

医学参考报

骨科学专刊

Orthopedics

第十期 NO.10

最新成年人维生素 D 缺乏症筛查建议的声明

【据《JAMA》2021年4月报道】题：美国预防服务工作组

的成年人维生素D缺乏筛查的建议（美国弗吉尼亚联邦大学 作者Krist AH等）

一、重要性

维生素D是一种脂溶性维生素，在钙稳态和骨代谢中发挥重要作用，还影响骨骼系统外的许多其他细胞调节功能。不同个体对维生素D的需求可能会有所不同；因此，没有一个血清维生素D水平缺乏的最佳临界点标准的共识。美国国家医学院的数据显示，20 ng/ml（49.9 nmol/L）的维生素D水平可满足97.5%的人的需求量；当低于12~20 ng/ml时，骨骼健康相关的维生素D缺乏风险开始出现。

目前，美国预防工作组（USPSTF）认为现有证据不足以评估无症状成年人维生素D缺乏筛查的利弊平衡。

二、临床实践建议

1. 适用人群

该研究建议适用于无症状、居住在社区的未怀孕成年人。

2. 临床干预

维生素D缺乏症通常通过口服维生素D治疗。维生素D₃

（胆钙化醇）和维生素D₂（麦角钙化醇）是两种常见形式。

3. 风险评估

较低的25（OH）D水平与膳食摄入量低、很少或不接触紫外线、年龄较大及肥胖有关。根据用于定义维生素D缺乏的血清阈值，非西班牙裔中黑种人的患病率比白种人高2~10倍。但关于这是否为不同种族和民族群体维生素D状况的最佳衡量标准，仍存在争议。然而，上述风险因素仅能解释25（OH）D水平变化的20%~30%。

筛查维生素D缺乏症的目的

严重危害无关。

4. 其他建议

USPSTF此前发布了关于使用维生素D补充剂预防跌倒和骨折，以及维生素补充剂预防心血管疾病或癌症的建议，它们只涉及维生素D补充，而没有首先确定患者是否处于缺乏状态。但该建议侧重于筛查，仅适用于无症状、居住在社区的成年人。

三、推荐意见证据评估

为了更新2014年的建议声明，USPSTF委托对有关维生素D缺乏症筛查及早期治疗利弊的证据进行了系统评价。

$n=2\ 186$ ）发现，与对照组相比，随机接受维生素D治疗的人的全因死亡率（ $RR=1.13$ ，95% $CI\ 0.39\sim3.28$ ）和骨折发生率（ $RR=0.84$ ，95% $CI\ 0.58\sim1.21$ ）没有显著差异。维生素D与 $\omega\ 3$ 试验（VITAL）（试验亚组 $n=2\ 001$ ，随访5.3年）和维生素D评估研究（ViDA）（ $n=1\ 270$ ，随访3.3

95% $CI\ 0.80\sim1.15$ ）。在基线血清维生素D水平低于20 ng/ml（ $n=1\ 328$ ，随访5.3年）的3项试验的分析中，两组受试者之间的个人健康问卷抑郁量表得分变化没有差异。2项关于身体机能测量的试验报告了相互矛盾的结果。

如上所述，相关研究并没有统一定义维生素D缺乏症。

不同的研究纳入了维生素D水平在20~31.2 ng/ml之间的参与者。对于有足够数据（死亡率、骨折和跌倒）的结

维生素D



标是在相关的不良结果发生之前进行识别和治疗，但其患病率因缺乏症的定义而异。血清总25（OH）D水平目前被认为是维生素D状态的最佳标志；其有多种分析方法，但难以准确测量。因此，筛查可能会对维生素D缺乏症患者进行错误分类，进而导致过度诊断或诊断不足。

美国初级保健临床医生协会筛查维生素D缺乏症的流行率尚未得到研究充分证实。相关数据表明，从2000—2010年，用于维生素D检测的医疗保险报销金额增加了80多倍。

此外，维生素D治疗的一种罕见但潜在的危害是毒性，其特点是明显的高钙血症、高磷血症和高钙尿症。但一般认为，口服维生素D治疗似乎与

血清总25（OH）D水平很难准确测量，不同的免疫分析可能导致低估或高估总25（OH）D水平。被视为参考分析的液相色谱-串联质谱是一个复杂的过程，容易产生误差。2010年，美国启动了维生素D标准化项目。本次系统评价纳入的大多数试验都是在该标准化之前进行的。

有26项随机临床试验（RCT）和1项嵌套病例对照研究报告了维生素D缺乏症（ $<20\text{ ng/ml}$ ，更改为 $<31.2\text{ ng/ml}$ ）的治疗与多种健康结果（全因死亡率、骨折、糖尿病发病率、心血管事件、癌症、跌倒、抑郁、身体功能及感染）的相关性。

对随机试验汇总分析（死亡率8项， $n=2\ 006$ ；骨折6项，

年）等2项试验的结果显示，两组的心血管事件差异无统计学意义。基线血清25（OH）D水平低于20 ng/ml的受试者亚组分析中，两组的癌症发病率没有统计学差异。妇女健康倡议（WHI）钙-维生素D嵌套病例对照研究报告的全因死亡率、骨折及癌症（如乳腺癌、结直肠癌）发生率的分析结果与之相似。

9项试验报告了居住在社区的成年人的跌倒结果。对6项试验（ $RR=0.90$ ，95% $CI\ 0.75\sim1.08$ ）和5项试验（ $RR=0.76$ ，95% $CI\ 0.57\sim0.94$ ）的汇总分析结果相互矛盾，原因可能是两项汇总分析中的异质性都很高。另一项报告2次及以上跌倒的试验显示，在维生素D水平为12~20 ng/ml（调整后 $OR=1.13$ ，95% $CI\ 0.87\sim1.48$ ）或低于12 ng/ml（调整后 $OR=1.03$ ，95% $CI\ 0.59\sim1.79$ ）的受试者亚组分析中，两组受试者间的跌倒结果差异无统计学意义。

5项随机对照试验（ $n=3\ 356$ ）报告了糖尿病事件，结果表明，两组的糖尿病发病率没有统计学差异（ $RR=0.96$ ，

果，使用不同阈值的研究结果相似。

USPSTF没有发现直接评估维生素D缺乏筛查危害的研究。不同研究中不良事件的绝对发生率差异很大；然而，两组之间的总体不良事件（如胃肠道症状、疲劳、肌肉骨骼症状、头痛及严重不良事件）的发生率基本相似。10项试验中，仅报告了1例肾结石。

目前，还需要更多的研究来确定血清总25（OH）D水平是否是维生素D缺乏症的最佳衡量标准，以及维生素D缺乏症的最佳衡量标准是否因种族、民族或性别定义的亚组而异。

四、USPSTF 推荐意见更新

2014年，USPSTF认为，证据不足以评估维生素D缺乏筛查的利弊平衡。对于当前的研究，USPSTF再次得出结论：现有证据不足以评估无症状成年人维生素D缺乏筛查的利弊平衡。美国家庭医生协会建议也指出，没有足够的证据建议对普通人群进行维生素D缺乏筛查。

（解放军总医院第七医学中心 蓝云 编译）

导 读

推荐一种股骨转子区骨折新的综合分类方法

2版

髓内钉动力化在胫骨骨折延迟愈合中的作用：骨折分型和骨折愈合指数对愈合率的影响

3版

氨甲环酸与转子间骨折高危患者并发症的增加无关

4版

应用TFNA治疗股骨转子部骨折内固定失败率增加

5版

胸腰椎化脓性感染的危险因素

6版

术中三维导航在胸腰椎手术中的应用是手术后感染的危险因素吗？

7版

骨科将迎来AI时代

8版

★

专家述评

推荐一种股骨转子区骨折新的综合分类方法

首都医科大学附属北京朝阳医院 周君琳 教授

专家简介



周君琳 主任医师

博士、主任医师、教授，博士研究生导师，现任首都医科大学附属北京朝阳医院骨科副主任、创伤主任，兼任中国医药教育协会骨并发症专委会主任委员，中华医学会创伤分会委员，中国老年学和老年医学学会骨科分会常务委员，中华医学会骨科分会创伤学组委员，中国老年学会和老年医学学会骨科分会创伤学组副组长，吴阶平基金会骨科学部委员，中国医师协会手外科医师分会委员，中国医师协会骨科医师分会创伤委员，北京医学会手外科分会副主任委员，北京医学会显微外科分会常务委员，北京医学会创伤分会委员，北京医学会骨科专业委员会委员，北京医学会骨科专业委员会肩肘学组副组长等。多年来从事骨科创伤临床实践和基础研究。承担国家级和省部级课题 10 余项，以第一或通讯作者发表论文 50 余篇。

步入老龄化社会后，骨质疏松所致股骨转子间骨折发生率逐年攀升，对临床认识和治疗此类伤患提出新的挑战。股骨转子部骨折的准确分型对指导治疗具有重要意义。理想

的分型系统应该能够准确描述骨折特征、反映损伤程度、指导治疗方法选择和帮助判断预后。既往文献报道的股骨转子间骨折分类方法已有10余种，这些分类均是不同时期从不同

角度和层次，反映了骨折的某个或某些突出特征。骨折分类是动态发展的，随着CT三维重建的广泛开展，对股骨转子间的骨折特征和稳定性的理解也在逐渐进步，通过复位和内固定手术重建骨折稳定性的能力也在不断发展。因此股骨转子间骨折的分型也有必要接收当代最新研究成果，尽力抓住在各个层次上影响骨折稳定性的最主要特征，适当做出调整和补充。另外，大量病例资料的积累和各种各样少见、罕见和复杂类型的出现，也对更精细化的分类提出了需求。

