

ETİK ve BİYOTEKNOLOJİ

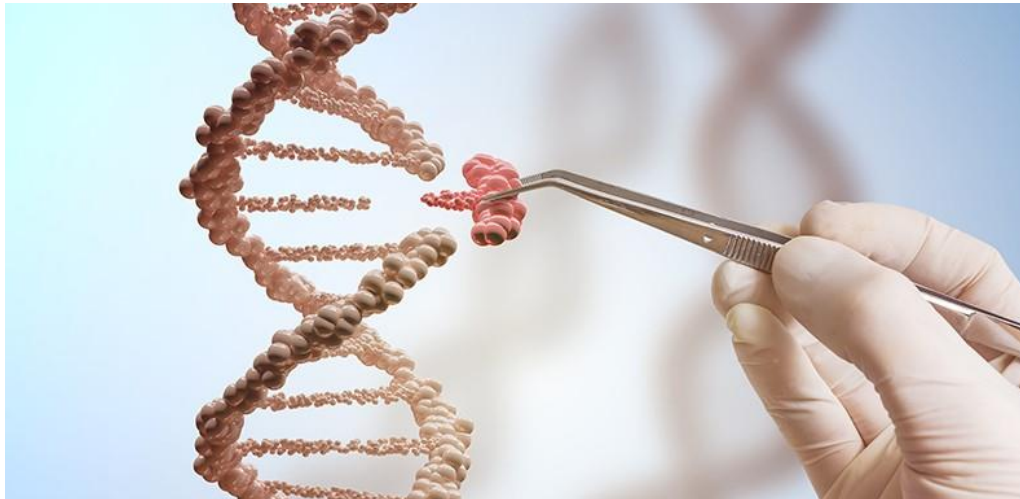


Bu bölümün amacı

- Biyoetik hakkındaki düşünce tarzını anlamak,
- Sizleri, soru sormaya, doğru soruları nasıl soracağınızı düşünmeye ve tüm gerçekleri bilmeye özendirmek
- Kararlarınızı duygusal reaksiyonlarla değil bilgiye dayalı olarak almanızı sağlamaya çalışmaktır.

Biyoetik nedir?

- Etik, doğruyu yanlıştan, iyiyi kötüden ayırmaya çalışan bir yol göstericidir.
- Biyoteknolojik araştırmalar ve bu araştırmaların etkileriyle uğraşan etik alanına 'biyoetik' adı verilmektedir.



Hangi sorular sorulmalıdır?

- Biyoetik konularıyla uğraşanların sorması gereken temel soru 'Bu yapılır mı?' yerine 'Bu yapılmalı mı?' olmalıdır.
- Eğer bir şeylerin yapılması gerekiyorsa doğru soru şudur: 'Bu şey doğru yollardan nasıl yapılabilir?'



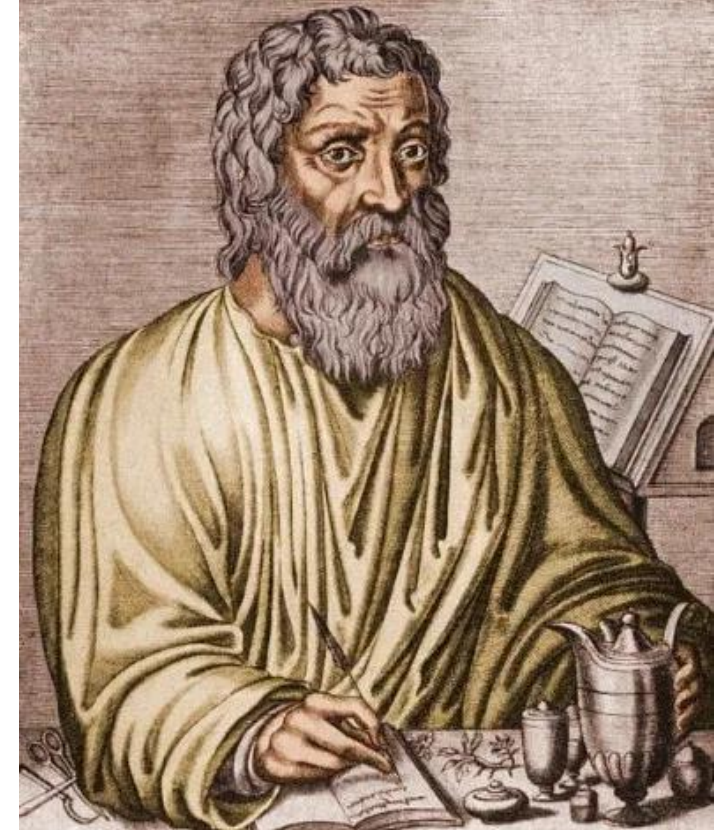
Bir örnek

- Bilim insanlarının, tavuklarda diş oluşumuna yol açmak için fare hücrelerindeki ilgili genetik bilgiyi tavuk embriyolarına aktarıldıklarını düşünelim.
- Biyoteknolojik imkanlarımız buna elveriyor diye diş geliştirebilecek bir tavuğa ihtiyacımız var mıdır?
- 'Frankenstein tavuk' oluşturmak etik midir?



İlk biyoetikçi: Hipokrat (MÖ 460-361)

- Yaptığı tıbbi uygulamalarda kişinin değerini ve insan hayatının kutsallığını incelemiştir.
- Hastalığı değil hastayı ön plana çıkarmıştır.
- Hekimler yıllardır hastalarına ve meslektaşlarına karşı sorumluluklarını yerine getirirken 'Hipokrat Yemini'ni temel almaktadır.



