

医学参考报

骨科学专刊

Orthopedics

第十一期 NO.11

骨水泥或非骨水泥人工股骨头置换治疗股骨颈骨折

【据《the New England Journal of Medicine》2022年2月报道】题：骨水泥或非骨水泥人工股骨头置换治疗股骨颈骨折（英国牛津大学 作者 Fernandez MA等）

老年髋部骨折是一个全球性问题，不仅损害了与健康相关的生活质量，还给医疗保健系统带来沉重的社会经济负担。预计到2050年全球每年髋部骨折发生率将达到626万。将近50%的髋部骨折为股骨颈骨折，大多数股骨颈骨折选择人工股骨头置换。人工股骨头假体有两种固定方式，分别为骨水泥或非骨水泥型，目前对于如何选择假体类型尚有争议。如选择不当，假体不能有效结合在骨骼上，就会导致假体松动，局部疼痛，导致日常活动受限。一项随机对照研究报道，和第1代压配型非骨水泥假体相比，骨水泥假体术后疼痛较轻，活动能力更强。但是术中注入骨水泥可能导致血压下降，在极少数情况下可导致心血管事件和死亡。

最新的非骨水泥假体设计可使假体与骨结合更紧密。此外，新型的羟基磷灰石涂层假体固定效果更好，可以更早地恢复至伤前活动能力，同时避

免发生潜在的骨水泥反应。作者设计了一项世界髋关节创伤评估（WHiTE）5试验，将60岁以上移位型股骨颈骨折患者随机分为骨水泥型或非骨水泥型假体，比较两组患者术后健康相关生活质量。

一、方法

1. 试验设计和监督

WHiTE5是一项前瞻性随机对照研究，研究的具体实

患者安全。威尔士研究伦理委员会批准了这项试验。

2. 患者

本研究主要收录采用人工股骨头置换的60岁或60岁以上股骨颈骨折，根据英格兰和威尔士的《精神能力法案》，因缺乏能力而无法提供同意的患者被纳入咨询协议程序。

3. 试验过程

患者入组后，由牛津大

化和最终假体的置入，手术入路和切口闭合方法由手术外科医生自行决定。术后两组患者均接受了康复锻炼，目的是在手术当天进行活动。

4. 结果

结果数据主要通过电话随访或常规门诊获得。主要目的是术后4个月后健康生活质量评分，健康生活质量

活动，疼痛或不适，以及焦虑或抑郁。EQ-5D评分与健康生活质量有关，包括由认知障碍患者的代理人报告的情况。EQ-5D评分的最小临床差异（MCID）估计在0.050~0.075。使用3级指数计算器将EQ-5D及其为英国人群建立的时间权衡效用法，将EQ-5D-5L的五个健康领域中评分转换为单一效用分数。

次要结果包括术后1个月和12个月的健康相关生活质量（EQ-5D评分）；术后12个月死亡率；并发症；术后1个月、4个月和12个月时下肢行动能力，下肢行动能力使用等级评分，从“无辅助设备自由活动”到“无能力活动”；出院后居住地类型，使用等级评分，从自己家或庇护所到急性护理医院。研究者还对EQ-5D-5L评分、EQ-5D VAS评分和EQ-5D评分进行了预先指定的分析，未对死亡进行调整（即，排除EQ-5D得分，而不是将其设置为0）。正在单独分析成本效益。

5. 统计学分析

根据术后4个月EQ-5D评分的最小临床差异、90%评估效力、5%的I型错误和预计40%的失访率，最小样本量预计为1 128。高失访率可能与患者高龄、衰弱，同时存在多种内科疾病，对于护理需求较高，很难完成问卷调查等有关。记录患者的基线资料与结果数据，对于正态分布的连续性变量使用均数和标准差表示，非正态分布的连续性变量使用中位数和四分位数间距表示，计数资料使用频数和百分比表示。研究者使用线性回归分析分析术后1个月、4个月和12个月时调整年龄、性别后的EQ-5D效用评分。使用混合效应logistic回归分析对二分类变量（如并发症）进行分析。事件时间分析（Kaplan-Meier）用于评估死亡风险，Cox比例风险回归用于测试试验组在调整年龄和性别后的死亡率差异。使用比例优势（累积）

下转第8版 >>>

表 1 基线资料比较

项目	骨水泥半髋关节置换 (<i>n</i> =610)	非骨水泥半髋关节置换 (<i>n</i> =615)
年龄 (Y)	84.5±7.6	84.3±7.4
EQ-5D 评分	0.58±0.29	0.56±0.30
EQ-5DVAS 评分	61.6±21.0	62.5±21.4
代理同意 <i>n</i> (%)	324 (53.1)	337 (54.8%)
女性 <i>n</i> (%)	421 (69.0%)	411 (66.8%)
吸烟 <i>n</i> (%)	50 (8.2%)	38 (6.2%)
慢性肾衰竭 <i>n</i> (%)	52 (8.5%)	53 (8.6%)
糖尿病 <i>n</i> (%)	100 (16.4%)	95 (15.4%)
饮酒 <i>n</i> (%)		
0~7 U/周	494 (81.0%)	515 (83.7%)
8~14 U/周	28 (4.6%)	22 (3.6%)
15~21 U/周	10 (1.6%)	9 (1.5%)
>21 U/周	13 (2.1%)	9 (1.5%)
不详	65 (10.7%)	60 (9.8%)
伤前居住地类型 <i>n</i> (%)		
自己家	425 (69.7%)	400 (65.0%)
家庭护理	67 (11.0%)	79 (12.8%)
护理保健	58 (9.5%)	62 (10.1%)
急性护理医院	12 (2.0%)	16 (2.6%)
康复机构	1 (0.2%)	8 (1.3%)
其他	3 (0.5%)	4 (0.7%)
不详	44 (7.2%)	46 (7.5%)

表 2 EQ-5D 的混合效应回归分析

结果	骨水泥型半髋关节置换		非骨水泥型半髋关节置换		差异 (95%CI)	<i>P</i>
	样本量	平均值	样本量	平均值		
术后 4 个月						
EQ-5D	436	0.371±0.356	441	0.315±0.342	0.055 (0.009~0.101)	0.02
术后 1 个月						
EQ-5D	469	0.344±0.324	458	0.293±0.305	0.049 (0.009~0.089)	—
术后 12 个月						
EQ-5D	438	0.329±0.349	438	0.293±0.343	0.034 (−0.012~0.079)	—
曲线下面积	495	0.348±0.305	500	0.300±0.292	0.045 (0.020~0.071)	—

施方法在NEJM杂志已发表，该研究初始阶段在4个中心实施，主要阶段在14个中心开展。招募中心参加了整个WHiTE研究，主要涉及在所有中心治疗的髋部骨折患者，并为随机化研究提供了框架。

这项研究主要由英国牛津大学负责协调。一个指导委员会和独立的数据，以及安全监测委员会负责监督试验行为和

学根据网络随机软件将患者按照1:1比例随机分为骨水泥组和非骨水泥组。外科医生了解分组内容，但不参与患者随访和评估。

术前评估、围术期抗生素使用、区域和全身麻醉方式的选择、镇痛和静脉血栓栓塞预防均根据当地医院规范实施。固定的手术步骤有髓腔准备、植入物试模、固

评分主要使用EQ-5D评分评估。EQ-5D量表是一种经过验证的患者相关量表，包括视觉模拟量表（VAS），该量表测量从0（最坏健康状况）~100（最佳健康状况）的健康状况，该健康状况量表包括与日常活动相关的五个领域，从“没有问题”到“无法进行”的五级：行动、自我护理、日常

导 读

老年髋部骨折愈合后转归的预测

2版

老年髋部骨折患者术后肺炎：发病率、危险因素和预测诺模图

3版

腰椎前凸分布指数、腰椎前凸倾斜角与PJK发生的关系

4版

强化虚拟现实导航技术增加脊柱内固定植入精确性

5版

碳纤维增强PEEK与钛植入物：CT和MRI中敏感性伪影的体外比较

6版

椎间盘内积气：警惕自发性椎间盘炎

7版

如何填充间隙——关节置换中的骨水泥

8版

专家述评

老年髋部骨折愈合后转归的预测

首都医科大学附属北京友谊医院 王宝军 教授

髋部骨折是一个重大的公共卫生问题，具有相关的高发病率和死亡率，如何准确地预测其转归，甚至死亡事件，是摆在骨科医生面前无法回避的问题。

本专栏选取了最新发表的文章，从多个角度对髋部骨折相关的预测方法进行了探索。西安市中心医院的团队，开发与验证了基于入院数据预测老年髋部骨折患者术后谵妄的诺模图，通过对328例老年髋部骨折患者，进行受试者工作特征（ROC）曲线和校准曲线评估诺模图的辨别功效和校准功效，发现痴呆、COPD和血清白蛋白水平是老年髋部骨折患者术后谵妄的关键预测因子。新加坡陈笃生医

院团队，对1 285例接受手术治疗的老年髋部骨折患者进行回顾性研究，发现COPD、合并症数量、ASA分级>2级、术前依赖的功能状态和认知障碍是髋部骨折术后肺炎的独立危险因素，构建的诺模图预测危险度与观察发生率有较好的一致性。马德里圣何塞和圣阿德拉红十字中心医院团队的研究中发现，诺丁汉髋部骨折评分和改良骨科POSSUM系统作为临床最常用的评分模型，诺丁汉髋部骨折评分在临床实际中由于不受术中因素影响，在入院时即可使用，表现的更简单、更快速。四川大学华西医院团队对677例老年髋部骨折患者发生的术后感染进行回顾性分析，采用诺

模图的C指数为0.752（95%CI 0.697~0.806），校准曲线显示预测值和观察结果之间具有良好的一致性。Liang Zhang团队对单纯性老年髋部骨折患者术前DVT高危因素分析构建诺模图预测模型，证实系统免疫炎症指数（SII）评分可作为预测DVT发生的危险因素。损伤至入院时间、PLT计数、D-二聚体水平、FIB水平、SII评分5个独立危险因素建立的诺模图预测模型对骨折合并DVT具有较高的预测价值。

