

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.05.031

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2016.05.031>

老年人股骨粗隆间骨折的治疗进展

王立刚 综述 陈晓东, 朱俊峰, 张跃辉 审校

(上海交通大学医学院附属新华医院骨科, 上海 200092)

[摘要] 股骨粗隆间骨折是老年人常见的骨折类型之一, 伴随世界人口老龄化, 其发病率逐渐上升。由于生物力学的发展及手术技术的完善, 股骨粗隆间骨折的治疗方式不断进步, 包括保守治疗、外固定支架、髓外钉板系统、髓内钉、人工关节置换等, 但各种治疗方式的适应症及疗效不尽相同, 本文将回顾国内外文献, 对其治疗进展做一综述。

[关键词] 股骨粗隆间骨折; 保守治疗; 外固定; 内固定; 髓内钉

Advances in the treatment of intertrochanteric fracture in the elderly

WANG Ligang, CHEN Xiaodong, ZHU Junfeng, ZHANG Yuehui

(Department of Orthopaedics, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200092, China)

Abstract Intertrochanteric fracture is one of the most common fractures of the hip especially in the elderly, and the incidence is increasing with the aging population. Due to the improvement of biomechanics and the development of surgical techniques, the treatments of intertrochanteric fracture continue to progress, including conservative treatment, external fixation, extramedullary nail plate system, intramedullary nail, prosthetic replacement and so on, but the operative indication and efficacy for each treatment are not all the same, this paper will review the domestic and foreign literature to make a summary of the advances in the treatment of intertrochanteric fracture.

Keywords intertrochanteric fracture; conservative treatment; external fixation; internal fixation; intramedullary nail

股骨粗隆间骨折是指股骨颈基底部到股骨小粗隆之间的骨折, 为关节囊外骨折, 好发于老年人, 约占全身骨折的3%~4%^[1], 占髋部骨折的50%以上^[2], 多与老年人骨质疏松有关, 有较高的病死率和致残率, 伴随社会人口老龄化, 股骨粗隆间骨折的发病率逐渐增高^[3-4], 且不稳定型骨折增多。随着内固定材料的改进、生物力学的发展以及手术技术的完善, 手术已成为公认的治疗方案, 可明显

减少患者卧床时间, 尽早下地活动, 降低病死率。然而目前临床治疗方法很多, 本文就各种股骨粗隆间骨折治疗方式进行对比, 做一综述。

1 受伤机制

股骨粗隆间骨折可由直接或间接暴力引起^[5], 好发于老年人, 可由下肢突然扭转、跌倒时强力

收稿日期 (Date of reception): 2016-02-14

通信作者 (Corresponding author): 张跃辉, Email: zyhandy8030@126.com

内收或外展, 或外力直接作用于转子间引起, 以粉碎性骨折多见, 多因内侧失去骨质支撑, 使骨折不稳, 导致髓内翻。

2 骨折分型

股骨粗隆间骨折的分型方法较多, 目前已经应用的就有10多种, 其中包括: AO分型、Evans分型、Jensen分型、Boyd-Griffinn分型、Ramadier分型、Decoulx-Lavarde分型、Ender分型、Tronzo分型、Deburge分型、Briot分型等。任何骨折分型必须简单有效, 能指导临床治疗并且提示预后才有临床意义, 因此目前临床运用较多的主要有以下2种:

2.1 AO分型^[6]

AO将股骨粗隆间骨折纳入其整体骨折分型系统中, 归为A类骨折, 具体分型见下(详见图1):

