

股骨转子间骨折前内侧皮质支撑复位的研究进展

茆玮^{1,2} 张世民¹ 张英琪³ 胡孙君¹ 杜守超¹

【摘要】 股骨转子间骨折是全球范围内的重大公共卫生问题之一。身体条件可耐受的患者应首选内固定手术治疗,以实现早期康复并预防卧床相关的并发症。骨折复位质量决定了手术效果,因而复位技术的进展受到骨科医生的持续关注。目前,前内侧皮质支撑复位技术经过近8年的发展,已在国际上获得认可,但新出现的问题仍有待解决:基础研究数量与质量有待提高;正性支撑与中性支撑孰优孰更优;前侧支撑与内侧支撑孰更重要;中性支撑与解剖复位的异同;Chang复位质量标准与Baumgaertner复位质量标准的对比。本文系统回顾了近年来的基础研究与临床研究,总结了相关的新进展、新争议,以此为前内侧皮质支撑复位理论的临床应用及后续研究提供参考。

【关键词】 股骨转子间骨折; 前内侧皮质支撑; 骨折复位

Advances in anteromedial cortical support reduction of trochanteric hip fractures Mao Wei^{1,2}, Zhang Shimin¹, Zhang Yingqi³, Hu Sunjun¹, Du Shouchao¹. ¹Department of Orthopedic Surgery, Yangpu Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200090, China; ²Department of Orthopedics, Shanghai Fifth People's Hospital, Fudan University, Shanghai 200240, China; ³Department of Orthopaedics, Tongji Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200065, China

Corresponding author: Zhang Shimin, Email: shiminchang11@aliyun.com

【Abstract】 The trochanteric hip fracture is one of the most serious public health issues. Surgical intervention achieves early mobilization and prevents secondary complications. In recent years, the positive anteromedial cortical support, one non-anatomical fracture reduction technique, acquired wide recognition but with new controversial issues: the lack of experimental studies; the comparison between positive and neutral cortical support; the comparison between anterior and medial cortical support; the difference between neutral cortical support and anatomical reduction; and the comparison between Chang and Baumgaertner reduction quality criteria. This review provides an overview of related reports of clinical study, finite element analysis as well as bio-mechanical testing, and summarizes the research progress and debate in this field.

【Key words】 Trochanteric hip fractures; Anteromedial cortical support; Fracture reduction

随着人口老龄化浪潮的快速推进,髋部骨折已成为全球范围内的重大公共卫生问题之一^[1]。据统计,2013年我国发生髋部骨折的数量为70万。而根据数学模型推算,2050年数量将增加到400万^[2]。股骨转子间骨折约占髋部骨折的50%,且更多见于高龄老人,其高发病率、高致残率给患者的家庭及整个社会带来了沉重的负担。对于身体条件能够耐受手术的转子间骨折患者,应尽早进行骨折复位、内固定手术,以预防与卧床相关的并发症^[3]。上世纪80年代,Kaufer等^[4]提出了转子间骨折术后稳定性的五大关键因素:骨质疏松程度、

骨折形态、骨折复位质量、内固定选择和内固定位置。当一个转子间骨折患者来到医院时,其骨质疏松程度与骨折形态已经无法改变。此时,做好后三项因素是手术医师努力追求的目标。

骨折复位是手术的第一步,复位质量的好坏,对于内固定手术的治疗效果起着决定性的影响^[5-6]。因此,转子间骨折复位技术的相关进展受到骨科医生的持续关注^[7]。2014年,张世民等^[8-9]提出的前内侧皮质正性支撑复位技术,是一种特殊适用于转子间骨折的功能性支撑复位方法,综合考虑了股骨近端颈干角的结构特殊性以及内固定器械的动态滑动机制,且并不增加手术医生的操作难度。其利用内固定的轴向滑动加压原理,达到前内侧皮质相互接触、支撑抵住,在头颈骨块和股骨干骨块之间实现二次稳定,具有增加力学结构稳定性和促进生物学骨愈合的双重效果,为维持正常颈干角、股骨颈长度,促进骨折愈合进而恢复良好的运动功能创造了积极条件。

前内侧皮质支撑复位技术在学术界引起了广泛的讨论,

DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2023.03.008

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81772323);上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项课题(20214Y0317);上海市科学技术委员会科技计划项目(23ZR1459300)

作者单位:200090 上海,同济大学附属杨浦医院骨科¹;200240 上海,复旦大学附属上海市第五人民医院骨科²;200065 上海,同济大学附属同济医院骨科³