本专栏对髋部骨折围术期相关的一些重点关注的问题，尝试采用诺模图模型进行预测，并且验证了其有效性，为髋部骨折围术期的预测提供了新的思路。

副教授，硕士研究生导师。现任首都医科大学附属北京友谊医院骨科中心副主任，创伤骨科主任。

主要从事创伤的修复与重建，擅长四肢骨折、骨折不愈合、畸形愈合、骨质疏松骨折、骨缺损的手术治疗。临床工作和科学研究以四肢骨关节创伤为主要方向，继承和发扬了带锁髓内钉技术，开设了急危重骨科创伤的绿色通道，形成了以老年髋部骨折救治为代表的创伤规范化救治特色。曾举办多届全国带锁髓内钉及微创技术学习班，推广普及髓内钉技术。科研方面，参与国家自然科学基金1项，北京市科委重大项目1项，首都卫生发展基金1项。发表论文40余篇，SCI收录论文8篇。作为副主编、主编编著了《髓内钉内固定》第2版和第3版。

学术团体兼职：中华医学会创伤学分会委员，中华医学会骨科学分会创伤学组委员，北京医学会创伤分会副主任委员，北京医学会手外科分会常务委员，北京医学会骨科学分会委员，中国医药教育学会骨并发症专业委员会副主任委员，同时担任《中华骨科杂志》《中华创伤杂志》《中华创伤骨科杂志》《中华肩肘外科电子杂志》编委，国家自然科学基金和北京市自然科学基金评审专家等。

专家简介



王宝军 主任医师

开发与验证基于入院数据预测老年髋部骨折患者术后谵妄的诺模图

【据《Frontiers in Aging Neuroscience》2022年6月报道】题：开发与验证基于入院数据预测老年髋部骨折患者术后谵妄的诺模图（西安市中心医院 作者Yin Yang等）

谵妄是老年髋部骨折患者手术后常见的神经精神并发症，通常发生在术后几小时至几天，主要表现为注意力障碍、意识下降和思维障碍。在髋部骨折的老年患者中，术后精神障碍（POD）的发生率为13%~70%，POD在6个月内的死亡率更高。此外，POD与患者的躯体功能恢复时间更长、肺和心脏并发症的发病率更高、

坠床和意外拔管等不良事件的发生率更高、住院时间和ICU入院时间更长、患者及其家人的经济负担更高有关。因此，髋部骨折的高危患者需要比低危患者更高水平的医疗护理和更仔细的护理。研究表明，30%~40%的谵妄是可以预防的，采取



有针对性的措施对减少精神问题的发生率和由精神问题造成的危害具有积极作用。目前，POD的诊断主要基于临床观察。研究发现，并不是所有患者的POD都能被及时发现。低活性的POD占POD的71%，由于非典型症状，不容易被注意到。因此，寻找一种有效的POD预测方法，及早发现高危老年髋部骨折患者的POD是至关重要的。

目前POD的预测模型的预测效率差异很大，对于髋部骨折后POD风险的预测没有统一的模型。西安市中心医院Yin Yang等报道了其开发并验证的一种

用于老年髋部骨折患者POD的新型诺模图模型。他们通过回顾性分析328例老年髋部骨折患者，随机分为测试组（n=230）和内部验证组（n=98）。使用最小绝对收缩和选择算子（LASSO）回归分析进行特征变量选择，并使用向后逐步法的多元逻辑回归在测试组中构建诺模图。分别通过受试者工作特征（ROC）曲线和校准曲线评估诺模图的辨别功效和校准功效。通过决策曲线分析（DCA）和临床影响曲线（CIC）分析估计临床有用性，并使用测试组和外部验证组对模型进行验证。诺模

图由3个预测因子构成，包括痴呆、慢性阻塞性肺疾病（COPD）和白蛋白水平。诺模图显示出良好的辨别功效和校准功效。DCA和CIC均表明该诺模图具有良好的临床实用性。

痴呆、COPD和血清白蛋白水平是老年髋部骨折患者POD的关键预测因子。基于这些预测因子构建的诺模图模型具有很好的临床应用价值，为老年髋部骨折患者POD的诊断提供了可视化工具。

（首都医科大学附属北京友谊医院 高化 许国强 编译）

医学参考报

骨科学专刊

理事长兼总编辑：巴德年 社长：魏海明
副理事长兼副总编辑：曹雪涛等 副社长：吕春雷
理事会秘书长：周 赞 副社长：周 赞
社 址：北京市西城区红莲南路30号红莲大厦B0403
邮 编：100055 总 机：010-63265066
网 址：www.yxckb.com

主 编：邱贵兴
执行副主编：孙天胜
副 主 编：裴福兴 曾炳芳 姜保国 金大地 刘 璠
常 务 编 委：（按姓氏笔画排序）
卫小春 马信龙 王 岩 王坤正 吕德成
刘 智 刘晓光 许建中 严世贵 李 明
李 放 李淳德 杨惠林 吴新宝 邱 勇
沈慧勇 张 洪 张长青 周 跃 姜建元
敖英芳 袁 文 翁习生 郭 卫 唐佩福
海 涌 勘武生
编 委：（按姓氏笔画排序）
马华松 马远征 王义生 王秋根 王新伟
仇建国 冯 华 冯世庆 吕 龙 吕国华
吕维加（中国香港） 朱 悦 朱庆三 伍 骥
刘 波 刘建国 汤亭亭 阮狄克 李 平
李 波 李 锋 李宏伟 李建民 李康华
杨述华 肖增明 吴闻文 何 伟 邹云雯
沈 彬 宋跃明 张永刚 张伟滨 张国华（中国台湾）
陈云丰 陈启明（中国香港） 陈建庭 林建华

林剑浩 尚希福 罗卓荆 周一新 项良碧
赵 宇 赵德伟 郝定均 胡 勇（中国香港）
姜春岩 姚建华 顾立强 徐永清 徐华梓
郭 艾 郭万首 黄 伟 盛伟斌 梁国穗（中国香港）
彭阿钦 蒋 青 蒋国强 潘显明
第一届青年编辑委员会
主任编委：王海
副主任编委：（按姓氏笔画排序）
朱泽章 李连华 糜菁熠
青年编委：（按姓氏笔画排序）
于志锋 马立峰 王 亮 王 琪 王孝宾
韦 祎 韦 峰 方 忠 石小军 汉 华
朱 磊 刘 华 刘 阳 刘 鹏 刘先哲
刘雅克 江 华 孙浩林 李志昌 吴子祥
吴剑宏 吴爱悯 何晓清 汪学松 张 为
张 翼 陈 宇 罗小辑 周 军 郑 超
赵 岩 赵 栋 钟招明 徐 轺 高 洪
高增鑫 唐家广 黄永灿 曹 凯 崔 赓
梁兴宇 蒋靓君 曾 羿 谭 荣 翟 骁
戴 进

老年髋部骨折患者术后肺炎：发病率、危险因素和预测诺模图

【据《Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation》2022年3月报道】题：老年髋部骨折患者术后肺炎:发病率、危险因素和预测诺模图（新加坡陈笃生医院 作者Xin Zhang等）

髋部骨折是导致老年人口高死亡率和高发率的重要原因之一，目前已有对如心肌梗死、卒中、深静脉血栓形成和肺栓塞等并发症进行的研究，而术后肺炎（postoperative pneumonia，POP）作为一个严重的并发症，对其的研究却很少。

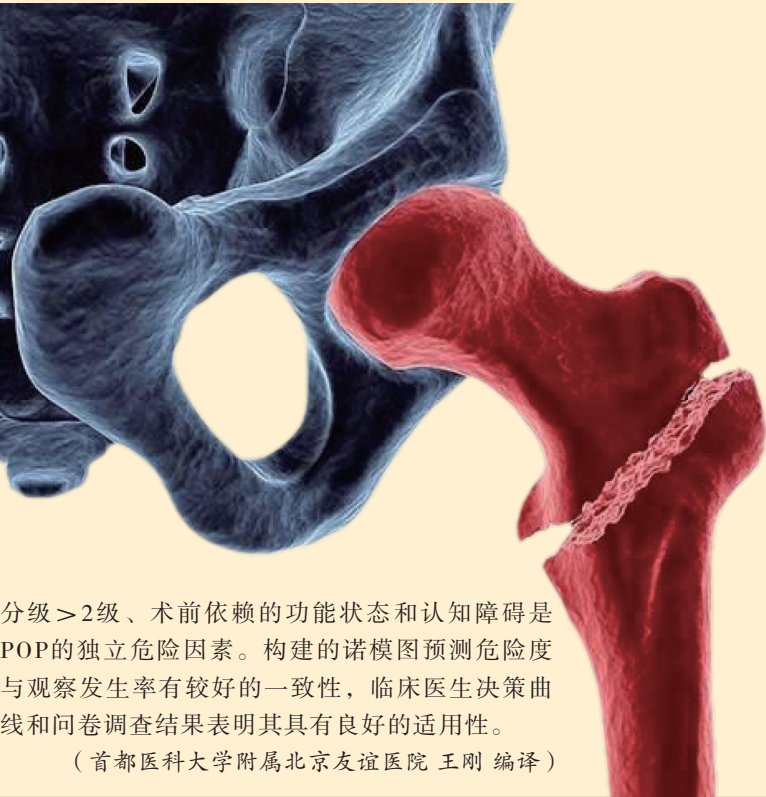
新加坡陈笃生医院Xin Zhang等对2010年4月至2018年4月1 285例接受手术治疗的老年髋部