İki ana yaklaşım

- Etik düşünce ve sorulara ek almak iki ana bakış açısına ayrılır:
 - Faydacı yaklaşım (Dolaylı etik)
 - Deontolojik yaklaşım (Kantçı yaklaşım)



Faydacı yaklaşım

- Buradaki düşünce bir eylemin ne gibi sonuçlar doğuracağını hesaplamak ve farklı sonuçlara birbirleriyle karşılaştırarak değer vermektir.
- Eğer, en fazla sayıda insan üzerinde en olumlu etkiyi yapacak bir eylemin farklı gidiş yollarını analiz edersek, ne yapmamız gerektiğini de bulmuş oluruz.
- Hedefe götürülecek bütün yollar, potansiyel faydaları bakımından değerlendirilir.

Deontolojik yaklaşım

- Bazı mutlak değer yargılarımızın olduğunu ve bunlara bağlı kalmak için ahlaki zorunluluk veya adanmışlıklarımızın bulunduğunu savunur.
- Bu yaklaşım çoğunlukla dini geleneklerle ilişkilendirilmektedir.



İki yaklaşımın karşı karşıya geldiği nokta

- Son derece aç ve yiyecek alacak parası olmayan birisini düşünür.
- Bir dükkanın önünden geçerken masanın üzerine bırakılmış bir dilim ekmek görür.
- Faydalı yaklaşıma göre, kişi ekmeğe ihtiyaç duymaktadır ve dükkan bu küçük ekmekle fakirleşmeyecektir.



İki yaklaşımın karşı karşıya geldiği nokta

- O nedenle ekmeğin alınmasını onaylayacaktır.
- Deontolojik yaklaşım ise 'çalmak yanlıştır' prensibinden hareketle ekmeğin alınmasını etik bulmayacaktır.



İstatiksel olasılık etik karar vermede önemlidir

- Kötü bir olayın olma olasılığını doğru bir şekilde belirlemek çok önemlidir.
- Böylelikle, gerçekleşecek olayların negatif etkilerinin nasıl olacağı da öngörülebilir.



Risk değerlendirilmesi istatiksels olarak yapılır

- Biyoetikçiler ve bilim insanları zararların ve beklenmeyen şeylerin olma olasılıklarını belirlemek için istatiksels yöntemlere başvururlar
- Risk değerlendirmesi günlük hayatın da bir parçasıdır.



Risk değerlendirilmesi istatistiksel olarak yapılır

- Örneğin; arabanızı her kullandığınızda kaza yapma riskinizin olduğunu bilirsiniz.
- Ayrıca; cep telefonu kullanımı, havayolu seyahati, içki içme, ilaç kullanımı ve kötü beslenme de günlük hayatımızda sıklıkla karşılaştığımız diğer risklerdendir.



İlginç bir örnek

- Bir aile, Grand Kanyon yolunda arabalarını kenara çeker.
- Ebeveynleri, üç küçük çocuğu arka koltukta uyur halde bırakarak arabayı kilitler ve içecek bir şey almaya gider.
- Ancak el freni düzgün bir şekilde çekmezler.
- Arabadan uzaklaştıklarında araç uçurumun kenarına doğru hareket etmeye başlar.



İlginç bir örnek

- Uçuruma yakın bir yerde iri cüsseli bir adam durmaktadır.
- Onu arabanın önüne iterek aracın hareketini durdurabileceğini varsayın.
- Ama bu durumda da adam ezilecek ya da uçurumdan düşecektir.

İlginç bir örnek

- Ne yapardınız?
 - Arabanın uçuruma doğru gitmesine izin mi verirdiniz?
 - Yoksa üç çocuk için bir adamı feda mi ederdiniz?
- Soruya vereceğimiz yanıt muhtemelen faydacı ya da deontolojik yaklaşımlardan birini yansıtacaktır.

Moratoryum ilanı

- Rekombinant DNA teknolojisine ilişkin duyulan kaygılar nedeniyle bilim insanları 1975'te Asilomar konferansında bir araya gelmiş ve moratoryum ilan edilmiştir.
- Bu durum, tüm araştırmaların geçici olarak durdurulması anlamına gelmektedir.
- Daha sonra bilim insanları, kullanılan deneysel sistemlerin taşıdığı tehlikelere bağlı olarak ortaya çıkabilecek biyogüvenlik sorunlarına ilişkin çeşitli kılavuzlar geliştirmişlerdir.

Etkinlik ve güvenlik

- Tedavi edici bir rekombinant proteinin, insanlar üzerinde kullanılmadan önce etkin ve güvenilir olduğu kanıtlanmalıdır.
- İlgili maddenin etkinliği aynı zamanda imalatçı için de önemlidir.
- Zira, eğer ürün etkin değilse büyük bir ekonomik kayıp söz konusu olabilir.

Deney hayvanlarına insanca muamele

- Klinik öncesi çalışmalarda kullanılan deney hayvanlarına ilişkin ahlaki normların uygulanması konusunda dikkatli olunmalıdır.
- İlacın test edilmesi için en az kaç tane deney hayvanına ihtiyaç duyulacağı, testlerde ne tip uygulamaların gerçekleştirileceği, hangi hayvanların daha uygun denek olduğu iyi bilinmelidir.



Dramatik bir örnek: Thalidomide

- Zayıf bir yatıştırıcı olarak geliştirilen bu ilaç standart laboratuvar fareleriyle test edilmiş ve güvenli bulunmuştur.
- Ancak bu ilacı kullanan birçok hamile kadının ileri düzeyde sakat bebekler doğurduğu görülmüştür.
- İlaç marmosetlerde (bir çeşit maymun) denendiğinde, insanlardakine benzer doğum kusurları görülmüştür.



