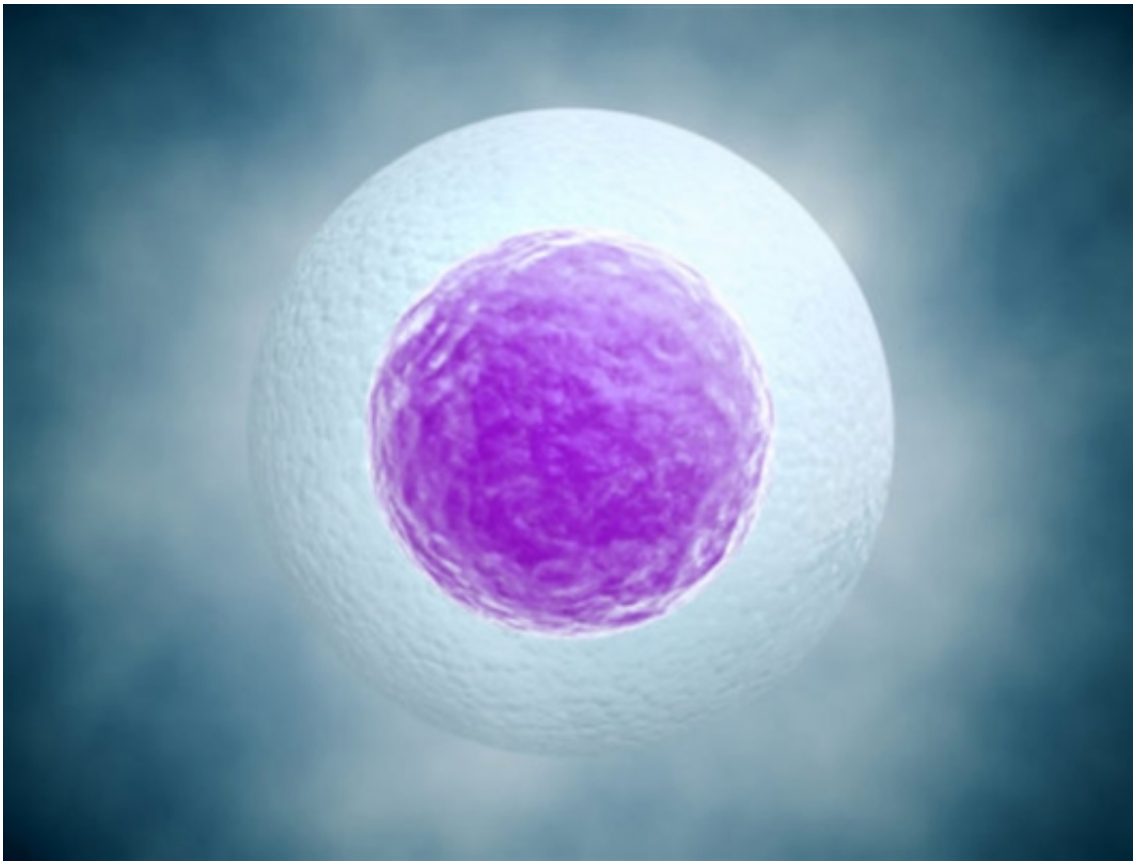
反直觉！卵细胞竟这样长大

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/13060.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

反直觉！卵细胞竟这样长大。



卵细胞 （图片来源：Jezper / stock.adobe.com）

迄今为止，卵细胞是大多数生物体能够产生的最大细胞。以人为例，人的卵细胞体积几乎是精子细胞的10000倍。人们认为卵细胞之所以体积很大，是要为后续发育储备足够养分。但卵细胞究竟是如何变大的？

美国《国家科学院院刊》日前发表的一篇论文对此进行了研究。科学家表示，卵细胞受精前的快

速生长过程有点像吹气球，类似于大小气球之间交换气体的物理现象。但与直觉相反的是，在卵母细胞发育时，这一过程是反着来的：卵母细胞周围那些体积更小的保育细胞，会纷纷将自己的东西倾注给更大的卵母细胞。

这项研究以果蝇为模型，由麻省理工学院（MIT）的生物学家和数学家联合完成。作者指出，这项研究揭示了自然界如何利用物理过程产生强大的生命机制，同时，该成果本身也是物理学和生物学结合的范例。

成为胚胎的要件之一是高度可复制性，物理方法为某些运输环节提供了可靠保证。论文通讯作者之一、MIT物理应用数学助理教授约恩·邓克尔表示。

雌性果蝇的卵母细胞发育经历4个周期，总计产生1个卵细胞和15个保育细胞。但在发育时，这些细胞间的分离并不完全，每个单元都通过狭窄的通道与其他单元保持连接，一些物质会在彼此间流通。

此前，论文另一位通讯作者、MIT生物学助理教授亚当·马丁等人的工作之一便是研究肌球蛋白。这类蛋白质可以充当马达、帮助肌肉细胞收缩。高清实时成像表明，果蝇的卵细胞发育时，肌球蛋白确实发挥了作用，但仅是在发育周期的第二个阶段。

那么在第一个发育周期里，卵细胞经历了什么？研究人员并没有发现细胞最初的收缩从何而来，这说明除了肌球蛋白的挤压，还有其他机制操控着细胞间的物质运输。

也正因此，生物学家和物理学家开始联手。邓克尔等人研究了卵细胞软表面和流动物质的物理特性，并尝试探明彼此相连的细胞如何变化。一开始，研究小组以为这种物质流动单纯类似于吹气球，但实际上，这一过程更像反向吹气球。

与较大的球囊相比，小球囊的曲率较大，承受的表面张力更大，压力也更高。因此，空气从较小的一方挤出，进入较大的气球。整个过程很稳定，但却违反直觉。

研究者根据这种传递过程建立了数学模型。计算发现，最接近卵母细胞层的保育细胞会首先转移内容物，接着是较远的细胞。

当细胞间的通道大到足以让更多细胞质通过时，保育细胞便开始卸货，这与卵细胞的第一个发育周期不谋而合。而在保育细胞缩小到原始大小的1/4时，第二个发育周期便会启动，肌球蛋白开始工作，将保育细胞的剩余内容物压入卵细胞。

在第一阶段，细胞内几乎没有挤压，一直均匀收缩；直到第二阶段，卵细胞才更主动的挤压、蠕动、变形。

这些发现证明了细胞如何利用生物学和物理机制来协调其行为。保育细胞彼此间像说好了一样，以协调和定向的方式向卵母细胞转运物质。

研究人员指出，果蝇和其他无脊椎动物中的卵母细胞及早期胚胎发育与哺乳动物有某些相似之处，但尚不清楚人类或其他哺乳动物中是否能看到相同的卵细胞生长机制。

此外，有证据表明，小鼠中也有类似的卵细胞发育机制，且细胞间有互通转运渠道，但尚不确定

这些机制是否存在于更多哺乳动物中。

接下来，研究人员还在继续研究肌球蛋白的启动原因，以及保育细胞的原始大小变化如何影响卵的形成。（来源：中国科学报袁柳）

相关论文信息: https://doi.org/10.1073/pnas.2019749118

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：J?rn Dunkel 来源：PANS

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发