骨折患者进行了回顾性研究。术后时间窗定义为术后24小时至出院。肺炎的诊断标准是根据美国传染病学会和美国胸科学会制定的指南（2005年成人医院获得性肺炎、呼吸机相关肺炎和医疗相关肺炎管理指南）制定的。通过logistic回归分析初步确定了POP发展的潜在变量，并进一步采用LASSO方法进行了筛选。然后通过多变量回归分析确定独立危险因素。在多元回归模型的基础上建立了预测诺模图，并分别采用Harrel Cindex、校准图和Hosmer-Lemeshow检验对诺模图的校正能力进行了测定。通过决策曲线分析

评估阈值概率的净效益，并在临床医生中进行在线问卷调查，以一致性地评估诺模图的适用性。

结果显示，在1 285例患者中，70例（5.4%）发生了POP。COPD、合并症数量、ASA分级>2级、术前依赖的功能状态和认知障碍是POP的独立危险因素。预测概率与观测频率具有较好的一致性。决策曲线分析证实，当净效益阈值概率为5%~65%时，诺模图具有临床实用价值，而对200名临床医生的在线问卷调查结果显示，91.5%的参与者的干预阈值为5%~50%。

在该研究中发现COPD、合并症数量、ASA



分级>2级、术前依赖的功能状态和认知障碍是POP的独立危险因素。构建的诺模图预测危险度与观察发生率有较好的一致性，临床医生决策曲线和问卷调查结果表明其具有良好的适用性。

（首都医科大学附属北京友谊医院 王刚 编译）

髋部骨折死亡率：预测模型

【据《Medicina Clinica》2020年3月报道】题：髋部骨折死亡率：预测模型（马德里圣何塞和圣阿德拉红十字中心医院 作者Rodil BP等）

髋部骨折是老年人死亡的重要原因，住院期间患者死亡率为3%~5%，术后30天时为5%~10%，术后1年时为20%~30%。在美国、英国或法国等不同发达国家开展的研究表明，过去10~20年来，髋部骨折患者住院死亡率有所下降。许多学者进行了髋部骨折后死亡率预测因素的

研究，并设计了短期和长期死亡率分层的预测模型。

马德里圣何塞和圣阿德拉红十字中心医院Rodil等人对迄今为止设计的髋部骨折死亡率预测模型进行了文献综述研究。其目的是分析哪些方面表现出改进的性能，并确定未来需要改进的方向。他们使用PubMed、Cochrane Library、Embase、ibecs和Medes数据库搜索以西班牙语和英语发表的文章，搜索关键词为：“髋部骨折”“死

亡率”“危险因素”“预后”“评分”和“预测模型”。

结果显示，髋部骨折后死亡风险的术前评估对于计划手术时间和围术期护理、告知患者和家属预后，以及进行不同单位的比较非常有用。目前所有的死亡风险分层模型，在人群类型、所包括的变量、监测时间和统计方法方面表现出异质性，这使得难以对这些模型进行比较。

在这项研究中发现，诺丁汉

髋部骨折评分（Nottingham Hip Fracture Score，NHFS）和改良骨科生理学评分（Orthopaedic Physiologicaland Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and Morbidity，O-POSSUM）是最常用的模型。NHFS更简单、更快速，由于不受术中因素影响，在入院时即可使用。

（首都医科大学附属北京友谊医院 王刚 编译）

预测老年髋部骨折患者术后感染的诺模图

【据《Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery》2021年10月报道】题：预测老年髋部骨折患者术后感染的诺模图（四川大学华西医院 作者Xiran Peng等）

术后感染是髋部骨折术后最常见的并发症之一。它与发病率和死亡率的增加有关。本研究旨在开发诺模图来预测髋部骨折患者术后的感染概率，以用于

围术期决策。

四川大学华西医院Xiran Peng等人对2015年1月1日至2019年12月31日在本医院住院的所有65岁以上髋部骨折患者进行了回顾性研究。使用单变量和多变量logistic回归分析来确定重要预测因素。使用所有子集回归来筛选最优模型，并通过绘制诺模图来可视化模型，应用了受试者工作曲线和校准曲线来评估模型

的性能。

结果显示，在677例老年患者中，136例（20.1%）患者在住院期间发生术后感染。最终模型中保留的变量包括白蛋白、胆固醇、血磷、高密度脂蛋白、手术类型、吸烟、ASA评分三级、ASA评分四级和慢性肺部疾病。诺模图的C指数为0.752（95%CI 0.697~0.806）。校准曲线显示预测值和观察结果之间具

有良好的一致性。在验证组中，诺模图显示接收器工作特性曲线下的面积为0.723（95%CI 0.639~0.807）。

在该研究中发现，诺模图在预测老年髋部骨折术后感染的个体概率方面具有较好的辨别能力。诺模图可以帮助临床医生在术前识别术后感染的高危患者。

（首都医科大学附属北京友谊医院 王刚 编译）

单纯性老年髋部骨折患者术前 DVT 高危因素分析及诺模图预测模型构建

【据《BMC Musculoskeletal Disorders》2022年5月报道】题：单纯性老年髋部骨折患者术前DVT高危因素分析及诺模图预测模型构建（南华大学衡阳医学院附属郴州医院 作者Liang Zhang等）

髋部骨折是老年人群中最常见的骨折类型之一。髋部骨折在解剖学上分为股骨颈骨折、粗隆间骨折或粗隆下骨折。DVT是老年人髋部骨折的常见并发症。随着医学诊断水平的提高，深静脉血栓的患病率有所下降，

但前景仍不容乐观。关于老年髋部骨折患者血栓形成的生化指标的价值仍存在争议。由于缺乏一个可靠的预测模型来综合所有危险因素，因此一种结合已知危险因素构建预测模型来预测DVT的新方法备受关注，迫切需要一种简单、有效的辅助检查来评估住院患者DVT的存在。南华大学衡阳医学院附属郴州医院Liang Zhang等对老年髋部骨折患者在住院期间的血液指标及深静脉血栓形成的高危因素进行了回顾性研究。构建了一个便于快速、准确、有效预测

DVT的诺模图预测模型。

这些数据是基于562例接受髋部骨折手术的老年患者，其中274例患者被纳入研究。根据术前血管彩色多普勒超声将274例患者分为两组。卡方检验、*t*检验和*U*检验，Logistic回归分析显示两组间有不同的影响因素。获得具有统计学意义的独立危险因素（*P*<0.05），建立Logistic回归方程和新变量预测概率1（PRE1）。绘制危险因素和PRE1的受试者工作特征（ROC）曲线，得到各危险因素的曲

线下面积（AUC）和截断值。最后，使用R编程语言构建了诺模图预测模型，计算了协调性指数（C-index）。最后证实系统免疫炎症指数（SII）评分可作为预测DVT发生的危险因素。损伤至入院时间、PLT计数、D-二聚体水平、FIB水平、SII评分5个独立危险因素建立的诺模图预测模型对骨折合并DVT具有较高的预测价值。该模型仅限于单纯性髋部骨折。

（首都医科大学附属北京友谊医院 王刚 编译）

腰椎前凸分布指数、腰椎前凸倾斜角与 PJK 发生的关系

【据《Eur Spine J》2022年2月报道】题：腰椎前凸分布指数、腰椎前凸倾斜角与PJK发生的关系（北京大学第三医院 作者Fei Xu等）

退变性脊柱侧凸（degenerative lumbar scoliosis, DLS）是脊柱外科老年患者常见的问题。其由退行性骨和软组织变化引起。退变最终导致椎间关节和关节突关节的载荷传递发生病理改变，导致脊柱畸形。脊柱融合内固定手术往往是终末期DLS的理想治疗方法。但是，高龄患者往往合并有重度骨质疏松、矢状位失平衡等问题，这导致了长节段脊柱融合术后，可能出现近端交界性后凸（proximal junctional kyphosis, PJK）的并发症发生率高达20%~40%。过去人们在脊柱矫形中十分注重对腰椎前凸的重建，但对腰椎前凸分布形态和前凸倾斜的现象研究较少。该作者即希望基于Roussouly分型理论下通过研究不同的腰椎前凸分布差异和腰椎前凸倾斜角（lordosis tilt, LT）对术后PJK发生率的影响。

北京大学第三医院Fei Xu等对122例DLS手术患者分别于术前、术后及各随访节点进行测量：①骨盆参数：PI、PT、SS。②局部参数：TK、Cobb角、LL、LDI（LDI=L4-S1 lordosis/LL×100%）。③全局参数：LT（LT=L1前上角和S1前上角的连线与矢状铅垂线之间的夹角）。（测量方法见图1）。结果中，

作者共观察到术后发生PJK 30例（24.6%），其中PJA为10°~20°者18例；20°~29°者10例；30°以上者2例。在临床结果上，作者发现：未发生PJK患者的末次VAS、ODI、JOA及SRS评分均显著优于发生PJK者。对比PJK（+）组与PJK（-）组，作者发现两组患者在术前的SVA、TK、LL、PI、PT、SS等参数上均无显著差异，且在骨密度、融合节段、BMI等基线特征上亦无显著差异。但作者发现PJK（+）组的年龄（ 65.9 ± 6.5 vs 62.7 ± 6.2 ）、LT角度负值（ -10.4 ± 10.5 vs -4.5 ± 11.7 ）、局部Cobb角（ 34.6 ± 14.3 vs 27.9 ± 9.8 ）等参数上显著大于PJK（-）组。随着PJK的发生，PJK（+）组患者的脊柱的TK、SS等平衡参数进一步恶化，末次随访时与PJK（-）组之间出现新的差异。同时，PJK（-）组的LDI也远大于



图1 测量LT的方法：LT=L1前上角和S1前上角的连线与矢状铅垂线之间的夹角，向后为负值

PJK（+）组（ 90.0 ± 38.4 vs 73.3 ± 25.5 ）。作者通过ROC曲线分析得出LT角和Cobb角是发生PJK的独立危险因素，根据You Den Index分析，认为术后LT仍<-8°者发生PJK