Dramatik bir örnek: Thalidomide

- Dolayısıyla, ilaç metabolizmasının türler arasında farklı olabileceği anlaşılmıştır.
- Etki bakımından karşılaştırıldığında, insan ve hayvanlardaki sonuçların farklı olabileceği unutulmamalıdır.

Genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) karşı gvvensizlik

- GD bitkilerin oluşturulmasındaki amaç, hastalık ve zararlılara veya zor iklim koşullarına dayanabilme yeteneğinin artırılmasıdır.
- Böylelikle bitkisel üretim artırılmış olur.
- Ancak pek çok kişi, GD rnleri tkermeye yönelik ciddi endişelere sahiptir.



Kaygılar nelerdir?

- GD bitkinin kendisine yönelik kaygılar
- GD bitkinin ekosisteme etkilerine ilişkin kaygılar

GD bitkinin kendisine yönelik kaygılar

- Bitkinin genetik yapısında gerçekleştirilen değişikliklerin o bitkiye yararı olup olmadığıın araştırmacılar tarafından belirlenmesi gerekir
- Bu değişiklikler yapılırken bitkinin genetik kompozisyonunun devamlılığı ve türün aynı kalması (türlerin bütünlüğü) garanti altına alınmalıdır
- 'Daha iyi' bir bitki türü yaratmak, 'eski türü' sürdürmeye çalışmaktan daha mı iyidir? sorusuna cevap alınmalıdır.

GD bitkinin ekosisteme etkilerine ilişkin kaygılar

- GD bitkinin, salındığı çevreye etkisinin belirlenmesi gerekir.



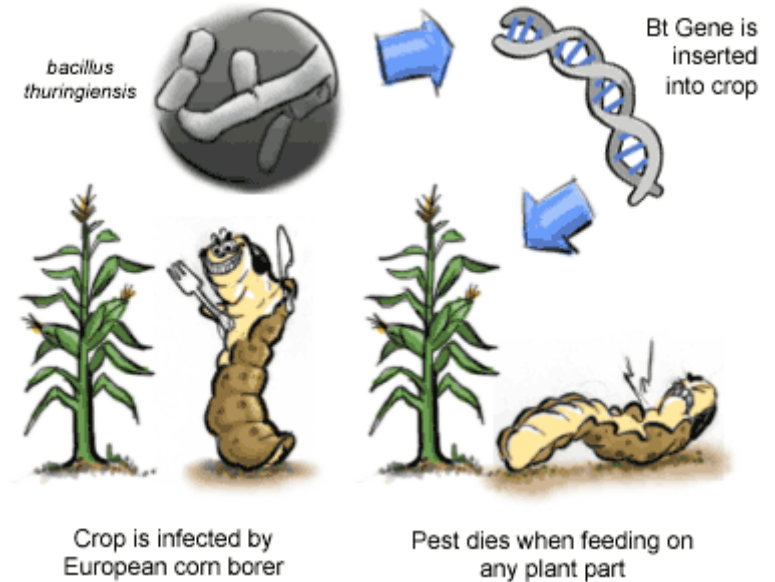
Örnek: Roundup-ready soya

- Bu soya çeşidi, Roundup herbisitine dayanıklılık için genetik olarak modifiye edilmiştir.
- Böylece çiftçiler soyaya zara vermeden tarlayı ilaçlayıp, ürünlerin gelişmesini engelleyen zararlı yabancı otları öldürebilmektedir.



Örnek: Bt mısır

- Bu GD bitkiye *Bacillus thuringiensis* bakterisinin Bt toksinlerini kodlayan gen bölgesi aktarılmıştır.
- Üretilen toksin, mısırdan beslenen kaçan kurdu ve diğer böcekleri öldürmektedir.



Bt bitkileri kral kelebeklerini öldürüyor mu?

- Bazı araştırmalar, Bt bitkilerinin, hedef böcek olmadığı ve mısırdan beslenmediği halde, kral kelebeklerini öldürdüğünü göstermiştir.
- Bu duru aynı zamanda 'toksin yayılabilir mi?' sorusunu da gündeme getirmiştir.



Bt bitkileri kral kelebeklerini öldürüyor mu?

- Mısır, yabancı bitkilerde döllendir ve polenleri rüzgarla diğer bitkilere taşınırsa, uzak mesafelerdeki bitkilere de Bt özelliği kazandırabilir.



Bt bitkileri kral kelebeklerini öldürüyor mu?

- Mısır polenlerinin, GD mısır yetiştirirken tarlanın yanındaki tarlada yer alan ipekotu bitkilerine rüzgarla taşındığı tespit edilmiştir.
- İpekotundan beslenen Kral Kelebekleri tarafından toksinden etkilenmiştir.



Kafa karıştırıcı bazı sorular

- Birçok uygulamada genetiği değiştirilmiş hücreler için antibiyotiklerle dayanıklılık genleri marker olarak kullanılmaktadır.
- Bu genler GD bitkilerde varlıklarını korumakta mıdır?
- Eğer öyleyse, bu genler yediğimiz yiyeceklerden bağırsak bakterilerine geçer mi?

Kafa karıştırıcı bazı sorular

- DNA veya proteinlerin sindirim sırasında bozulmadan kalma olasılıkları nelerdir?
- GD bitki hasat edildikten sonra, bu bitkiden alınan ürün karantinaya tabii tutulmalı mıdır?
- Bazı gen ürünleri (örn: Bt toksini), gıda hazırlama aşamalarında bozulmadan kalabilir mi ya da alerjik reaksiyonlara yol açar mı?

Hayvancılıkta biyoteknoloji uygulamaları

- Biyoteknnolojinin hayvanlardaki ilk uygulamaları;
 - Yemlerde antibiyotik katkısı
 - Hayvan büyümesini hızlandırmak için büyüme hormonu enjeksiyonu veya
 - Hayvanlara steroid enjeksiyonu şeklinde olmuştur.

