

Comparison of the Effects of Proximal Femoral Nail Antirotation and Dynamic Hip Screw in Treatment of Elderly Intertrochanteric Fractures

Jianwei Zeng¹, Fei Cao¹, Liming Yang¹, Cheng Li¹, Hongyan He², Xin Zhou², Zhiping Liu², Lijia Cheng^{2*}

¹Department of Orthopaedics, Chengdu Integrated TCM & Western Medicine Hospital, Chengdu Sichuan

²Medical School, Chengdu University, Chengdu Sichuan

Email: *chenglijia@cdu.edu.cn

Received: Mar. 17th, 2020; accepted: Mar. 31st, 2020; published: Apr. 10th, 2020

Abstract

Objective: To explore the effect of internal fixations for elderly intertrochanteric fractures: proximal femoral nail antirotation (PFNA) versus dynamic hip screw (DHS) to provide the data support for clinical perioperative management. **Methods:** 98 elderly patients with intertrochanteric fracture treated in our hospital from January 2015 to March 2018 were divided into the control group with 45 cases treated with dynamic hip screw (DHS) internal fixation and the observation group with 53 cases treated with percutaneous pry-pull reduction and PFNA fixation. The perioperative indexes, hip joint function, fixation effect and the ability of life activities before and after operation were observed. **Results:** There were significant differences in blood loss in operation, incision length, fracture healing time and weight-bearing time between the observation group and the control group ($P < 0.05$). The excellent and good rate of hip function in the observation group was 88.68% on 6 months after operation, which was significantly higher than that of the control group (73.33%, $P < 0.05$). The total incidence of hip varus, femoral head incision and the failure of internal fixation in the dynamic hip screw group was 20.00%, which was higher than that in the PFNA group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the scores of Barthel Index Scale (BI) and Functional Independence Assessment Scale (FIM) before operation between the two groups ($P > 0.05$). The scores of BI and FIM of the observation group were significantly higher than those of the control group 6 months after operation ($P < 0.05$). **Conclusion:** The treatment of percutaneous prying reduction and PFNA fixation in the treatment of unstable intertrochanteric femur can achieve ideal fixation effect, and can promote the recovery of hip joint function and improve living activity ability of patients, which is worthy of clinical promotion.

Keywords

Prying Reduction, Intramedullary Nailing, Dynamic Hip Screw, Intertrochanteric Fracture, Hip Joint Function

*通讯作者。

文章引用: 曾建伟, 曹飞, 杨立明, 李程, 何鸿雁, 周鑫, 刘志萍, 程丽佳. 经皮撬拨复位联合PNFA治疗与DHS治疗老年股骨转子间骨折临床疗效比较[J]. 外科, 2020, 9(2): 42-49. DOI: 10.12677/hjs.2020.92007

经皮撬拨复位联合PNFA治疗与DHS治疗老年股骨转子间骨折临床疗效比较

曾建伟¹, 曹飞¹, 杨立明¹, 李程¹, 何鸿雁², 周鑫², 刘志萍², 程丽佳^{2*}

¹成都市中西医结合医院骨科, 四川 成都

²成都大学医学院, 四川 成都

Email: *chenglijia@cdu.edu.cn

收稿日期: 2020年3月17日; 录用日期: 2020年3月31日; 发布日期: 2020年4月10日

摘要

目的: 经皮撬拨复位股骨近端防旋髓内钉(Proximal femoral nail antirotation, PFNA)与动力髋螺钉(Power hip screw, DHS)内固定术治疗老年股骨转子间骨折的临床疗效, 为临床选择围手术期处理方式提供数据支撑。**方法:** 回顾性分析我院骨科2015年1月至2019年3月收治且获得完整随访的98例老年股骨转子间骨折患者资料, 其中PFNA组53例, DHS组45例。分别对两组患者围术期指标、髋关节功能、固定效果及手术前、后生活活动能力进行观察, 并进行相关分析。**结果:** PFNA组术中失血量、切口长度、骨折愈合时间、术后负重时间与DHS组对比差异有统计学意义($P < 0.05$); PFNA组术后6个月髋关节功能优良率为88.68%, 与DHS组73.33%对比, 明显较高($P < 0.05$); PFNA组术后髋内翻、股骨头切割、内固定失效总发生率为3.77%, 与DHS组20.00%对比, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组术前Barthel指数评分量表(BI)评分、功能独立性评价量表(FIM)评分对比差异无统计学意义($P > 0.05$), PFNA组术后6个月BI评分和FIM与同期DHS组对比, 明显较高($P < 0.05$)。**结论:** PFNA固定术治疗老年股骨转子间可取得理想固定效果, 早期下地负重训练, 且能促进髋关节功能恢复, 改善患者生活活动能力, 值得临床推广。