的风险将大大增加（43.8% vs 18.0%）。

该研究对于DLS矫形具有超前的指导意义，即以往人们只关注传统脊柱平衡参数的矫正，而该研究发现了新

的PJK独立危险因素并给出了LT矫正目标，这对于今后DLS患者术后并发症的预防是具有重大意义的。

（宁波大学医学院附属医院 蔡凯文 编译）

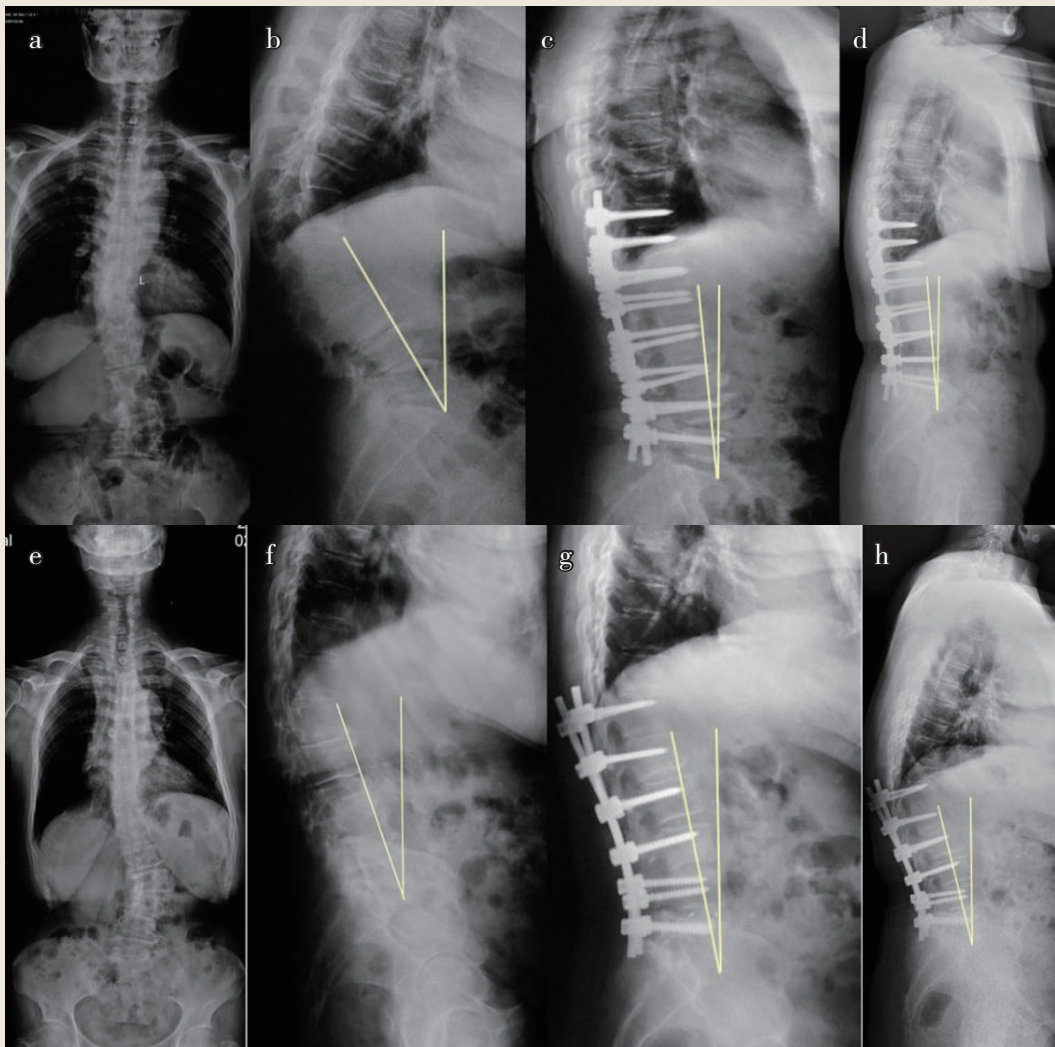


图2 典型病例

a-d.PJK（-）组典型病例：术前LDI、LT、LL分别为849.0%，-26.2°和5.1°（a、b）；术后LDI、LT和LL均为84.3%，-3.9°和40°（c）；影像学结果提示手术显著修正了LT角度，末次随访未发生PJK，测得LT和LL分别为115.2%、-6.9°和24.3°（d）

e-h：PJK（+）组典型病例：术前LDI、LT、LL分别为146.6%、-19.1°和17.8°（e、f）；术后LDI、LT、LL分别为65.1%、-20.4°和31.5°（g）；影像学提示手术未使LT得到充分纠正，至PJK发生时LDI、LT、LL为54.4%；-18°和37.3°（h）

低模量 PMMA 可能减少水泥椎间盘成形术后终板应力

【据《J Funct Biomater》2022年3月报道】题：低模量PMMA可能减少水泥椎间盘成形术后终板应力（瑞典乌普萨拉大学骨科 作者Lewin S等）

随着社会人口老龄化趋势的日益严峻，椎间盘退行性变已逐渐演变为严重影响老年人健康的全球性问题。使用骨水泥的椎间盘成形术已被广泛用于治疗晚期椎间盘退变患者。在椎间盘成形术中，将聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）骨水泥注入椎间盘，可以减轻疼痛，并能够在一定程度上矫正脊柱。然

而，使用PMMA骨水泥也存在弊端，如传统PMMA水泥的弹性模量比周围椎骨高，这可能导致邻近椎体继发性骨折。所以采用较低模量的PMMA水泥可能降低术后并发症的风险。

目前对低弹性模量的骨水泥研究很少，乌普萨拉大学骨科外科科学系Lewin等人通过在商业PMMA水泥（V-steady®，G21 srl）掺入12 vol%（LA12）、16 vol%（LA16）和20 vol%（LA20）亚油酸（LA）进行改性，制备低弹性模量骨水泥。他们将骨水泥试样在

37℃ PBS中浸泡24小时至8周后，对骨水泥进行压缩，测试弹性模量降低情况。在计算机人体腰椎模型中模拟标准和低模量PMMA椎间盘成

形的受力情况并对应力分布进行分析。

Lewin等人发现通过增加LA的量能够降低PMMA水泥的弹性模量，使之更接近人

体椎骨，降低了相邻椎体二次骨折的发生率。使用加入20 vol%的LA时，固化24小时后弹性模量达到（ 131 ± 39 ）Mpa（图1）。然而，弹性模量随时间增加而递增。通过开放模型发现，使用传统PMMA骨水泥的椎间盘成形术后模型的终板平均应力均高于健康模型，而对照组通过加入LA有效降低骨水泥的应力分布水平。该研究表明，从生物力学角度来看，低弹性模量骨水泥有望在未来应用于临床，成为新型的椎间盘填充材料。

（宁波大学附属医院 缪心豹 编译）

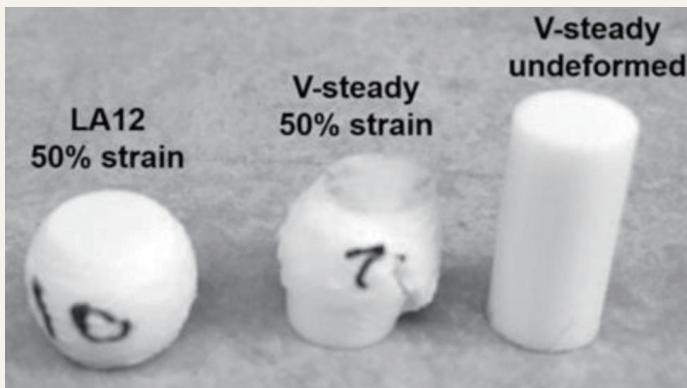


图1 压缩试验至50%应变，变形的LA12和断裂的V型稳定试样

强化虚拟现实导航技术 增加脊柱内固定植入精确性

【据《Spine》2022年6月报道】题：强化虚拟现实导航技术增加脊柱内固定植入精确性（美国犹他州盐湖城骨科诊所 作者Felix B等）

近日，犹他州盐湖城骨科诊所的Felix等人报道了一项强化虚拟现实导航技术下的脊柱内固定钉置入技术。他们使用VisAR软件进行了胸腰椎的椎弓根螺钉植入。

VisAR软件是一款设计用于与HoloLens 2协同工作的软件。它可以把DICOM成像转换为三维虚拟影像，再通过HoloLens 2的全息功能把图像直接叠加到患者身上。并且通过语音指令，让主刀医生在不看显示器的情况下就能进行手术。通过把不透射线的April Tags放置在受试者手术部位周围的背部皮肤或固定在髂骨或棘突上，进行图像配准。April Tags可将图像配准到HoloLens 2耳机上，让主刀医生可以直接将图像与患者对齐（图1）。

在VisAR的强化虚拟现实导航技术下，实验一共在7具尸体中植入了124枚胸腰椎椎弓根螺钉，其中65枚螺钉采用开放性手术的方式植入4具尸体中，其余59枚螺钉采用微创手术（MISS）的方式植入3具尸体中。在两种不同的术式中，均使用VisAR来给椎弓根螺钉定位引导。在开放式手术植入的65枚椎弓根螺钉中，有63枚定位准确，96.9%的螺钉为GRS A级（59枚）或B级（4枚），其余2枚为GRS C级。在MISS中，植入的59枚椎弓根螺钉中，54枚为GRS A级，2枚为

B级，共计56枚，即94.9%的螺钉放置准确。其余3个螺钉为GRS C级。全部实验的误差角度和距离误差分别小于3°和3 mm（图2）。



AR是一种高度精确的新兴技术，可以通过现成的耳机硬件指导脊柱的开放和微创手术。此外，在术前和术中成像工作过程中，精确的虚拟渲染、精确的目标匹配、术区的视野视线、减少电离辐射等先进功能的改进在外科领域是可喜的进步。更低的成本和更大的灵活性也将促进这项技术的推广。

