

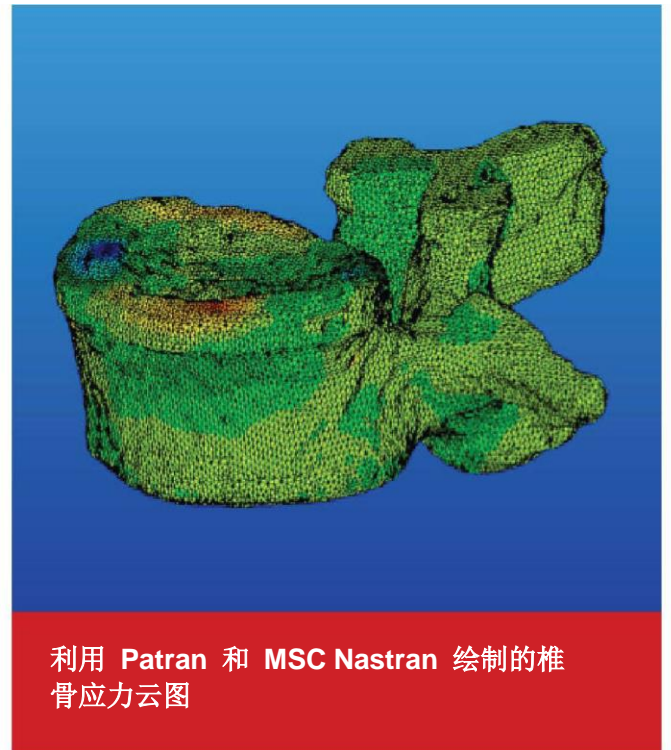
案例分析：Infosys

MSC Nastran 提供更准确的评估骨折风险的解决方案

概述

随着年龄的增加，人的骨骼会流失钙质及其它矿物质，导致骨质流失，变得更轻、密度更低且更加疏松。而随着这一过程的持续，我们的骨骼会变得更加脆弱，增大了骨折的风险。当骨密度（BMD，单位体积骨骼的矿物质浓度）低于临界值时，人就会患上骨质疏松症。

目前，医生们通过测量 BMD 并结合多种方法（如 CT 扫描或 X 光检查）以及其它生理参数（如性别、年龄、体重等）来评估骨折风险。这些诊断方法大体上是定性诊断，且不会考虑到椎骨的各种机械因素，例如形状、皮质骨厚度、皮质骨密度分布（椎骨外区的密度分布）、松质骨密度分布（椎骨内区的密度分布）、骨组织的材质特性等。



“借助 **Infosys** 提供的新型解决方案，医生们可以对个体病例准确地确定由于骨质疏松症所致疼痛的病理生理学。这有助于我们为患者选择合适的治疗方案。”

放射科医生 Ketan Gaikwad 博士

挑战

骨质疏松症的治疗不仅复杂、费力、昂贵，而且患者会面临副作用风险。现有的骨折风险诊断方法的不准确性意味着可能会有大量患者在骨折风险相当低的时候进行了此类治疗。医学专家需要更准确的确定骨折风险的方法，这些方法应将患者的个体特征考虑在内，以便评估潜在的效用和各种可用治疗方法的^{风险}。**Infosys** 团队由高级工程团队首席顾问 Dattatraya Parle 和工程分析师 Anirudha Ambulgekar 组成，他们与放射科医生 Ketan Gaikwad 博士在印度孟买开展合作，旨在利用计算技术对椎骨骨骼构造中发生的真实生物力学变化进行建模，从而实现骨折风险的量化。同时，该项目的目标是运用一些最优秀的机械工程实践来解决生物医学工程中的问题。

解决/验证

Infosys 团队通过计算机辅助设计 (CAD) 和有限元分析 (FEA) 工具开发了一种研究椎骨机理的解决方案，同时可将多种因素考虑在内，例如形状、皮质骨/松质骨的密度分布以及其它骨组织的材质特性和疏松度。**Infosys** 开发的这种创新的解决方案采用了可靠的机械工程原理，以便了解人体椎骨的生物力学，并可缩小在估算骨折风险时的误差范围。该解决方案可帮助从业者以详细、非破坏性的方式来研究骨骼，并对椎骨的骨折风险进行量化分析。

Infosys 团队采用了一个老年骨质疏松症患者的 50 个椎骨计算机断层 (CT) 扫描图像，利用这些 CT 扫描图像生成患者的具体三维 CAD 模型，该模型包含患者椎骨的精确形状以及孔隙大小。在有限元框架内对骨折风险进行深入分析之前，将 CAD 模型校准为实际尺寸。