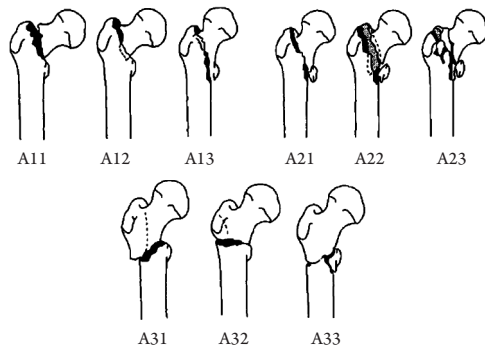


图1 AO分型示意图

Figure 1 Classification of AO

A1型: 经转子的简单骨折(两部分), 内侧骨皮质仍有良好的支撑, 外侧骨皮质保持完好。1)沿转子间线; 2)通过大转子; 3)通过小转子。

A2型: 经转子的粉碎骨折, 内侧和后方骨皮质在数个平面上破裂, 但外侧

骨皮质保持完好。1)有一内侧骨折块; 2)有数块内侧骨折块; 3)在小转子下延伸超过1 cm。

A3型: 反转子间骨折, 外侧骨皮质也有破裂。1)斜形; 2)横形; 3)粉碎。

2.2 Evans-Jensen分型

Evans提出的分型的重点在于修复股骨转子区后内侧皮质的连续性, 但忽略了大小转子受累情况^[7], 在此基础上Jensen对Evans分型进行了改进,

提出Evans-Jensen分型(详见图2), 为判断骨折复位后稳定性及再次移位提供可靠预测^[8]。



图2 Evans-Jensen分型示意图

Figure 2 Classification of Evans-Jensen

I型: 2部分骨折, 为稳定型骨折。I a型: 骨折没有移位。I b型: 骨折移位。

II型: 3部分骨折, 骨折移位。II a型: 大粗隆分离的3部分骨折, 缺乏后外侧支撑。

II b型: 小粗隆分离的3部分骨折, 缺乏内侧支撑

III型: 合并大小粗隆骨折移位的4部分骨折, 缺乏后内侧及外侧的支撑, 稳定性差。

3 治疗

3.1 保守治疗

保守治疗主要适用于因基础状况差、无法耐受手术或有手术禁忌症的老年患者, 亦可适用于稳定型股骨粗隆间骨折, 能配合卧床牵引或外展支架且不愿手术者。保守治疗主要通过牵引, 将患者置于托马斯支架, 行股骨髁上牵引或者下肢皮套牵引, 同时加强股四头肌锻炼及膝、踝关节活动。相对手术, 保守治疗对骨折周围血运破坏较小, 但患者长期卧床, 可并发或加重内科疾病, 如坠积性肺炎、压疮、下肢深静脉血栓、泌尿系感染等, 容易导致髋关节内外翻畸形、下肢短缩、关节僵硬、骨折畸形愈合等, 保守治疗的髓内翻发生率高达25%~50%^[9-10], 病死率可达30%^[11]。目前临床已很少使用, 仅用于术前制动和辅助治疗。

3.2 外固定支架

外固定支架是一种微创半侵入式治疗, 操作简单, 无需对骨折端进行暴露, 可以有效减小骨折周围软组织的损伤, 最大限度保护骨折处的血运, 同时又能有效维持骨折端的挤压, 促进骨折愈合, 适合因合并严重内科疾病, 不能耐受手术的老年患者。Schottel等^[12]发现外固定支架治疗可以明显降低股骨粗隆间骨折老年患者病死率和致

残率, 但易发生外固定钉松动及钉道感染, 甚至发生外生性骨疣等并发症。Wang等^[13]通过对外固定支架与保守治疗的对比研究, 也认为外固定支架可以明显降低髋内翻的发生, 减少褥疮、坠积性肺炎等长期卧床并发症的发生。Kazemian等^[14]通过对高危老年股骨粗隆间骨折病人治疗研究认为, 外固定支架相较动力髋螺钉(dynamic hip screw, DHS)在减少出血、辐射暴露、住院费用上有优势。但外固定支架装置体积过大, 患者活动不便, 对日常生活造成影响, 并且外固定支架属于间接固定, 固定强度有限, 抗内翻能力相对较差。Petsatodis等^[15]通过随机对照研究发现, 外固定支架在治疗不稳定型股骨粗隆间骨折, 特别是内侧壁不粉碎的稳定型骨折时, 髋内翻的发生率较高, 骨折愈合时间长, 功能恢复也较差。目前临床运用并不广泛。