通信作者:张世民,Email:shiminchang11@aliyun.com

并逐渐得到国内外同道的认可^[2-10],但新出现的问题仍有待解决:①目前相关研究以临床研究居多,基础研究仅偶有报道,质量和数量上仍有待提高;②正性支撑的力学稳定性优于负性支撑已获广泛认可,但正性支撑与中性支撑孰优孰更优;③前侧皮质支撑与内侧皮质支撑中哪一个对稳定性影响更大;④中性支撑与解剖复位能否画上等号;⑤Chang复位质量标准与Baumgaertner复位质量标准的对比。本文旨在对相关研究进展作一综述,为前内侧皮质支撑复位理论的临床应用及后续研究提供参考。

一、皮质支撑类型的影像学判断标准与时机选择

根据最初张世民等^[8-9]提出的皮质支撑理论,结合后期的临床运用^[2-11],总结临床影像学判断标准如下。从正位片上判断内侧皮质:①正性支撑,头颈骨块内侧皮质位于股骨干内侧皮质的内上方,且位移 <1 个皮质厚度(约4 mm),属于头颈骨块内下皮质的髓腔外端侧对位(皮质外嵌);②中性支撑,头颈骨块内侧皮质与股骨干内侧皮质平齐对位,属于两侧皮质的端端对位;③负性支撑,头颈骨块内侧皮质位于股骨干内侧皮质外上方,无论位移多少(若位移 <1 个皮质厚度,头颈骨块滑动后极易丢失股骨干皮质的支撑;若位移 ≥ 1 个皮质厚度,则头颈骨块已经丢失皮质支撑),属于头颈骨块内下皮质的髓腔内对位。从侧位片上判断前侧皮质:①正性支撑,头颈骨块前侧皮质位于股骨干前侧皮质的前上方,且位移为0.5~1个皮质厚度;②中性支撑,头颈骨块前侧皮质与股骨干前侧皮质平齐对位,或者两者相对位移 ≤ 0.5 个皮质厚度(无论头颈骨块向前还是向后);③负性支撑,头颈骨块前侧皮质位于股骨干前侧皮质后上方,且位移 >0.5 个皮质厚度。

内侧和前侧皮质对位关系,在不同的时间点可以通过不同的成像方法评估:①术中,多采用C臂机或G臂机的荧光透视(正位、侧位、前内侧斜位3个角度或多角度^[12]),②术毕即刻(此时患者仍在牵引床上),多采用荧光透视(多角度)、X线摄片,或3D-CT,③术后随访,在返回病房后或门诊随访中,多采用X线摄片或3D-CT。其中3D-CT能提供360°全角度的立体观察,是判断前内侧皮质对位的“金标准”^[13]。此外,影像拍摄的时间点(患者离开牵引床后,其骨折端位置就可能发生改变)、拍摄技术(拍摄角度、患者体位)以及拍摄机器性能(影像学清晰度、分辨率)等因素,可能对结果判断产生较大影响。但临床实际工作中,术中、术毕即刻多采用C臂机荧光透视,术后随访多采用X线摄片。因此,临床运用与研究过程中,必需考虑到这些影像和时间因素产生的影响。

二、基础研究进展

有限元分析(finite element analysis, FEA)是基于近代计算机的进步而快速发展起来的一种用于分析力学结构强度的运算方法,其在骨科的内固定器械改进、个体化术前设计、手术教培辅助等方面已经得到了广泛地运用^[13-14]。2018年, Furui等^[15]针对性研究了前侧皮质支撑,使用1名95岁患者的股骨CT构建了转子间骨折模型,并求解最大位移与冯米塞斯应力(von Mises stress, VMS)作为结局评估指标,指出术后即刻前侧皮质负性支撑、中性支撑的力学稳定性都不如正

性支撑,而其并未探讨内侧皮质支撑的重要性。2021年, Shao等^[16]发表了更为系统的FEA研究。其使用1名65岁患者的股骨CT建立骨折模型,求解单足站立状态下的最大位移与VMS。结果显示,力学稳定性:正性支撑 $>$ 中性支撑 $>$ 负性支撑。这些研究是很好的开端,也仍有待改进之处:样本量过小(仅使用单个股骨CT样本)、模型设计与临床实际不够符合等。因此,本领域的有限元研究尚需更多投入。