（宁波大学医学院附属医院
胡航天 编译）

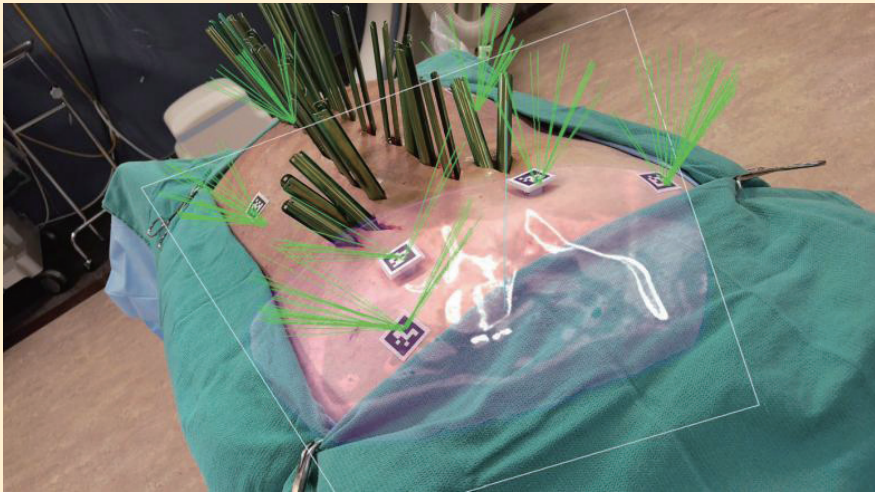


图1 通过对每个光学编码中心的多个线段截取来记录 April Tags
April Tag 标记被固定在髂骨上，并黏附在尸体供体的皮肤上，显示多个固定椎体

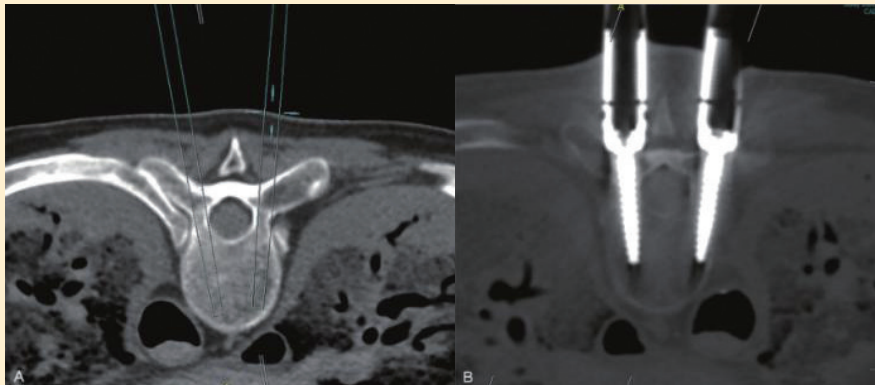


图2 A. 虚拟路径的横断面视图；B. 使用 VisAR 导航放置螺钉

重视术前仰卧位 CT 与术中俯卧位的脊柱序列位移偏差

【据《Neurosurgical Review》2021年8月报道】题：重视术前仰卧位CT与术中俯卧位的脊柱序列位移偏差（德国柏林夏里特医学院 作者Wessels L等）

目前，计算机辅助脊柱手术既提高了准确性，又减少了患者受到的辐射，并有机会获得更好的手术效果，正迅速被人们接受。但是最先进的术中CT（iCT）和锥形束CT（CBCT）购买和维护成本高，限制了该技术的广泛应用。因此现在常采用术前CT成像技术进行术中图像引导。但是，术前CT成像通常在患者仰卧位时进行，而后路椎弓根螺钉固定则需要患者处于俯卧位。这种体位变化可能导致脊柱序列的矢状位移，并因此降低术前CT成像的准确性。

柏林夏里特医学院Wessels等回顾性分析了121例在他们科接受过术前CT扫描，并在iCT的导航下完成后路固定的患者，其中104例患者接受了脊柱下位手术，17例患者接受了C1/C2节段手术。对于脊柱下位手术者，椎体矢状移位通过测量上下固定椎体之间的修正Cobb角（CA）、上

下固定椎体与病变椎体平面之间的垂线距离（PL）和病变椎体平面的矢状面平移（T）进行量化（图1）。对于C1/C2手术者通过测量C2（齿状突）骨折间隙（C2-f）的最大距离和C2（齿状突）骨折矢状平移（C2-t）来量化矢状移位（图2）。分析指出，在下位脊柱中，术前和术中CT成像中104/104例（100%）发生了矢状位移（图1）。在C1/C2手术中，只有10/17例（59%）观察到移位（图2）。该实验还进一步研究了导致脊柱不稳的危险因素对移位程度的影响，出乎意料的是，无论应用的参数如何，危险因素的存在并不影响移位的程度。

报道最后指出，患者从仰卧位到俯卧位的体位改变可导致的全脊柱序列的矢状位移，而与解剖区域、潜在病理或导致椎体不稳的危险因素无关。这项报道挑战了仅基于术前CT成像的计算机辅助脊柱手术的可靠性和准确性，并提示我们在任何情况下，无论不稳定风险因素如何，都需要考虑体位变化带来的脊柱序列位移偏差。

（宁波大学医学院附属医院
杨健 编译）

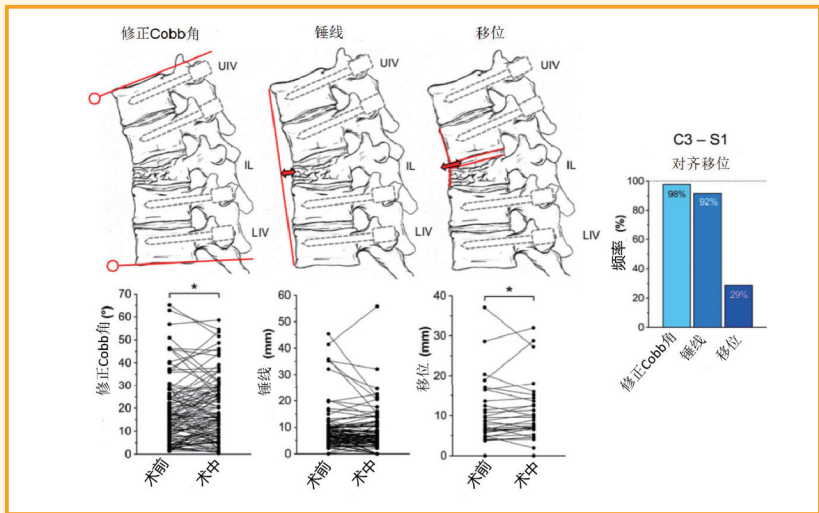


图1 “修正Cobb角”（CA；左），“锤线”（PL；中心）和“translation”（T；右）。折线图显示了每个患者术前和术中CT成像之间相应的矢状线移位。下边的柱状图显示了每个参数的对齐移位的总体频率。UIV，上固定椎；LIV，下固定椎；IL，指数水平

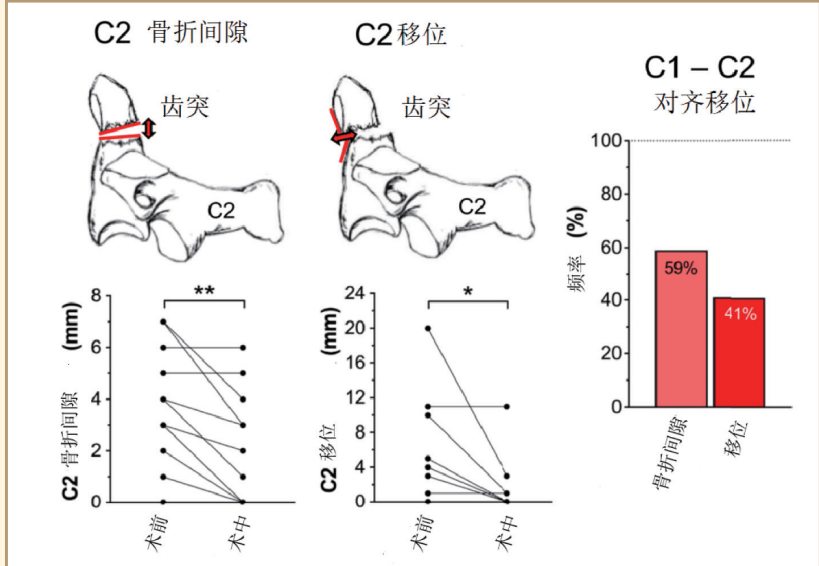


图2 C2骨折间隙（C2-f）与C2平移（C2-t）
折线图显示了每个患者术前和术中CT成像之间相应的矢状线移位；柱状图显示了每个参数的对齐移位的总体频率

碳纤维增强 PEEK 与钛植入物：CT 和 MRI 中敏感性伪影的体外比较

【据《Neurosurgical Review》2020年9月报道】题：碳纤维增强PEEK与钛植入物：CT和MRI中敏感性伪影的体外比较（德国汉堡大学埃本多夫医学中心 作者Krätzig T）

聚醚醚酮（PEEK）作为一种透光生物材料，自20世纪90年代开始在骨科和创伤外科中取代金属植入物，也被用于脊柱手术中的椎间融合器，而新型碳纤维螺钉是由碳纤维增强聚醚醚酮（CFRP）涂层多孔钛制成，在临床应用中具有

良好的机械稳定性，这使得CFRP成为钛的极佳替代品，以减少CT

及MRI伪影，便于脊柱肿瘤患者术后的后续成像、放疗计划和精确剂量输送。由于CFRP螺钉在人体内植入的方案存在个体差异，因此不可能对钛和碳纤维增强塑料种植体进行明显的比较和可靠的定量分析，德国汉堡大学埃本多夫医学中心Krätzig等人利用标准化3%琼脂糖凝胶体外模型，包埋钛和碳纤维增强PEEK植入体，其中一组采用全钛椎弓根螺钉，另一组采用CFRP椎弓根螺钉，表面涂有透光多孔钛，并在CFRP螺钉柄尖端放置一个钽标记，以便术中