关键词

撬拨复位, 髓内钉固定, 动力髋螺钉, 转子间骨折, 髋关节功能

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

股骨转子因为其在解剖上的结构, 所以骨转子间骨折成为了临床常见骨折类型, 特别是老年人骨质的变化, 骨转子骨折更容易发生, 随着人口的老龄化, 低能量损伤所致的股骨转子间骨折在老年人群中越来越多, 老年转子间骨折占45%, 手术已成为主要的治疗手段[1]。由于粗隆部血运丰富, 骨折后经有效治疗可取得理想骨折愈合效果, 但由于粗隆部解剖形态特殊, 固定不当, 易发生髋内翻, 影响预后。DHS治疗股骨转子间骨折已有较长历史, 而经皮撬拨复位股骨近端PFNA内固定因其力学优势、手术时间短、创伤小而越来越被广大骨科医生所接受[2]。本研究是对我院2015年1月至2019年3月中所应用经

皮撬拨复位 PFNA 或 DHS 治疗的 98 例老年股骨转子间骨折患者资料进行回顾性比较分析, 比较两种内固定方式的疗效、临床选择, 为手术期的处理方式提供数据支撑。

2. 资料与方法

2.1. 纳入与排除标准

1. 纳入标准: 1) 年龄 ≥ 60 (60~90) 岁者; 2) 股骨转子间骨折并接受 PFNA 或 DHS 治疗的患者; 3) 术前后基本资料完整且连续随访时间超过 1 (1~4) 年者。

2. 排除标准: 1) 临床资料不完善者; 2) 陈旧性骨折者; 3) 病理性骨折者; 4) 全身多发多处骨折者; 5) 麻醉耐受差(ASA 分级 \geq IV 级)者; 6) 出血性疾病以及有精神疾患者。

2.2. 一般资料

对 2015 年 1 月至 2019 年 3 月在我院创伤骨科进行经皮撬拨复位 PFNA 或 DHS 内固定手术的老年转子间骨折病例进行随访, 获得完整资料 98 例。年龄 65~88 岁, 平均 74.5 岁, 随访时间 6~38 个月。按照受伤机制, 73 例为行走时摔伤, 20 例为交通伤, 坠落伤 5 例。按照 Evans-Jensen 分类[3], I 型 52 例, II 型 32 例, III 型 14 例。本组病例随访时, 排除了病理性骨折、转子下骨折、闭合复位不能获得成功的病例, 所有病例根据是 PFNA 内固定还是 DHS 内固定分为两组。PFNA 组 53 例, 骨折原因: 摔伤 40 例, 交通事故 10 例, 坠落伤 3 例。DHS 组 45 例, 骨折原因: 摔伤 33 例, 交通事, 10 例, 坠落伤 2 例。两组患者的性别、年龄、损伤侧别、术前等待日、受伤机制和骨折类型等资料见表 1, 两组患者术前一般资料比较差异均无统计学意义。且该研究已在医院方面获得了伦理许可。

Table 1. Clinical data of the two groups

表 1. 两组患者的临床资料

项目	PFNA 组(n = 53)	DHS 组(n = 45)	P 值
平均年龄(年)	72.79 \pm 6.98	72.44 \pm 5.80	0.791
男/女	23/30	20/25	0.917
左/右(患侧)	32/21	22/23	0.255
术前等待日(天)	2.96 \pm 1.56	3.11 \pm 1.53	0.635
骨折类型 I/II/III	29/16/8	23/16/6	0.849

PFNA, proximal femoral nail anti-rotation; DHS, dynamic hip screw.

