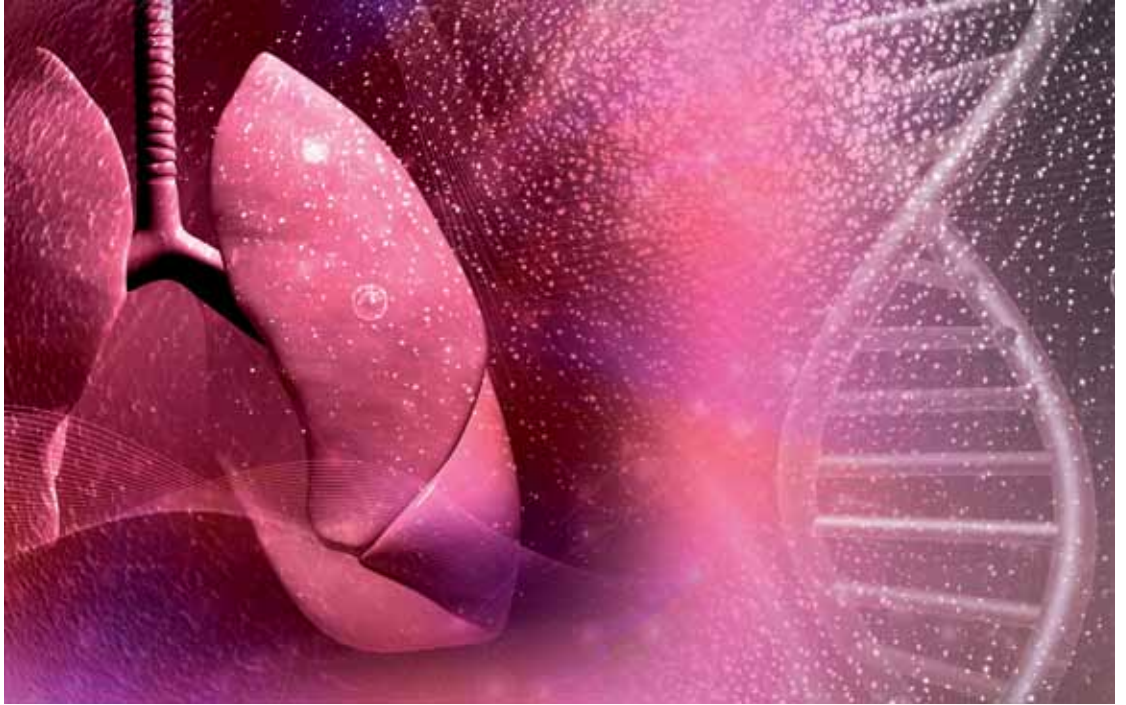


İlk Tamamen Sentetik Organ Nakli Yaşam Kurtardı

Tıpla ilgili son yılların en çok merak edilen konularından biri kök hücre alanındaki gelişmeler. Farklı hücre tiplerini oluşturabilme yeteneğine sahip olan kök hücreler hem araştırmalara hem de tedavilere yönelik büyük bir potansiyel taşıyor. Özellikle kansere ve organ yetmezliklerine yönelik öngörülen uygulamalar, geniş bir kamuoyu tarafından umutla bekleniyor. Geçtiğimiz ay gerçekleştirilen bir tıp uygulaması, kök hücrelerin yenileyici tıp alanındaki potansiyelini göz önüne serdi.



Kök hücrelerin başka hücre tiplerini oluşturabildiği uzun süredir biliniyor. Ancak yetişkin insandaki kök hücrelerle ilgili araştırmalar elli yıl öncesine dayanıyor. Kök hücre çalışmalarının vaat ettiği imkânlar arasında ihtiyaç duyan hastalar için yapay organlar oluşturulması da bulunuyor. Önceki ay ileri düzeyde trake kanseri olan bir hastaya doku mühendisliği eseri, tamamen sentetik bir trake

nakledildi. Sentetik trake gözenekli yapıya sahip bir polimerden yapılan bir iskele (yapay organların şekli ve mekanik dayanıklılığını sağlayan kalıp) ve hastanın kendi kök hücrelerinden büyütülen dokular kullanılarak tamamen laboratuvar ortamında üretildi. Kullanılan doku oluşacak organı koruyacak ve hücre çoğalmasını kolaylaştıracak biçimde özel olarak tasarlanan bir biyoreaktör içinde büyütüldü.

Stockholm Huddinge'deki Karolinska Üniversitesi Hastanesi'nden Paolo Macchiarini tarafından önceki ay gerçekleştirilen ameliyat sonrasında hasta tam olarak iyileşti ve taburcu edildi.

Trakeyi bir iskele üzerinde sentetik olarak oluşturma işlemi University College London'da, nanoteknoloji ve yenileyici tıp profesörü Alexander Seifalian tarafından yönetilen bir ekip tarafından yapıldı. Doku, Harvard Bioscience tarafından üretilen bir biyoreaktör kullanılarak bir iskele üzerinde büyütüldü. İskele hastanın kemik iliğinden alınan kök hücreleri içeren bir çözeltiye batırılarak kök hücrelerin iskeleye tutunması sağlandı. İskele biyoreaktör içinde ılık ve steril bir ortamda sürekli döndürüldü ve üzerindeki kök hücrelerin dokuları oluşturması sağlandı. Tüm bu süreç iki haftada tamamlandı.