生物力学测试是广泛运用于骨科力学分析的实物实验方法^[17]。其在前内侧皮质支撑复位方面已有一定的应用。2018年, Park等^[18]对8对股骨尸体标本进行生物力学实验,发现前内侧皮质正性支撑组的轴向刚度、屈服载荷、破坏能量分别比负性支撑组高27.3%、44.9%、89.6%,即正性支撑能实现更好的生物力学性能,而本研究未对中性支撑进行探讨。2019年,李双等^[19]使用27个Synbone人造股骨标本构建31-A2.1骨折模型,进行生物力学测试,对比了不同皮质支撑组合的垂直位移、屈服载荷。结果显示,力学稳定性:正性支撑 $>$ 中性支撑 $>$ 负性支撑,且内侧皮质支撑 $>$ 前侧皮质支撑。2021年, Ling等^[20]利用18个人造股骨标本构建31-A2.2骨折模型,分析了屈服载荷、刚度、最大位移、颈干角变化等多项指标,得出内侧皮质的力学稳定性:中性支撑 $>$ 正性支撑 $>$ 负性支撑。其他相关研究的结果中^[21],稳定性最差的也是负性支撑,但正性支撑与中性支撑“孰优孰更优”仍存在分歧,且前侧皮质支撑与内侧皮质支撑的重要性孰高孰低也没有进一步探究。此外,现有生物力学测试使用的标本大多是人造股骨模型,股骨尸体标本的研究较少。

总的来说,前内侧皮质支撑复位的基础研究所得出的结论与之前临床研究的结论基本一致:正性支撑 $>$ 负性支撑;中性支撑 $>$ 负性支撑。但目前基础研究所起作用仍然只是对于临床研究结论的验证,而未解决临床研究中的争议问题:正性支撑与中性支撑孰优孰更优?前侧皮质支撑与内侧皮质支撑孰更重要^[22-23]?此外,目前还未见将有限元分析、生物力学测试两种手段结合起来的单一研究,而这种结合研究也是解决复杂争议问题的有效手段^[24-25]。

未来的相关基础研究可从几个方面做出改进:①可依据3D骨折线地图等技术,以建立更具有临床代表性的股骨转子间骨折模型^[26];②有限元研究中,CT影像标本的选择应以老年骨质疏松患者为主,而生物力学测试中,也应当主要选择具有骨质疏松特性的人造模型骨或尸体标本骨;③在有限元建模中,通过CT影像的灰度值来赋予骨材料属性更能体现股骨近端结构的复杂性(比如股骨距的存在;内侧皮质厚度相较于其他部位更厚的特性)^[14];④在设计髋关节负荷加载方案时,可尝试不同方向的负荷。根据以往多体动力学分析的结果,在一个步行周期内,最大髋关节负荷方向往往发生在股骨头上方的前内侧或后内侧^[27];⑤可在单一研究中尝试有限元分析与生物力学测试两种手段的结合应用,相互验证。

三、临床研究进展

学术界已经广泛认可前内侧皮质正性支撑与中性支撑

的力学稳定性优于负性支撑,但正性支撑与中性支撑孰优孰更优,尚无明确答案^[28-30]。但是,近年来的多个临床研究已经向内侧皮质中性支撑发起了挑战^[31-33]。

从骨折治疗的既往发展来看,解剖复位是公认的骨折复位最高标准^[34],而中性支撑即是最趋近于解剖复位的形态。但是,仅针对内侧皮质而言,术后即刻的内侧皮质中性支撑并不意味着最终的骨愈合也趋近于中性支撑形态,术后即便微小的骨折端滑动(例如0.5 mm)也能让内侧皮质中性支撑转变为负性支撑,从而使得稳定性骤降。而正性支撑时,头颈骨块内侧皮质往往有更大的概率与股骨干内侧皮质牢固抵住,从而维持皮质支撑,使得骨折端不发生过多的位置变动,降低髓内翻、过度退钉、切出等并发症的发生率^[2, 32-33]。Chang等^[31]的一项小样本研究中,内侧皮质中性支撑有66.7%的丢失率(转变为负性的比率),而正性支撑则只有27.2%。Jia等^[35]指出非正性(即中性或负性)支撑都属于不稳定的复位,对此结论,Tian等^[36]则认为其只适用于内侧皮质,而前侧皮质的中性支撑也是足够稳定的。另一方面,针对前侧皮质而言,中性支撑转变为负性支撑的概率相对内侧皮质要低,这可能是因为头颈骨块的滑动向外侧多、向后侧少,所以前侧皮质中性支撑也能可靠的抵住而不丢失,从而具有和正性支撑一样的力学稳定性^[31, 36-37]。