2.3. 方法

PFNA 组: 行经皮撬拨复位 PFNA 内固定术, 患者仰卧于牵引床, 外展健肢, 屈髋、屈膝同时外旋。将患侧足部放于足牵引器上, 患侧髋关节屈曲 10° ~ 15° , 将患髋外旋、外展实施牵引复位, 之后内收、内旋使足向上。在 C 型臂 X 线机下正位恢复颈干角, 侧位显示近端骨折并向前侧成角移位。给予全麻, 常规消毒铺巾, 显露大粗隆, 在距离股骨大粗隆外侧 6 cm 处偏外侧进针, 针紧贴股骨前侧, 经皮质传入, 遇近端骨折片抬起针头, 越过股骨, 利用股骨前侧软组织为支点实施撬拨复位。复位满意后在距离股骨大粗隆顶点近端 3 cm 位置左长 4 cm 切口, 使用开口器开口, 置入大小适宜髓内主钉至髓腔, 安装定位杆和套筒, 于股骨颈螺旋刀片位置向股骨颈内钻入导针, 注意不可超过骨折线。于导针方向髂前上棘至股骨大粗隆 1/3 纵轴处, 做长约 1 cm 皮肤切口, 钝性分离皮下组织, 并于股骨颈前侧放置 T 形扳手, 将扳手向后外方向加压, 促使骨折端复位, 矫正异位股骨颈, 并钻入导针完成初始固定。沿导针钻开股骨外侧皮质, 沿套筒放置螺旋刀片, 捶击至限深处为宜, 顺时针旋转插入器, 压缩骨折间隙至满意后锁定

螺旋刀片。骨折端复位满意后在远端瞄准器辅助下拧入远端螺钉，卸下瞄准器拧入主钉螺帽，拧紧螺旋刀片后，冲洗手术创面，充分止血，缝合切口。

DHS 组：行 DHS 固定术，患者体位、麻醉方式与 PFNA 组相同，C 型臂 X 线下牵引复位，回收、内旋患侧髋关节，于股骨大转子下方 3 cm 处外侧做长约 12 cm 纵行切口，切开皮肤及皮下组织至深筋膜，分离肌层，暴露股骨大粗隆外侧和股骨干上端，在 C 型臂 X 线机辅助下复位至满意后用克氏针临时固定骨折断端。定位器辅助下在大转子下方选择适合前倾角及颈干角，在股骨头和颈中心钉入导针，选择大小适宜 DHS 主钉钉入，并套入套筒钢板，并使用螺钉将套筒钢板固定在股骨干外侧，C 型臂 X 线机透视下观察固定效果，固定稳固后，冲洗手术创面，充分止血，缝合切口。

2.4. 术后处理

术后 24 h 内预防性使用抗生素，术后穿防血栓弹力袜，24 h 后应用抗凝药物。术后第 1 天指导患者进行股四头肌等长收缩锻炼，病床上活动。术后第 2 天开始鼓励患者扶助行器下地，患肢不负重。术后第 4、8、12 周复查 X 线平片直至骨折愈合，根据骨折愈合情况开始部分负重，骨折愈合后完全负重行走。

2.5. 观察指标

1) 围术期指标：分别记录两组术中失血量(纱布称重法)、切口长度、骨折愈合时间及术后负重时间。2) 髋关节功能：随访 6 个月，采用髋关节 Harris 评分量表评估髋关节功能，总分 100 分，评分 < 70 分为差，70~79 分为可，80~89 分为良，评分 ≥ 90 分为优[4]。3) 固定效果：记录术后髋内翻(股骨颈轴线与股骨干轴线之间的内倾角 < 110°)、内固定失效(内置物脱离或脱出原来位置)、股骨头切割(固定物穿出股骨头外)发生率。4) 生活活动能力：分别在术前、术后 6 个月采用 Barthel 指数评分量表(BI)及功能独立性评定(FIM)量表评估患者生活活动能力，BI 共 10 个项目，分值范围 0~100 分，0 分表示生活活动能力差，100 分表示日常生活活动能力良好[5]；FIM 量表共 18 个项目，分值范围 18~126 分[6]，分值越高，生活活动能力越好。

2.6. 统计学分析

采用 SPSS24.0 统计学软件处理计数、计量资料，计数资料经 χ^2 检验，计量资料经 t 检验，以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 围术期指标对比

PFNA 组术中失血量、切口长度、骨折愈合时间、术后负重时间与 DHS 组对比差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表 2。

Table 2. Comparison of perioperative indicators between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

表 2. 两组患者围术期指标对比($\bar{x} \pm s$)

