

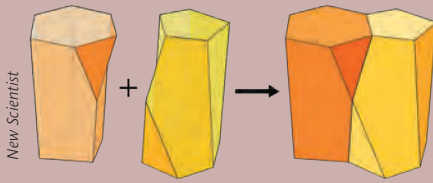
# Epitel Hücrelerde Yeni Keşfedilen Geometri: Skutoid

Geçtiğimiz Temmuz ayında *Nature Communications*'ta yayımlanan bir araştırmada bazı epitel hücrelerin kıvrımlı yapılar oluşturmalarını sağlayan özel bir geometrik şekilde oldukları keşfedildi. Keşfin doku mühendisliği ve yapay organ çalışmalarında faydalı olması umuluyor.

İlay Çelik Sezer [ TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

**T**üm hayvanların vücudu dokulardan ve dokuların birleşmesiyle meydana gelen organlardan oluşur. Dokular vücudun çeşitli kısımlarını ve organları oluştururken kıvrımlı ve karmaşık yapılara dönüşür. Epitel hücrelerin bu yapıların oluşmasında temel bir işlevi vardır. Epitel hücreler sıkı bir şekilde istiflenerek derimizin, kan damarlarının ve organların dış tabakalarını oluşturur.

Bu kıvrımlı ve karmaşık yapıları oluşturabilmek için epitel hücrelerin şekillerinin prizmasız ya da piramidimsi olması gerektiği düşünülüyordu. Ancak sadece ince kesitler üzerinde inceleme yapıldığı için gerçekte ne olduğu bilinmiyordu.

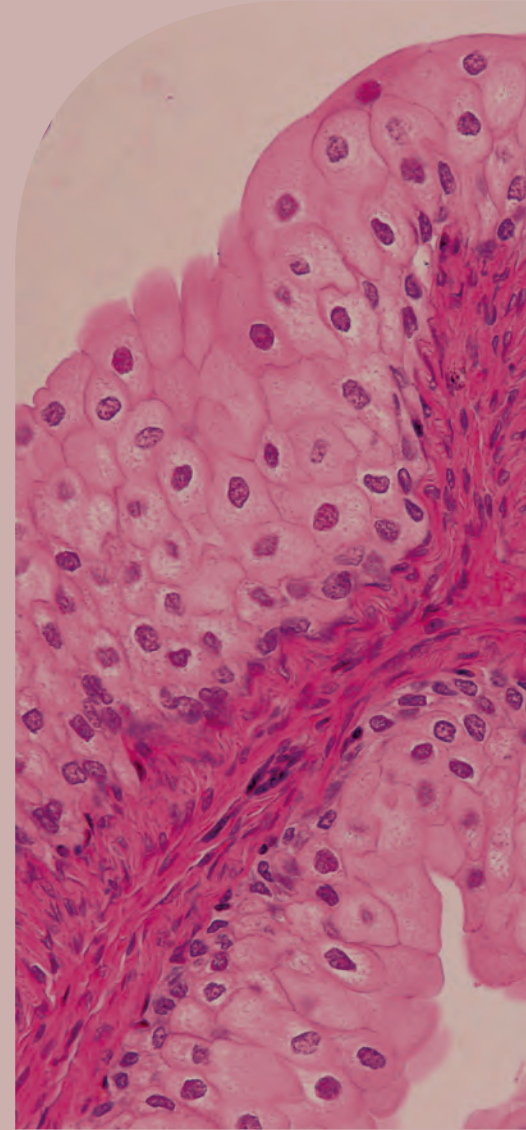


Bazı epitel hücreler skutoid biçiminde olmaları sayesinde kıvrımlı doku bölgelerinde sıkı bir şekilde istiflenebiliyor.

ABD'den ve Avrupa Birliği'nden araştırmacıların ortak olarak yürüttüğü yeni bir araştırmada ise epitel hücrelerin biçimleri daha derinlemesine ele alındı.

Araştırmacılar, hücrelerin alt ve üst kısımlarının çok farklı alanlar kapladığı kıvrımlı dokuları bilgisayar ortamında modelledi. Daha önceki araştırmalarda ortaya konan bir bulgu, epitel hücrelerin üst ve alt yüzeylerinin farklı tipte hücrelerle komşu olabildiğini gösteriyordu. Araştırmacılar özellikle bunun nasıl mümkün olduğunu anlamaya çalıştı. Sonunda hücrelerin bu tür bir yerleşimi ancak şekilleri prizmaya benzer olursa sağlayabileceği anlaşıldı. Bu prizma benzeri şeklin üstte beş, altta altı kenarı var. Yan kenarların biri ise bir noktadan sonra "Y" biçiminde çatallanıyor.