转子间骨折术后骨折端位置的变动,是由于术后肌肉收缩、骨折端骨质吸收、功能锻炼、螺钉在股骨头内切割等因素,造成骨折端初次稳定性不足,需要实现二次稳定^[2]。在我国,转子间骨折术后下地活动时间相对较晚(约术后1~3个月),但即使进行床上功能锻炼,骨折端滑动实现二次稳定也是多见的^[38-39]。在欧美国家,转子间骨折术后提倡早期下地锻炼(术后1周甚至术后第1天),这势必会造成更大程度的骨折端位置变动^[40-41]。因此,内侧皮质中性支撑虽然能在术后即刻趋近于解剖复位,但当其实现二次稳定后,骨折端位置可能已与解剖形态相差较大。

皮质支撑理论最初被提出时,更多地被用于强调内侧皮质支撑^[8-9]。然而,近年来的临床研究越来越关注前侧皮质对位,并验证了其在力学稳定性方面的重要性^[28,31,35]。Kristan等^[32]的临床研究提示,前侧皮质支撑相比于内侧皮质支撑对稳定性具有更重要的作用,而Li等^[33]认为这一结果是由于内侧皮质的中性支撑,相较于前侧皮质而言更容易丢失(该研究的中性支撑丢失率:内侧34.8%,前侧14%),而内侧皮质与前

侧皮质在正性支撑的丢失率上则无显著差异(内侧9%,前侧5.3%)。其实,从形态学的角度看,前侧皮质长而窄,内侧皮质短而宽,二者对支撑头颈骨块起着相辅相成的作用,缺少任一支撑都会对力学稳定性造成较大影响,所以判断骨折复位质量还是应结合前、内两侧皮质,至于哪一侧在稳定性方面起主导作用,目前暂无共识^[2]。Chen等^[12]将98名患者的术中透视影像与术后3D-CT重建图像对比,发现术中附加使用30°斜位透视片可以更直接、准确地观察前内侧皮质的对位关系。

总结近年来的临床研究结果:①术毕即刻的内侧皮质正性支撑,可以获得良好的力学稳定性,后期多维持在正性或演化为中性,丢失率较低;②术毕即刻的内侧皮质中性支撑,后期丢失率较高,内侧皮质中性支撑逐渐受到了学术界的挑战;③术毕即刻的前侧皮质正性支撑或中性支撑,都有较好的稳定性,后期丢失率低;④最初,皮质支撑理论更多地运用于内侧皮质,而现在前侧皮质的重要性也已逐渐获得认可;⑤术中使用30°斜位透视片可以更直接、准确地观察前内侧皮质对位关系。

现有的临床研究多为小样本量、单中心的回顾性研究,而对比正性支撑与中性支撑是一个复杂且具有挑战性的课题,这也许需要大样本、多中心、高质量的回顾性研究甚至随机对照试验,辅以严谨的基础研究,才能够得出更可信、更值得推广的结论(表1)。

四、中性支撑与解剖复位的异同

临床研究中,中性支撑不能与解剖复位画上等号。最初,张世民等^[8-9]提出皮质支撑理论时,发现内侧皮质正性支撑组的颈干角变化、股骨颈长度变化、功能评分等指标要优于中性支撑组,这种情况当时被解释为:由于术中透视机器的分辨率限制,内侧皮质中性支撑组实际上包含了轻微正性支撑、真正解剖复位和轻微负性支撑3类情况,轻微负性支撑的力学稳定性差,但却被划入了中性支撑组,从而导致该组的临床指标差于正性支撑组。此外,后续诸多临床研究中,内侧皮质正性支撑的临床指标都要优于中性支撑,这些研究也引用了上述解释,即中性支撑不等于解剖复位,其中可能包含轻微的负性支撑^[31-33, 35]。

基础研究中,骨折模型设计精确度高,无论是有限元分析还是生物力学测试,头颈骨块前内侧皮质与股骨干前内侧皮质都可以做到绝对平齐对位(即0 mm位移),实际上中性

表1 转子间骨折前内侧皮质支撑复位的新进展汇总

研究	正性支撑 vs. 中性支撑 (稳定性)	前侧支撑 vs. 内侧支撑 (重要性)	中性支撑 vs. 解剖复位 (定义)	缺点
基础研究				
有限元分析	正性>中性	无明确结论	中性=解剖	样本量小,模型设计不符合实际
生物力学测试	存在争议	存在争议	中性=解剖	缺乏尸体标本研究
临床研究				
回顾性研究	前侧:正性=中性 内侧:尽量正性	存在争议	中性≠解剖	多为小样本量、单中心研究
前瞻性研究	无相关研究	无相关研究	无相关研究	无相关研究