我国同济大学附属杨浦医院骨科的张世民教授等在既往研究的基础上，综合考虑影响骨折稳定性重建的多重因素，按照 AO/ OTA 分类的框架结构和逻辑，在其3×3分类的基础上（共9个亚型），提出了4×4（16个亚型）精细综合分类方法，发表在最新一

期的Front Surg.杂志。此分类纳入了多重影响骨折稳定性的特征性指标，包括：①骨折线走向（顺、逆）；②骨折碎裂程度（简单、粉碎）；③小转子骨块及其向转子下后内侧皮质延伸长度（>2 cm）；④后壁冠状面骨块及其向前扩展宽度（是否累及头颈内植物入钉点通道的外侧皮质）；⑤外侧壁前壁横贯骨折（外侧皮质骨折线与头颈内植物入钉点的关系）；⑥前内下角皮质粉碎，压力负荷传导结构缺失（临床股骨距）。将股骨转子区骨折分为4型，每型又分为4个亚型，有的亚型尚可继续分为更细的亚组。其中A1型为简单的二部分骨折，A2型为含有小转子和后壁冠状面骨块的粉碎骨折，A3型为逆转子间线骨折，A4型为内侧壁粉碎、压力负荷传导结构缺失的骨折。此分型补充完善了下列内容：①纳入了股骨转子间隐匿性骨折（A1.2亚型）；②明确了

大转子后部和转子间嵴属于“无功能”的中间骨块，对头颈骨块与股骨干之间的稳定性没有影响（A1.4亚型）；③补充了包含大小转子的“香蕉样”骨块（A2.2亚型）；④补充了股骨小转子骨块向下延伸≥2 cm和后侧冠状面骨块向前扩展至头颈内植入物入钉点通道类型（A2.4亚型）；⑤增加了原发性全转子区骨折（A3.4亚型）；⑥增加了前内侧皮质这一股骨转子间骨折稳定性复位的关键结构。

这一综合分类法包含的骨折类型和亚型更多，反映了各个骨折亚型的特殊性，也纳入了一些少见的、更加复杂的骨折类型。仔细研读此文，对掌握股骨转子间骨折形态学变化、骨折稳定性评估及稳定性重建等大有裨益。同时，不得不指出此分型仍然比较复杂、较难记忆，其对治疗方法的选择及预后判断等指导意义有待实践进一步检验。

股骨转子间骨折的精细分类

【据《Frontiers in Surgery》2022年8月报道】题：股骨转子间骨折的3D-CT精细分类（中国上海同济大学附属杨浦医院作者Zhang SM等）

股骨转子间位于人的大腿根部（图1），其骨折常发生于高龄老年人，是老年髋部骨折的一种，被称为“人生最后一次骨折”，意味老年人发生此种骨折后，由于其致死率很高，就没有机会再发生其他骨折了。随着人口老龄化的加剧，银发浪潮席卷全球。国家卫生健康委2022年9月20日新闻发布会指出：到2035年我国

≥60岁的老年人口将突破4亿，占总人口比例将超过30%。全球将近30%的老年髋部骨折发生在中国。老年髋部骨折不仅影响患者，还影响家庭、子女、社会，甚至整个国家，是当今骨科医生面临的最严重社会公共卫生课题之一。在老年人，股骨转子间骨折约占髋部骨折的50%，其主要治疗方式是采用钢板或钢钉（称为髓内钉，插入骨髓腔之内的钢钉）在体内进行固定，达到重建稳定性，避免长期卧床、早期下地站立负重、恢复生活自理能力的目的。



图 1 股骨转子间的解剖部位

不同类型的股骨转子间骨折，需要采用不同的髓内钉固定方式。同济大学Zhang等通过对股骨转子间骨折大量临床病例的计算机三维CT图像观察与分析，结合影响骨折复位稳定性的结构特点（图2），在国际骨折内固定学会3×3分类的基础上（共9个亚型），提出了新的4×4精细分类法（16个亚型）（图3），其中A1型为简单的二部分骨折，A2型为含有小转子和后壁冠状面骨块的粉碎骨折，A3型为逆转子间线骨折，A4型为内侧壁粉碎、

下转第 8 版▶▶

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 瑶

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 李 平
刘 波 刘建国 汤亭亭 阮狄克 李 康
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 吴爱恫 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 康
梁兴宇 蒋靓君 曾 羿 谭 荣 翟 骁
戴 进

髓内钉动力化在胫骨骨折延迟愈合中的作用： 骨折分型和骨折愈合指数对愈合率的影响

【据《Indian J Orthop》2021年9月报道】题：髓内钉动力化在胫骨骨折延迟愈合中的作用：骨折分型和骨痂大小对愈合率的影响（英国布宜诺斯艾利斯医院作者Pesciallo CA等）

胫骨骨折是最常见的长骨骨折。髓内钉是大多数胫骨干骨折的首选治疗方法，愈合率可超过90%。其手术并发症包

括延迟愈合和不愈合，发生率为2.2%~14%。髓内钉动力化和更换髓内钉是常见的干预方式。髓内钉动力化是指拆除髓内钉的静态锁定螺钉，保留动力螺钉，其作用是使骨折端发生微动，增加骨折部位的接触和压缩，促进骨折愈合。

英国布宜诺斯艾利斯医院Pesciallo等通过一项回顾性

队列研究，分析了胫骨骨折延迟愈合病例，髓内钉动力化后骨折愈合率，并评估了其骨折分型和骨痂形态间的关系。共有39例患者纳入研究。作者采用门诊局麻方式进行手术，沿原手术切口取出髓内钉的近端静态锁定螺钉，保留近端动力螺钉。术后1周内允许患者部分负重，1周后允许患者完

全负重。术后每月复查（图1）。从置钉到动力化的平均时间为（18.4±7.2）周。动力化后，骨折愈合率为92.3%（n=36），平均愈合时间为（14.1±5.6）周。总体失败率为7.7%（n=3）。愈合失败与AO/ASIF分型或开放骨折之间没有显著关联。动力化前骨折愈合指数（FHI）≥1.17有助于动力化后骨折愈合（图2）。

胫骨髓内钉动力化后骨折愈合率可达54%~95.8%。动力化时机是影响治疗效果的重要因素，过早和过晚动力化均会对骨折愈合产生不利影响。

目前关于动力化的时机仍没有达成广泛共识，通常为骨折固定后8~12周，此时在骨折线附近已形成足够的纤维组织，以防止骨折端过度移动。有研究提出可以使用骨折愈合指数（FHI）作为预测动力化效果的指标，本文作者认为FHI≥1.17有助于动力化后骨折愈合。有文献报道，动力化后不愈合率仍有5%~46%，其发生率与AO分型相关，但在上述研究中未发现不愈合与AO分型间存在关联。

