

都柏林塔拉理工学院

脊柱骨骼的精确诊断

MTS帮助生物力学研究人员开展脊柱侧弯矫正手术的术前研究，提供更加完善的力学信息。

客户面临的挑战

目前，每 1000 名儿童中就会有 大约4 名因为非自然脊柱弯曲需要接受治疗，而这其中一名儿童最终需要接受脊柱侧弯矫正手术。这种手术包括对脊柱曲度进行物理矫正，并通过脊柱融合器和/或永久植入物来稳定脊柱弯曲度。

位于爱尔兰南都柏林的塔拉理工学院 (ITT Dublin)，其生物工程技术中心 (BTC) 是隶属于该校工程学院的一个著名的研究中心，为追求生物医学工程高等学位的学生提供深入指导。Nor Amalina Binti Muhayudin 曾经就读于该研究中心，2009 年 1 月，她在 BTC 开始了研究生的学习和研究工作，目标是探寻新的脊柱侧弯诊断方法。

从历史上看，脊柱侧弯的诊断一般采用二维 (2D) 测量技术来测量脊柱的科布角 (Cobb Angle)。这项技术需要使用二维脊柱图像来识别脊椎平面中弯曲顶点上方和下方倾斜幅度最大的椎骨，并沿着位置最靠上和最靠下的倾斜椎骨画线。垂直于这些线条的法线相交处形成的角度即为科布角。

但是，无法通过测量科布角来量化脊柱侧弯诊断和治疗所必需的脊柱椎骨旋转角度。Muhayudin 面临的挑战是为每位患者建立一个详细的脊柱生物原型。这个原型可以在进行重大矫正手术之前提供完整的三维 (3D) 诊断，包括有关脊柱旋转角度的数据。

“截至今天，外科医生进入手术室时掌握的患者脊柱曲度相关信息还很有限，这意味着他们必须花点时间在手术期间进行这些评估，” Muhayudin 表示，“我的研究目标是在介入手术之前精确计算出拉直脊柱所需载荷的大小，从而缩短手术时间。这些数据还可以改善患者的长期疗效，因为它们可以帮助我们更好地预测自然脊柱载荷和运动随时间推移所引起的疾病复发几率。”

MTS的解决方案

在2009年3月，BTC购买了MTS Bionix®测试系统，配置了FlexTest®数字控制器和MTS MultiPurpose TestWare®(MPT)测试应用软件，升级了试验室的力学测试能力。

由于出于伦理的原因无法使用真正人体脊柱来开展研究，Muhayudin在开展研究的初期，利用Bionix测试系统开发了一套模拟人工脊柱的系统。她对小儿脊柱的胸椎中段区域进行了三维断层扫描，然后使用选择性烧结设备(SLS)制作了脊椎骨原型。该原型被放大了两倍以便于适应 Bionix 测试固定工装。人造脊柱原型采用等比放大模具制作，使用聚氨酯和硅胶材料制作。



“我们正在实现新的突破，这样一套复杂的测试系统却这么简单易用，真是太棒了。这样我就能花更多时间进行研究，而不是花费大量时间来研究如何使用这些测试设备。”

— Nor Amalina Binti Muhayudin,
 博士研究生

Bionix 测试系统能够实现人工脊柱和其他样本的六自由度运动，从而模拟完整脊柱的全部运动，包括平移、弯曲、延伸、侧弯和扭转。在施加载荷和力矩时，多自由度载荷传感器直接捕获这些测试数据。

BTC 创始人 Fiona McEvoy 博士介绍道：“借助全新的 MTS 测试系统，Nor 现在可以对脊柱样本施加预载，以精确确定手术期间将脊柱恢复自然对中状态所需载荷的大小。这个进程对外科医生的指导意义非常巨大，可以根据每个患者的独特脊柱曲度来设计手术方案，更多地了解脊柱融合过程中需要做什么。”

Muhayudin 的测试方法与传统的脊柱测试相反。她使用位移作为控制模式，而不是对人工脊柱施加载荷和力矩。由此作用在脊柱样本上的载荷和力矩可确定每个脊柱侧弯病例的位移程度，从而帮助外科医生量化最佳校正曲度所需的载荷和扭矩。