3.3 髓外固定系统

髓外固定系统是治疗股骨粗隆间骨折常用的方法, 以动力髋螺钉(DHS)为典型代表, 另外还包括动力髁螺钉(dynamic condylar screw, DCS)、经皮微创加压钢板(percutaneous compression plating, PCCP)、Jewett钉等。

3.3.1 Jewett 钉

1939年美国开始用于临床治疗股骨粗隆间骨折, 该内固定角度固定, 便于调节颈干角, 但无滑动加压作用, 钉尖应力过于集中, 易出现断板、螺钉穿出股骨头及螺钉松动等并发症, 在稳定型和不稳定型股骨粗隆间骨折均有较高的发生率^[16], 从而导致骨折不愈合或畸形愈合, 目前已被临床淘汰。

3.3.2 动力髋螺钉(DHS)

1951年波兰Pohl设计了以Richard钉为代表的加压髋螺钉, 后经瑞士内固定协会(AO/ASIF)改进为动力髋螺钉(DHS), 1970以后广泛运用于临床, 现DHS已成为治疗股骨粗隆间骨折的金标准^[17]。DHS在设计上符合股骨近端的生物力学特点, 拉力螺钉的轴向加压作用, 使骨折端产生活动加压作用, 减小骨折间隙, 到达解剖复位, 有利于骨折愈合^[18]。另外DHS的套筒内滑动设计, 在骨质疏松患者也有坚强的内固定效果, 能有效避免拉力螺钉穿透股骨头。Ma等^[19]通过对大量文献综合研究认为DHS与Gamma钉在手术时间及术中出血量上无明显区别, 且DHS术中、术后发生股骨干骨折的风险明显低于Gamma钉。同时Vermesan等^[20]通过441例DHS病人和155例髓内钉

病人回顾性分析认为两者的5年生存率无明显区别。但DHS近端1枚拉力螺钉设计, 不能很好抗旋转, 钢板位于负重线外侧, 力矩长, 弯力大, 当内侧皮质骨缺损时可导致钢板断裂、螺钉松动、股骨头切割等并发症发生, 使内固定失效, 影响功能^[21-22]。Wang等^[23]回顾性分析应用DHS治疗的38例股骨粗隆间骨折病人, 术后并发症达20%, 其中发生髋内翻2例, 股骨颈切割1例, 深静脉血栓1例, 钢板断裂1例。DHS并非适合所有类型的股骨粗隆间骨折, 当骨折累及大小转子、或粉碎性股骨粗隆间骨折并不适用, 逆粗隆间骨折是手术禁忌症, 在逆粗隆间骨折发生内固定失败率可到24%~56%^[24]。Dhamangaonkar等^[25]研究表明DHS在治疗不稳定型股骨粗隆间骨折时, 髋内翻发生率可高达20%。最近有报道^[26]指出, 带锁定板的DHS较普通板DHS可以更有效降低髋内、外翻发生, 更好得维持颈干角及前倾角, 术后并发症发生率更低。

3.3.3 动力髁螺钉(DCS)

DCS是AO学派最初设计用于治疗股骨远端的髁间骨折, 随着不断改进及发展, 近年来也运用于股骨近端骨折。DCS符合股骨近端的解剖特点, 可根据股骨近端的骨折类型选择打入螺钉的入点, 应力负荷通过钢板分散至各螺钉上, 同时在骨折近端可增加多枚螺钉, 加强了骨折近端的抗屈曲、旋转能力。由于DCS只要保证股骨大粗隆上方骨皮质完整性, 螺钉即可对大粗隆、股骨头颈进行有效固定, 因此DCS适用于股骨近端的粉碎性骨折, 特别是逆粗隆间骨折, 另外也可用于术中内固定造成大粗隆游离或DHS首次内固定失败而进行的补救或翻修^[27]。周毅等^[28]通过对56例DCS病例随访治疗认为DCS可以对大小粗隆骨折进行复位固定, 增加了内侧支撑结构的稳定性, 维持良好的颈干角, 防止髋内翻的发生。