GD hayvanlara ilişkin kaygılar

- Bu hayvanların ürünleri (et, süt vb.) üzerindeki genetik modifikasyonun insan tüketimi açısından sorun oluşturup oluşturmayacağı ciddi bir endişedir.
- Hayvanlara verilen katkının (özellikle hormonlar) hayvanda ne kadar süreyle devamlılık göstereceği önemli bir sorundur.

GD hayvanlara ilişkin kaygılar

- Yani bu hayvansal ürünler insan tarafından tüketildiğinde bu katkılar hala gıda içerisinde yer alacak mıdır?
- Dolayısıyla araştırmacıların, bu katkıların pişirme veya sindirim sırasında varlıklarını devam ettirip ettiremeyeceklerini belirlemesi gerekmektedir.

Tıbbi ürünlere ilişkin kaygılar

- Benzer kaygılar, tıbbi olarak kullanılan ürünleri üretmek üzere genetiği değiştirilmiş hayvanlar kullanıldığında da ortaya çıkmaktadır.



Birkaç örnek

- Sütünde pıhtılaşma faktörü üretmek üzere genetiği değiştirilmiş inekler
- Organları insana nakledildiğinde reddedilmemesi için insan genleri taşıyan domuzlar
- Et üretimi için klonlanan sığırlar



Dişleri olan tavuk örneğine geri dönüşüm

- Daha önce, dişleri olan bir tavuğun üretilmesine neden ihtiyaç duyulabileceğini sorgulamıştır
- Ancak bu olaya bir de bilimsel faydası açısından da bakmak gerekmektedir.
- Bu denemelerden elde edilen veriler;
 - Diş gelişimi konusunu aydınlatmak
 - Gelecekte insanlarda diş oluşumu, yenilenmesi ve protez için yeni tedaviler geliştirme amacıyla kullanılabilir.

Klinik uygulamada yaşanan ikilem!

- Biyoteknoloji yoluyla üretilen potansiyel bir kanser ilacının klinik deneylerde kullanılmaya hazır olduğunu varsayalım.
- Klinik testlerde ilacı uygulamak için iki seçenek bulunmaktadır:
 - İlaç, ilgili kanser tipine sahip tüm hastalara uygulanabilir.
 - İlaç, ilgili kanser tipinin en ileri aşamasındaki hastalara uygulanabilir.

Klinik uygulamada yaşanan ikilem!

- İleri kanser hastaları, diğer tüm tedavi uygulamalarından olumsuz sonuç almış ve yeni ilacı son çare olarak görmektedir.
- Ancak ilaç, kanser gelişiminin erken evresindeki hastalarda daha iyi çalışabilir ve böylelikle daha etkili olabilir.

Bilgilendirilmiş onay

- Hastalar, deneysel uygulamanın iyi ve kötü tüm potansiyel etkileri konusunda bilgilendirilme hakkına sahiptir.
- Buna 'bilgilendirilmiş onay' denir.



shutterstock.com • 490051459

Bilgilendirilmiş onay

- Bu uygulama, insanın yer aldığı tüm denemelerde zorunludur.
- Eğer hasta kendi kendisine onay verecek durumda değilse (yaşı küçük veya komada), aileden birisi ya da vasisi vekaleten onay verebilir.



shutterstock.com • 490051459

Diğer bir ikilem: Plasebo!

- Plasebo kontrollü çalışmalarda,
 - Bir deneysel grup (ilacı kullanacak hastalar)
 - Bir de plasebo kontrol grubu (şeker kapsülleri veya tuz içeren bir enjeksiyon uygulanan hastalar) yer almaktadır.



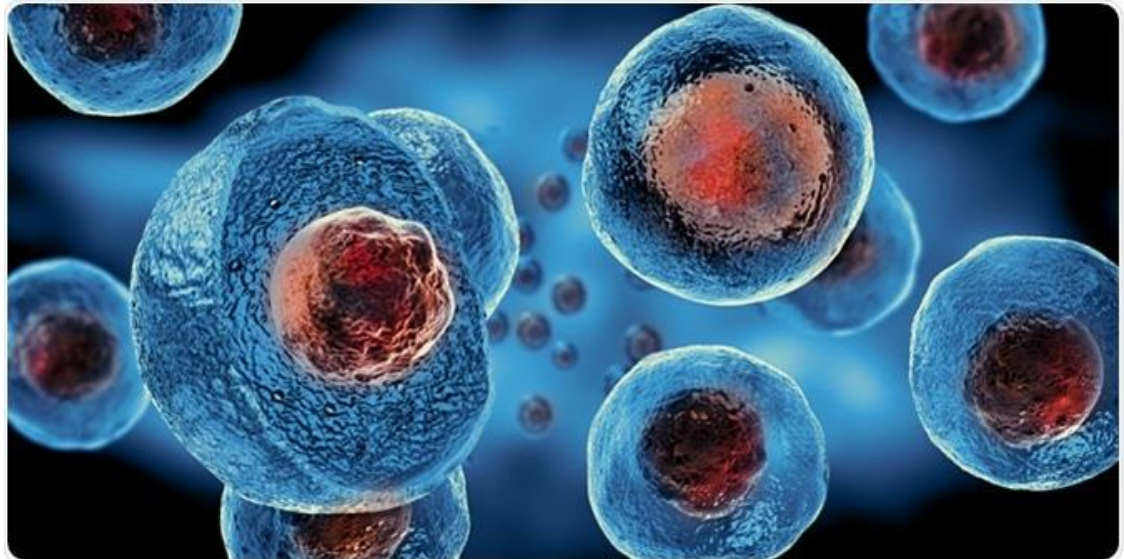
Diğer bir ikilem: Plasebo!