支撑的模型设计就等于真正的前内侧皮质解剖复位^[16,19]。而在部分基础研究结果中^[16,19],内侧皮质正性支撑的力学稳定性优于中性支撑,其实质是提示了内侧皮质“人为的”正性支撑优于“天然的”解剖复位。这是一个具有挑战性的结论,但也具备合理性,因为滑动加压是转子间骨折复位内固定的基本原理^[2],即使术中实现了真正的解剖复位,在离开牵引床后肌肉收缩、骨折端骨质吸收、功能锻炼等多重因素下,解剖复位的骨折端也同样可能发生滑动,且只需轻微的滑动便可使内侧皮质解剖复位转变为负性支撑。而内侧皮质正性支撑经过轻微的滑动后,仍然可以保持正性支撑形态或转变为解剖复位形态。

如上所述,临床研究中,中性支撑是轻微正性支撑、真正解剖复位和轻微负性支撑3类情况的集合,所以仅凭临床研究还不足以对正性支撑与解剖复位的优劣做出研判。基础研究中,中性支撑等于解剖复位,所以高质量、多角度的基础研究,是一个很好的对比正性支撑与解剖复位的手段。

五、皮质支撑理论在复位质量标准中的应用

1995年,Baumgaertner等^[42]针对转子间骨折复位质量提出了 Baumgaertner 标准(表2),这一标准被相对广泛地使用。许多研究采用了 Baumgaertner 标准来评估复位质量,但

表2 Baumgaertner 复位质量标准

I. 对线
a. 正位片:正常或轻度外翻的颈干角(外翻不超过10°)
b. 侧位片:小于20°的成角
II. 对位
a. 正位片:骨折块位移小于4 mm
b. 侧位片:骨折块位移小于4 mm
复位质量
好: I和II都满足
中: I和II只满足一项
差: I和II都不满足

却很少有研究专门去验证这一标准的可靠性^[11]。随后的一些研究对 Baumgaertner 标准进行了不同版本的细微修改,但未明确提供做出这些修改的原因^[43-44]。2015年,基于皮质支撑理论,Chang 复位质量标准^[9]被提出(表3)。

2019年,Mao等^[11]关于127例转子间骨折患者的回顾性分析证明:在预测力学并发症方面,Chang标准较Baumgaertner标准更为可靠,Chang标准中皮质支撑理论的引入是一巨大进步。2022年,Christopher等^[45]的综述中提到,转子间骨折复位质量的影像学评估中,前内侧皮质支撑的评估至关重要。同年,He等^[46]回顾性分析了389例老年转子间骨折患者,发现患者术后死亡率与Chang标准显著相关,手术医生应尽力完成Chang标准中“优”的复位以改善患者预后。目前,也已经有部分学者开始使用Chang标准而非Baumgaertner标准来开展转子间骨折相关研究^[47]。

表3 Chang 复位质量标准

项目	得分
I. 对线	
a. 正位片:正常或轻度外翻的颈干角(外翻不超过10°)	1
b. 侧位片:小于20°的成角	1
II. 对位	
a. 正位片:中性或正性内侧皮质支撑	1
b. 侧位片:平齐的前侧皮质接触(位移小于皮质厚度的一半)	1
复位质量	
优	4
中	3
差	≤2

Baumgaertner标准中,正位片上“好”的对位是指骨折块位移小于4 mm,但是正性支撑和负性支撑都可能在小于4 mm位移的前提下发生,这显然会让负性支撑也被错归为“好”的对位^[46]。而Chang标准中,正位片上“优”的对位是指中性或正性内侧皮质支撑(正性支撑的概念包含了位移<1个皮质厚度),这便将负性支撑排除在“优”的范畴之外。侧位片上,Chang标准要求“优”的对位是前侧皮质平齐接触,位移小于皮质厚度的一半(约2 mm)。相比于Baumgaertner标准,Chang标准强调了前侧皮质支撑的重要性(即前侧对位比后侧对位更重要),且对位移的要求也更为严格^[11]。

皮质支撑理论推动了转子间骨折复位质量标准的更新。包含皮质支撑理论的Chang标准经过一系列临床研究验证后,逐渐被越来越多的学者采用。

六、总结与展望

前内侧皮质支撑复位技术经过了近8年的发展,已在国际上获得认可,而包含了皮质支撑理论的Chang复位质量标准,也被越来越多地使用。本文系统回顾总结了近年来的新进展、新争议(表1),以此为未来的相关研究提供参考。新的争议还需临床前瞻性研究及高质量基础研究来深入分析、进一步解决。正性支撑与中性支撑乃至解剖复位的对比兼具复杂性、挑战性,在大胆假设的同时,还需小心求证。