3.3.4 经皮微创加压钢板(PCCP)

PCCP是从骨折微创理念出发, 由Gotfried在DHS基础上改进的一种用于治疗股骨粗隆间骨折的新型内固定系统, 由1块钢板、2枚股骨颈螺钉和3枚股骨粗隆间螺钉组成。采用闭合复位, 无需对骨折端进行暴露, 两个滑动加压螺钉产生静力和动力加压作用, 更好地维持颈干角。颈部两螺钉间距固定的设计, 可以有效防止股骨头切割、旋转, 但同时也对术者提出了更高的要求^[29]。PCCP适用于无移位、或移位容易复位的稳定型骨折, 并不适用于累及大小粗隆的粉碎性骨折、逆粗隆骨折。Cheng等^[30]认为PCCP较DHS手术时间

更短、术中出血更少、术后并发症更低、功能恢复更好,是治疗AO/OTA31、A1-A2、Evans I型的有效内固定方法。

3.4 髓内固定系统

从生物力学角度,髓内固定较髓外固定据有优势,其生物力学靠近负重线,力臂短,对载荷的传递更加有利。通过牢固内固定,允许患者早期负重锻炼,同时操作简便,不需要剥离骨折周围软组织,对骨折处血运破坏小,更符合微创原则^[31]。目前髓内固定系统主要包括:Gamma钉(Gamma nail)、股骨近端髓内钉(proximal femoral nail, PFN)、股骨近端抗旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)。

3.4.1 Gamma 钉

Gamma钉是由法国Gross于1989年最早应用于临床治疗股骨粗隆间骨折的髓内系统^[32],现已发展到第3代。Gamma钉通过髓内主钉和拉力螺钉相结合,使股骨颈和骨折上段相互靠近而牢固结合,抗压、抗拉能力好,能有效防止移位。同时Gamma钉主钉位于股骨髓腔内,靠近负重线,符合股骨近端的应力传导,股骨距载荷减少,并且术中无需对股骨内侧皮质连续性进行重建,操作方便,可以减小对软组织的损伤^[33],允许早期负重,适用于各种类型股骨粗隆间骨折,也适用于逆粗隆间骨折和粗隆下骨折。Yang等^[34]应用Gamma钉治疗103例股骨粗隆间骨折,认为Gamma钉术中操作简便,手术时间短,出血少,且缩短骨折间隙较PFNA更有优势,随访1年以上,骨折全部愈合,优良率达94.2%。然而Gamma钉单颗拉力螺钉设计使其抗旋转能力不足,外翻角度过大,易出现钉尖部应力集中,出现拉力螺钉切出股骨头;Gamma钉主钉及拉力螺钉粗大,术中需对股骨近端进行充分扩髓,在扩髓及进钉过程中易造成股骨粗隆间或股骨干骨折;远端锁定螺钉与尾端过于接近,可出现股骨远端应力集中而骨折。黄俊等^[35]应用Gamma钉治疗老年股骨粗隆间骨折46例,发生髓内翻2例、肢体短缩1例、骨折不愈合1例、内固定断裂2例、延迟愈合2例、股骨头坏死1例、内固定切割2例。目前第三代Gamma钉在原基础上增加了1枚防旋螺钉,避免了拉力螺钉旋转及内侧移位,可以有效防止骨折近端的旋转不稳。

3.4.2 股骨近端髓内钉(PFN)

PFN是瑞士内固定协会(AO/ASIF)在1996年由Gamma钉改良研制的股骨近端髓内钉,不仅继

承了Gamma钉的优点,同时股骨近端增加了1枚防旋螺钉,使股骨颈双钉承载,增加了近端抗旋能力^[36]。PFN主钉直径变细,外翻角减小至6°,可以不扩髓打入主钉;主钉远端的凹槽设计及增加滑动螺钉与主钉钉尾距离,能有效分散股骨干应力,减小应力集中,使股骨干骨折发生率明显降低^[37]。王杰等^[38]通过生物力学研究得出,PFN固定股骨近端骨折时具备股骨内外侧应力下降均匀、轴向抗压刚度比率高、扭转刚度比率小、破坏载荷大的优点。张双喜等^[39]应用PFN治疗股骨粗隆间骨折37例,无1例发生股骨近端骨折,全部骨性愈合,无螺钉松动、断裂及明显切割,髋关节功能优良率达91.8%。但防旋螺钉限制了拉力螺钉的滑动,容易出现Z效应,从而导致防旋螺钉退出或切割, Park等^[40]指出其发生率可达0.6%~8.0%。