组别	n	术中失血量(ml)	切口长度(cm)	骨折愈合时间(周)	术后负重时间(周)
PFNA 组	53	120.75 \pm 30.28	1.22 \pm 0.27	13.59 \pm 1.38	2.76 \pm 0.22
DHS 组	45	153.33 \pm 53.97	12.08 \pm 1.32	15.12 \pm 1.61	5.49 \pm 0.21
<i>P</i>		0.001	0.000	0.000	0.000

3.2. 髋关节功能对比

PFNA 组髋关节功能恢复优良率 83.72%，DHS 组髋关节功能恢复优良率 65.12%，差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表 3。

Table 3. Comparison of excellent and good rates of hip joint functional recovery between the two groups (n, %)
表 3. 两组髋关节功能恢复优良率对比(n, %)

组别	n	优	良	可	差	优良率(%)
PFNA 组	53	28 (52.83)	19 (35.85)	4 (7.55)	2 (3.77)	36 (88.68)
DHS 组	45	17 (42.22)	12 (31.11)	12 (17.78)	4 (8.89)	28 (73.33)
χ^2						8.339
P						0.040

3.3. 固定效果对比

PFNA 组术后髋内翻、内固定失效、股骨头切割总发生率为 2.33%，DHS 组为 20%，差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表 4。

Table 4. Comparison of internal fixation effect between the two groups (n, %)
表 4. 两组内固定效果对比(n, %)

组别	n	髋内翻	内固定失效	股骨头切割	总发生率(%)
PFNA 组	53	0 (0.00)	2 (3.77)	0 (0.00)	2 (3.77)
DHS 组	45	2 (4.44)	3 (6.67)	4 (8.89)	9 (20.00)
χ^2					8.188
P					0.042

3.4. 生活活动能力对比

两组术前 BI 评分和 FIM 评分差异无统计学意义($P > 0.05$)，PFNA 组术后 6 个月 BI 评分及 FIM 评分与同期 DHS 组比较，明显更高($P < 0.05$)，见表 5。

Table 5. Comparison of BI score and FIM score between the two groups ($\bar{x} \pm s$)
表 5. 两组 BI 评分、FIM 评分对比($\bar{x} \pm s$)

组别	N	BI 评分(分)		FIM 评分(分)	
		术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月
PFNA 组	53	63.93 \pm 1.08	78.92 \pm 1.61 ^a	79.66 \pm 0.33	97.30 \pm 0.60 ^a
DHS 组	45	64.32 \pm 1.95	73.63 \pm 2.11 ^a	79.17 \pm 2.31	93.35 \pm 1.02 ^a
P		0.243	0.000	0.165	0.000

注：与同组术前对比，^a $P < 0.05$ 。

4. 讨论

随着我国社会经济发展和老龄化社会的降临，老年髋部骨折发病率逐年上升，严重威胁老年人的健康甚至生命。由于老年骨折患者机体功能下降、抵抗力差、合并其它内科疾病，加之多数老年人伴有骨

质疏松,骨强度减弱,骨承受力降低,一旦发生骨折,其治疗难度较大。如何全面提高老年髋部骨折的救治水平,已成为当今骨科界研究的热点和难点[7]。近几年,伴随微创技术和新器械的不断推广和应用,尤其是加速康复外科(Enhanced recovery after surgery, ERAS)理念的推广[8],老年转子间骨折髓内固定越来越多。

目前,临床上外科治疗股骨转子间骨折包括髓内固定和髓外固定两种方式,其最具代表性的髓内、外固定系统分别为 PFNA 和 DHS。DHS 的固定效果虽被肯定,但由于其抗股骨头旋转移位能力差,对于股骨转子间骨折患者而言,易破坏骨折端力学结构,当骨折致股骨距失去支撑时,钢板承受的应力大大增加,易出现股骨头切割、钢板折断等并发症,因此限制了 DHS 在临床的推广使用[9]。DHS 作为髓外偏心固定方法,其螺钉松动和穿出股骨头风险较高,易导致固定失败,影响骨折愈合,还会增加肢体短缩及髓内翻并发症发生风险[10]。相较髓外固定,髓内固定稳定性更好,可对骨折端实施闭合复位,减少对骨折断端血运破坏,减少术中出血量,为骨折愈合提供基础。

