşinde koşarak ve inatçı bir akılcılıkla yanıtlanabilir. Sonuçta, insan doğası konusundaki tartışmaya verilecek yanıt, açıkça, insanın doğasının, kendi iradesinin ürünü olduğudur.

Panos MichaelZavos
Andrology Institute of America,
Kentucky Center for Reproductive Medicine and
Andrology

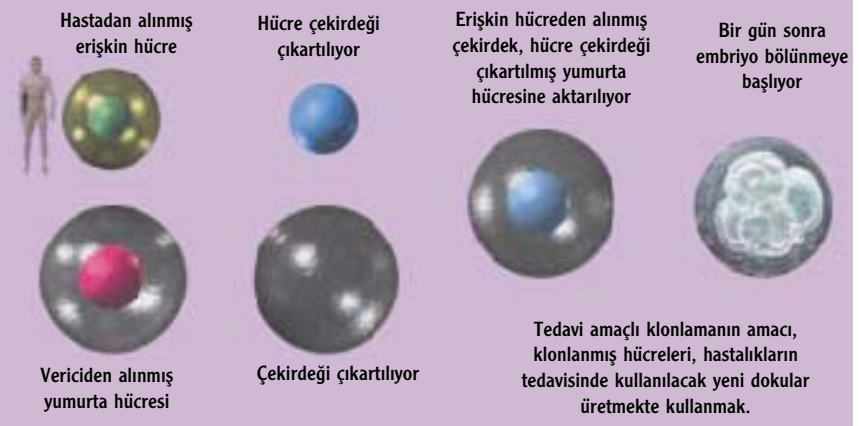
2000 yılının başında, Boston'daki gazetelere verilen ilanlarla, yumurta hücresi bağışi yapacak kadınların aranmasıyla başladı. Araştırmacıların, klonlanmış embriyoları oluşturmak için kullandıkları yöntemlerden biri, bedensel hücre çekirdek transferi yöntemi idi. İlk olarak Dolly'i yaratan ekibin kullandığı bu yöntemde, yumurta hücresinin çekirdeği çıkarılıyor, bunun yerine erişkin bir hücreden alınan hücre çekirdeği aktarılıyor. Hafif bir elektrik şokuyla yumurta hücresinin bölünmesi başlatılır. Canlıların kalıtsal özelliklerini taşıyan DNA hücre çekirdeğinde bulunur. Bu nedenle, yumurta hücresinin bölünerek çoğalmasıyla ortaya çıkan embriyo, yalnızca verici hücrenin kalıtsal özelliklerini taşıyor. ACT'nin bu yöntemi uyguladığı deneyde, yedi gönüllüden alınmış toplam 19 yumurta hücresi kullanılmış. Bu hücrelerden yalnızca üçü bölünme aşamasına gelebilmiş. Bunların ikisi 4, biri 6 hücre oluşturduktan sonra ölmüş. Embriyonik kök hücrelerse (henüz kalp, beyin, saç, tırnak hücresi vb. olmak üzere farklılaşmamış hücreler), embriyonun yaklaşık 100 hücre oluşturduğu blastosit aşamasına geldiğinde elde edilebiliyor.

Araştırmacıların kullandıkları diğer bir yöntem de partenogenez. Bazı sürüngenlerde, kuşlarda ve böceklerde görülen partenogenez üremede yumurta hücresi döllenmeden gelişir. Memelilerde bu durum, zaman zaman



Embriyonik kök hücreler, kendilerini sürekli olarak yenileyebilir ve uygun koşullarda bedendeki herhangi bir hücre ya da doku türüne dönüşebilirler. Bugün birçok kesimden insan, embriyonik kök hücre çalışmalarının, insan hastalıklarının tedavisinde kökten değişimler yaratacağı düşüncesinde birleşiyor. İyileştirme amaçlı klonlamanın amacı, bir hücrenin çekirdeğinin, hücrenin ilkel ve özelleşmemiş durumuna dönmesini sağlamak için nasıl yeniden programlanabileceğinin öğrenilmesi.