- Tamamen tesadüfi bir şekilde oluşturulan bir 'çift kör' denemede, ne hastalar ne de doktorlar kimin gerçek ilacı kimin plaseboyu aldığını bilmeyecektir.
- Plasebo kullanmak objektif bilimin bir parçasıdır.
- Ancak bunun etik olup olmadığı hala tartışma konusudur.



Kök hücreleri kullanan rejeneratif tıp

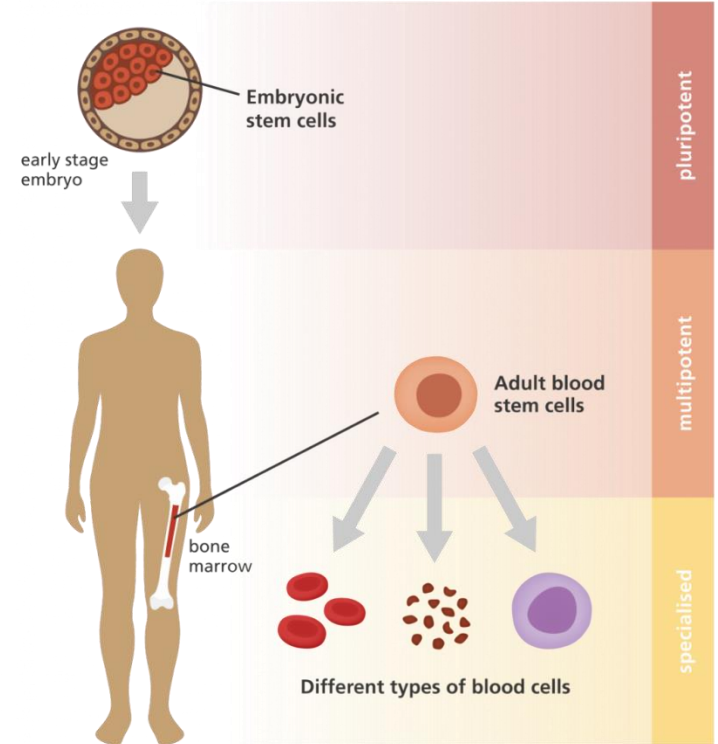
- Kök hücreler rejeneratif tıpta kalp, felç, Parkinson veya şeker hastalığından zarar görmüş dokuların onarımı ya da değiştirilmesi mümkün kılmaktadır.



Kök hücreleri kullanan rejeneratif tıp

■ Kök hücrelerin olası kaynakları şunlardır:

- Embriyo
- Fetüs
- Göbek kordon kanı
- Yetişkin hücreleri
- Zararsız hale getirilmiş tümör hücreleri



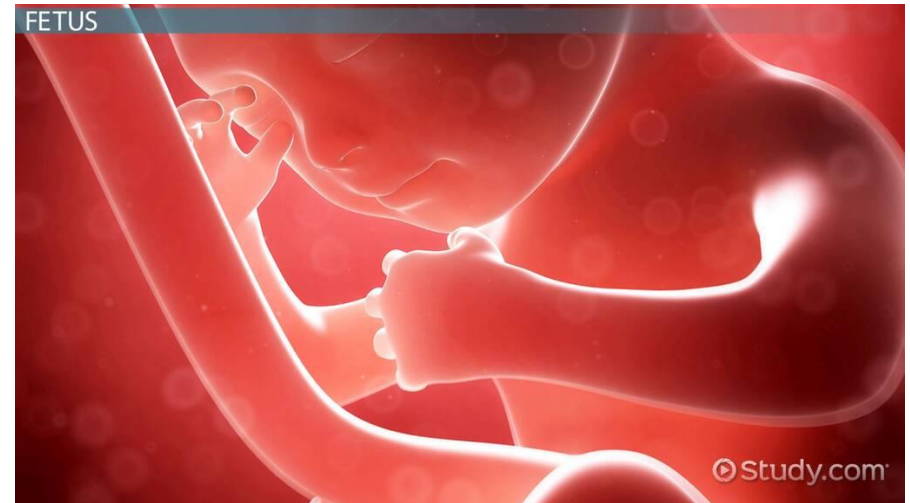
Kök hücre tartışmaları: İnsan embriyolarının kullanımı!

- Kök hücre kaynağı olarak insan embriyolarının kullanılması tartışmalı bir başlıktır.
- Tartışılan temel sorular şunlardır:
 - Embriyo ne zaman kişi olarak değerlendirilir?
 - Diğer pek çok insana fayda getirebilecek kök hücreler elde etmek için embriyoların tahrip edilmesi etik midir?



Biyoloji ve dinsel açıdan insan embriyosu

- Biyolojik olarak embriyo, *Homo sapiens* türüne ait, gelişimsel yolculuğa daha yeni başlayan bir insandır.
- Dinsel açıdan ise insan türünün bir üyesi olmanın yanı sıra bir 'birey'dir.



