

3D 打印技术为改善血管医疗带来了全新机遇。

## 引领血管保健

### 医疗合作伙伴率先采用 3D 打印解决方案

三家机构共同塑造血管保健和医疗设备发展的未来。Kaleida 医疗盖茨血管研究机构 (GVI)、布法罗大学临床和转化研究中心 (CTRC) 以及 Jacobs Institute 分享了关于设计和建立未来血管保健中心的共同愿景。私立医院系统和大学研究中心之间展开这项前所未有的合作，帮助研究人员和临床从业人员开发尖端医疗解决方案。作为一个研究平台，3D 打印技术为改善血管保健带来了新机遇。

“

我们使用 3D 打印技术和材料还原了一个栩栩如生的血管环境，这是用任何其他方式都无法实现的。”

Mike Springer  
Jacobs Institute



# 引领血管保健

自成立以来，Stratasys 一直是医疗机构的优质合作伙伴，致力于为医生和研究人员提供出色的医疗建模解决方案。3D 打印技术为开发、验证新一代血管设备，以及创建用于治疗复杂疾病的最佳治疗计划提供了巨大的帮助。

## 高级培训技术

在以前，手术教育和培训仅限于教科书、2D 扫描、动物试验以及一种“学徒模式”（在实践罕见手术前，要经历漫长的观察学习阶段）。

3D 打印技术的最新演进让医生和研究人员可以创建病患/病理特定的解剖模型，以作教育和研究的用途。

“我们使用 3D 打印技术和材料还原了一个栩栩如生的血管环境，这是用任何其他方式都无法实现的，” Jacobs Institute 的运营和创业主管 Mike Springer 说道。

如今，对于一些新的手术，Jacobs Institute 的医生能够在无风险的环境中，使用患有中风、血栓、动脉瘤和其他病变的患者的 3D 打印模型提升手术技能，而不用花时间等待培训。模型经过定制，可呈现不同的解剖结构，因此，参与培训的医生会接触到在治疗实际患者时遇到的各种限制。

“3D 血管模型为下一代医生培训提供了全新的范例。其中包括医生在治疗患者之前，必须完成的外科手术和血管内模拟以及技能评估，” Jacobs Institute 和 Gates Vascular Institute 创始人 L. Nelson Hopkins 博士说道。

3D 打印模型的培训可以在任何地方进行，避免了在动物和人类尸体上（需在受控环境）操作所带来的成本和复杂性。不再需要生物危害控制、制冷储存或现场护理的设施，大幅降低了培训成本。



Iyer 博士在治疗患者之前的手术演练期间评估患者特定的心脏模型。



使用 3D 打印血管模型进行培训的二年级医学生。



这种 3D 打印血管试验台模型可以为医疗设备设计师和工程师提供宝贵的设备性能反馈。

# 引领血管保健

此外，经过处理的尸体不再具有活体组织的质感，而 3D 打印模型可以更逼真地模拟一系列活体组织。这些模型上有操作点、传感器和血流模拟，让培训更具活力和互动性。此外，还可以在模型中设计各种并发症，以确保受培训者首次面临复杂挑战时不是面对手术台上的患者。

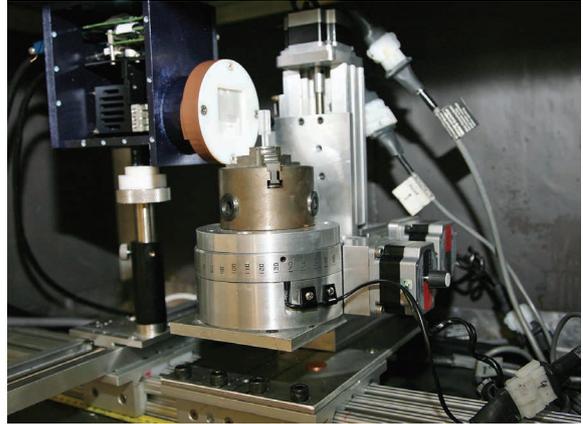
## 加速创新

3D 打印技术使 Jacobs Institute 能够加速和改进医疗设备设计。CTRC 的团队还将定制的解剖模型用于产品验证的临床测试，以获取关于设备性能的反馈。

医疗设备制造商越早了解临床性能和设备与患者解剖结构之间的相互作用，他们就能更快地在临床试验之前对设计变更做出响应。当医生可以在准确模拟临床表现的实际解剖模型中评估设备时，临床前验证测试工作可得到大幅改善。