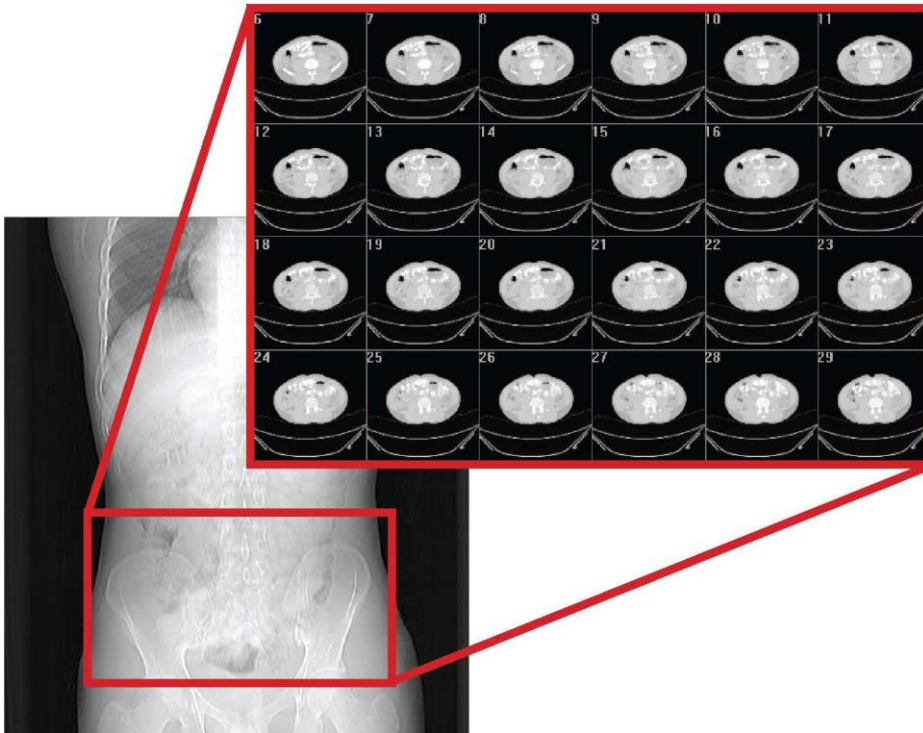
主要亮点:

产品: Patran、MSC Nastran

行业: 医疗设备

优势:

- 采用 **MSC Nastran** 研究椎骨的力学性能，同时考虑到多种因素，例如形状、皮质骨/松质骨的密度分布、其它骨组织的材质特性及疏松度。
- 该解决方案可帮助从业者以详细、非破坏性的方式来研究骨骼，并对椎骨的骨折风险进行定量分析。
- 在确定骨折风险时，与传统的 **BMD** 测量方法相比，通过仿真所计算出的应力可提供更加准确的评估结果。



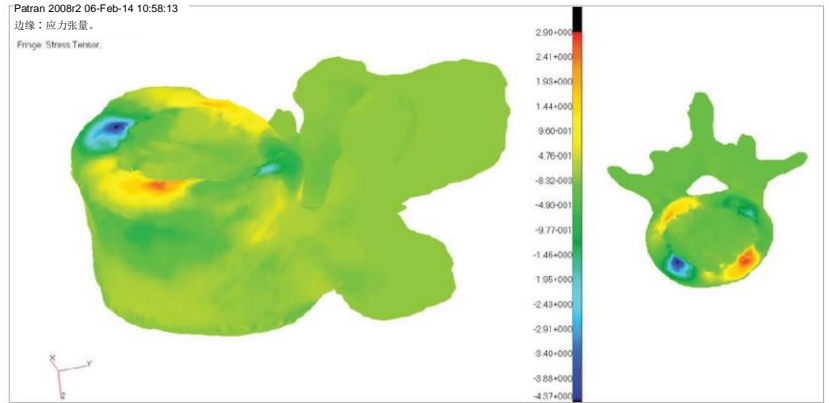
采用 50 个 CT 扫描图像中的 24 个图像来创建 CAD 模型



在模型导出到 Patran 之前，将 CAD 模型校准至实际尺寸



Patran 中的椎骨网格模型



椎骨中形成的压应力模式

Infosys 选择 MSC Nastran 来解决这一问题, 因为该软件是使用最为广泛的有限元分析解算器之一, 并已通过 FAA 及其它管理机构的认证。在该项目中, 一旦对这种方法进行更深入的开发, 有限元分析工具的准确度就显得非常重要; 关键的医疗决定将基于有限元的分析结果。必须足够快速地生成结果以便进行诊断判定, 不能再花费时间对有限元分析软件的准确度进行评估。基于经验和声誉, Infosys 的工程师充分信任 MSC Nastran 的结果。