Karşıt görüşleri savunanlar

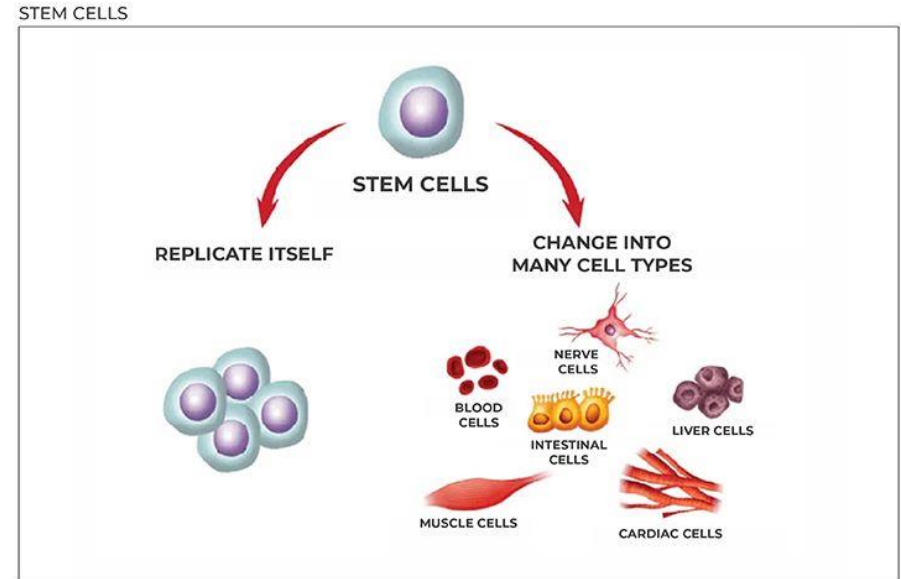
- Embriyo araştırmalarıyla ilgili olarak bazıları şu yaklaşımı sergilemektedir:
- 'Birey değil, problem değil'
- Bu yargılarına, insan embriyosunun mikroskopik olduğu, henüz kol, bacak, kalp atışı ve beyin faaliyetlerinin olmadığı gerekçe gösterirler.

Karşıt görüşleri savunanlar

- Bazıları, onun tıpkı bir deri yığını gibi, sadece bir hücre yığını olduğunu savunurlar.
- Diğer bazıları ise embriyonun derin saygıyı hak eden potansiyel bir insan olduğunu düşünürler.

Embriyonik kök hücreler ne amaçla kullanılır?

- Teorik olarak embriyonik kök hücrelerden, hasta veya zarar görmüş dokuların onarım ve değiştirilmesinde kullanılacak transplantlar için her türlü doku elde edilebilir.



Embriyoyu tahrip etmek!

- İşte temel ahlaki sorun, insan embriyolarının araştırma amaçlı tahrip edilmesinde yatmaktadır.
- Eğer bu yok ediş, hastalıkların tedavisini sağlayan araştırmalar yapmak anlamına geliyorsa buna izin verilebileceği düşünülebilir.
- Ancak, yetişkin kök hücreler veya uyarılmış pluripotent kök hücreler gibi diğer alternatiflerin bulunduğu da göz ardı edilmemelidir.

Kök hücre araştırmalarında kullanılan embriyoların kaynağı nedir?

- Kök hücre araştırmalarında kullanılan embriyoların birincil kaynağı in vitro fertilizasyondur.
- Bu embriyolar, bir çiftin diğer embriyolarından yapılan implantasyonda hamileliğin gerçekleşmesinden sonra, dondurulmuş olarak saklananlardır.



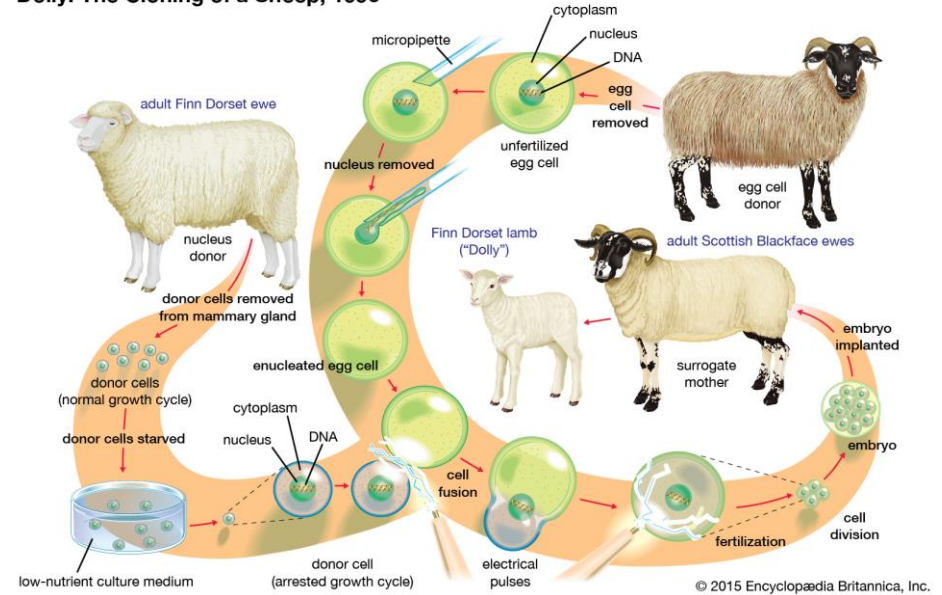
Kök hücre araştırmalarında kullanılan embriyoların kaynağı nedir?

- Bu embriyolar, araştırmalarda kullanılmak üzere çiftin rızası ile bağışlanmış olabilir.
- İnsan embriyolarının diğer potansiyel kaynağı ise embriyoların özel olarak araştırma amacıyla oluşturulmasıdır.
- Ancak pek çok insan, araştırma amaçlı özel embriyoların oluşturulmasını etik bulmaz.

Klonlama yoluyla embriyo yaratılması

- Embriyoların somatik hücre çekirdek transferi (klonlama) yoluyla oluşturulması, kök hücre araştırmalarında başka etik sorgulamaların ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Dolly: The Cloning of a Sheep, 1996



Peki bu kaygılar nelerdir?

- Doğacak insan klonunun kimliğiyle ilgili toplumsal sorunlar gündeme gelebilir.
- Örneğin; eğer bir çift, kadının verici olduğu hücreyi kullanarak bir klon çocuk sahibi olmak istese ne olacaktır?
- Doğacak klon, kocanın genetik kızı olmayacak, daha çok kadının kız kardeşi veya geç doğmuş ikizi olacaktır.
- Kocayla hiçbir yakınlığı bulunmayacaktır.