观察，所有螺钉直径5.5 mm，长度40 mm，杆（长度：160 mm）和交联件要么完全由钛制成，要么由碳纤维增强材料制成。两组研究对象及模拟胸椎模型装置如图1所示，对两组凝胶模型进行CT和MRI，通过计算信号强度剖面来评估每种材料产生的磁化率伪影，敏感性伪影从定义的roi中提取，以HU测量体素灰度。CT测量结果如图2所示，对于不同roi的钛和CFRP植入体的显著差异（ $P<0.001$ ），在传统CT扫描甚至IMAR程序中，CFRP植入体已经大大减少了伪影。与钛伪

影相比，在所有诊断相关区域中，CFRP材料周围可检测到的伪影更少。MRI分析仅对每个序列进行一次测量，因为并不是所有序列都可以比较切片厚度和方向，由于 $n=1$ ，故不进行统计分析。

根据研究可以看出CFRP相较于钛的显著优势是它在标准放射线照片上的辐射透光性，使其在CT和MRI上几乎看不

到，因此在琼脂糖凝胶体外模型中，在CT扫描中用于评估指标结构（如脊髓和脊椎骨）时伪影明显减少，这可以更好地解释后续成像、放疗计划，并在放疗中进行精确剂量输送，所以在需要稳定脊柱肿瘤患者的理想植入物选择方面CFRP植入物要优于钛植入物。

（宁波大学医学院附属医院
袁铭涨 编译）

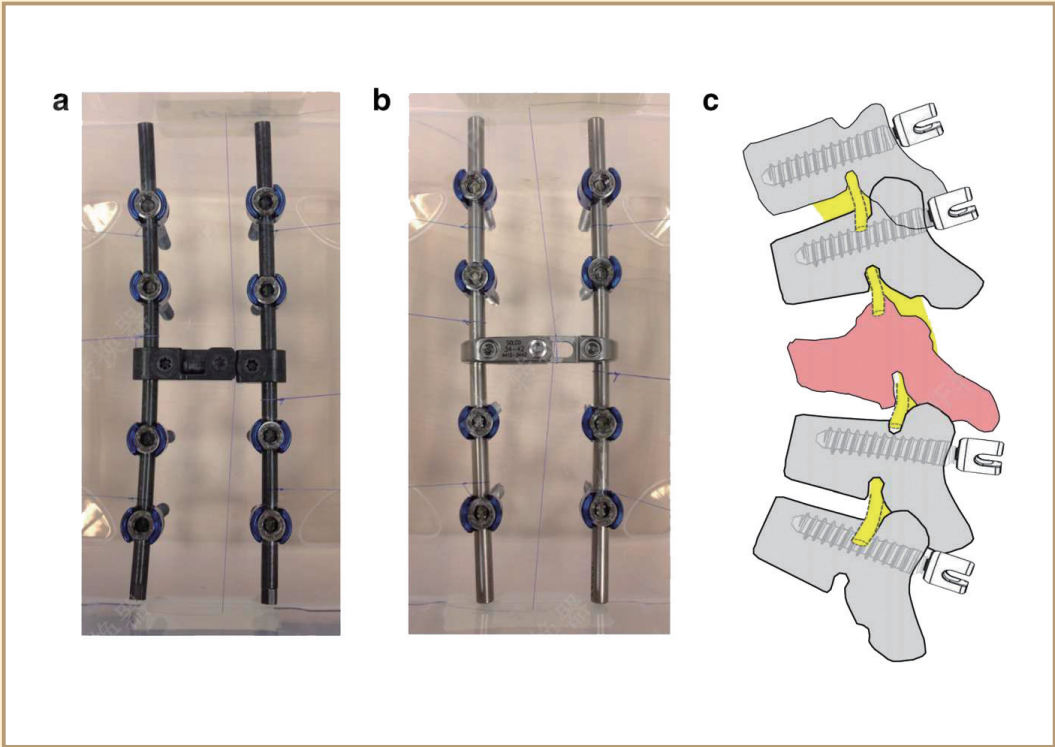


图 1 a. 由 8 根 CFRP 椎弓根螺钉（5.5 mm×40 mm），2 根 160 mmCFRP 棒和 1 个 CFRP 交联固定装置组成的碳纤维增强 PEEK（CFRP）结构；b. 由 8 根全钛椎弓根螺钉（5.5 mm×40 mm），2 根 160 mm 钛棒和 1 个全钛交联固定装置的全钛结构；c. 为胸椎矢状面示意图，中间有肿瘤浸润的椎体（红色椎体），器械覆盖上下两节椎骨

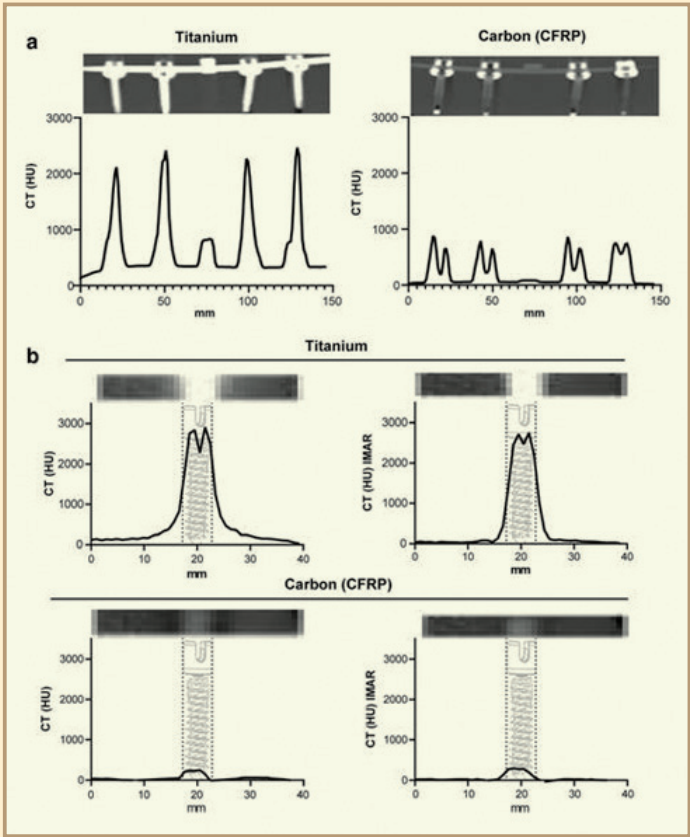


图 2 a.CT 扫描整个螺旋结构的矢状面概览，左面板显示全钛结构，右面板显示碳纤维增强 PEEK（CFRP）结构。在每张图的上方，测量常规 CT 扫描相对结构伪影矢状面 CT 密度（HU）；b. 在传统 CT 成像（左图）和迭代金属伪影减少（IMAR）图像（右图）中测量单个螺钉的 CT 密度（HU），其中螺钉的 CT 扫描部分显示图上的相对磁化伪影

CSRS-CSDI，一种新的颈椎僵硬残疾指数评分系统

【据《Spine》2022年9月报道】题：CSRS-CSDI，一种新的颈椎僵硬残疾指数评分系统（加拿大阿尔伯塔大学作者Jack AS等）

颈椎融合术是治疗脊髓型/神经根颈椎病患者常见的手术策略，其目的是通过融合消除颈椎椎体异常活动以治疗颈椎不稳定和畸形。但手术不可避免地导致颈椎活动度下降，造成患者术后活动能力及生活质量不同程度地下降。常用的患者报告的结局测量指标（PROMs），如颈椎功能障碍指数（NDI）、改良日本骨科协会量表（mJOA）、健康状况调查简表（SF-36量表）或脊髓病伤残指数（myelopathy disability index, MDI）都得到了很好的验证，然而这些评分系统都没有量化颈椎僵硬对患者日常生活活动（ADL）的影响。

CSRS-CSDI最终将问卷限制在

10个项目，包括穿衣、捡起物品、向上方看、转头、行走时低头、上下楼梯、骑摩托车、吞咽、性活动、个人卫生，每个项目最低得分为0分，最高得分为4分，分数越高表示功能障

碍程度越重，共有57例颈椎术后患者[男性37例，女性20例（35%）]和24例健康者加入对照组[男性8例，女性16例（67%）]完成了问卷调查。手术患者分别接受了颈椎椎板成形术、颈

椎间盘置换术及不同节段长度的颈椎融合术。研究证实，CSRS-CSDI对融合结构及长度的变化具有良好的响应性，皮尔逊相关回归检验同样显示患者CSRS-CSDI评分与NDI评分之间存在很强的正相关[皮尔逊系数（ r ）=0.70， $P<0.001$]，这表明疼痛和僵硬都会导致患者日常生活活动的功能障碍。

本研究的目的是创建并验证一种结局测量指标（PROMs），可以前瞻性确定颈椎融合术后僵硬相关的功能受限情况，以便患者更好地咨询手术效果。研究发现，CSRS-CSDI具有良好的重测信度、结构、响应性和收敛/发散效度。由于既往缺乏针对这一问题的研究，以及患者对颈椎僵硬情况的了解需求，CSRS-CSDI有望成为更好的患者咨询评分工具。

（宁波大学医学院附属医院
张威 编译）



椎间盘内积气：警惕自发性椎间盘炎

【据《Diagnostics》2022年5月报道】题：椎间盘内积气：警惕自发性椎间盘炎（柏林夏瑞蒂医科大学 作者Schömig F等）

椎间隙真空现象被认为是椎间盘内的气体积聚，椎间气体的发病机制仍在争论中。它的发生是一个动态过程的结果，该过程涉及圆盘的液态和气态成分之间的平衡。椎间盘内积气通常被认为与退行性椎间盘疾病或者创伤性损伤有关。脊椎间盘炎的诊断是基于椎间盘和相邻椎骨的放射学变化，影像资料显示的脓肿和临床发现（如CRP或WBC水平升高、背部或颈部疼痛，发热），以及穿刺活检。在椎间盘炎的患者中，只有极少数案例