（首都医科大学附属北京朝阳医院 孟钰童 编译）

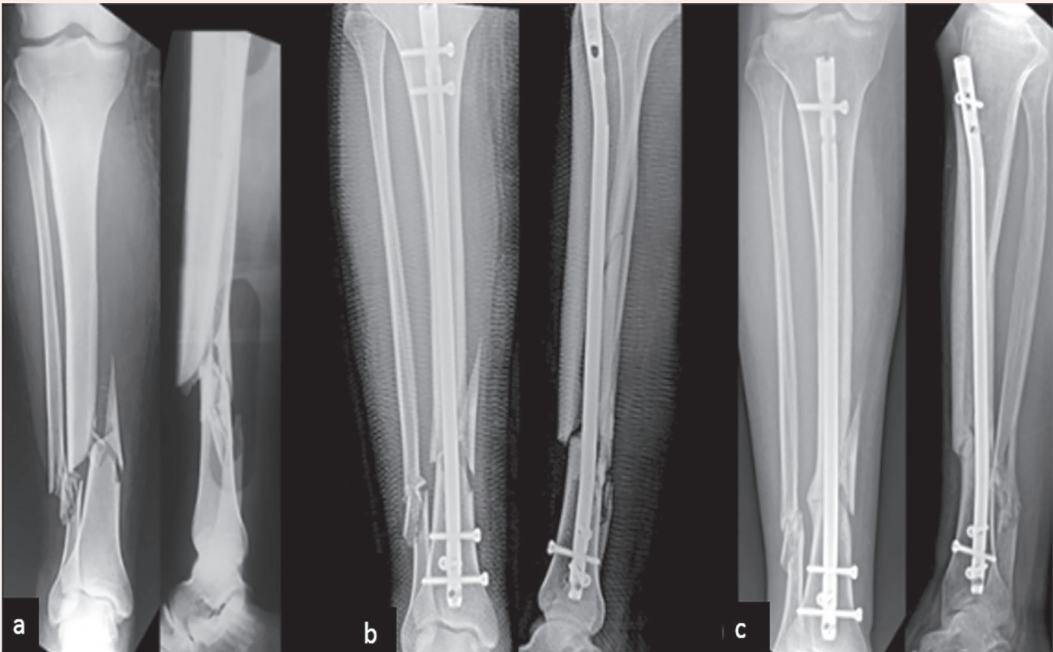


图1 a.1例胫骨骨折患者；b.术后14周仍没有骨折愈合迹象；c.髓内钉动力化后12周复查发现骨折愈合

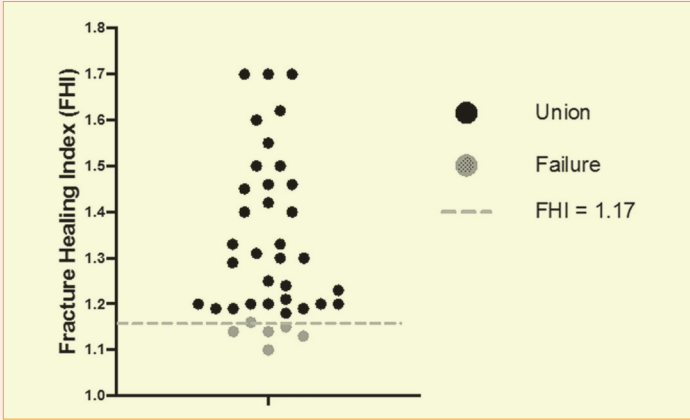


图2 动力化前骨折愈合指数与动力化后愈合的关系

单切口和双切口治疗胫骨平台双髁骨折具有相似的深部感染和翻修手术率

【据《Injury》2022年7月报道】题：单切口和双切口治疗双髁胫骨平台骨折具有相似的深部感染和翻修手术率（麻省大学纪念医疗中心 作者Guilda TT等）

双髁胫骨平台骨折（AO/OTA 41-C）是一种高能量损伤，由于复杂的骨与软组织损伤，临床治疗困难。对于不稳定型双髁胫骨平台骨折的治疗通常需要内外侧2块钢板固定以保证稳定性，以防止固定失败（图1）。钢板放置可通过膝正中切口或内外侧双切口。目前采用内侧和外侧双切口分别放置双钢板已成为主流，但并发症发生率仍然很高。

胫骨平台的两种手术切口如图2所示。正中切口位于胫骨嵴外侧约0.5 cm处，从髌骨近端向远侧延伸至关节线以外7~9 cm。在切口外侧，胫骨前肌从止点处切断以放置外侧钢板，可以通过外侧前方的骨折线探查外侧关节面。继续向内侧分离全层皮瓣，显露内侧骨折块，并进行复位及钢板固定。双切口手术通常通过内侧/后内侧及外侧切口进行。内

侧切口沿膝关节内侧向远端切开至鹅足腱水平，牵开鹅足

腱，分离腓肠肌，显露内侧骨折部位。外侧切口近端沿关

节间线近侧后方，向前绕过Gerdy结节，沿胫骨结节外侧

向远端延伸。

麻省大学纪念医疗中心Guilda等人通过一项回顾性队列研究，对比了单切口和双切口两种手术方式下，深部感染和翻修手术率的差别。研究发现，单切口组和双切口组的深部感染率（22.0% vs 23.5%，P=0.858）和再手术率（31.7% vs 31.4%，P=0.973）均没有显著差异（表1）。

胫骨平台骨折治疗中的软组织并发症是一个长期存在的问题。早在1987年就有研究报道了胫骨平台手术感染率可高达19%。随后有大量文献研究了各种手术方式治疗胫骨平台骨折的并发症发生率。作者认为由于两种手术方式存在相仿的并发症。虽然目前临床主流采用双切口放置双钢板治疗双髁胫骨平台骨折，但对于胫骨结节受累的骨折类型，单切口更为适合。单切口能够避免在前方形成狭窄的皮肤桥，且该切口可以在未来创伤性关节炎的情况再次用于全膝关节置换术，在临床上更为推荐。

（首都医科大学附属北京朝阳医院 孟钰童 编译）

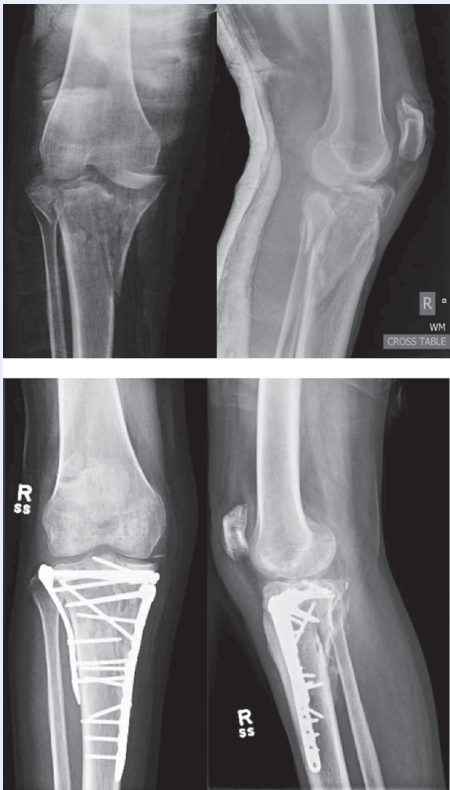


图1 双钢板治疗双髁胫骨平台骨折术前X线和术后X线



图2 单切口与双切口治疗双髁胫骨平台骨折大体照

表1 单切口与双切口放置双钢板治疗双髁胫骨平台骨折术后深部感染率与翻修手术率的对比

	单切口组 (n=41)	双切口组 (n=51)	P 值
感染	9 (22%)	12 (23.5%)	0.858
再手术	13 (31.7%)	16 (31.4%)	0.973

氨甲环酸与转子间骨折高危患者并发症的增加无关

【据《The Journal of Bone & Joint Surgery》2022年7月报道】题：氨甲环酸与转子间骨折高危患者并发症的增加无关（美国佛罗里达州梅奥诊所 作者Porter TB等）

氨甲环酸（TXA）可用于骨科择期手术，如下肢关节置换，安全有效且可以明显降低患者的出血和输血风险。然而，对于伴有高危因素的髋部骨折这样的择期手术，氨甲环酸是否安全的研究证据较少。本研究的目的是评估氨甲环酸是否会增加

伴有高危因素的转子间骨折患者肺栓塞风险及死亡率。

作者选取2015—2019年期间，同一医疗系统的4家医院的转子间骨折手术治疗患者，对高危患者与低危患者、接受TXA治疗与未接受TXA治疗的患者进行筛选。将存在深静脉血栓、肺栓塞、心肌梗死、脑卒中、凝血功能障碍疾病、动脉硬化、心房颤动、冠状动脉旁路移植术后或冠状动脉支架术后作为高危因素。利用倾向性评分矫正高危患者（ $n=141$ ）和整

个人群（ $n=316$ ）经TXA和未经TXA治疗的两组患者的危险因素。评估术后90天内的死亡率、深静脉血栓形成（DVT）、肺栓塞（PE）、心肌梗死（MI）和卒中的发生率。研究结果没有发现TXA的使用与死亡或并发症风险的增加之间的关联。具体来说，在282例匹配的高危患者中，死亡率（ $OR=0.97$ ，95%CI 0.90~1.05）、深静脉血栓形成（ $OR=0.97$ ，95%CI 0.93~1.00）、肺栓塞（ $OR=1.00$ ，95%CI 0.95~1.05）、心肌梗死

（ $OR=1.04$ ，95%CI 0.98~1.10）和卒中（ $OR=1.00$ ，95%CI 0.95~1.05）的发生与是否使用TXA无显著关系。

该研究表明，即使存在高危因素，TXA用于股骨转子间骨折手术患者也不会增加其术后90天内死亡率及深静脉血栓、肺栓塞、心肌梗死或脑卒中的发生率。研究结果对TXA用于存在高危因素的股骨转子间骨折手术治疗患者的安全性提供了重要证据。