参 考 文 献

- 1 张英泽. 老年髋部骨折治疗的回顾与展望 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2022, 08(01): 1-3.
- 2 Chang SM, Hou ZY, Hu SJ, et al. Intertrochanteric femur fracture treatment in Asia: what we know and what the world can learn [J]. Orthop Clin North Am, 2020, 51(2): 189-205.
- 3 张宇, 秦晓东, 许艺芳, 等. 老年股骨转子间骨折术后1年死亡率及危险因素分析 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2018, 04(05): 277-281.
- 4 Kaufer H. Mechanics of the treatment of hip injuries [J]. Clin Orthop Relat Res, 1980 (146): 53-61.
- 5 倪明, 孙万驹, 张芳芳, 等. 股骨转子间骨折手术疗效的相关影响因素分析 [J]. 中华创伤杂志, 2020, 36(07): 624-629.

- 6 聂少波, 张伟, 张里程, 等. 股骨转子间骨折术后内固定失效的危险因素研究进展 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(03): 233-238.
- 7 袁志, 毕龙. 老年股骨转子间骨折的治疗趋势 [J]. 中华骨科杂志, 2017 (17): 1057-1060.
- 8 张世民, 张英琪, 李清, 等. 内侧皮质正性支撑复位对老年股骨粗隆间骨折内固定效果的影响 [J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(14): 1256-1261.
- 9 Chang SM, Zhang YQ, Ma Z, et al. Fracture reduction with positive medial cortical support: a key element in stability Reconstruction for the unstable pertrochanteric hip fractures [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2015, 135(6): 811-818.
- 10 赵晓涛, 张殿英, 郁凯, 等. 股骨近端防旋髓内钉固定治疗股骨转子间骨折的失效原因分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(03): 202-208.
- 11 Mao W, Ni H, Li L, et al. Comparison of baumgaertner and chang reduction quality criteria for the assessment of trochanteric fractures [J]. Bone Joint Res, 2019, 8(10): 502-508.
- 12 Chen SY, Chang SM, Tuladhar R, et al. A new fluoroscopic view for evaluation of anteromedial cortex reduction quality during cephalomedullary nailing for intertrochanteric femur fractures: the 30° oblique tangential projection [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1): 719.
- 13 Willemsen K, Nizak R, Noordmans HJ, et al. Challenges in the design and regulatory approval of 3D-printed surgical implants: a two-case series [J]. Lancet Digit Health, 2019, 1(4): e71-e163.
- 14 Lewis GS, Mischler D, Wee H, et al. Finite element analysis of fracture fixation [J]. Curr Osteoporos Rep, 2021, 19(4): 403-416.
- 15 Furui A, Terada N, Mito K. Mechanical simulation study of postoperative displacement of trochanteric fractures using the finite element method [J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 300.
- 16 Shao Q, Zhang Y, Sun GX, et al. Positive or negative anteromedial cortical support of unstable pertrochanteric femoral fractures: A finite element analysis study [J]. Biomed Pharmacother, 2021, 138: 111473.
- 17 罗鹏远, 赵阔, 王忠正, 等. 关于温哥华C型股骨假体周围骨折采用不同长度锁定钢板固定的生物力学研究 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 06(01): 18-24.
- 18 Park YC, Yoon SP, Yang KH. The Effects of Extramedullary Reduction in Unstable Intertrochanteric Fracture: A Biomechanical Study Using Cadaver Bone [J]. J Korean Fracture Society, 2018, 31(3).
- 19 李双, 张世民, 张立智, 等. 不同组合前内侧皮质支撑复位对股骨转子间骨折髓内钉术后稳定性影响的生物力学研究 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2019 (01): 57-64.
- 20 Ling L, Qu ZY, Zhou KH. Effect of fracture reduction with different medial cortical support on stability after cephalomedullary nail fixation of unstable pertrochanteric fractures: a biomechanical analysis [J]. Indian J Orthop, 2022, 56(1): 34-40.
- 21 Tadashi Kawamura, Hiroaki Minehara, Ryo Tazawa, et al. Biomechanical Evaluation of Extramedullary Versus Intramedullary Reduction in Unstable Femoral Trochanteric Fractures [J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2021, 12: 2151459321998611.
- 22 Li J, Zhang L, Zhang H, et al. Effect of reduction quality on post-operative outcomes in 31-A2 intertrochanteric fractures following intramedullary fixation: a retrospective study based on computerised tomography findings [J]. Int Orthop, 2019, 43(8): 1951-9.