的椎间盘积气主要是由产气微生物引起的。通常大家一直认为椎间盘中存在气体是排除脊柱感染的证据。

因此，德国柏林夏瑞蒂医科大学Schömig等分析确诊的自发性椎间盘炎患者在CT扫描中气体的患病率与发生的相关因素。CT与其他成像方式相比具有最高的灵敏度，因此被作为重要参考标准。如果在椎间盘内积气患者的CT图像中出现气态射线可透性与椎间盘炎节段水平相同，则将该患者归入“积气”组，反之则为“无积气”组。结果显示，在所有自发性脊椎间盘炎患者中，椎间气体的发生率出乎意料的高（图1）。与之前普遍认可的假设不同，实际上脊柱气体的形成和感染

可能同时发生，并且椎间气体的存在并不能排除椎间盘炎的可能性。有椎间盘炎的患者可能不仅会出现椎间盘内积气，而且椎间盘内积气的椎间盘炎患者的初始体温和初始CRP水平均高于无椎间盘内积气的患者，说明椎间盘内积气一定程度上掩盖了椎间盘炎的初始症状。

最终结果对当前存在椎间气体排除脊柱感染的概念提出了质疑。在约1/5的自发性脊椎间盘炎患者中，检测到椎间气体。因此，该研究结果提醒我们对于老年退变椎间盘积气患者，需考虑感染的可能性，尤其是在具有炎症的进一步证据时。

（宁波大学医学院附属医院
余圣凯 编译）

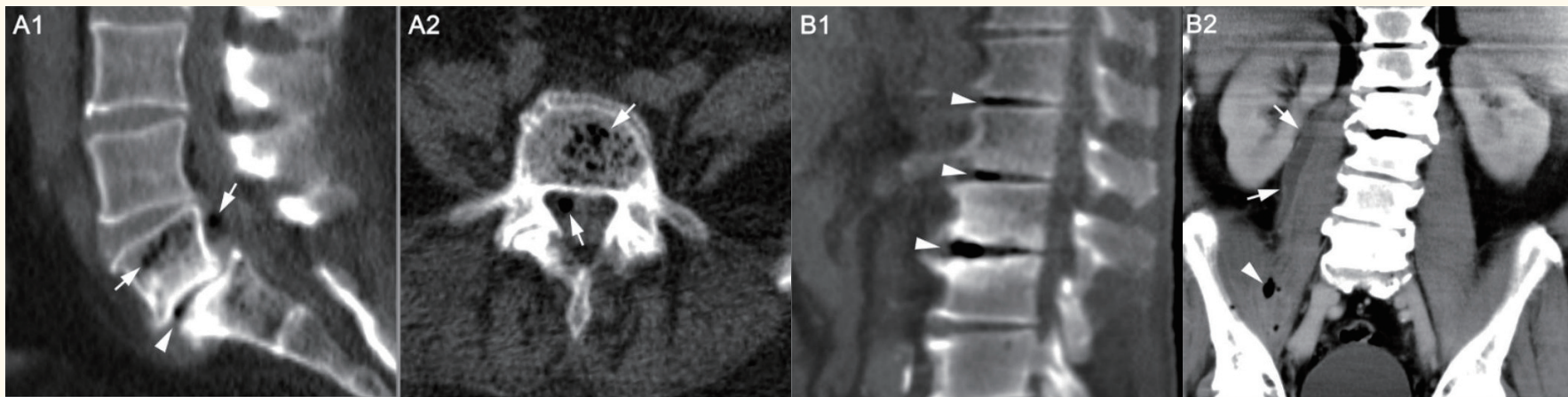
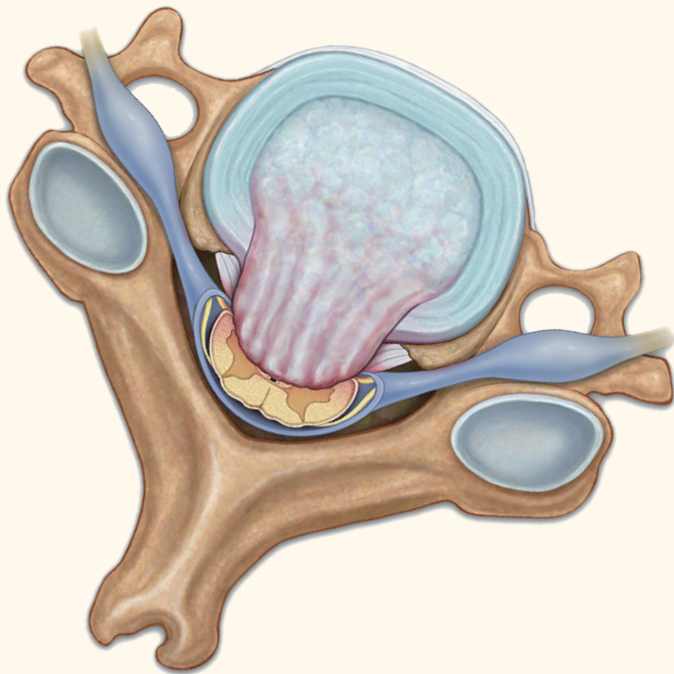


图1 2例确诊脊椎炎患者的影像学

A1、A2. CT图像显示了1例50岁有尿路败血症和脊柱椎间盘炎患者的L5/S1椎间盘（箭头）、椎骨内和硬膜外脓肿（箭头）内存在气体，致病病原体是大肠杆菌；B1、B2. CT图像显示1例75岁脊柱椎间盘炎患者的L1-3三个椎间盘内积气（B1，箭头）和腰大肌脓肿（B2，箭头）内积气（B2，箭头）。证实为化脓性链球菌感染

从腰椎磁共振成像的退变性影像特征预判腰痛的发生

【据《Spine》2021年11月报道】题：一项关于腰椎MRI结果与当前和未来背痛是否存在关联的队列研究（德国格里夫斯瓦尔德大学医学院 作者Kasch R等）

腰背痛是症状学的表述。

而腰椎MRI表现是影像学概念。在美国及德国，腰背痛被认为是致人无法正常工作的首要病因，两国每年花费大量的资金在该项疾病的治疗上。在腰椎MRI的影像中共有多种影像学表现被认为与

腰背痛的发生有关。①椎间盘退变等级>3级（Pfirrmann分级）；②椎间盘高度丢失>0级；③任意形态的椎间盘突出；④各种类型的椎间盘高信号区；⑤腰椎滑脱；⑥椎体终板炎；⑦黄韧带肥

厚>4 mm；⑧休莫结节；⑨腰椎管狭窄，椎管面积<100 mm²。学者们对3 396例调查者进行至少为期6年的跟踪随访调查研究，评估他们的腰痛症状（评分0~10分）及腰椎MRI表现，并最终利用统计学回归分析模型得出腰痛是否与其中某一项影像学表现有关，或者是多种影像学表现共同导致的腰痛。

在研究开始阶段，调查者无论是否存在腰痛，其MRI影像学上都可以有相关的发现，同时在年龄较大的群体中有着更高的比例。在所有调查者中，有76.4%的人群至少有1项影像学的表现，而拥有5项或以上表现的患者人数占比为8.3%。从横向研究上来看，患者腰椎中如果存在越多的影像学表现，其腰背痛的严重程度越高（发生率从高信号区的0.06逐渐增加到腰椎滑脱0.83）。而在纵向研究中，该

研究的学者们同时发现，无论调查者最初被调查时是否具有腰背痛，其腰椎MRI所表现的绝大多数的结果与未来是否会发生腰背痛无关。在最初阶段具有多个MRI结果的患者（5个或者更多）仅仅比最初0个影像学表现的患者腰背痛程度轻度增加。

根据以上调查作者得出一个结论：单独或者是腰椎MRI联合其他检查得到的影像学上的腰椎退行性变的证据与腰背痛在临床上并无重要关联。在疼痛量表中，0~10，所有影像学对其的影响均小于1个单位。通过该研究结果，作者认为该发现可以对临床中通过腰椎MRI来预判未来腰痛发生的问题具有非常实用的指导意义，有利于对中长期腰背部疼痛的进一步研究。

（宁波大学医学院附属医院
章凯 编译）



如何填充间隙——关节置换中的骨水泥

【据《the New England Journal of Medicine》2022年2月报道】题：如何填充间隙——关节置换中的骨水泥（瑞典隆德大学 作者Rogmark C等）

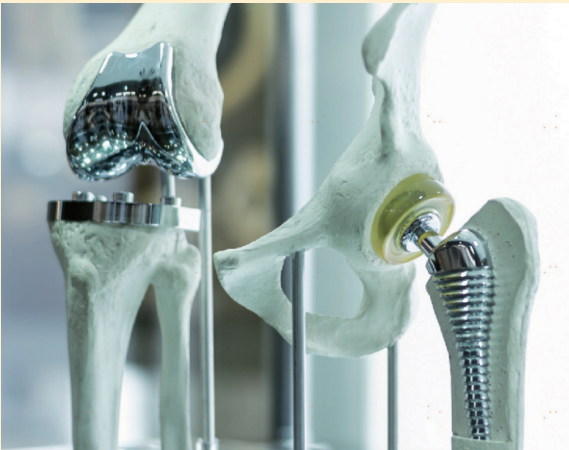
大多数股骨颈骨折患者伴有身体机能损害或认知功能损害，甚至两者兼有。对于这类患者，建议选择半髋关节置换，可以使用骨水泥或非骨水泥假体。使用非骨水泥可以减少手术时间，降低骨水泥植入风险。在骨水泥植入时可以增加髓腔压力，引发栓塞，最终导致低血压和血氧饱和度下降，以及随后出现的急性心血管和神经心理方面并发症。然而，非骨水泥的优势也是有代价的。有研究指出，和现代非骨水泥相比，骨水泥半髋关节置换术后假体周围骨折发生率低，再手术率低。这些利弊会导致麻醉师和外科医生紧张关系。关于是否使用骨水泥（甲基丙烯酸甲酯）固定髋关节假体的决定似乎是一个次要的技术问题，不仅是骨科医生，麻醉科医生也在激烈争论。