（首都医科大学附属北京朝阳医院 单磊 编译）

胫骨平台骨折治疗时外架钉孔与钢板重叠是否会增加感染率？

【据《Injury》2022年1月报道】题：胫骨平台骨折治疗时外架钉孔与钢板重叠是否会

叠（图1），179例（73.4%）患者没有重叠（图2）。重叠组和非重叠组在其他风险因

素方面无差异。研究发现，共有34例（13.9%）患者发生深部感染，其中重叠组有18

例（27.7%）发生感染，非重叠组有16例（8.9%）发生感染（ $P=0.003$ ； $RR=3.01$ ，95%CI 1.51~4.76）（表1，表2）。

这项多中心研究表明，外架钉孔与钢板重叠和胫骨平台骨折发生深部感染之间存在显著关联。在治疗复杂

的胫骨平台骨折时，外科医生在放置外固定支架时应综合考虑未来内固定治疗的结构。应将外固定支架的固定钉放置在远离损伤区域的部位，以避免钉孔和钢板的位置发生重叠。

（首都医科大学附属北京朝阳医院 孟钰童 编译）

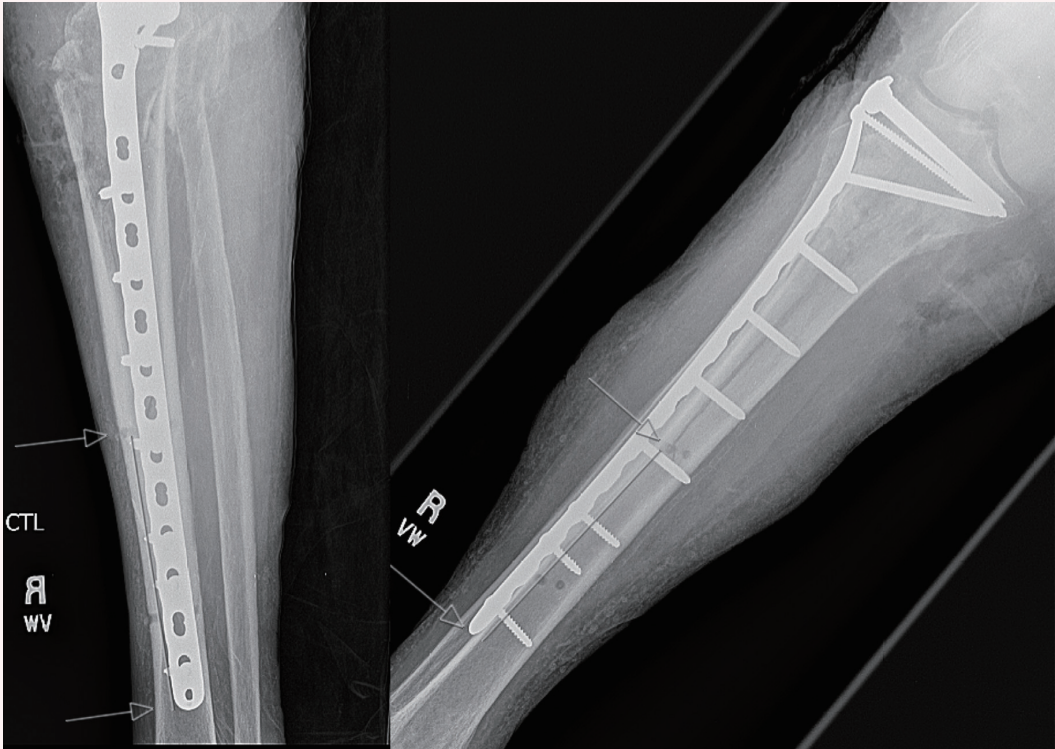


图1 外固定钉孔和钢板发生重叠

增加感染率？（美国克里夫兰大学医院 作者Haase LR等）

由于胫骨平台骨折常伴有干骺端粉碎、严重软组织损伤和关节损伤，其治疗给骨科医生带来了严峻的挑战。有研究报告，高能量胫骨平台骨折的感染率可达13%~88%。随着对胫骨平台骨折并发症研究不断深入，特别是采用外固定支架对胫骨平台骨折进行分阶段治疗后，其感染率和伤口并发症发生率较前有所改善。但在进行最终的钢板固定时，外固定架孔会成为钢板内固定的潜在感染来源，其感染率仍可达6.4%~14%。

克里夫兰大学医院Haase等进行了一项多中心回顾性队列研究，对胫骨平台骨折治疗过程中外架钉孔与钢板重叠这一问题与感染间的联系开展了研究。研究中65例（26.6%）胫骨平台骨折患者存在针板重

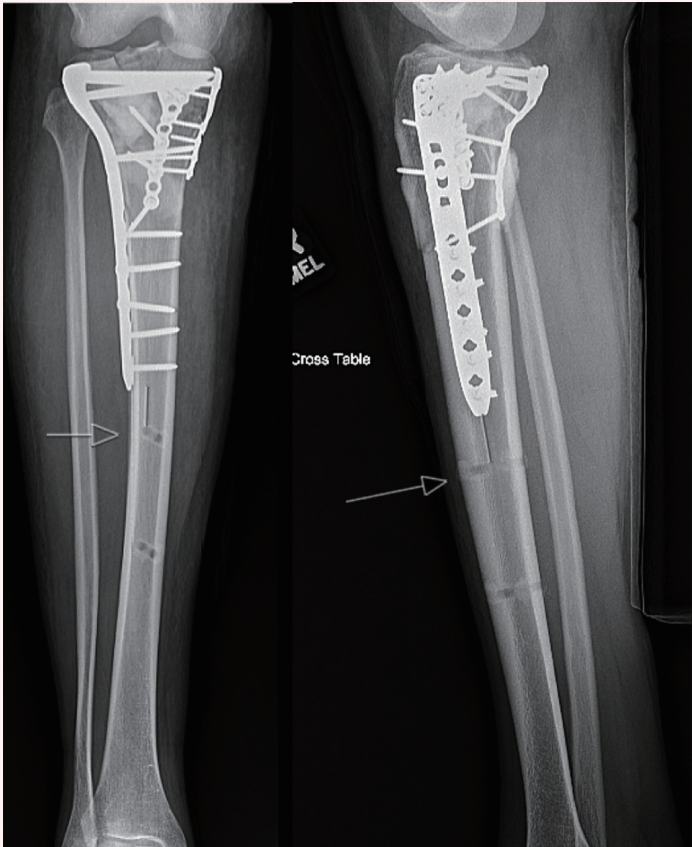


图2 外固定钉孔和钢板未发生重叠

表1 重叠组和非重叠组一般情况和感染发生情况对比

危险因素	感染组($n=34$)	非感染组($n=210$)	P 值
钉孔与钢板重叠	18 (53%)	47 (22%)	<0.001
手术时长 (min)	217 ± 80	181 ± 79	0.015
钢板长度 (mm)	171 ± 49	150 ± 49	0.013
2个以上手术切口	23 (68%)	116 (55%)	0.175
3钢板结构	12 (35%)	32 (15%)	0.01
外固定时间	16.8 ± 8.5	13.1 ± 7.0	0.019
AO 分型			0.322
41A2 ($n=2$)	1 (3%)	1 (0.5%)	
41A3 ($n=7$)	2 (6%)	5 (2%)	
41B2 ($n=2$)	0 (0%)	2 (1%)	
41B3 ($n=36$)	4 (11%)	32 (15%)	
41C1 ($n=60$)	4 (12%)	56 (27%)	
41C2 ($n=60$)	9 (27%)	51 (24%)	
41C3 ($n=77$)	14 (41%)	63 (30%)	
开放骨折	4 (12%)	20 (10%)	0.753
I & II 型	1 (3%)	9 (4%)	
III 型	3 (9%)	11 (5%)	
骨筋膜室综合征	5 (15%)	20 (9%)	0.355
BMI	30.5 ± 7.2	29.2 ± 6.4	0.298

表2 深部感染风险因素分析

	重叠组($n=5$)	非重叠组($n=179$)	P 值
年龄	50.25 ± 13.3	50.03 ± 14.7	0.919
性别	男 30 女 35	男 105 女 74	0.112
BMI	29.9 ± 7.1	29.2 ± 6.4	0.444
吸烟	19 (29.2%)	52 (29.1%)	0.978
糖尿病	5 (7.7%)	17 (9.5%)	0.855
开放骨折	8 (12.3%)	17 (9.5%)	0.688
I & II 型	3 (4.6%)	11 (6.1%)	0.256
III 型	5 (2.8%)	5 (7.7%)	0.256
骨筋膜室综合征	9 (13.8%)	16 (8.9%)	0.38
感染性疾病	18 (27.7%)	16 (8.9%)	<0.001

应用 TFNA 治疗股骨转子部骨折内固定失败率增加

【据《Acta Orthop》2022 年1月报道】题：TFNA股骨近端髓内钉治疗转子骨折后失败率增加：内固定物相关或学习曲线效应？（荷兰阿纳姆 Rijnstate医院 作者Schmitz PP 等）

股骨转子骨折大多采用髓内固定，固定失败并不罕见（4%~7%），大多数情况下会进行翻修手术。第三代Gamma转子间骨折髓内钉（GTN3；Stryker, Mahwah, NJ, USA）是一种普遍应用的内固定物，多项临床研究已证实其可靠性和安全性。2015 年，新一代股骨近端髓内钉系统（TFNA）（DePuy Synthes, West Chester, PA, USA）进入全球市场，厂家称通过对内固定物设计的改变可能会降低转子部骨折内固定的失败率。自2016年起，作者单位开始使用

TFNA替代GTN3治疗股骨转子间骨折。那么，TFNA作为一种新的内固定物其疗效真的优于

GTN3吗？作者对此产生怀疑并进行研究。

作者回顾性分析了自

2011—2019年期间所有应用GTN3和TFNA进行手术内固定治疗的股骨转子间骨折患者的内固定失败发生情况。内固定失败是指内固定物切出、内固定物断裂、骨折不愈合、需要二次手术干预的螺钉/刀片位置不良、内固定物周围骨折或股骨头塌陷等。应用Kaplan-Meier统计学方法初步分析两组之间固定失败率差异；采用链式方程的多重插补法来填补缺失的数据；通过倾向性评分的方法矫正患者的基线特征，匹配两组患者；使用 Logistic 回归模型，以内固定物（TFNA或GTN3）作为因变量，以患者年龄、性别、ASA 评分、BMI、吸烟情况、骨折类型和内固定物长度（长钉或短钉）作为自变量进行倾向性评分。最终，GTN3组纳入797 例（779例患者）、TFNA组