Tedavi Amaçlı Klonlama



kazayla gerçekleşir. Ancak, ortaya çıkan embriyolar ya ölür, ya da ura dönüşür. Eşeyli üremede, döllenmiş yumurta hücrelerindeki kromozomların yarısı anneden, yarısı da babadan alınır. Partenogenezdeyse yalnızca yu-

murta hücresinin kromozomları bulunuyor. ACT araştırmacıları, partenogenez deneylerinde 22 yumurta hücresi kullanmışlar. Bu deneylerin sonuçları da ilk deneyden farklı değil. Embriyoların hiçbirinde, kök hücrelerin elde edileceği duruma erişmemiş.

Deneylerde yaratılan embriyoların hiçbirinin altı hücreden daha fazla büyümemiş olması, bilim adamlarına göre aktarılan çekirdeğin normal çalışmadığını gösteriyor. Normal insan embriyolarında hücre çekirdeğindeki genler, 4-8 hücre aşamasında kendini göstermeye başlıyor. ACT'nin embriyolarının sekiz hücre aşamasına ulaşmamış olması, yumurta hücresine aktarılan çekirdekteki genlerin "kendini göstermediği" anlamına geliyor.

Partenogenez yoluyla oluşan yumurtaların "insana dönüşme" olasılığı olmadığından, ACT gibi biyoteknoloji firmaları bu yönteme sıcak bakıyorlar. Çünkü, geliştirilen bu yöntem, ABD'de çıkarılması beklenen, tüm "insan klonlaması" araştırmalarına konan yasaktan etkilenmeyecek.

İnsanlar Daha mı Kolay Klonlanıyor?

Klonlama süreci, bir yumurta hücresinin çekirdeğinin çıkarılarak erişkin bir hücreden alınmış çekirdeğin yumurta hücresine yerleştirilmesi. Yumurta hücresi, erişkin hücrenin gelişim saatini embriyo durumuna getiriyor ve verici hücrenin kalıtsal özelliklerine sahip yeni bir canlın ortaya çıkmasını sağlıyor. Kuramsal açıdan bu kadar basit açıklanabilen bu yöntemde, uygulamada birçok sorun yaşanıyor. En büyük sorunlardan biri büyük bebek sendromu. Klonlanmış hayvanlar ve doğumdan önce anne karnındaki klonu besleyen plasenta, genellikle normal hayvanlardan çok daha büyük oluyor. Bu yavruların doğumu da sorunlu oluyor ve yavru, genellikle doğumdan birkaç saat sonra ölüyor. Öte yandan araştırmalar, normal görünümü klonların bile genlerin kendini göstermesini etkileyen ciddi anormalliklere sahip olabileceğini gösteriyor.

Ağustos ayında, ABD'deki Duke Üniversitesi Tıp Merkezi'nden araştırmacılar, klonlama açısından insanların, koyun, inek, domuz ve fare gi-

bi canlılara göre daha "şanslı" olduklarını açıkladılar. İnsanlarda ve öteki primatlarda, "İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü 2 Almacı" adlı ve kısaca IGF2R olarak adlandırılan genin, iki etken kopyası bulunuyor. Öteki memelilerdeyse, bu genin sadece bir kopyası işlevsel oluyor. "Genomic imprinting" adı verilen bu durumda genlerde, işlev göstermesine engel olan "izler" bulunuyor. Genin ikinci kopyası işlevsiz olduğundan, bu hayvanlar iki büyük sorunla karşılaşılıyorlar. Birincisi kanser riskinin artması, ikincisiyse, gebelikte bebeğin normalden çok daha fazla büyümesi, tamamlanmamış akciğer gelişimi, büyük kalp ve bağışıklık sisteminin az gelişmiş olması gibi sorunlar. Gen haritalama teknolojisinin en son yöntemlerinden yararlanan Duke Üniversitesi araştırmacıları, insanlarda "imprinted" IGF2R bulunduğuna rastlamamışlar. Uzun yıllardır uygulamada olan, insan embriyolarının test tüpünde döllenmesi çalışmalarında normalden daha büyük bebeklerin geliştiğine hiç rastlanmamış.

