
器官芯片走向研发测试“舞台中心”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28837.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！

器官芯片走向研发测试“舞台中心”

。轮状病毒感染会导致幼儿严重腹泻、呕吐、脱水甚至死亡。在一些国家，高达98%的接种轮状病毒疫苗的儿童会获得终身免疫力。但在另一些国家，只有大约三分之一接种疫苗的儿童会产生免疫力。这一惊人的偏差，是由于研发时样本代表性不足造成的。

美国弗吉尼亚大学医学院儿科胃肠病学家肖恩·摩尔希望“器官芯片”能帮助他解决这个特别棘手的问题。

器官芯片看起来非常普通：一片矩形的柔性聚合物压片，大小与U盘差不多。实际上，它们是生物工程的杰作——结构复杂，布满微小的通道，内衬活体人体组织。它们能随着液体和空气的流动而扩张和收缩，能模仿呼吸、血流和蠕动等关键器官功能。

这些器官芯片已被用于研究疾病、发现和测试新药以及探索个性化治疗方法。随着器官芯片不断改进，其可能会给医学界带来翻天覆地的改变。

动物模型存在缺陷

“制造药物时，你需要做3件事。”波士顿生物技术公司Emulate的药理学家兼首席科学官洛娜·尤尔特说，“你需要证明它是安全的。你需要证明它是有效的。你需要有能力制造它。”

为此，肖恩·摩尔一直用小鼠进行大量实验，但动物实验在确定人类治疗方法方面表现不佳：通过动物实验开发的药物中，约有95%在人体上失败。研究人员至少从1962年开始就记录了这一转化上的差距。

“所有制药公司都知道，动物模型其实很糟糕。”哈佛大学韦斯生物启发工程研究所创始人唐·英格伯这样说。

直到最近，人们终于有了其他选择——器官芯片，其正在提供一种真正可行的替代方案。

其实，器官芯片这一概念出现已有30年。有许多团队曾致力于器官芯片的研究，人们普遍认为，该领域的先驱是康奈尔大学化学工程名誉教授迈克尔·舒勒。

20世纪80年代，舒勒设想了一种“芯片上的动物”，即一个嫁接了各种人类细胞的细胞培养基，可用于测试药物。他想将不同的器官细胞放在同一个芯片上，相互连接，这样就能模拟器官之间

的化学交流以及药物在体内的移动方式。

这个活细胞培养系统的设想，在当时可谓填补了空白。

治疗人类疾病需要更准确数据

在这一基础上，麻省理工学院生物工程学创始教授琳达·格里菲斯，在20世纪90年代末设计了一种“肝脏芯片”的早期版本：一块扁平的硅芯片，只有几百微米高，内皮细胞、氧气和液体通过泵、硅胶管和带有微孔的聚合物膜流入和流出。她将肝细胞放入芯片，这些细胞自行排列成三维组织。这不是肝脏，但它能模拟正常人体肝脏的部分功能。

格里菲斯能感同身受器官芯片的重要性。她本人患有子宫内膜异位症，这种炎症性疾病导致子宫内膜细胞在整个腹部生长。几十年来，她一直忍受着恶心、疼痛、失血和反复手术的折磨。作为一名科学家，格里菲斯明白，影响女性的慢性病往往研究不足、资金缺乏、治疗不当。她也意识到，数十年的动物实验，并没有为像她这样的女性带来任何生活改善。她认为，老鼠无法真正复制人类症状，医学界更需要人类细胞的准确数据。

2009年前后，唐·英格伯实验室创造了第一个功能齐全的器官芯片。它是一个“芯片上的肺”，由柔性硅胶制成，内衬有人类肺细胞和毛细血管细胞，能像人肺中的肺泡一样“呼吸”。几年后，英格伯创立了Emulate公司，这是最早制造微生理系统的生物技术公司之一。

器官芯片或彻底改变医药研发

目前，全球已有60多家公司商业化生产器官芯片，主要针对五大器官：肝脏、肾脏、肺、肠和脑。

这些芯片每一种都展示了相关器官的一些特定功能。例如备受关注的肝脏芯片，其包含像心肌一样跳动的肝细胞，使研究人员能够模拟肝病等疾病。

2011年，美国国立卫生研究院成立了国家转化科学促进中心，并开始投资器官芯片和其他体外技术。国防部高级研究计划局和美国食品及药物管理局（FDA）等其他机构也纷纷效仿。例如，美国国立卫生研究院最近资助美国国家航空航天局科学家将“心脏芯片”送入太空。在低重力环境下待6个月可使心血管系统衰老10岁，这项实验可让研究人员可在不伤害动物或人类的情况下研究衰老的影响。

舒勒认为，器官芯片将彻底改变罕见病研究领域。相当于“将药物送到患者手中，而这在目前的制药模式中是无法开发的”。

舒勒的生物技术公司使用器官芯片测试了一种治疗重症肌无力的潜在药物。2022年，FDA根据这些数据批准了该药物进行临床试验，这是迄今为止进入该阶段的6种药物之一。

芯片技术虽然先进，但也存在一些缺点。譬如用户友好性方面还不尽如人意，又譬如成本和采购也可能是一个挑战。但从好的方面来看，器官芯片可帮助解决医学界一些根深蒂固的健康不平等问题，譬如本文开篇中摩尔面临的疫苗研发样本不均衡难题。科学家也能创建更全面的医疗系统。同时，这些芯片还将减少实验室对动物的需求，并改善大量人类疾病相关实验结果。

最终，这些器官芯片可能真正改变世界各地的实验室。

作者：张梦然 来源：科技日报

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](http://www.iikx.com)转发