542例（536例患者）。TFNA 组固定失败率（14%）高于 GTN3组（7.0%）（ $HR=2.0$ ，95% CI 1.2~3.5）。TFNA组具有较多的内固定物切出（ $HR=2.2$ ， CI 0.9~5.7）、螺钉/刀片位置不良（ $HR=4.7$ ， CI 0.7~34）和内固定物周围骨折（ $HR=4.0$ ， CI 1.0~16）发生率。学习曲线分析未发现有明显的学习曲线效应。

总之，与GTN3相比，TFNA股骨近端髓内钉治疗转子骨折的固定失败率较高，主要表现在螺钉/刀片的切出和位置不良，这与新产品使用的学习曲线无关，而至少部分与其设计有关。提示医生在选择使用新产品时应具有科学谨慎的批判性态度，其有助于临床对内固定物的正确选择。

（首都医科大学附属北京朝阳医院 王东 编译）

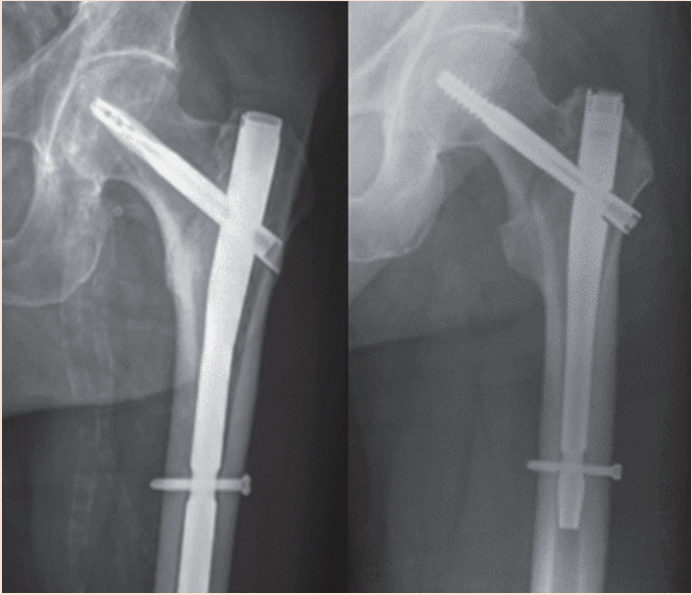


图 1 TFNA 髓内钉（左）和 GTN3 髓内钉（右）
TFNA 的设计改变：使用螺旋刀片代替螺钉，刀片的外侧端为斜面，主钉近端不同的倾斜角度，较小的近端直径，以及不同的近端孔设计

髓内钉附加钢板能否有效恢复转子间骨折的外侧壁完整性

【据《International Orthopaedics》2022年7月报道】题：髓内钉附加钢板能否有效恢复转子间骨折的外侧壁完整性（印度MGM Medical College 作者Jain S等）

股骨转子间外侧壁是指股骨干的近端延伸或股骨嵴远端的股骨外侧皮质。最近的研究证明了完整的外侧壁在股骨转子间骨折中的重要性，完整的外侧壁为近端骨折块提供生物力学支撑和侧向支撑，从而提高稳定性。当股骨外侧壁断裂时，会将稳定型股骨转子间骨折转变为不稳定型，将不稳定型骨折转变为非常不稳定型骨折，从而影响手术效果，导致塌陷增加、内翻畸形和再手术率增加。髓内钉可用于所有股骨转子间骨折类型，包括稳定和不稳定类型的股骨转子间骨折，髓内钉虽然为内侧壁提供了稳定性，但不足以支撑断裂的外侧壁。因此，用髓内钉治疗外侧壁断裂的转子间骨折也需要加强外侧壁支撑与固定。髓内钉附加钢板为外侧壁提供稳定性，是一个新概念，研究相对较少。

这项研究于2016年8月至2020年8月在MGM Medical College进行，纳入60例股骨转子间骨折合并外



图 1 带 TBP 的 PFN 术中照片
a. 在导针位置满意的情况下，去除可拆卸的外架臂；b. 在导针辅助下置入钢板；c. 随着拧紧髁部及防旋螺钉，钢板向骨面贴近；d. 钢板在近端和远端固定后，TBP 钢板-PFN 钉的最终结构

表 1 A 组（单独 PFN）与 B 组（PFN+TBP）疗效比较			
	PFN	PFN 加钢板	总数
平均年龄（范围）	60.13+6.82（42 ~ 67）	60.3+7.78（48 ~ 70）	60.03（42 ~ 70）
患者数量	30	30	60
性别数量	M-26 F-4	M-22 F-8	M-48 F-12
左右侧数量	L-18 R-12	L-14 R-16	L-32 R-28
受伤原因			
1. 车祸	22	22	44
2. 摔倒	8	6	14
3. 其他	0	2	2
分型			
1.Evan III	22	20	42
2.Evan IV	8	10	18
平均手术时长（范围）min	64.88+12.24（48 ~ 88）	91.86+12.78（70 ~ 122）	78.37（48 ~ 122）
平均失血量（范围）ml	93+1.18（60 ~ 120）	144.8+3.6（116 ~ 08）	118.5（60 ~ 208）
平均暴露（范围）	32.13（24 ~ 46）	56.6（38 ~ 112）	44.365（24 ~ 112）
平均愈合时间	13.4 周	11.6 周	12.5 周
Chang 复位质量	4 分 -25 3 分 -5	4 分 -28 3 分 -2	4 分 -53 3 分 -7
平均颈干角	127.38°	130.15°	128.865°
平均 HHS（范围）	E-16 G-8 F-2 P-4	E-25 G-4 F-0 P-1	E-40 G-12 F-4 P-4
	87.86+8.17（66 ~ 96）	94.13+3.5（74 ~ 98）	90.9（66 ~ 98）
并发症			
髋关节前侧疼痛	4	0	4
撞击	4	1	5
感染	0	0	0
内固定失效	0	0	0
螺钉切出	2	0	2
Z/ 反 Z 效应	3	0	4
缺血性坏死	0	0	0
短缩	4	0	5
不愈合	0	0	0

侧壁骨折的患者，对外侧壁骨折的股骨转子间骨折患者分别进行了单独的髓内钉和髓内钉附加钢板治疗（图 1），该研究比较了髓内钉附加钢板与单纯股骨髓内钉在外侧壁断裂的转子间骨折患者中的效果，旨在验证髓内钉附加钢板在外侧壁骨折的股骨转子间骨折中的重要性，此研究比较了两者的负重及患肢功能情况，放射学评估复位质量，并且比较了两种术式的骨折愈合时间和并发症（表 1）。

该研究证明了股骨转子间骨折中外侧壁是非常重要的，当外侧壁骨折时可导致不良结果。而髓内钉附加钢板治疗外侧壁骨折的股骨转子间骨折与单纯髓内钉治疗相比具有明显优势。髓内钉附加钢板治疗外侧壁骨折的股骨转子间骨折能提供良好的侧向支撑，将改善近端和外侧壁骨块之间的骨接触，加速骨折愈合和尽早开始功能锻炼，减少患者的并发症及再手术率。总之，髓内钉附加钢板治疗外侧壁骨折的股骨转子间骨折，可增强、固定和支撑股骨转子间外侧壁骨折，效果极佳。

（首都医科大学附属北京朝阳医院 赵彦瑞 编译）

胸腰椎化脓性感染的风险因素

【据《Journal of Orthopaedic Science》2021年1月报道】题：胸腰椎耐多药性化脓性脊柱炎的风险因素：122例的回顾性研究（日本北海道大学医院 作者Yamada K.等）

脊柱感染的治疗一直是一个难题，微生物的鉴定对于抗生素的选择具有重要的意义，由多重耐药性（MDR）杆菌感染引起的脊柱炎往往难以治愈，需要长期抗生素治疗和多次手术。不明病原体的感染性脊柱炎通常采用经验性治疗，特别是使用广谱抗生素；然而，经验性抗生素治疗的有效性尚未得到充分证实。因此了解MDR脊柱感染的流行病学风险因素是非常重要的。

日本北海道大学医院 Yamada 等进行了一项针对122例胸腰椎化脓性感染的回顾性研究，该研究的病例全

部采用后侧经皮全内镜清创和灌洗术，通过直接从受感染的椎间盘、椎板或椎体上采集样本，对致病微生物进

行明确的诊断。通过比较MDR菌感染患者和其他感染患者的人口统计学数据、治疗方案和合并症来阐明

MDR细菌性脊柱炎的危险因素。同时还分析了脊柱炎初始治疗中抗生素的使用情况，以及它们与MDR细菌感

染的关系。

通过对122例化脓性脊柱炎感染的病例研究，最常见的细菌是耐甲氧西林葡萄球菌（MRS）（其中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌最多，耐甲氧西林表皮葡萄球菌次之），其次是甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌（MSSA）。32例患者为MDR菌感染，检出的细菌包含耐甲氧西林葡萄球菌（28例）、空肠杆菌（1例）、粪肠杆菌（1例）、大肠埃希菌（1例）（表1）。MDR细菌感染的重要风险因素包括自身免疫性结缔组织疾病和中心静脉导管。术前使用广谱抗生素超过1个月的患者中，MDR细菌的发生率为64.0%，而这一比例是显著高于使用广谱抗生素不足1个月的患者和使用窄谱抗生素的患者。

