



“医疗小组在手术开始之前就可以直观体验整个过程。我们确定了最安全的手术方案，并将手术切口控制得更小。”

Nicklaus 儿童医院 Redmond Burke 医生

Mia 的手术借助了 3D 心脏模型，凭借它，医生们找出了针对双层脉弓的最佳治疗方法——这种疾病让 Mia 无法顺畅呼吸。

案例研究

重造年轻心脏

STRATASYS 帮助外科手术挽救更多儿童

在迈阿密的 Nicklaus 儿童医院，儿童心血管外科主任 Redmond Burke 医生经年如一日潜心于儿童心脏恢复手术。Burke 经手的病例都是些疑难杂症，患者通常都是求医无门的儿童。在对技术要求极高的复杂心脏手术中，Burke 医生最近多了一位帮手：3D 打印技术。

stratasys

THE 3D PRINTING SOLUTIONS COMPANY™

Mia

对于患有罕见症状的患者来说，Burke 医生必须针对不同的病症制定不同的治疗方案，专人专治。在 Mia Gonzalez 的案例中，医生需要帮她解开纠缠在一起的双层脉弓，这是一种结构性的病症，血管环缠绕在气管，也就是食道的四周，抑制空气在气管内的流动，并导致咳嗽和频繁的呼吸道感染。在来 Nicklaus 儿童医院之前，Mia 出生后的日子一直在与医院打交道中度过。她被诊断为哮喘，每天忍受着艰难的呼吸和吞咽折磨。

借助 Stratasys 提供的解决方案，Nicklaus 医院参照 Mia 的 CT 扫描图片为她制作了一颗 3D 打印心脏模型。通过这个模型，Burke 和他的医疗小组得以确定脉弓的正确分离部位，从而达到最佳治疗效果。

“我们启用了最精密的成像系统，利用超声心动图和 CT 血管造影术来研究 Mia 的心脏，” Burke 医生介绍。“但是对于外科手术而言，能够将精确再现的心脏复制品拿在手上，无疑更具说服力。医疗小组在手术开始之前就可以直观体验整个过程。我们确定了最安全的手术方案，并将手术切口控制得更小。像 Mia 这样罕见病症的手术我曾见过好几个失败的例子。凭借 3D 心脏模型我对她的手术成竹在胸，因为我已提前知道了她独特的心脏结构。”

这个模型还帮助 Burke 医生向 Mia 的家人作解释。“我把模型放在他们面前，告诉他们，‘就是这个东西阻碍了 Mia 的呼吸。……这就是孩子的心脏结构，而我要这样修复它。’”

“将近四年的时间我们茫然无措，而突然间，在短短两个月的时间里，Mia 从手术中恢复过来，回归正常生活。” Mia 的妈妈 Katherine Gonzalez 感慨万千，“这对我们来说是一次刻骨铭心的经历。”

Adenelie

Adenelie Gonzalez 出生时伴有严重的心脏缺陷，医学上称为完全性肺静脉异位连接。在她刚出生和九个月时，Adenelie 分别进行了一次手术，她的肺部插入了四根导管，但是疗效甚微。她长到四岁的时候体重只有 12.7 Kg，健康状况急速恶化。没有医生愿意为她进行如此高风险的手术。

“看过 Adenelie 的 X 光照片和肺部导管后，当时我觉得她的病没什么希望。” Burke 医生回忆道。“她这种情况非常罕见。”单凭电脑上的扫描照片无法进行治疗。“但是后来我考虑，如果有一个各方面与她的心脏结构完美匹配的 3D 心脏模型存在，也许我能够为她制定一个大胆的手术方案。我们可以针对她的心脏结构造出完全互补的组件来弥补她的缺陷。”

接下来要解决的难题就是如何打印出一个与正常心脏一样柔软逼真的 3D 心脏模型。Nicklaus 儿童医院的心脏外科生物工程师 Chelsea Balli 经过反复验证，确定肖氏硬度 A 值为 60 的材料最接近人体真实心脏。Stratasys Connex3 3D 打印机符合这一要求，它具有光聚合物的一系列特点。



Redmond Burke 医生借助 3D 打印模型和专注于心脏疾病的医疗小组讨论了 Adenelie 的手术方案。



对于外科手术而言，一个精确的 3D 模型比起先进的成像技术更有价值。



“Mia 从手术中恢复过来，回归正常生活。” Mia 的母亲感慨道。“这对我们来说是一次刻骨铭心的经历。”

思考因感觉而深刻

Burke 随身带着这个 3D 心脏模型，一有空就把它从包里拿出来，触摸它，感受它，将它翻来覆去的研究，然后在脑海里想象各种修复它的方法。他不断在这个模型上试验，拨弄上面的血管，研究各种可能的修复方法，因为这正是他稍后要 Adenelie 的心脏所做的事情。在不断的试验探索中，他逐渐摸索出了一种可行的方法。

Burke 确定了待修复部分的实际大小和所处位置，如此一来他们就可以提前做好准备，尽量缩短 Adenelie 使用体外循环机的时间。后来，这个模型被他用来向 Adenelie 的父母解释手术原理，并用于医疗小组的理论研究。

手术室内，Adenelie 的心脏被连接在体外循环机上，医生把它降温至冰点，这样在修复的时候不至于损伤它。Burke 是主刀医生，手术后她的心脏恢复至正常温度。现在它重新开始正常跳动。Adenelie 的心室内压自出生以来第一次处于正常范围。

“如果不是 3D 打印模型，我可能想不出手术中使用的修复方法，手术也不一定会如此成功。” Burke 赞叹地表示。



Stratasys 官方微信

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

公司总部
美国明尼苏达州, 伊登普雷里,
Commerce Way 7665,
邮编: 55344
+1 800 801 6491(美国呼叫免费)
+1 952 937-3000(国际电话)
+1 952 937-0070(传真)

以色列
雷霍沃特科技园圣霍兹曼1号,
邮箱: 2496,
邮编76124
+972 74 745 4000
+972 74 745 5000(传真)

stratasys®

电子邮件 info@stratasys.com / STRATASYS.COM

ISO 9001:2008 认证

© 2015 Stratasys Ltd. 版权所有。保留所有权利。Stratasys、Stratasys Signet、Objet24、Objet30 Pro、Objet Studio、Quadra、QuadraTempo、Connex、Objet260 Connex、Connex350、Connex500、Alaris、Alaris30、PolyLog、TangoBlack、TangoGray、TangoPlus、TangoBlackPlus、VeroBlue、VeroBlack、VeroBlackPlus、VeroClear、VeroGray、VeroWhite、VeroWhitePlus、Durus、Digital Materials、PolyJet、Polyjet Matrix、ABS-like 以及 ObjetGreen 是 Stratasys Ltd. 及其子公司或分公司的商标或注册商标，并可能注册于特定地区。所有其它商标属于各自所有公司。CS_PJ_ME_Nicklaus_A4_1015