PFNA 是治疗股骨转子间骨折最常用的髓内固定方式,该固定方法生物力学传导方式与正常股骨生物力学传导方式相似,更符合股骨解剖结构。相关生物力学研究表明[11],PFNA 螺旋刀片较螺钉具有更强锚合力,从而可将周围松质骨挤压在一起,避免其旋转和塌陷,大大提高内固定稳定性。经皮撬拨复位 PFNA 内固定术属微创手术,因此对组织剥离少,手术切口更小,加上其髓内中心固定负荷力线与股骨干力线保持一致,从而可削弱对抗骨折端的浅切力,提供更牢靠固定效果,即使对伴有骨质疏松的老年骨折患者而言,其固定效果仍较理想[12]。尤其针对老年患者由于存在骨质疏松,骨折常累及小转子造成内侧壁的不稳定,这种中心固定就更为重要。随着骨科牵引床的应用,股骨转子间骨折可获得理想复位效果,并能有效维持。但实际上,少部分骨折端向前成角移位患者仅使用骨科牵引床难以获得理想复位效果,即便反复调整牵引床方向仍无法完全矫正,增加术后髓内翻和畸形愈合风险。复位效果与手术成败关系密切,部分患者手法复位过程中易造成内固定失败、复位不良等,因此对于复位困难患者,术中需要多种方式进行辅助复位[13]。本研究在股骨颈前侧放置 T 型扳手,在经皮撬拨顶压技术下使位移骨折端得以矫正,复位满意后采用 PFNA 内固定。

研究结果提示,PFNA 组较 DHS 组,对患者造成的损伤较小,术后损伤恢复状态更好,且能缩短术后负重时间。原因是经皮撬拨复位 PFNA 固定术采用螺旋刀片锁定技术,可将未锁定刀片旋转入机体骨质,术中无需对股骨干扩髓,直接钻入主钉,因此切口更小,出血更少,由于术中并未扩髓,因此可避免对骨折端血运系统破坏,为骨折愈合及早期负重打下基础。对比两组患者髋关节功能恢复优良率,经皮撬拨复位的 PFNA 组较 DHS 组显著提高,提示经皮撬拨复位 PFNA 固定术可促进患者髋关节功能恢复,原因可能与经皮撬拨 PFNA 固定术中避免了对骨膜及软组织剥离,降低了手术对骨骼肌损伤,且螺旋刀片锁定技术可压缩疏松骨质,保留骨量,保证局部内固定稳定,从而促进功能恢复[14]。而 DHS 最大的缺点是缺乏有效的内支撑,抗扭强度差,特别是转子间不稳定断裂;股骨距失去了保持力,钢板必须承受更大的力,这导致了许多并发症如股骨头的切割、钢板的断裂、移位性骨折等。许多临床研究表明,DHS 比较适用于稳定性骨折,不是治疗不稳定转子间骨折的理想方法[15]。

经皮撬拨复位 PFNA 固定术能够承受大部分来自股骨近端,尤其是股骨内侧的负荷,大大减少对股骨距区压力。另外,随着力臂向内移动,可降低钉棒结合处的压力及张力,应力遮挡的减少为内固定物的稳定提供了条件。经皮撬拨复位 PFNA 无需钻孔,因此能够减少骨质丢失,针对老年股骨转子间骨折而言,宽阔螺旋刀片进入骨质产生的自旋作用,可充分挤压周围疏松骨质,既能保留骨量,又能提高周围松质骨密度,构建成抗拔、抗旋转、稳定支撑的一套生物力学系统,为骨折断端提供较强锚合力和嵌压力,从而避免了髓内翻及内固定松动并发症。DHS 为偏心固定,抗旋转能力较弱,且该固定术作为髓外偏心固定,其力臂长,尤其针对 III 型骨折而言,会削弱股骨上端内侧支撑力,一旦拧紧加压螺钉,就

易导致股骨头被切割[16]。本研究结果提示, DHS 组髓内翻、内固定松动、股骨头切割发生率均显著高于 PFNA 组,表明 PFNA 固定术在治疗股骨转子间骨折能取得更理想固定效果。两组术后 6 个月 BI 评分及 FIM 评分均较术前有明显提高, PFNA 组术后 6 个月上述评分与同期 DHS 组对比,明显更高,提示经皮撬拨复位 PFNA 固定术对患者生活活动能力的改善效果显著,原因可能与该固定术能够促进患者骨折愈合及髋关节功能恢复有关。

5. 结论

综上所述,经皮撬拨复位 PFNA 固定术可在老年股骨转子间骨折中取得理想固定效果,在检测指标的各方面 PFNA 固定术均比 DHS 表现的更加出色,且有利于骨折愈合及髋关节功能恢复,提高患者生活活动能力,具有较高临床价值。