（青岛市中心医院
汪学松 编译）

表 1 通过内镜手术获得的致病有机体		
致病有机体（共 83 种有机体）	n	%
细菌感染	68	81.9
多重耐药性细菌	32	38.6
无抗药性细菌	36	43.4
葡萄球菌	47	56.6
医学博士	28	33.7
医学科学协会	19	22.9
链球菌	10	12.0
肠球菌	2	2.4
Corynebacterium	3	3.6
大肠埃希菌	4	5.8
铜绿假单胞菌	1	1.2
克雷伯菌	1	1.2
非细菌性感染	15	18.1
结核分枝杆菌	9	10.8
非典型分枝杆菌	2	2.4
真菌	4	5.8

注：MRS，耐甲氧西林的葡萄球菌；MSSA，甲氧西林敏感的金黄色葡萄球菌。

内镜辅助颈椎前路清创联合后路固定融合治疗上颈椎结核的可行性回顾性研究

【据《BMC Musculoskeletal Disorders》2022年2月报道】题：内镜辅助颈椎前路清创联合后路固定融合治疗上颈椎结核的可行性回顾性研究（中南大学湘雅医院 作者Zheng Liu等）

本回顾性研究旨在探讨内镜辅助颈椎前路清创联合后路固定融合治疗上颈椎结核的可行性和疗效。2008年6月至2016年1月，17例上颈椎结核患者（男10例，女7例）在内镜辅助下行颈椎前路清创联合后路固定融合术（图1）。术前2~4周，术后12~18个月进行抗结核治疗。对患者的临床及影像学资料进行分析。

所有患者均顺利完成手术。所有患者术后颈部疼痛和僵硬程度均得到缓解。平均手术时间（210.0±21.2）min，平均术中出血量（364.7±49.6）ml，平均随访时间（68.1±6.7）个月。术后3个月红细胞沉降率恢复正常。术后颈部疼痛视觉模拟评分明显低于术前。所有患者术后神经功能均有明显改善。

内镜手术视野相对有限。外科医生必须熟悉手术区域的解剖结构或在有经验的耳鼻喉科医生的协助下进行手术。内镜手术的方式，即手眼匹配，需要一定的适应期。手术中，在置入内镜和操作器械之前，

需要识别和保护重要的解剖结构，如颈动脉、气管、甲状腺上血管、舌下神经，特别是食管。用手抓住食管牵开器，控制牵开器的力度和方向。所述牵开器的尾端可微微上翘，使其前部紧贴椎体表面，可防止食管的出现。插入牵开器尾端

底部与椎体之间的间隙，避免损伤。小心控制食管牵开器的强度，防止劳损。当病变延伸到椎体后缘时，手术应非常小心，因为该部位毗邻脊髓，出血风险较大。吸液头应该靠近操作器的底部，有效地清除血液，保持磁场的清洁，避免刺

激脊髓。此外，当椎体静脉丛持续出血时，若血液不能及时取出，则会淹没内镜，使血流模糊手术区域。由于手术面积有限，可以在手术区域两端同时使用双吸引器，而不是大直径的单吸引器。但吸引器的改进和内镜淹没问题的解决仍需

进一步研究。

内镜辅助颈椎前路清创联合后路内固定融合是一种有效的治疗上颈椎结核的手术方法。可恢复上颈椎稳定性，促进脊柱愈合。

（青岛市中心医院
汪学松 编译）

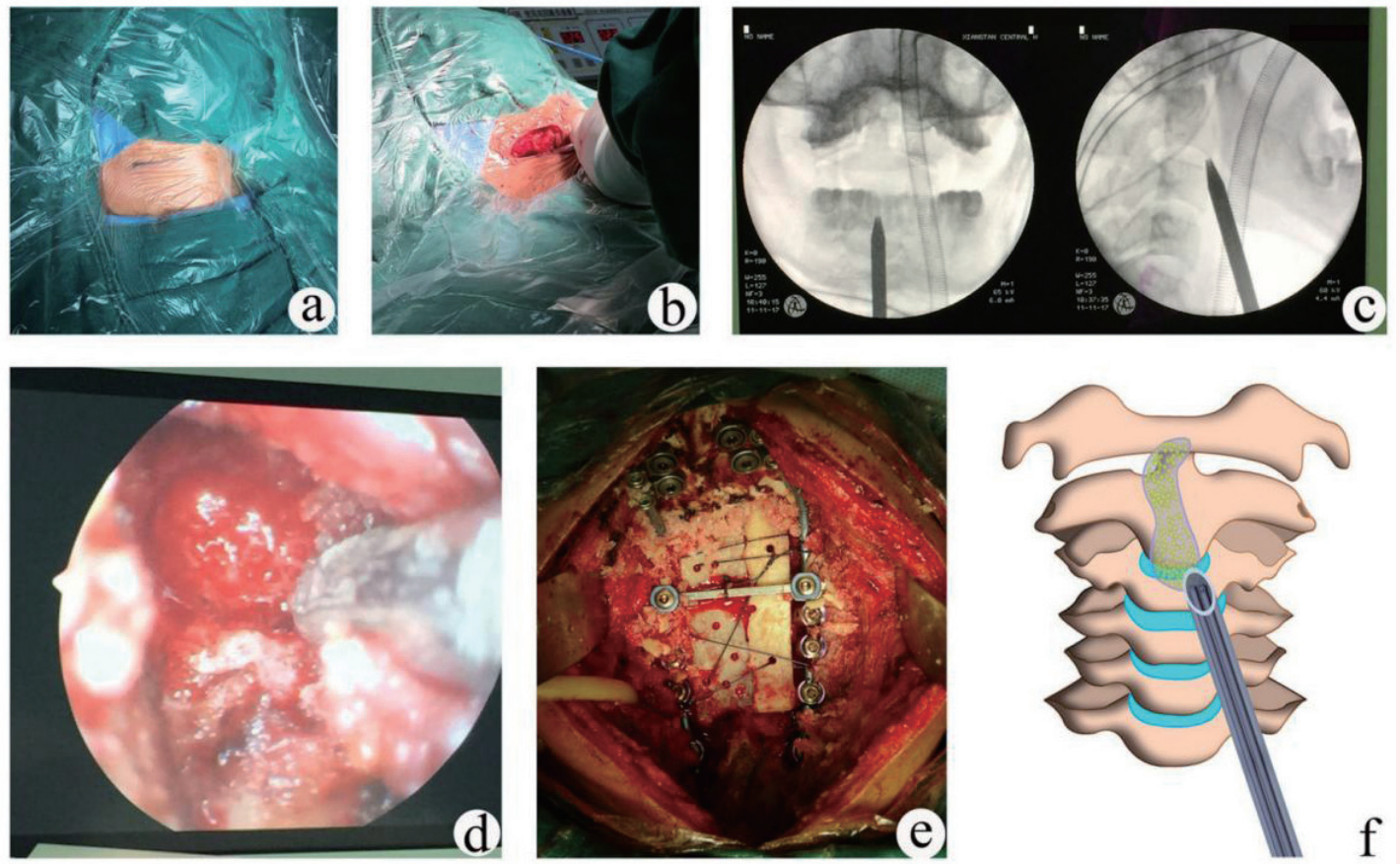


图 1 手术程序及示意图

a. 患者仰卧位，颈部轻微伸展；b. 前部颈部皮肤横切口；c. 术中定位用 C 形臂机器进行；d. 切除病变、内镜检查；e. 后路固定和植骨；f. 示意图，显示了管状牵开器的使用，该牵开器靠在前部颈椎通过前外侧入路，并用作器械和内镜的工作通道

术中三维导航在胸腰椎手术中的应用是手术后感染的危险因素吗？

【据《Clinical Medicine》2022年4月报道】题：术中三维导航在胸腰椎手术中的应用是手术后感染的危险因素吗?（美国蒙特菲奥里医疗中心 作者Berman D等）

椎弓根螺钉固定是一种用于胸腰椎手术的刚性固定技术。安全的骨内置入椎弓根螺钉是必要的，以提供最佳的固定，并避免损害邻近的解剖结构。尽管现有的技术种类繁多，但迄今为止还没有一种技

术能够完全消除螺钉错位的风险。术中三维导航（I3DN）被开发用于提高椎弓根螺钉放置的准确性。据研究者所知，以前没有研究调查过I3DN是否感染率更高。单一机构，对年龄18岁行胸腰椎融合内固定的患者进行回顾性研究，记录I3DN的使用情况。I3DN组切口培养阳性引流术后返回手术室率显著高于对照组[17（4.1%）vs 1（0.6%）， $P=0.025$]。在

多变量分析中，I3DN的使用没有达到显著性， OR 为6.49（0.84~50.02， $P=0.073$ ）。术后感染是多因素的，与I3DN相关的潜在感染风险需要与提高椎弓根螺钉定位的准确性所带来的安全效益进行权衡。

这项研究有几个局限性。首先，它是一种基于CPT代码搜索作者机构的医疗记录的回顾性研究，因此，患者不是随机接受干预的。虽然前瞻性随机对照试验是本研究中获得最大程度公正结论的理想设计，

但许多机构的特定限制排除了本研究设计的实施。此外，外科医生特有的技术因素，如个人速度和无菌方案，在外科医生之间不受控制。另一个值得注意的要点是，这项研究是在一个学术机构进行的，有不同的住院医师和研究员参与。复杂脊柱病例中不同术者的参与有可能影响术后并发症，特别是与伤口愈合和手术部位表面感染的可能性有关。最后，严格的经培养