3.4.3 股骨近端抗旋髓内钉(PFNA)

PFNA是在PFN的基础上改良的股骨近端抗旋髓内钉,继承了PFN的优点,由1枚螺旋刀片代替传统PFN的拉力螺钉和防旋螺钉,避免了“Z”字效应,刀片具有逐渐增加的直径和宽大的表面积,螺旋刀片打入前无需扩髓,敲击进入骨质时可自旋转,对周围骨质起夯实作用,最大可能保留骨质,提高了螺旋刀片的锚合力,具有较好的抗旋转性,可用于治疗各种类型股骨粗隆间骨折,特别适合老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折^[41]。李凡^[42]和Sahin^[43]等认为PFNA在治疗股骨粗隆间骨折方面较髓外钉板系统或其余髓内钉系统方面具有操作简便、手术时间短、术中出血少、术后功能恢复良好的优点。但是PFNA术中插入螺旋刀片时易致骨折端分离,刀片一旦打入,取出非常困难,所以术前需良好复位,术中定位准确,对术者的要求相对较高。随着临床应用广泛,亦有文献^[44-45]报道PFNA出现股骨干骨折、内固定切割、断钉等并发症。

3.5 人工关节置换

1970年左右开始出现应用人工关节置换治疗老年股骨粗隆间骨折,包括全髋置换或股骨头置换,主要适用于不稳定或粉碎性股骨粗隆间骨折及伴有严重骨质疏松的股骨粗隆间骨折^[46],或合并股骨颈骨折^[47],内固定失效后的翻修,术后允许患者早期下床活动,减少卧床时间、降低卧床并发症发生、减少骨折不愈合或畸形愈合。Emami等^[48]回顾性分析30例采用人工股骨头置换的股骨粗隆间骨折,与DHS相比,人工关节置换术后具

有更好的髋关节活动度和功能恢复, 并且两者的关节疼痛无明显区别。但当大、小粗隆粉碎时, 人工关节置换缺乏骨性参照, 影响假体放置, 需术中大小粗隆复位并重建股骨矩稳定性, 手术创伤大, 易发生髓内翻。最新有文献^[49]报道使用股骨颈骨皮质重建股骨矩稳定性可获得良好效果。人工关节置换不能保留原有关节, 创伤较大, 治疗费用相对较高^[50], 应用相对不普及。

4 结语

综上所述, 老年股骨粗隆间骨折的治疗方式很多, 手术治疗已成为主要治疗方式, 可以早期功能锻炼, 明显降低病人的病死率和致残率, 提高生活质量。髓内固定系统和髓外固定系统在治疗稳定型股骨粗隆间骨折时疗效无明显差异, 但在治疗不稳定型股骨粗隆间骨折时, 髓内固定系统优势明显。髋关节置换治疗股骨粗隆间骨折尽管临床疗效好, 但因费用及假体植入等原因尚未被广泛认可。临床治疗粗隆间骨折时应根据骨折类型、患者骨质情况、基础状况、经济负担能力、医者技术水平等具体因素综合决定, 为患者制定最适宜的治疗方案。