- 23 Yamamoto N, Imaizumi T, Noda T, et al. Postoperative computed tomography assessment of anteromedial cortex reduction is a predictor for reoperation after intramedullary nail fixation for pertrochanteric fractures [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2022, 48(2): 1437-44.
- 24 Skamniotis CG, Elliott M, Charalambides MN. Computer simulations of food oral processing to engineer teeth cleaning [J]. Nat Commun, 2019, 10(1): 3571.
- 25 Valerie Tutwiler, Jaspreet Singh, Rustem I Litvinov, et al. Rupture of blood clots: Mechanics and pathophysiology [J]. Sci Adv, 2020, 6(35): eabc0496.
- 26 Yingqi Zhang, Yeqing Sun, Shenghui Liao, et al. Three-Dimensional Mapping of Medial Wall in Unstable Pertrochanteric Fractures [J]. Biomed Res Int, 2020: 8428407.
- 27 Hashimoto N, Ando M, Yayama T, et al. Dynamic analysis of the resultant force acting on the hip joint during level walking [J]. Artif Organs, 2005, 29(5): 387-392.
- 28 Lim EJ, Sakong S, Son WS, et al. Comparison of sliding distance of lag screw and nonunion rate according to anteromedial cortical support in intertrochanteric fracture fixation: A systematic review and meta-analysis [J]. Injury, 2021, 52(10): 2787-2794.
- 29 He M, Liu J, Deng X, et al. The postoperative prognosis of older intertrochanteric fracture patients as evaluated by the Chang reduction quality criteria [J]. BMC Geriatrics, 2022, 22(1): 928.
- 30 王跃挺, 张琳袁, 龚伟华, 等. 老年转子间骨折股骨近端防旋髓内钉内固定术后骨折断端阳性支撑与阴性支撑短期疗效比较 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14(03): 205-209.
- 31 Chang SM, Zhang YQ, Du SC, et al. Anteromedial cortical support reduction in unstable pertrochanteric fractures: a comparison of intra-operative fluoroscopy and post-operative three dimensional computerised tomography Reconstruction [J]. Int Orthop, 2018, 42(1): 183-189.
- 32 Kristan A, Benuli, Jakli M. Reduction of trochanteric fractures in lateral view is significant predictor for radiological and functional result after six months [J]. Injury, 2021, 52(10): 3036-3041.
- 33 Li SJ, Kristan A, Chang SM. Neutral medial cortical relation predicts a high loss rate of cortex support in pertrochanteric femur fractures treated by cephalomedullary nail [J]. Injury, 2021, 52(11): 3530-3531.
- 34 Wildemann B, Ignatius A, Leung F, et al. Non-union bone fractures [J]. Nat Rev Dis Primers, 2021, 7(1): 57.
- 35 Jia XY, Zhang K, Qiang MF, et al. The accuracy of intra-operative fluoroscopy in evaluating the reduction quality of intertrochanteric hip fractures [J]. Int Orthop, 2020, 44(6): 1201-1208.
- 36 Tian KW, Zhang LL, Liu C, et al. The positive, neutral, and negative cortex relationship in fracture reduction of per/inter-trochanteric femur fractures [J]. Int Orthop, 2020, 44(11): 2475-2476.
- 37 Tsukada S, Okumura G, Matsueda M. Postoperative stability on lateral radiographs in the surgical treatment of pertrochanteric hip fractures [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132(6): 839-846.
- 38 Wang ZH, Li KN, Lan H, et al. A comparative study of intramedullary nail strengthened with auxiliary locking plate or steel wire in the treatment of unstable trochanteric fracture of femur [J]. Orthop Surg, 2020, 12(1): 108-115.
- 39 Chaoqing Huang, Xing Wu. Surgical Selection of Unstable Intertrochanteric Fractures: PFNA Combined with or without Cerclage Cable [J]. Bio Med Res Int, 2021, 2021: 8875370.
- 40 Sallehuddin H, Ong T. Get up and get moving-early mobilisation after hip fracture surgery [J]. Age Ageing, 2021, 50(2): 356-357.
- 41 Ottesen TD, Mclynn RP, Galivanche AR, et al. Increased complications in geriatric patients with a fracture of the hip whose postopera-