Peki bu kaygılar nelerdir?

- Bu durumda akrabalık ve aile ilişkileri nasıl şekillenecektir?
- Diğer bir kaygı da şu anda hayatta olmayan birinin klonlanması düşüncesidir.



155388218

Klon kedi 'cc'

- Klon kedi 'cc', ona genetik materyalini bağışlayan kediye çok benzer.
- Ancak kürkünün deseni vericiden biraz farklıdır.
- Bu farklılıklar, gelişim sırasındaki epigenetik değişiklikler nedeniyle ortaya çıkar.



Terapötik klonlama

- Hastalar için uyumlu embriyonik hücreler üretilmesi amacıyla insan embriyoları oluşturma sürecidir.
- Bu yolla, genetik hastalıklar ve kanser çalışmaları için değerli insan araştırma modelleri ortaya çıkarabilir.



Terapötik klonlamaya karşı çıkanlar

- Bazıları, bu şekilde insan embriyosu oluşturmanın;
 - insanı ticarileştirmenin yolunu açabileceğini,
 - insan hayatını alınıp satılabilen ve kullanılabilen ticari bir mal haline getirebileceğini,
 - süregelen hayatı değersizleştirebileceğini ileri sürer.

Terapötik klonlamayı destekleyenler

- Bazılarına göre ise, eğer bir embriyo normal yoldan elde edilmemişse, onu insan olarak saymak doğru değildir.
- Dolayısıyla bu fikri savunanlar, bu embriyoların araştırma amacıyla kullanılabileceğini savunurlar.

Hasta-doktor ilişkisinin ihlali

- Lösemi gibi bir hastalıktan dolayı tedavi gördüğünüzü düşünün.
- Tedavinizin bir parçası olarak kan, kemik iliği ve dalak hücrelerinizden örnekler verdiğiniz varsayalım.
- Daha sonra hekimin dokularınızı patentleyerek önemli mali gelir elde ettiğini ve hücre hatları geliştirdiğini öğrenseniz ne yaparsınız?

Hasta-doktor ilişkisinin ihlali

- Buna benzer durumlar gerçekten olmuş ve birkaç hasta dava açmıştır.
- Hastalara göre bu durum 'hasta-doktor ilişkilerinin ihlali' ve 'sebepsiz zenginleşme' örneğidir.



Peki mahkeme ne karar verdi?

- Mahkemeler, hekimlerin araştırmadaki kişisel ilgilerini ve hastaların tedavisiyle ilişkili olmayan ekonomik meseleleri açıklamakla yükümlü olduklarına karar vermiştir.



Peki verilen hücreler kime ait?

- Mahkemeler;
 - Hücre ve diğer biyolojik materyaller üzerinde donörlerin sahiplik hakkı bulunmadığına,
 - Bu materyallerden patent geliştiren ve mali yarar sağlayan hekim ve bilim insanlarının hastalara verilecek tazminattan sorumlu olmayacağına hükmetmiştir.



Genetik bilginin korunması

- DNA'mızın anlattıkları artık kolayca okunabilir hale geldiğinden, bu bilginin gizli tutulması konusundaki kaygılar da artmıştır.
- Araştırmacılar, dizileme işlemleri ve testler için DNA verenlerin mahremiyetlerini korumaya özen göstermek zorundadır.

Genetik Bilgiye Dayalı Ayrımcılık Yasası (GINA)

- ABD Temsilciler Meclisi'nde 2008 yılında bir tasarı yasalaştı.
- Bu yasa, sağlık sigortası ve işe almalarda genetiğe veya genetik bilginin uygunsuz kullanımına dayalı ayrımcılık yapılmasını yasaklamaktadır.



Hatalı bir gen terapisi örneği

- Deneysel tıbbi uygulamalarda güvenilirlik ve etkinlik gibi sorunlarla karşılaşmaktadır.
- Bu sorunlardan birisi kanser oluşumu olasılığıdır.
- Gen terapisinde vektör olarak kullanılan bir adenovirüs, birçok çocukta lösemiye neden olmuştur.
- Bu durum, ilgili vektörün kullanıldığı genetik tedaviler hakkında önemli kaygıların doğmasına yol açmıştır.

Bir başka kaygı: Kişinin genetiğinin değiştirilmesi

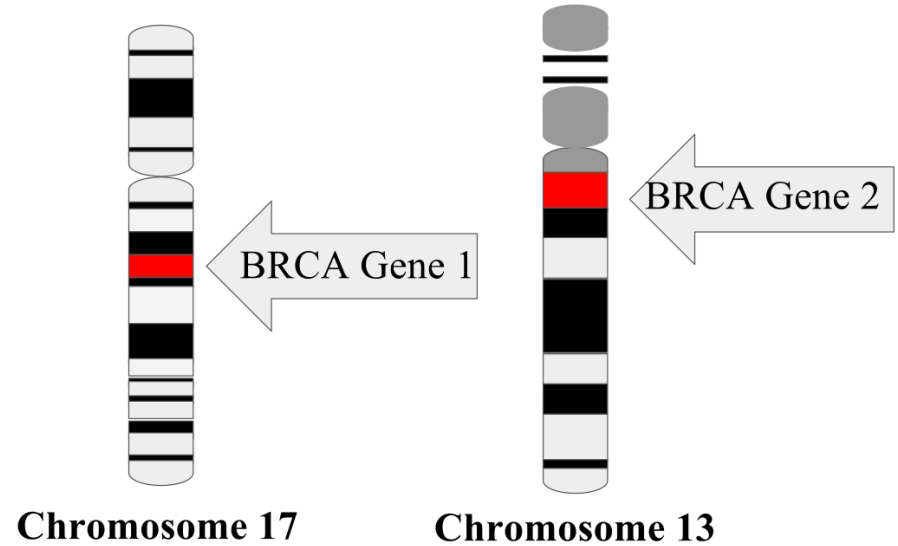
- Bir diğer etik kaygı kişinin genetiğinin değiştirilmesiyle ilgili risklerdir.
- Özellikle aktarılan genin yerleştirilmesinde seçilen hedefin özgün olduğundan emin olunmalıdır.