参考文献

- 1 Sandowski C, Lubbeke A, Saudan M, et al. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study[J]. *J Bone Surg Am*, 2002, 84(2): 372-381.
- 2 尹英民, 林伟龙, 沈海敏, 等. 髋部骨折1266例流行病学调查分析[J]. *老年医学与保健*, 2013, 19(3): 161-164.
YIN Yingmin, LIN Weilong, SHEN Haimin, et al. The epidemiological analysis of 1266 patients with hip fractures[J]. *Geriatr Health Care*, 2013, 19(3): 161-164.
- 3 Angulo Taberner M, Aguilar Ezquerro A, Ungria Murillo J, et al. Epidemiology of fractures of the proximal third of the femur: 20 years follow-up[J]. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba*, 2015, 72(3): 145-151.
- 4 Azagra R, López-Expósito F, Martín-Sánchez JC, et al. Incidence of hip fracture in Spain (1997-2010)[J]. *Med Clin (Barc)*, 2015, 145(11): 465-70.
- 5 胥少汀, 葛宝丰, 徐印砍, 等. 实用骨科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2012: 947-948.
XU Shaoting, GE Baofeng, XU Yinkan, et al. *Practical Orthopedics*[M]. Bei Jing: People's Military Medical Press, 2012: 947-948.
- 6 Mullerler ME, Nazarian S, Koch P. The comprehensive Classification of Fractures of the Long Bones[M]. New York: Springer-Verlag, 1990: 118.
- 7 Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur[J]. *J Bone Joint Surg(AM)*, 1949, 31:190-193.
- 8 Jensen JS. Classification of trochanteric fracture[J]. *Acta Orthop Scand*, 1980, 51(5): 803-810.
- 9 刘卫, 陈卫东. 保守及手术治疗股骨粗隆间骨折88例疗效分析[J]. *中国临床实用医学*, 2010, 4(11): 30-31.
LIU Hua, CHEN Weidong. Clinical effect analysis of 88 cases of intertrochanteric fractures by open reduce internal fixation and internal medicine[J]. *China Clin Prac Med*, 2010, 4(11): 30-31.
- 10 Lin PC, Chang SY. Functional recovery among elderly people one year after hip fracture surgery [J]. *J Nurs Res*, 2004, 12(1): 72-82.
- 11 Leung F, Blauth M, Bavonratanavech S. Surgery for fragility hip fracture-streamlining the process[J]. *Osteoporos Int*, 2010, 21(Supple 4): S519-S521.
- 12 Schottel PC, Smith CS, Helfet DL. Symptomatic hip impingement due to exostosis associated with supra-acetabular pelvic external fixator pin[J]. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2014, 43(1): 33-36.
- 13 Wang JY. Treatment of intertrochanteric fractures in the advanced age patients by external fixators[J]. *Zhongguo Gu Shang*, 2012, 25(10): 804-806.
- 14 Kazemian GH, Manafi AR, Najafi F, et al. Treatment of intertrochanteric fractures in elderly highrisk patients: dynamic hip screw vs. external fixation[J]. *Injury*, 2014, 45(3): 568-572.
- 15 Petsatodis G, Maliogias G, Karikis J, et al. External fixation for stable and unstable intertrochanteric fractures in patients older than 75 years of age: a prospective comparative study[J]. *J Orthop Trauma*, 2011, 25(4): 218-223.
- 16 Harding AF, Cook SD, Thomas KA, et al. A clinical and metallurgical analysis of retrieved Jewett and Richards hip plate devices[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1985, (195): 261-269.
- 17 Sandmann GH, Biberthaler P. Pertrochanteric femoral fractures in the elderly[J]. *Unfallchirurg*, 2015, 118(5): 447-460; quiz 461-462.
- 18 Jacobs RR, McClain O, Armstrong HJ. Internal fixation of intertrochanteric hip fractures: a clinical and biomechanical study[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1980, (146): 62-70.
- 19 Ma KL, Wang X, Luan FJ, et al. Proximal femoral nails antirotation, Gamma nails, and dynamic hip screws for fixation of intertrochanteric fractures of femur: A meta-analysis[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2010, 100(8): 859-866.
- 20 Vermesan D, Prejbeanu R, Poenaru DV, et al. Do intramedullary implants improve survival in elderly patients with trochanteric fractures? A retrospective study[J]. *Clin Ter*, 2015, 166(3): e140-e145.
- 21 Chang CW, Chen YN, Li CT, et al. Role of the compression screw in