“最近，我们测试了一个特定设备可如何根据解剖结构的迂曲度有效地到达大脑。我们设计了具有不同迂曲度的一系列模型，然后对设备进行测试，”兼任 Jacobs Institute 首席医学官、布法罗大学神经外科副主席兼教授和 Kaleida Healthcare 神经外科中风服务部门主任的 Adnan Siddiqui 博士说道。“这个过程在动物和患者身上无法做到，但通过 3D 打印技术就可以顺利简单地完成。”

除了提高新设备在患者治疗过程中的性能，从实际解剖试验中收集的早期反馈信息也可帮助设计师避免昂贵且可能失败的动物试验。



带有 3D 打印样品支架的 Micro-CT 机器。



用于啮齿动物大脑解剖的 3D 打印切片板。分割夹具创建的切片为 2 毫米厚，插槽可使用 200 微米的刀片。



Jacobs Institute、Kaleida Health 的 Gates Vascular Institute 和布法罗大学临床和转化研究中心将 3D 打印作为开发尖端医疗解决方案的平台。

### 综合手术准备

在为转诊至 GVI 和 CTRC 的最具挑战性的病例进行准备工作时，医生非常依赖于 3D 打印技术。Jacobs Institute 的工作人员便使用该技术扫描患者并创建实物模型以规划手术、与手术团队沟通、教育患者及其家人，并在进入手术室之前练习手术。通过将源自实际患者的解剖结构转化为逼真 3D 模型，可帮助医生将视觉和触觉线索整合到手术计划中。

“3D 打印技术在帮助团队规划复杂手术方面具有巨大的价值。如果没有该技术，我们只能基于理论为各种复杂情况做准备，”医学博士 Vijay Iyer 说道。“但是很多时候，尽管有着最好的理论计划，我们仍会面临不知所措的困境。”

实物模型使团队能够对理论进行验证和测试，若有潜在的复杂情况，也可以在手术之前发现，时间至关重要。在最近为一位女性脑动脉瘤患者提供治疗的过程中，团队已能够在实施手术前评估手术解决方案的合适性。

“最初，我们的计划是使用一种称为“Web Device”的金属篮框治疗她的动脉瘤，需要用微小的管子将该设备递送进动脉瘤。在这个案例中，我们开始尝试部署该设备，结果失败了。之后，在 3D 模型的帮助下，我们成功预先阻止了潜在的并发症，并设计了一种高效得多的方法来治疗该患者的动脉瘤。”Siddiqui 博士表示。

### 高效的定制型研究

Ciprian Ionita 博士是布法罗大学生物医学工程与神经外科系的研究助理教授。Jacobs Institute 的团队经常使用 3D 打印机制作用于科学设备和实验的定制夹具。

“我们学校内部有了 3D 打印机后，就不再依赖外部机械工厂，他们常常会耽误时间且费用昂贵。大多数夹具和零件都可以在几小时内 3D 打印而成，”Ionita 博士说道。PolyJet™ 技术特有的高分辨率可满足实验室对精度的需求。

# 引领血管保健

对于高科技 X 射线组件，该团队设计并 3D 打印了一个外壳，包含电子倍增变换耦合器件、光传输光学器件以及 Peltier 冷却系统的电子器件。系统必须在接近零摄氏度的条件下运行，同时确保完美的光耦合，而 Durus™ 3D 打印材料可适应这种温度变化。

Ionita 博士的研究团队还拥有用于微型 CT 系统的 3D 打印定制外壳、用于组织扫描和切片的支架以及其他设备，可以帮助实验室快速开展研究，而不再需要昂贵地外包出去。

## 3D 打印技术在医疗行业中的未来

通过与 GVI 和 CTRC 合作，Jacobs Institute 利用 3D 打印平台在医疗护理的各个方面都获得了巨大优势。从培训医生到设计和测试各种救护设备，从准备手术到改变生命的研究，3D 打印是未来医学行业中不可或缺的工具。

### 美国总部

7665 Commerce Way,  
Eden Prairie, MN 55344,  
USA  
+1 952 937 3000

[www.stratasys-china.com](http://www.stratasys-china.com)

ISO 9001:2015 认证

### 以色列总部

1 Holtzman St., Science Park,  
PO Box 2496  
Rehovot 76124, Israel  
+972 74 745 4000

### 中国上海

上海市静安区  
灵石路 718 号 A3 幢一楼  
邮编：200072  
电话：+86 21 3319 6068



Stratasys 官方微信