- tive weight-bearing is restricted: an analysis of 4918 patients [J]. Bone Joint J, 2018, 100-b(10): 1377-1384.
- 42 Baumgaertner M, Curtin S, Lindskog D, et al. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip [J]. J Bone Joint Surg Am, 1995, 77(7): 1058-1064.
- 43 Choo SK, Oh HK, Ko HT, et al. Effectiveness of controlled telescoping system for lateral hip pain caused by sliding of blade following intramedullary nailing of trochanteric fracture [J]. Injury, 2017, 48(10): 2201-2206.
- 44 Fogagnolo F, Kfuri M, Paccola C. Intramedullary fixation of peritrochanteric hip fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124(1): 31-37.
- 45 Christopher Lee, Ben Kelley, Ajay Gurbani, et al. Strategies for Peritrochanteric Fracture Reduction and Intramedullary Nail Placement: Technical Tips and Tricks [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2022, 30(18): 867-878.
- 46 He M, Liu J, Deng X, et al. The postoperative prognosis of older intertrochanteric fracture patients as evaluated by the Chang reduction quality criteria [J]. BMC Geriatr, 2022, 22(1): 928.
- 47 Nathan Cherian, Lasun Oladeji, Cole Ohnoutka, et al. Risk of shortening in operatively treated proximal femur fractures with cephalomedullary nails with dynamically versus statically locked helical blades [J]. Injury, 2022: S0020-1383(22)00914-7.
- (收稿日期: 2022-11-16)
(本文编辑: 吕红芝)

茆玮, 张世民, 张英琪, 等. 股骨转子间骨折前内侧皮质支撑复位的研究进展 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2023, 9(3): 182-187.

·消息·

贯彻落实“把论文写在祖国的大地上”指示精神研讨会召开

“把论文写在祖国的大地上”是广大科研工作者深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想的重要内容。对于广大医务工作者而言, 贯彻习总书记的重要指示就要面向人民生命健康, 以临床需求为出发点, 攻坚克难, 善于创新转化, 取得更多有益于国家、造福人民的成果, 在祖国这片热土上对疾病的预防和诊治书写更多更好的论文, 为国家发展、民族复兴、社会进步做出更大贡献。

2023年6月8日, 中国工程院张英泽院士主持召开了贯彻落实“把论文写在祖国的大地上”指示精神研讨会。河北医科大学第三医院院长侯志勇等院领导出席。中华医学会电子音像出版社期刊部主任李军亮副编审, 以及《中华骨科杂志》《中华外科杂志》《中华创伤杂志》《中华创伤骨科杂志》《中国骨与关节杂志》《中华老年骨科与康复电子杂志》6家学术期刊的相关负责人参会, 会上听取了省级及县级医院的骨科医生的意见和建议, 并进行了热烈的讨论。

本次研讨会围绕“把论文写在祖国的大地上”时代背景、深刻内涵、重要意义以及如何在工作中落实等方面, 进行了深入交流和探讨, 达成以下共识: (1) 只有“把论文写在祖国的大地上”, 才能让更多的中国读者易于接触最新的研究成果, 才能更好的为患者服务, 助力中国医学事业发展, 同时使中国的期刊掌握核心论文资源, 让中国学者的知识产权归中国所有, 在国际上充分展示中国期刊的学术话语权。 (2) 注重文章刊载成果的临床应用与实际转化率。张英泽院士认为中国的临床医学专家应该加强自身建设, 不断提升调查研究能力, 增强自主创新能力, 提高科研成果转化能力。在助力医疗服务水平持续提升的过程中, 把自主创新放在医学科研工作的突出位置。让科研成果“从临床中来, 到临床中去”, 真正做到为临床服务。 (3) 编辑应创新办刊形式, 不拘一格儿为广大医务工作者服务。文章的生命在于创新与应用, 编辑应不拘泥于写作形式, 更重视内容, 让真正具有创新性和实用性的先进诊疗技术的医生, 用一种更易于表达的方式展现他们创新的理论技术, 以及丰富的诊疗经验。 (4) 提升稿件处理效率。编辑的稿件处理速度将极大影响作者的投稿热情。但除了加快审稿速度、缩短审稿时间、提高稿件时效性外, 还要密切关注临床医学专家的研究方向, 并做到主动出击寻找优质稿源。 (5) 创新推广期刊。中国期刊的创新评价体系不能唯影响因子评价文章质量。我们不能盲目追随国外用影响因子评价期刊的现状, 更应关注办刊质量效率的转化、应用以及领域内的影响力。