- the dynamic hip-screw system: A finite-element study[J]. *Med Eng Phys*, 2015, 37(12): 1174-1179.
- 22 Hrubina M, Horák Z, Bartoška R, et al. Computational modeling in the prediction of Dynamic Hip Screw failure in proximal femoral fractures[J]. *J Appl Biomed*, 2013, 11(3): 143-151.
- 23 Wang Q, Yang X, He HZ, et al. Comparative study of InterTAN and Dynamic Hip Screw in treatment of femoral intertrochanteric injury and wound[J]. *Int J Clin Exp Med*, 2014, 7(12): 5578-5582.
- 24 Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ. Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2001, 83-A(5): 643-650.
- 25 Dhamangaonkar AC, Joshi D, Goregaonkar AB, et al. Proximal femoral locking plate versus dynamic hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures[J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2013, 21(3): 317-322.
- 26 Barwar N, Meena S, Aggarwal SK, et al. Dynamic hip screw with locking side plate: a viable treatment option for intertrochanteric fracture[J]. *Chin J Traumatol*, 2014, 17(2): 88-92.
- 27 Konstantinidis L, Papaioannou C, Mehlhorn A, et al. Salvage procedures for trochanteric femoral fractures after internal fixation failure: biomechanical comparison of a plate fixator and the dynamic condylar screw[J]. *Proc Inst Mech Eng H*, 2011, 7, 225(7): 710-717.
- 28 周毅, 刘兴海, 陈玉楼, 等. 动力髁螺钉治疗不稳定型股骨粗隆间骨折[J]. *中国矫形外科杂志*, 2006, 14(22): 1700-1703.
- ZHOU Yi, LIU Xinghai, CHEN Yulou, et al. Treatment of unstable intertrochanteric fracture with dynamic condylar screw[J]. *The Orthopedic Journal of China*, 2006, 14(22): 1700-1703.
- 29 Gotfried Y. Percutaneous compression plating for intertrochanteric hip fractures: treatment rationale[J]. *Orthopedics*, 2002, 25(6): 647-652.
- 30 Cheng Q, Huang W, Gong X, et al. Minimally invasive percutaneous compression plating versus dynamic hip screw for intertrochanteric fractures: a randomized control trial[J]. *Chin J Traumatol*, 2014, 17(5): 249-255.
- 31 Seral B, García JM, Cegoñino J, et al. Finite element study of intramedullary osteosynthesis in the treatment of trochanteric fractures of the hip: Gamma and PFN[J]. *Injury*, 2004, 35(2): 130-135.
- 32 Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ, et al. A biomechanical evaluation of the Gamma nail[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1992, 74(3): 352-357.
- 33 Bellabarba C, Herscovici D Jr, Ricci WM. Percutaneous treatment of peritrochanteric fractures using the Gamma nail[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2000, (375): 30-42.
- 34 Yang YH, Wang YR, Jiang SD, et al. Proximal femoral nail antirotation and third-generation Gamma nail: which is a better device for the treatment of intertrochanteric fractures?[J]. *Singapore Med J*, 2013, 54(8): 446-450.
- 35 黄俊, 纪方, 曹磊, 等. DHS、Gamma钉和PFNA治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折[J]. *第二军医大学学报*, 2008, 29(10): 1261-1263.
- HUANG Jun, JI Fang, CAO Lei, et al. DHS, Gamma nail and PFNA in treatment of osteoporotic intertrochanteric fractures in the elderly: a retrospective study[J]. *Academic Journal of Second Military Medical University*, 2008, 29(10): 1261-1263.
- 36 Cole PA, Bhandari M. What's new in orthopaedic trauma[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88(11): 2545-2561.
- 37 Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, et al. Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2004, 86(1): 86-94.
- 38 王杰, 马信龙, 马剑雄, 等. 生物力学分析四中内固定治疗股骨转子下骨折的差异[J]. *中华骨折杂志*, 2013, 33(11): 1126-1134.
- WANG Jie, MA Xinlong, MA Jianxiong, et al. Biomechanical analysis of four kinds of internal fixations for subtrochanteric fractures[J]. *Chin J Orthop*, 2013, 33(11): 1126-1134.
- 39 张双喜, 何相臣. PFN治疗不稳定性股骨转子间骨折37例[J]. *西部医学*, 2011, 23(8): 1478-1479.
- ZHANG Shuangxi, HE Xiangchen. Treatment of unstable intertrochanteric fracture with PFN[J]. *Medical Journal of West China*, 2011, 23(8): 1478-1479.
- 40 Park SY, Yang KH, Yoo JH, et al. The treatment of reverse obliquity intertrochanteric fractures with the intramedullary hip nail[J]. *J Trauma*, 2008, 65(4): 852-857.
- 41 Simmermacher RK, Ljungqvist J, Bail H, et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multicentre clinical study[J]. *Injury*, 2008, 39(8): 932-939.
- 42 李凡, 陆海明, 王秋根, 等. PFNA与Gamma钉治疗不稳定股骨粗隆间骨折的早期疗效评价[J]. *中国矫形外科杂志*, 2008, 16(16): 1265-1267.
- LI Fan, LU Haiming, WANG Qiugen, et al. Early evaluation of the curative effect of unstable peritrochanteric fractures treatments with PNFA and Gamma nail[J]. *Orthopedic Journal of China*, 2008, 16(16): 1265-1267.
- 43 Sahin EK, Imerci A, Kınık H, et al. Comparison of proximal femoral nail antirotation (PFNA) with AO dynamic condylar screws (DCS) for the treatment for unstable peritrochanteric femoral fractures[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 24(3): 347-352.
- 44 徐耀增, 耿德春, 王现彬, 等. 防旋股骨近端髓内钉与第三代Gamma钉治疗老年股骨转子间骨折的对比研究[J]. *中国创伤杂志*, 2011, 27(1): 33-37.
- XU Yaozeng, GE Dechun, WANG Xianbin, et al. A comparative study on proximal femoral nail antirotation and third generation of Gamma nail treating elder femoral intertrochanteric fracture in the elderly[J]. *Chinese Journal of Traumatology*, 2011, 27(1): 33-37.