证实的感染标准限制了研究者主要结果检测的阳性率。

综上所述，培养阳性的切口引流的手术和I3DN的使用之间的关系还没有完全阐明，本研究在多变量分析上未达到显著性差异。后续研究还需要进一步的随机对照试验来确定这种关系。术后感染的危险因素复杂且多因素，需要对I3DN的风险和益处进行严格评估来进一步分析。

（青岛市中心医院 汪学松 编译）

股骨转子间骨折内固定术后死亡率：髓内钉高于滑动髌螺钉

【据《Acta Orthopaedica》2022年1月报道】题：股骨粗隆间骨折髓内钉治疗后死亡率增加：在19 935例患者中与滑动髌螺钉的比较（瑞典乌普萨拉大学 作者Wolf O等）

粗隆间骨折植入物的选择因骨折分类、各国传统习惯、经验和病例数量而有所不同。当根据AO/OTA分型时，简单两部分骨折（A1）和不稳定多段骨折（A2）的标准手术治疗方式是使用髓外滑动髌螺钉或髓内钉。高度不稳定的反斜面板骨折或粗隆下骨折（A3）大多采用髓内钉治疗。因为髓外滑动髌螺钉内固定手术切口大、手术时间长，而髓内钉一般不需要开放复位、通过小切口就可以完成固定，所以即使对于稳定的A1型骨折，髓内钉的使用也有增加趋势。但是，目前关于粗隆间骨折使用髓内钉治疗究竟是优是劣尚无一致的结论，似乎并无充足证据表明使用髓内钉治疗A1型骨折和A2型骨折在骨折愈合、术后并发症或功能恢复方面比滑动髌螺钉效果更好；同时，不同医疗中心的选择也存在很大差异，且髓内钉比滑动髌螺钉更加昂贵，作者对髓内钉在稳定性粗隆间骨折中使用率愈来愈高的趋势产生怀疑。

作者通过纵向队列研究比较了使用滑动髌螺钉或髓内钉后的死亡风险。他们从瑞典骨折登记册中检索了2012年4月1日至2019年12月31日期间登记的所有年龄≥60岁的粗隆间骨折患者的数据（图1）。检索的信息包括年龄、性别、骨折损伤机制、骨折类型及治疗方法。患者被分为不同的年龄组：60~74岁，75~84岁和≥85岁组。年龄<60岁的患者、非手术治疗或缺失治疗，使用除滑动髌螺钉或髓内钉以外手术方法及日期明显不正确

的患者被排除在外（表1）。该研究遵循STROBE观察性研究的报告指南。该研究计算了每种治疗方法在骨折后7天、30天、90天和365天的粗略死亡

率（表2），并根据包括骨折类型、年龄组和性别等混杂因素的对数线性模型计算了相对危险度（RR）（表3）。研究表明，所有患者的粗略死

亡率在7天时为2.5%，30天时为8.4%，90天时为15%，365天时为27%（表2）。其中接受髓内钉治疗的患者30天内的死亡率高于接受滑动髌螺钉治疗的患者，在其他的时间点不同治疗方法的死亡率之间没有统计学上的差异。将髓内钉组分为长髓内钉和短髓内钉手术的患者的敏感性分析表明，与使用滑动髌螺钉的患者相比，使用长髓内钉治疗的患者会增加骨折后30天内的死亡风险，而使用短髓内钉治疗的患者死亡风险增加相对长髓内钉小。

该研究发现与使用滑动髌螺钉手术治疗粗隆间骨折的患者相比，使用髓内钉治疗粗隆间骨折的患者骨折后30天内死亡的风险略有增加。研究团队

认为此项研究不能确定髓内钉治疗的患者骨折后短期死亡率增加的原因。他们推测髓内钉会干扰股骨髓腔内的骨髓，继而导致髓腔内压力增加和脂肪内渗，从而造成栓塞而成为死亡因素。同时研究团队发现与滑动髌螺钉相比，长髓内钉增加的死亡率相较于短髓内钉更多，这支持了前面的猜想。综上所述，这项观察性研究表明使用髓内钉治疗AO分型的A1型或A2型粗隆间骨折会导致术后30天内患者死亡风险增加。由于几乎没有任何科学证据支持在这些骨折类型中使用髓内钉治疗，因此，目前使用髓内钉而不是滑动髌螺钉的趋势可能是不合理的。

（首都医科大学附属北京朝阳医院 赵彦瑞 编译）

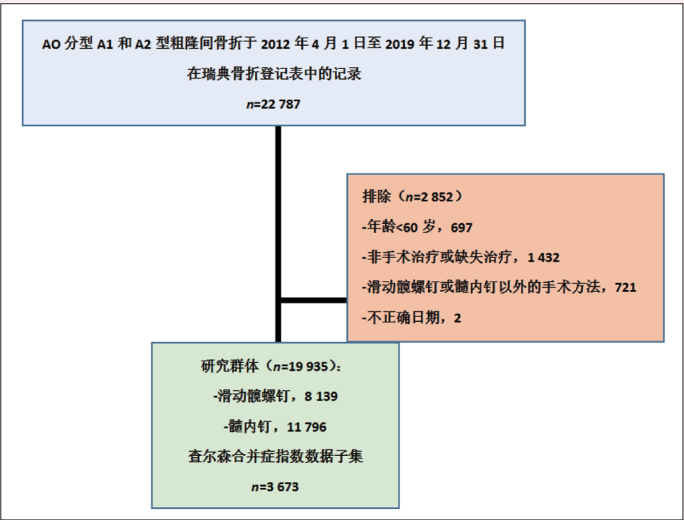


图 1 本研究的患者数量

表 1 对 19 935 例采用滑动髌螺钉（SHS）或髓内钉（IMN）治疗的股骨粗隆骨折患者的描述性统计，值为计量（%）

因素	SHS（ <i>n</i> =8 139）	IMN（ <i>n</i> =11 796）	SMD
年龄，均值（标准差）	83（9）	84（8）	0.04
年龄组			0.04
≥ 85	4 123（51）	6 213（53）	
75 ~ 84	2 689（33）	3 765（32）	
60 ~ 74	1 327（16）	1 818（15）	
女性	5 458（67）	8 392（71）	0.09
损伤类别 ^a			0.07
高能量	43（0.6）	87（0.8）	
低能量	7 591（98）	10 754（97）	
未知	93（1.2）	197（1.8）	
N/A	17（0.2）	46（0.4）	
A1 型骨折	4 317（53）	2 315（20）	0.74
短 / 长髓内钉		2 114/201	
A2 型骨折	3 822（47）	9 481（80）	
短 / 长髓内钉		7 813/1 668	

注：标准化均数差（SMD）<0.25 表明两组之间没有差别；^a 已有损伤类型登记的患者的损伤类型分布（%），395 例滑动髌螺钉患者和 712 例髓内钉患者的损伤类型数据缺失；A1 型骨折 = 双骨折块粗隆间骨折；A2 型骨折 = 多骨折块粗隆间骨折。

表 2 根据治疗方法划分的粗死亡率（%）[滑动髌螺钉（SHS）或髓内钉（IMN）]

死亡率	SHS（ <i>n</i> =8 139）	所有 IMN（ <i>n</i> =11 796）	短 IMN（ <i>n</i> =9 927）	长 IMN（ <i>n</i> =1 869）	总数（ <i>n</i> =19 935）
7 天	2.2	2.7	2.6	3.2	2.5
30 天	7.8	8.8	8.6	9.5	8.4
90 天	15	16	15	17	15
365 天	27	27	27	28	27

表 3 根据 19 935 例采用髓内钉（IMN）或滑动髌螺钉（SHS：参考组）治疗的股骨粗隆骨折患者在 7、30、90 和 365 天死亡的相对危险度（RR）（95%CI）

类型	RR 7 天	RR 30 天	RR 90 天	RR 365 天
	参考	参考	参考	参考
SHS IMN	1.2（1.0 ~ 1.5）	1.1（1.0 ~ 1.2）	1.0（1.0 ~ 1.1）	1.0（1.0 ~ 1.1）

骨科将迎来 AI 时代

【据《Arthroplasty》2022年3月报道】题：人工智能在骨科手术中的应用：发展、现状和未来（澳大利亚阿德莱德大学医学院 作者Kurmish AP等）

人工智能（AI）曾经只是科幻小说中的一个领域，现在已经迅速融入我们周围的日常生活中，并正以惊人的速度发展。随着计算能力和算法细化能力的不断提高，AI可以通过“学习”修改自己的内部算法代码以提高性能，进而最大限度地提高预测能力。这种版本的人工智能被称为“深度学习（DL）”。现代DL神经网络的算法功能允许人工建立多层的“进化丛”，可以将其比作人类神经元，大多数DL系统由某种形式的人工神经网络(ANN)组成，在“输入”层和最终的“输出”层之间的一系列迭代处理步骤,这种程式化的描绘如图1所示。另外，实时计算机导航、机器人辅助技术和3D数字规划技术的应用在世界许多地方也已变得司空见惯。随着计