客户的收益

Muhayudin 表示，如果她研究的新诊断技术最终在临床得到验证并且被广泛使用，将会带来更快、更顺利的脊柱融合手术，同时提升病患的术后满意度。“我们预期这项新技术可将手术时间缩短 25%，要知道传统的脊柱矫正手术可能长达 12 个小时，因此，这将是一个显著的进步。”

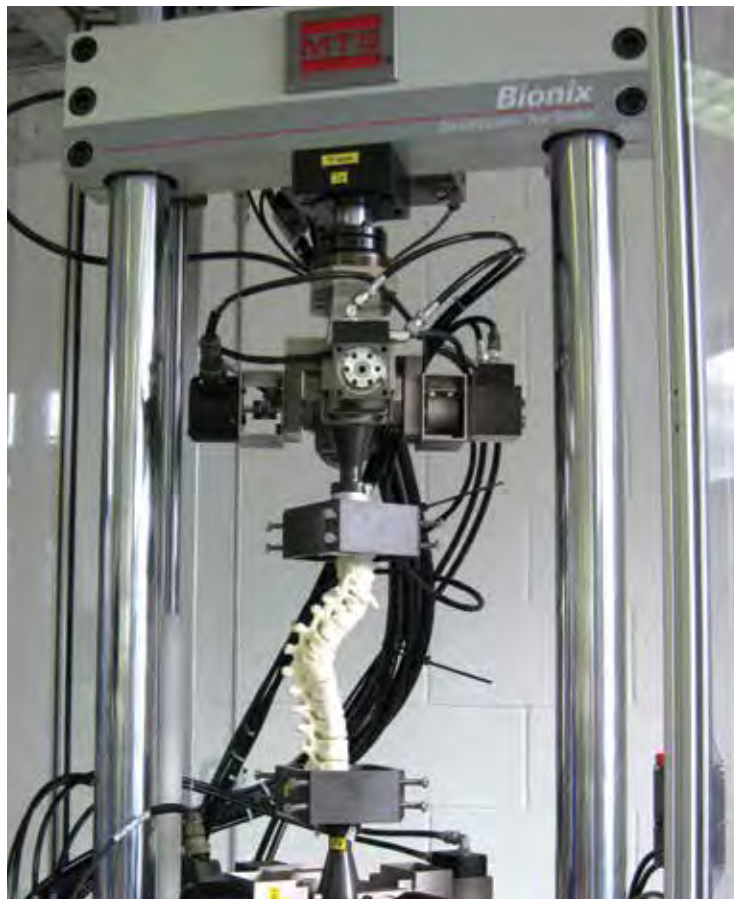
Muhayudin 说道，“缩短手术时间还有助于显著降低感染风险并加快术后恢复，更不用说对外科医生效率的积极潜在影响。”

Muhayudin 很快会开始使用动物脊柱来验证她的研究成果。这需要在

Bionix 测试系统中增加具有盐浴功能的环境模拟设备，以便精确模拟生物样本在体内的环境，保持样本的生物力学特性，获取更加精确的测试结果。

“能够为每位接受脊柱融合手术的患者制造人工脊柱原型，帮助他们开发手术方案，让我非常兴奋。”

Muhayudin 说道，“我们正在实现新的突破，这样一套复杂的测试系统却这么简单易用，真是太棒了。这就能让我花更多时间进行研究，而不是花费大量时间来学习如何使用这些测试设备。”



美特斯工业系统(中国)有限公司
MTS Systems(China) Co., Ltd.

上海
电话: 021-24151000
传真: 021-24151199

北京
电话: 010-65876888
传真: 010-65876777

电邮: MTSC-Info@mts.com
<http://www.mts.com>
<https://www.mtschina.com/>

ISO 9001 Certified QMS

MTS、Bionix、FlexTest和TestWare是MTS系统公司的注册商标，这些商标在美国境内注册，在其他国家和地区也受到法律保护。本文内出现的其他公司名称或者商标等权益归属相应的权益所有人。
RTM No. 211177

©2021 MTS Systems Corporation
100-639-610a ITTDublin 1/21