在创建有限元分析模型时, Infosys 的工程师们在三维模型中考虑了骨质疏松患者椎骨的实际形状和尺寸。

采用 MSC Patran 中的 CTETRA 单元创建有限元模型。需保持网格质量参数以便改进精度。根据皮质骨和松质骨文献中提供的实物试验结果可获得这两种类型骨质的材质特性数据。该研究在挺直坐立的腰部脊柱上施加 1000N 的挤压力, 这是文献中所能找到的典型值, 尽管该数值略显保守。但是, 负载在很大程度上取决于身体的姿势。椎骨的底部是固定的。在考虑了疏松形状、尺寸及材质特性后, 利用在椎骨中产生的压应力来计算患者的具体骨折风险系数。

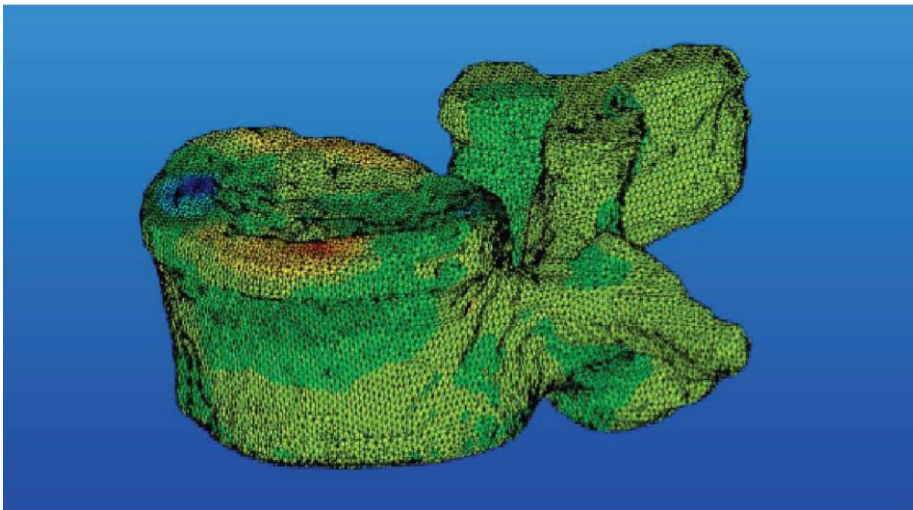
结果

Infosys 开发出了这种创新的骨质疏松症诊断解决方案, 它采用计算机辅助设计和有限元分析, 可定量地评估椎骨的骨折风险。在确定骨折风险时, 与传统的 BMD 测量方法相比, 通过仿真所计算出的应力可提供更加准确的评估结果。它运用机械工程最佳实践来了解椎骨的生物力学。

Ketan Gaikwad 博士指出: “借助 Infosys 提供的新型解决方案, 医生们可以针对个体病例准确地确定由于骨质疏松症所致疼痛的病理生理学。这有助于我们为患者选择合适的治疗方案。”

关于 Infosys

Infosys 是一家致力于咨询、技术及外包解决方案的全球领先厂商。作为一家专注于构建未来企业的可靠合作伙伴, Infosys 使 30 多个国家的客户在竞争中脱颖而出, 并始终保持创新优势。Infosys 在 2014 财年的收入为 82.5 亿美元, 拥有 160,000 多名雇员, 为企业提供具有前瞻性的战略洞察力。公司通过战略咨询、运营领导力以及共同创建开创性的解决方案, 帮助企业在风云变幻的世界中保持与时俱进、发展壮大。其众多的解决方案涉及移动性、可持续性、大数据及云计算。



应力图——元素边缘

有关 MSC Nastran 及其它案例分析的更多信息, 请访问 nastran.mscsoftware.com

Corporate
MSC Software Corporation
4675 MacArthur Court
Suite 900
Newport Beach, CA 92660
Telephone 714.540.8900
www.mscsoftware.com

**Europe, Middle East,
Africa**
MSC Software GmbH Am
Moosfeld 13
81829 Munich, Germany
Telephone 49.89.431.98.70

Japan
MSC Software LTD. Shinjuku
First West 8F
23-7 Nishi Shinjuku
1-Chome, Shinjuku-Ku
Tokyo, Japan 160-0023
Telephone 81.3.6911.1200

Asia-Pacific
MSC Software (S) Pte. Ltd.
100 Beach Road
#16-05 Shaw Towers
Singapore 189702
Telephone 65.6272.0082



The MSC Software corporate logo, MSC, and the names of the MSC Software products and services referenced herein are trademarks or registered trademarks of the MSC Software Corporation in the United States and/or other countries. All other trademarks belong to their respective owners. © 2014 MSC Software Corporation. All rights reserved.