Olma olasılığı!!!

- Mevcut gen terapileri, var olan hastalıkların iyileştirmesini içermektedir.
- Örneğin; şiddetli kombine immün yetmezlik sendromunda (SCID), ilgili mutasyona sahip kişilerin hastalığa kesin yakalanacağı bilinir.
- Ancak, belirli bir hastalığa karşı sadece genetik yatkınlığın olduğu ve hastalığın ortaya çıkmasının kesin olmadığı durumlarda genetik tedavi olasılıkları daha dikkatli değerlendirilmelidir.

Olma olasılığı!!!

- Örneğin; BRCA1 ve BRCA2 genlerindeki mutasyonlar meme kanserine yatkınlığın habercisi olabilir, ancak bu durum kesinlikle meme kanserine yakalanacakları anlamına gelmez.



Gen dopingi

- Kas kütlemizi veya oksijen taşıyıcı kırmızı kan hücre hücrelerimizin kapasitesini artırmak sağlığımız için tıbbi bir gereklilik midir?
- Atletlerde gen dopingi adı verilen süreç yoluyla sportif kapasitenin artırılmasına yönelik modifikasyonlar yapılması tartışma konusu olmuştur.



© If this message is present, or any other indicator that this image is being used without permission is present, a charge will be made to the user. Removing permission infringing indicators will incur higher charges and other action.

Germline genetik mühendisliği

- Sperm, yumurta ya da erken embriyo üzerinde yapılan değişiklikler organizmanın tüm hücrelerini, hatta o organizmadan dünyaya gelecek jenerasyonları etkilemektedir.
- Bilim insanları, belirli genlerin insan gen havuzundan çıkarılması yoluyla ilgili genetik hastalıkların ortadan kaldırılması ve bunun etik yönünü tartışmaktadır.

Paranın rolü büyüktür

- Araştırma kararlarının verilisinde paranın büyük rolü bulunmaktadır.
- Çünkü biyoteknoloji aynı zamanda ticari bir faaliyettir.
- Her bilimsel önerinin desteklenmesi için yeterli paranın olmadığı açıktır.



Paranın rolü büyüktür

- Proje önerileri bilim insanlarınca oluşturulan panellerde objektif bir şekilde değerlendirilir.
- Ancak yine de bazı kararlar politik baskılardan etkilenebilir.



Sadece zenginler mi tedavi edilmeli?

- Proje önerileri değerlendirilirken bilimsel bilgiye yapılacak olası katkının yanı sıra, üretilecek tedavinin maliyeti ve tedaviye erişimi de göz önünde bulundurulmalıdır.
- Finansmanı yüksek projeler pahalı tedaviler üretebilir.
- Bu da sadece zenginlerin faydalanacağı tedavilerin ortaya çıkmasına ve devasa bir para ve zaman kaybına yol açacaktır.

Yumurtaların parayla satılması

- *In vitro* dölleme de kullanılmada kalan yumurtaların kalitesiz olması ve kök hücre çalışmalarının yaygınlaşması yumurtalara olan talebi artmıştır.
- Haziran 2009'da New York eyaletinde yumurta satın alınabilmesi için kamu kaynaklarından fon ayrılması (10.000 dolara kadar) kararlaştırılmıştır.



Soru işaretleri oluşmaya başladı

- Yumurta vericisi olarak kadınlara ödeme yapılmalı mı?
- Eğer yapılırsa, bu ödemelerde sınırlamalar olmalı mı?
- Bir kadının belirli bir zamanda kaç kez yumurta bağıışı yapabileceği sınırlandırılmalı mı, yoksa düzinelerce yumurta veren bir 'seri donör' olmasına izin mi verilmeli?
- Yumurtalar için ödeme yapmak kadınların yumurta bağıışını bir çeşit iş edindikleri bir pazar yaratır mı?

Patentlenen genlere ilişkin sakıncalar

- İzole edilip karakterizasyonu yapılan ve sonra da buluşçusu tarafından patentlenen bir insan geni olduğunu varsayalım.
- Bu durum, söz konusu gen üzerinde araştırma yapılmasının zor ve pahalı olmasına veya patentli genin linik kullanımının sınırlı olmasına yol açabilecektir.

Federal Temyiz Mahkemesi kararı

- 2011 yılında bir Federal Temyiz Mahkemesi, alt mahkemenin meme kanseri testi hakkındaki (BRCA1 ve BRCA2 genleri için) kararını bozmuştur.
- Dolasıyla temyiz mahkemesi, insan genlerinin patentlenebileceğine hükmetmiştir.



İletişim önemlidir

- Dürüst bir iletişim, bilimde gibi biyoteknolojide de önemlidir.
- Bilim insanlarının, diğer bilim insanlarıyla, daha da önemlisi toplumla açık ve içtenlikle iletişim kurması gerekmektedir.



İletişim önemlidir

- Bilimin günlük yaşantılarına yaptığı katkıyı anlamayan halk, bu alandaki uğraşları da desteklemeyecektir.
- Araştırmayı ve bu araştırmadan elde edilen sonuçları abartmadan ve karmaşık bir terminoloji kullanmadan aktarmak gerekmektedir.