University of California, San Francisco'daki Broad Yenileyici Tıp ve Kök Hücre Araştırmaları Merkezi'nin yöneticisi Arnold Kriegstein bu trake naklinin yenileyici tıp açısından çok önemli bir başarı olduğunu, kök hücrelerin değiştirilecek parçaların üretimi için kullanılmasının tam da yenileyici tıbbın vaat ettiği şey olduğunu söylüyor. Bununla birlikte trakenin temelde havanın geçmesi için bir çeşit kanal, dolayısıyla öncelikle mekanik bir organ olduğu için sentetik organ üretiminde görece kolay bir hedef olduğunu belirtiyor. Kriegstein, akciğer ya da böbrek kadar karmaşık bir organı üretmenin çok daha zor bir iş olacağını vurguluyor.

Yapay organların bir vericiden nakledilen organlara göre bazı açılardan üstün olacağı öngörülüyor. Öncelikle yapay organların uyumlu bir verici bulunması için gerekenden çok daha kısa zamanda, hastanın ihtiyacına göre üretilmesi mümkün olabilir. Ayrıca yapay organlar hastanın kendi kök hücrelerinden üretileceği için tedavi sırasında bağışıklık baskılayıcı ilaçların kullanılması gerekmeyecektir. Sıradan nakil işlemlerinde hastanın vücudunun nakledilen organı reddetmesini önlemek amacıyla bağışıklık sisteminin etkinliğini azaltan ilaçlar kullanılıyor. Bu da vücudun geçici de olsa enfeksiyonlara ve kansellere karşı görece korumasız hale gelmesine sebep oluyor.

Geçmişte yedek organlar, hastanın kök hücreleri dokunun kaynağı olarak, vericinin dokulardan arındırılmış organı ise iskele işlevi için kullanılarak oluşturulmuştu. 2006'da Pittsburgh'daki McGowan Yenileyici Tıp Enstitüsü'nden bir ekip, spina bifida (nöral tüp bozukluğu) hastası çocuklara laboratuvarında oluşturulan idrar keselerini başarıyla nakletmişti. Sentetik iskelelerse daha önce üretilmiş, ancak insan organ nakli için kullanılmamıştı.

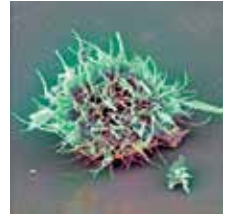
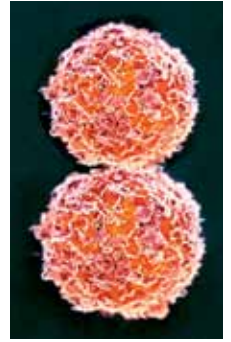
Seifalian ve ekibi trakeyi oluşturmak için üzerinde kök hücrelerin tutunmasını sağlayacak milyonlarca küçük delik bulunan bir polimer kullandı. Ekip öncelikle CT (bilgisayarlı tomografi) taramalarından hastanın trakesinin camdan bir kalıbını oluşturdu. Daha sonra polimerden kestikleri şeritleri kalıbın etrafına sararak trakeye mekanik destek sağlayan kıkırdak halkalarının yerini tutacak yapıyı oluşturdular. Ardından kalıbı, aynı polimerin içine tuz katılmış sıvı haline batırdılar. Sonra da kalıbı tuzların çözünmesini ve sıvı polimerin organik trakeye benzer süngersi bir yapıya dönüşmesini sağlayan başka bir çözeltiye batırdılar.

İskele inşa edildikten sonra da Harvard Biosciences'ın "InBreath" adlı biyoreaktörü içinde canlı dokunun iskele üzerinde büyümesi sağlandı. Hastanın kemik iliğinden alınan kök hücreleri içeren bir çözelti sentetik trakenin üzerine döküldü. Çözelti ayrıca kök hücreleri, trakede bulunan hücrelere dönüşmeye yönlendirecek kimyasal maddeler de içeriyordu. Dokuların oluşması iki günlük bir sürede gerçekleşti.

Yapay trake son çare olarak kullanıldı, çünkü hastanın tümörü radyasyon tedavisine rağmen o kadar büyümüşü ki soluk yolunu tamamen tıkkama tehlikesi vardı. Ayrıca uygun bir verici de bulunamamıştı. Macchiarini daha önce de kök hücrelerle oluşturulan trake nakilleri yapmıştı, ancak önceki nakillerde vericilerden alınan trake hastaların kök hücreleriyle kaplanmıştı.

Bu ilk tamamen sentetik organ nakli henüz bir başlangıcı temsil ediyor ve görece basit bir işleve ve yapıya sahip bir organı ilgilendiriyor olsa da, kök hücrelerin organ ve doku mühendisliği alanındaki potansiyelini göstermesi açısından önemli bir gelişme olarak kabul ediliyor.

Kaynaklar
<http://www.technologyreview.com/biomedicine/38003/?p1=A4>
<http://news.discovery.com/human/first-artificial-organ-transplant-110708.html>



Kemik iliğinde bulunan yetişkin kök hücrelerinin yapay olarak renklendirilmiş elektron mikroskopu (SEM) görüntüleri

Yapay trakenin hücre büyümesinin ikinci gününde, hastaya nakledilmeden hemen önceki görüntüsü.
 Kaynak: Harvard Bioscience



Kök hücreler mitoz bölünme geçirerek çoğalan, yeni kök hücreler oluşturabilen ve farklılaşarak çeşitli hücre tiplerini üretebilen kaynak hücrelerdir.