基金项目

本文由四川省科技厅重点研发计划项目(2018SZ0223)和四川省科技厅项目(2018JY0348)资助。

参考文献

- [1] Haidukewych, G.J. (2009) Intertrochanteric Fractures: Ten Tips to Improve Results. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **91**, 712-719.
- [2] Roberts, K.C., Brox, W.T., Jevsevar, D.S., et al. (2015) Management of Hip Fractures in the Elderly. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **23**, 131-137. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-14-00432>
- [3] Jensen, J.S. (1980) Classification of Trochanteric Fractures. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, **51**, 803-810. <https://doi.org/10.3109/17453678008990877>
- [4] Vishwanathan, K., Akbari, K., Patel, A.J., et al. (2018) Is the Modified Harris Hip Score Valid and Responsive Instrument for Outcome Assessment in the Indian Population with Pertrochanteric Fractures? *Journal of Orthopaedics*, **15**, 40-46. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2017.12.001>
- [5] Edmans, J.A. and Webster, J. (1997) The Edmans ADL Index: Validity and Reliability. *Disability and Rehabilitation*, **19**, 465-476. <https://doi.org/10.3109/09638289709166840>
- [6] Granger, C.V. and Hamilton, B.B. (1992) The Uniform Data System for Medical Rehabilitation Report of First Admissions for 1990. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **71**, 108-113. <https://doi.org/10.3109/09638289709166840>
- [7] Tucker, A., Donnelly, K.J., McDonald, S., et al. (2017) The Changing Face of Fractures of the Hip in Northern Ireland: A 15-Year Review. *The Bone & Joint Journal*, **99B**, 1223-1231. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B9.BJJ-2016-1284.R1>
- [8] Thaler, H.W., Gosch, M. and Kammerlander, C. (2013) Orthogeriatrics: Hip Fracture and Its Implications. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, **163**, 433-434. <https://doi.org/10.1007/s10354-013-0229-x>
- [9] Zeng, X., Zhang, N., Zeng, D., et al. (2017) Proximal Femoral Nail Antirotation versus Dynamic Hip Screw Fixation for Treatment of Osteoporotic Type 31-A1 Intertrochanteric Femoral Fractures in Elderly Patients. *Journal of International Medical Research*, **45**, 1109-1123. <https://doi.org/10.1177/0300060517703277>
- [10] Pradeep, A.R., Kiran Kumar, A., Dheenadhayalan, J., et al. (2018) Intraoperative Lateral Wall Fractures during Dynamic Hip Screw Fixation for Intertrochanteric Fractures-Incidence, Causative Factors and Clinical Outcome. *Injury*, **49**, 334-338. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.11.019>
- [11] Yuan, G.X., Shen, Y.H., Chen, B., et al. (2012) Biomechanical Comparison of Internal Fixations in Osteoporotic Intertrochanteric Fracture. A Finite Element Analysis. *Saudi Medical Journal*, **33**, 732-739.
- [12] Duymus, T.M., Aydogmus, S., Ulusoy, İ., et al. (2019) Comparison of Intra- and Extramedullary Implants in Treatment of Unstable Intertrochanteric Fractures. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, **10**, 290-295. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2018.04.003>
- [13] Wang, H.H., Shu, W.B., Lan, G.H., et al. (2018) Network Meta-Analysis of Surgical Treatment for Unstable Femoral Intertrochanteric Fractures. *Oncotarget*, **9**, 24168-24177. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.24202>
- [14] Li, H., Wang, Q., Dai, G.G., et al. (2018) PFNA vs. DHS Helical Blade for Elderly Patients with Osteoporotic Femoral Intertrochanteric Fractures. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, **22**, 1-7.

-
- [15] Duan, W.J., Wu, Y., Liu, G.Y. and Chen, J.M. (2017) Comparison of the Curative Effects of PFNA and DHS Fixation in Treating Intertrochanteric Fractures in Elderly Patients. *Biomedical Research*, **28**, 2717-2723.
- [16] Kumar, R., Singh, R.N., Singh, B.N., *et al.* (2012) Comparative Prospective Study of Proximal Femoral Nail and Dynamic Hip Screw in Treatment of Intertrochanteric Fracture Femur. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, **3**, 28-36. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2011.12.001>