算机的处理能力以近乎指数级的速度进步，以及软件算法的不断精化，医学骨科领域也已经开始深入使用AI技术。

澳大利亚阿德莱德大学医学院的Kurmish等人在数据库Cochrane、EMBASE、Medline中对“人工智能（AI）在骨科领域的现状”进行了系统化检索，从最初到2021年8月之间初步确定了353篇相关文章，根据Meta分析原则对所确定的文献进行了结构化审查，最终确定52篇文章认为适合列入。

AI在医学领域的主要价值似乎是围绕着数据驱动的优化结果，该技术已被证明在日常骨科工作实践中存在许多潜在的优势，如在诊断、决策、技术执行及信息管理等多方面，且同时能摆脱人类的缺点（疲劳、认知判断错误、选择偏见和主观性等）的限制。在手术前，AI可以提高关键诊断步骤的准确性，而且可大幅减少诊断时间，其中包括图像识别(诊断/植入物识别)、阅片诊断、疾病的分期和分级、假体

植入位置及角度评估、制定手术方案、围术期不良事件及术后并发症风险评估、术后自动监测、结果评估、成本预测、临床决策等。其中对于图像识别、阅片诊断、疾病分期分级等方面，AI系统已实现了90%以上的准确率，这种强大的术前信息评估能力无疑将会推动患者个性化治疗和按病程付费模式的快速发展。在先前的研究和临床应用中，AI系统已被证明在提高患者满意度和预测总体结果方面具有较大的价值。另外，改进的算法能够利用大型数据库和登记册储存库中随时存储的数字信息，从而进一步提高了所报告结果的价值、准确性和实用性。特别是自主确定系统，如较新的深层CNN，具有越来越多的管理复杂数据集的能力，并可能允许识别以前没有通过传统的人类干预分析构思的关联变量。

然而，在AI技术能够被行业普遍接受为主流医疗服务之前，仍有许多工作要做。如许

多新的AI相关的研究应用仍需在长期的临床环境中进行验证和确认。且许多专家承认，AI在临床决策方面只起到了辅助作用，还不能完全取代临床医生，AI技术若想在医疗领域获得长期发展，必须有充足的证据证明其与传统标准相比能够取得不逊色甚至更好的结果。此外，在医疗领域建立此类系统所需的成本和获益之间的权衡也经常是限制其发展的障碍。

但随着医学技术的不断发展，AI在骨科领域将扮演重要角色已经被许多人视为未来不可阻挡的一步。大量投资和早期工作已经探索了这种方法在一系列临床领域的早期利用的最优化。另外，建立此类AI系统的投入必须与可感知的益处进行权衡作为一个医学前沿，且需要构建被广泛接受的监管规定，以确保AI能在尊重患者个人数据的情况下被最佳地利用。

（解放军联勤保障部队
第九二〇医院
郭民政 张颖 李川 编译）

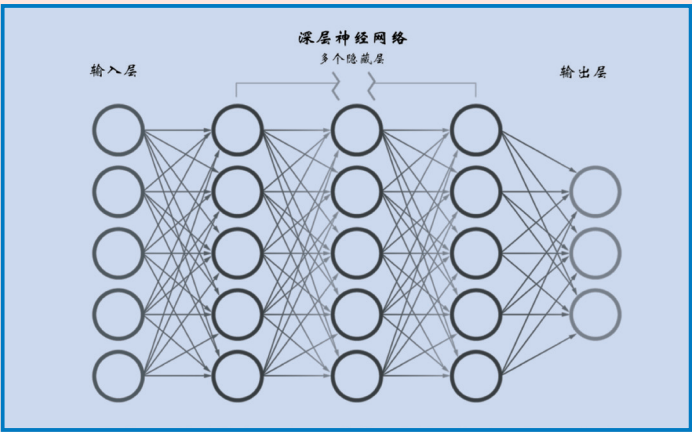


图 1 程式化的深度神经网络描述

上接第 2 版

压力负荷传导结构缺失的骨折。新的分类法吸收了股骨转子间骨折稳定性研究的最新进展，采用的分类等级更多、指标更细，更能体现出各个骨折亚型的特殊性，反映出损伤程度逐级递进、复杂程度逐级增加的特点，同时也纳入了一些少见的、更加复杂的骨折类型。新的精细分类法有下列特征：①纳入了股骨转子间隐匿性骨折（A1.2）。②明确了大转子后部和转子间属于“无功能”的中间骨块，对头颈骨块与股骨干之间的稳定性没有影响（A1.4）。③补充了包含大小转子的“香蕉样”骨块（A2.2，如图4）。④补充了股骨小转子骨块向下延伸≥2 cm和后侧冠状面骨块向前扩展至头颈内植物入钉点通道（A2.4，如图5）。⑤增加了原发性全转子区骨折，5个结构相互分离（A3.4，如图6）。⑥增加了前内侧皮质这一股骨转子间骨折稳定性复位的关键结构（A4型，其中A4.4如图7）。

股骨转子间骨折新的精细分类法能更细致地描绘出骨折的形态学特征，包含了更多的罕见和复杂类型，提供更多的个性化亚型选择，适应老龄化社会髋部骨折病例和手术数量双双爆发性增长的临床需求。

（中国科学院大学宁波华美医院
王伟斌 编译）

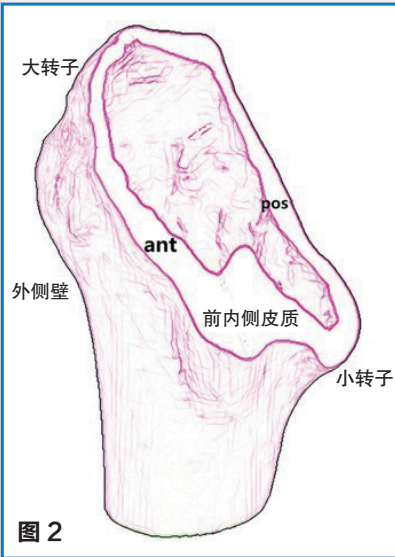


图 2 股骨近段沿转子间线的斜切面，展示影响骨折复位稳定性的结构

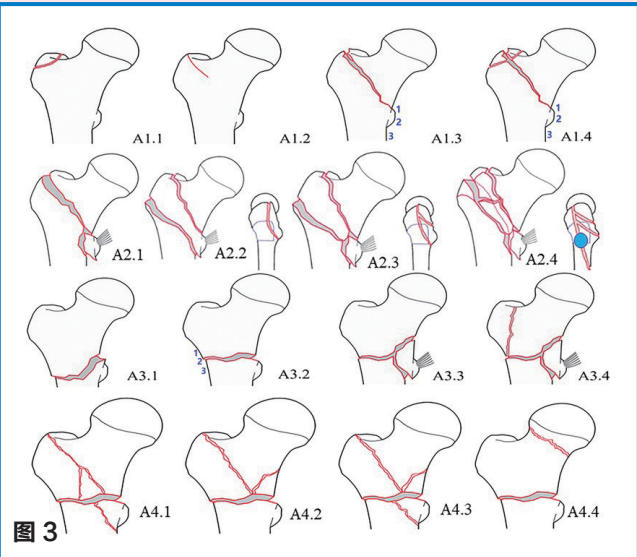


图 3 股骨转子间骨折的 3D-CT 精细分类（4×4 共 16 个亚型）

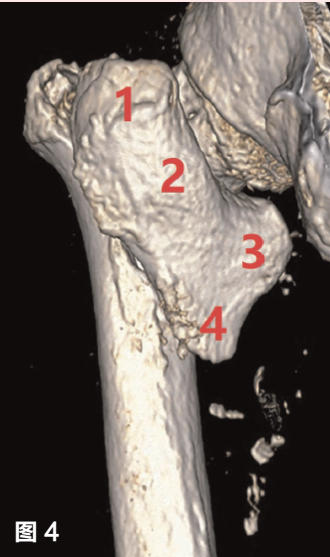


图 4 A2.2 亚型，后壁一个完整的香蕉样骨块



图 5 A2.4 亚型，后壁冠状面骨块（无论粉碎与否）累及螺旋刀片在外侧壁的入钉点

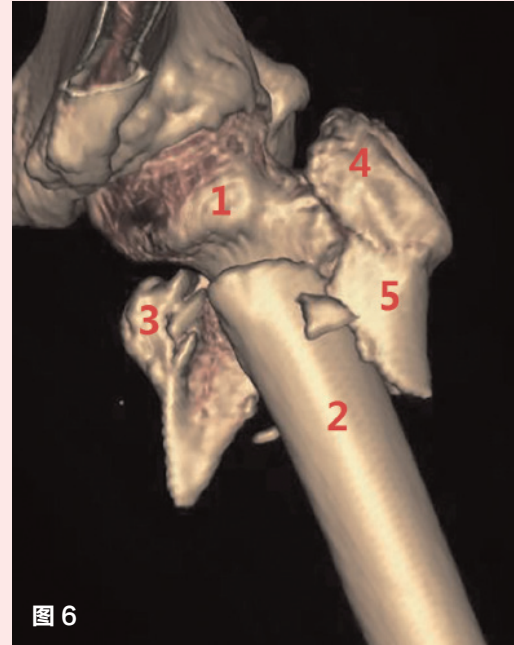


图 6 A3.4 亚型，原发性全转子区骨折，5 个结构相互分离



图 7 A4.4 亚型，同时同侧的股骨颈和转子间骨折（节段性股骨颈骨折）