一项大型随机试验，即世界髋关节创伤评估（WHiTE）5试验解决了这个问题，其结果发表在NEJM杂志上。为了确保研究人群具有代表性，包括认知障碍患者在内的老年患者（由于虚弱、不活动或两者兼有）接受了随机化分组。主要结果，即4个月时健康相关的生活质量，在接受非骨水泥半关节置换术的患者中较差，尽管差异很小，但具有统计差异，1年时差异有所减少。假体周围骨折是次要结果，但可能是更重要的临床结果，非骨水泥假体周围骨折发生率高于骨水泥，这个发现符合既往的研究结果。髋部假体周围骨折是严重并发症，死亡率较初次髋部骨折更高，常常需要手术干预。WHiTE5试验报道，骨水泥假体术后1个月行动能力

好。在早期阶段，非骨水泥骨化之前微动会导致更严重的术后疼痛，这可能会干扰早期康复；然而，当代植入物的对比研究并未显示出骨水泥和非骨水泥假体疼痛程度的显著差异。即便如此，较慢的康复速度和更多的假体周围骨折可能是健康相关生活质量降低的原因。

美国关节置换登记处2020年的报告指出：“随着过去三年内骨水泥固定的使用增加，非骨水泥固定增加的趋势似乎在2016年达到顶峰。”2019年，55%的患者使用非骨水泥假体柄。为什么骨水泥不常规使用？

担心致命的并发症是一个主要原因。在手术室植入骨水泥引起严重并发症会放大“骨水泥有害”这一概念。一项大型队列研究显示，骨水泥会增加术后48小时内死亡风险。在一项涉及1 016例骨水泥半髋关节置换的病例中，17例患者（1.7%）发生了严重的骨水泥植入综合征（定义为需要心肺复苏的



心血管系统衰竭），其30天死亡率为88%。然而，我们不可能知道这些非常虚弱的患者如果接受了非骨水泥手术会有怎样的表现。在一些国家，这类患者甚至可以作为姑息疗法的一部分接受非手术治疗。

本研究和既往的研究比较了骨水泥和非骨水泥术后1年死亡率，发现两组患者术后死亡风险差异不大。此外，骨水泥植入综合征的风险可以通过使用定制的骨水泥技术（精心准备股骨髓腔和避免髓腔内高压）、仔细的心肺监测及手术室团队成员之间的密切合作来降低。还需要研究验证其他降低骨水泥风险的策略，如吸入前列环素以降低肺血管阻力。

支持优先使用非骨水泥半关节置换术的另一个原因是，多年来，非骨水泥手术在选择性髋关节置换术中占主导地位，许多矫形外科医生没有保持骨水泥技术的临床技能。短视的经济问题也导致避免使用骨水泥以缩短手术时间。然而，当考虑到髋关节骨折的全部花费时，骨水泥与非骨水泥半关节成形术相比，预计的7分钟差异无关紧要。

WHiTE 5试验提供了很好的证据，表明与非骨水泥半关节置换术相比，现代骨水泥半髋关节置换术治疗髋关节骨折将带来适度更好的健康相关生活质量和更少的假体周围骨折。

转变为骨水泥手术可能会迫使许多临床医生改变原有的工作习惯：手术室团队对骨水泥的总体积极风险-效益比达成共识，增加侵袭性监测和积极预防心肺损害的经验，以及更好地了解骨水泥技术，都是进行安全、持久获益的手术所必需的。因此，使用骨水泥似乎是对虚弱的老年股骨颈骨折患者治疗的最佳方法。

（解放军总医院第七医学中心 王晓伟 编译）

◀◀ 上接第 1 版

logistic回归模型评估行动能力的优势比（OR）。P<0.05表示具有统计学差异，统计学软件使用R语言。

二、结果

将2017年3月至2019年12月共1 225例患者，随机分为骨水泥组（610例）和非骨水泥组（615例）。最后随访工作于2021年1月结束。两组患者基线资料相似（表1）。

1. 主要结果

主要结果数据（术后4个月EQ-5D）完成率为71.6%（877/1 225），失随访组和随访组基线数据差异不明显。术后4个月，骨水泥组调整年龄、性别后的EQ-5D评分高于非骨水泥组，两者平均差异为0.055（95%CI 0.009~0.101，P=0.002）（表2）。使用多重插补法将失随访资料插入统计学分析，发现骨水泥EQ-5D评分仍然高于非骨水泥组患者（平均差异0.041，95%CI 0.003~0.079）。

2. 次要结果

术后1个月EQ-5D数据随访率为75.7%（927/1 225），术后12个月随访率为71.5%（876/1 225）。经混合回归模

型计算，术后1个月组间差异为0.049（95%CI 0.009~0.089，骨水泥效果好），术后12个月组间差异为0.034（95%CI -0.012~0.079）。

骨水泥组术后12个月死亡率为23.9%（146/610），而非骨水泥组死亡率为27.8%（171/615）（OR=0.80，95%CI 0.62~1.05）。生存分析显示死亡风险比为0.83（95%CI 0.67~1.04）（图1）。

非骨水泥组（2.1%）假体周围骨折发生率高于骨水泥组（0.5%）（非骨水泥 vs 骨水泥，OR=4.37，95%CI 1.19~24.00）。其他并发症和返修手术比较少见，两组之间差异不明显。

两组患者出院后回归自己家庭差异不大，骨水泥组70.1%（298/425）患者回归自己家庭，非骨水泥组69.8%（279/400）患者回归自己家庭。

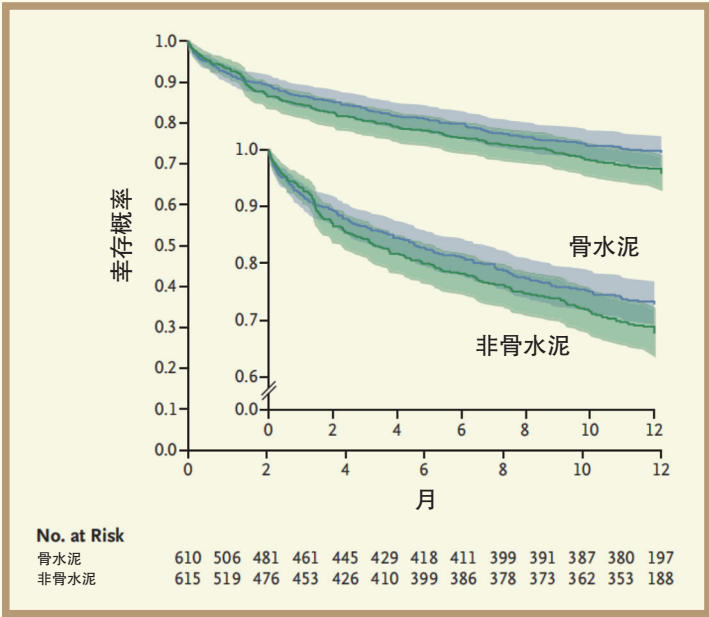


图 1 假体类型与生存曲线

三、讨论

在60岁以上股骨颈骨折人群中，与非骨水泥型假体相比，骨水泥假体术后4个月健康相关生活质量明显改善，EQ-5D组间差异为0.055，与哮喘（0.05）和急性心肌梗死（0.06）健康相关生活的效用损失相似，这就表明这一差异可能对患者具有重要的临床意义；此外，术后1个月的健康相关生活质量结果也支持采用骨水泥假体。

假体周围骨折在非骨水泥组比骨水泥组更常见（2.1% vs 0.5%）。然而，整体发病率仍低于其他随机对照试验中报告的现代非骨水泥植入物的发病率，这些研究报道发病率为5.5%~15%。发病率较低的原因尚不清楚，这可能意味着外科医生对现代非骨水泥技术的经验越来越丰富。

本研究较以往的试验规模更大，并提供了更多相关生活质量结果的信息，这些结果对患者和护理人员很重要。3项样本量较小的随机对照研究和一项登记数据库研究比较了骨水泥与非骨水泥，但结果不一致。一项220例70岁以上的研究报道，骨水泥与非骨水泥术后3个月、12个月EQ-5D评分相似，但其他两项研

究认为骨水泥假体术后生活质量更高。一项研究中，患者伤前活动能力好，认知能力完整，骨水泥患者术后4个月和12个月EQ-5D评分优于非骨水泥患者。另一项（201例）研究中，骨水泥组术后6周和12周的12项简明健康调查评分（表明功能更好）高于未骨水泥组。

来自挪威的髋部骨折的数据（30 178例患者）显示，接受骨水泥半关节置换术的患者与非骨水泥半髋关节置换术的患者相比，在术后1年的EQ-5D评分无显著差异。在该研究中将认知障碍患者纳入入选标准，这是本研究的一个特色，因为通常这一亚组人群常常被排除在外。尽管没有关于种族或民族的数据，但该试验嵌套的队列已显示为全国髋部骨折成年人人群的代表。本研究的结果是髋部骨折的核心成果，目前达到的共识对于患者、护理人员和医疗健康机构都十分重要。

总之，在60岁以上老年移位型股骨颈骨折人群中，和非骨水泥假体相比，骨水泥假体术后生活质量更好，假体周围骨折发生率更低。

（解放军总医院第七医学中心

王晓伟 编译）