人工速制 心脏瓣膜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23425.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！

人工速制 心脏瓣膜。

美国和瑞士科学家开发出一种廉价方法，能在几分钟内制造出心脏瓣膜，这些瓣膜在植入绵羊体内后可立即发挥作用。相关研究近日发表于《物质》杂志。

据统计，全球现有心脏瓣膜病人1200万，每年都有近100万人因此离世。特别是患有心脏瓣膜疾病的儿童，通常需要进行心脏手术更换瓣膜。然而，现有心脏瓣膜置换术无法随着孩子的成长而成长，这就需要在患者的一生中重复这一高风险的手术。

肺心瓣膜由3个部分重叠的小叶组成，每次心跳时，它们都会打开和关闭。它们负责控制流经心脏的单向血流，每次心跳时，它们会完全打开，让血液向前流动，然后完全关闭，防止血液回流。

为了制造瓣膜，研究人员使用气流喷射将液体聚合物引导到瓣膜形状的框架上，从而形成微小纤维的无缝网络。这些瓣膜被设计成是暂时和可再生的：它们为细胞提供了一个多孔支架，让细胞浸润、扩展，并最终取代生物降解的聚合物。

这个方法的两大优势是速度和空间保真度。论文共同第一作者、哈佛大学和瑞士苏黎世大学生物物理学者Sarah Motta说，我们可以在纳米尺度上制造非常小的纤维，模拟心脏瓣膜细胞用来生长的细胞外基质，并在几分钟内转出完整的瓣膜，而目前可用的技术可能需要几周或几个月时间。

Motta将该方法称为聚焦旋转喷射纺纱，类似于一个后面有吹风机的棉花糖机器。虽然需要长期的体内研究来测试瓣膜的耐久性，但它们在绵羊体内有效地控制了一小时的血流量。

论文通讯作者、哈佛大学生物工程师Kit Parker说：细胞在纳米尺度上生长，3D打印无法达到这个水平，但该新技术可以设置纳米尺度的空间支架，这样当细胞浸润到支架时，它们就会觉得自己在心脏瓣膜里，而不是在合成支架里。这其中有一定的技巧。

研究小组使用脉冲复制器(一种模拟心跳的机器)测试了瓣膜的强度、弹性和反复开关的能力。

一个正常的心脏瓣膜在人的一生中要进行数十亿次开关循环，所以它们会不断地被拉伸和刺激。论文共同作者、哈佛大学研究者Michael Peters说，它们需要非常有弹性，进而在这些机械刺激下保持形状，而且它们还必须足够强大，能够承受血液试图回流的背压。

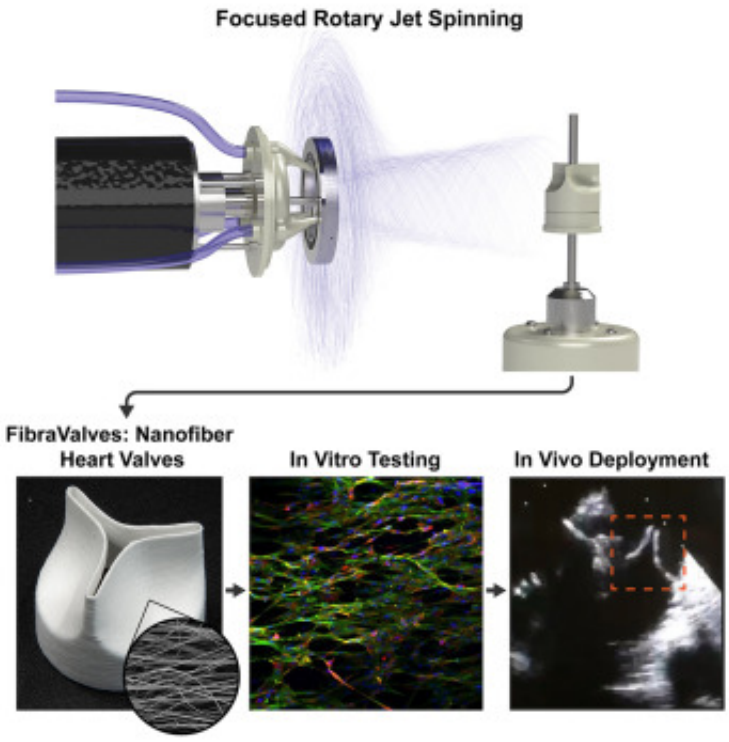
他员们还在瓣膜上培养了心脏细胞，以测试其生物相容性，并观察细胞能否很好地渗透到支架中。瓣膜与血液直接接触，所以我们需要检查这种材料是否会造成血栓或血管阻塞。Motta说。

研究人员在绵羊身上测试了该瓣膜的即时功能。绵羊是一个很好的动物模型，原因是绵羊和人类心脏内部的物理力量相似，此外，绵羊的心脏也代表了心脏瓣膜的极端环境，因为绵羊的钙代谢更快，这增加了钙沉积的风险，这是心脏瓣膜接受者的常见并发症。

外科医生将瓣膜植入两只羊体内，并在一小时内用超声波监测瓣膜的位置和功能。两个瓣膜都成功植入，并立即发挥作用，但一只羊的瓣膜在几分钟后就脱落了——研究人员认为，这是因为瓣膜的大小不适合动物。在第二只羊身上，瓣膜在一个小时内显示出良好的功能，尸检分析表明，没有出现撕裂或血栓形成的并发症，细胞已经开始渗透并黏附在瓣膜上。

接下来，该团队计划在更长的时间和更多的羊身上测试新瓣膜的性能。Peters说：我们想看看我们的瓣膜在几周到几个月的时间里功能如何，以及绵羊的细胞和组织对支架的重塑多有效、多快。

开发一种能用于患者的药物是一个漫长的过程，而且应该是漫长的，在把某些东西植入人体之前，你必须在很多动物身上做实验。Parker说。(来源：中国科学报 冯维维)



人工制作的心脏瓣膜的概念图。图片来自作者

相关论文信息：http://doi.org/10.1016/j.matt.2023.05.025

作者：Sarah Motta 来源：《物质》

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