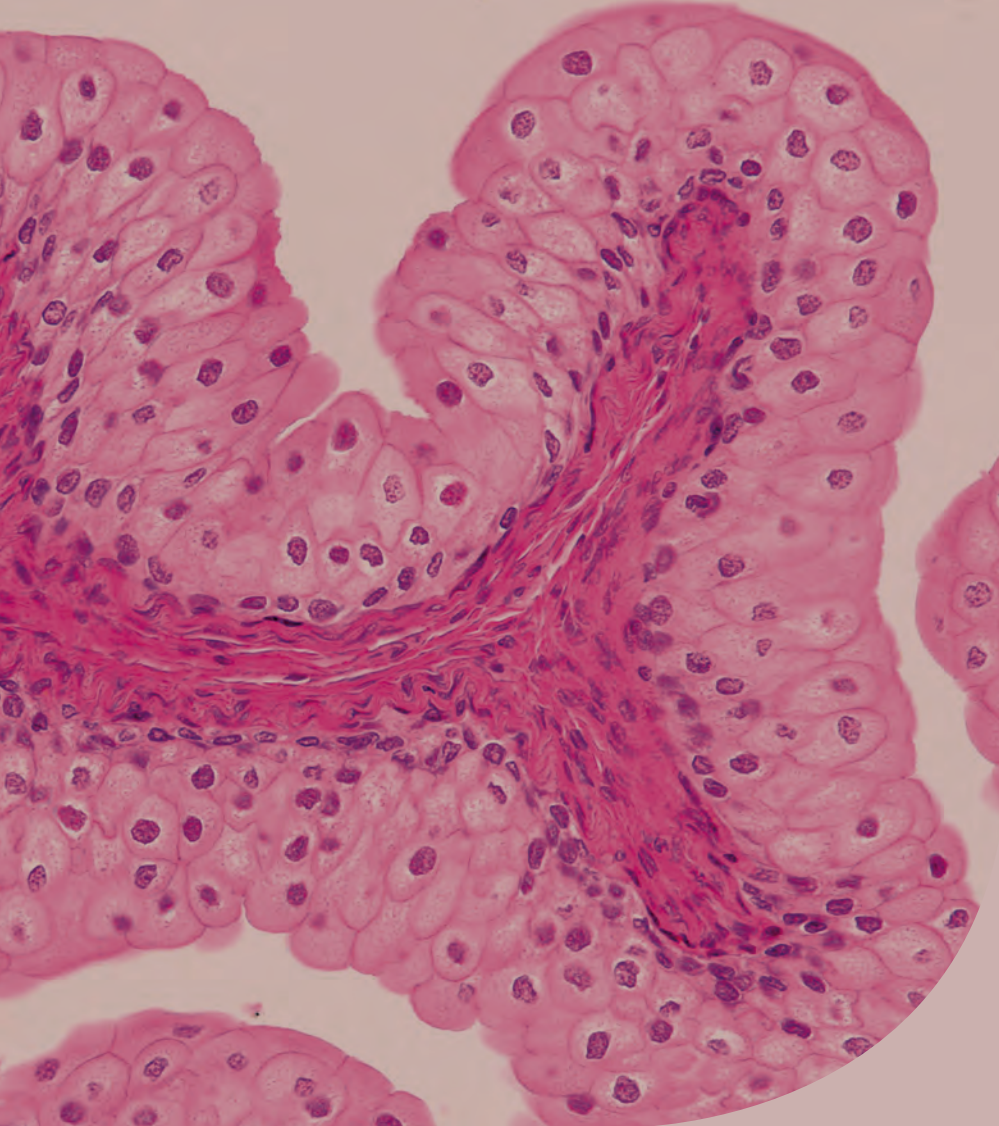
İdrar kesesinde bulunan mukoza kıvrımlarından birinin ışık mikroskopuyla elde edilen görüntüsü. Kıvrımı kaplayan açık pembe renkli hücreler ürotel adı verilen ve sadece idrar yolunda bulunan epitel hücreler (sağda).



Araştırmacılar bunun matematikçiler tarafından çoktan tanımlanmış bir şekil olduğunu düşünüyordu, ancak araştırmaları sonucunda tamamen yeni bir şekil olduğunu anladılar. Bunun üzerine şekle, böceklerin arka tarafındaki, kanatlarını da içeren gövde kısmı olan "skutum"a benzerliğinden esinlenerek skutoid adını verdiler ve daha sonra bu şeklin gerçek dokularda olup olmadığını araştırmaya başladılar. Sonuçta sirke sineklerinin tükürük bezindeki epitel hücrelerin

%75'inin, sirke sineklerinin gelişmekte olan embriyolarında bulunan kıvrımlı yapılardaki epitel hücrelerin ise %50'sinin skutoid biçimli olduğu görüldü. Daha kıvrımlı olan dokularda skutoid oranı daha yüksekti. Skutoidler aynı zamanda zebra balıklarının dokularında, ayrıca kısa bir ön incelemeden sonra memeli hücrelerinde de gözlemlendi. Bu da araştırmacılar skutoidler, doğada kıvrımlı doku yapıları oluşturmanın yaygın bir yolu olduğunu düşündürdü.

Skutoid biçimli hücrelerin keşfi doku mühendisliği ve yapay organ üretme çalışmaları açısından hayli önemli. Çünkü hücrelerin üç boyutlu düzenlenişini anlamak ve kontrol etmek bu çalışmaların çok önemli bir parçası. Araştırmanın liderlerinden Luis Escudero'ya göre yapay organları oluşturan hücrelerin gerçek dokulardaki gibi istiflenmesini sağlamak gerekiyor. ■



Yeni keşfedilen skutoid geometrisinin hücrelerdeki yaygınlığı ve işlevleri konusunda henüz çok az şey biliniyor. Buna karşın skutoidler tasarımcılara ilham kaynağı olmaya başladı bile.

Üstte bir tasarımcının üç boyutlu yazıcıda basılmak üzere tasarlayıp baskısı için gerekli dosyaları ücretsiz olarak paylaştığı skutoid tuzluk ve karabiberlik, altta ise skutoid biçiminde küpe uçları görülüyor.



#### Kaynaklar

- <https://www.newscientist.com/article/2175297-a-new-shape-called-the-scutoid-has-been-discovered-in-our-cells/>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/07/180728084136.htm>
- Pedro Gómez-Gálvez ve ark., "Scutoids are a geometrical solution to three-dimensional packing of epithelia", *Nature Communications*, Cilt 9, Sayı 2960, 2018.
- <https://www.thingiverse.com/thing:3031063>
- <https://www.shapeways.com/product/9YEUUKLU2S/scutoid-earrings-hollow-version>