- 45 Hwang JH, Oh JK, Han SH, et al. Mismatch between PFNa and medullary canal causing difficulty in nailing of the pertrochanteric fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2008, 128(12): 1443-1446.
- 46 Singh S, Shrivastava C, Kumar S. Hemi replacement arthroplasty for unstable inter-trochanteric fractures of femur[J]. J Clin Diagn Res, 2014, 8(10): LC01-LC04.
- 47 Li Q, Xie XR, Wang QB, et al. Treatment of fresh subtrochanteric fracture combined with old femoral neck fracture with hemiarthroplasty through anterolateral approach[J]. Zhongguo Gu Shang, 2015, 28(11): 1056-1059.
- 48 Emami M, Manafi A, Hashemi B, et al. Comparison of intertrochanteric fracture fixation with dynamic hip screw and bipolar hemiarthroplasty techniques[J]. Arch Bone Jt Surg, 2013, 1(1): 1401-1407.
- 49 Thakkar CJ, Thakkar S, Kathalgere RT, et al. Calcar femorale grafting in the hemiarthroplasty of the hip for unstable inter trochanteric fractures[J]. Indian J Orthop, 2015, 49(6): 602-609.
- 50 Thakore RV, Foxx AM, Lang MF, et al. Operative intervention for geriatric hip fracture: does type of surgery affect hospital length of stay?[J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2015, 44(5): 228-232.

本文引用: 王立刚, 陈晓东, 朱俊峰, 张跃辉. 老年人股骨粗隆间骨折的治疗进展[J]. 临床与病理杂志, 2016, 36(5): 695-701. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.05.031

Cite this article as: WANG Ligang, CHEN Xiaodong, ZHU Junfeng, ZHANG Yuehui. Advances in the treatment of intertrochanteric fracture in the elderly[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2016, 36(5): 695-701. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2016.05.031