

比较不同类型骨质疏松性髋部骨折的特点

庄华烽¹ 林金矿^{1*} 李毅中¹ 蔡冬鹭² 颜丽笙² 姚学东¹

1. 福建医科大学附属第二医院骨科, 泉州 362000

2. 福建医科大学附属第二医院骨科放射科, 泉州 362000

中图分类号: R322.7 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2015) 07-0784-05

摘要: **目的** 比较骨质疏松性股骨颈骨折和转子间骨折患者在髋部骨密度及几何结构上的不同特点。**方法** 将 137 例 50 岁以上髋部骨折的患者分为两组: 股骨颈骨折组 69 例, 男 20 例, 女 49 例, 年龄 50-97 岁 (75.1 ± 9.6), 体重指数 (BMI): $21.6 \pm 4.1 \text{ kg/m}^2$; 股骨转子间骨折组 48 例, 男 16 例, 女 32 例, 年龄 50-91 岁 (78.1 ± 9.1), 体重指数 (BMI): $21.5 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$ 。对所有患者的健侧股骨近端行双能 X 线骨密度仪 (Dual energy X-ray absorptiometry, DXA) 测定, 并利用该仪器的 HSA 软件分析髋部几何结构参数。**结果** 两组患者在男女构成比例、年龄、身高、体重、体重指数的比较上没有统计学差异 ($P < 0.05$); 两组患者的骨密度在股骨颈区 (Neck)、大转子区 (Troch)、Ward 区、转子间区 (Inter)、全髋 (Total hip) 的比较上没有统计学差异 ($P < 0.05$)。两组患者在股骨颈区及转子间区的横截面积 (CSA)、横截面转动惯量 (CSMI)、屈曲应力比 (BR) 的比较上均没有统计学差异 ($P < 0.05$); 两组患者在股骨颈区域的皮质骨厚度的比较上没有统计学差异 ($P < 0.05$); 两组患者在转子间区域的皮质骨厚度的比较上有统计学差异 ($P = 0.013$)。**结论** 在脆性髋部骨折的不同骨折类型的发生机制上, 皮质骨变薄是引起不同髋部骨折类型的一个主要因素, 尤其是对于高龄的髋部骨折患者。

关键词: 皮质骨; 髋部骨折; 骨质疏松; DXA

Comparison of different types of osteoporotic hip fractures

ZHUANG Huafeng¹, LIN Jinkuang¹, LI Yizhong¹, CAI Donglu², YAN Lisheng², YAO Xuedong¹

1. Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Quanzhou 362000, China

2. Department of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Quanzhou 362000, China

Corresponding author: LIN Jinkuang, Email: ljinkuang@126.com

Abstract: **Objective** To analyze the differences of femoral geometry and bone mineral density between osteoporotic femoral neck fractures and trochanteric fractures from DXA scans. **Methods** A total of 137 patients were divided into femoral neck fracture group and trochanteric fracture group. There were 69 patients in femoral neck fracture group including 20 males and 49 females (age 50-97 years, mean 75.1 ± 9.6 years, BMI $21.6 \pm 4.1 \text{ kg/m}^2$). There were 48 patients in trochanteric fracture group including 16 males and 32 females (age 50-91 years, mean 78.1 ± 9.1 years, BMI $21.5 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$). BMD of bilateral hip of all the patients was performed using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), and femoral geometry parameters were analyzed using the Hip Structural Analysis (HSA) software. **Results** There was no statistically difference ($P > 0.05$) in the proportion of men and women, age, height, weight, and BMI between the two groups. There was no statistically difference ($P > 0.05$) of BMD in Neck, Troch, Ward's region, and Inter and Total hip between the two groups. There was no statistically difference ($P > 0.05$) in CSA, CSMI, and BR of the neck and intertrochanteric region between the two groups. There was no statistically difference ($P > 0.05$) in the neck cortical thickness between the two groups. The cortical thickness in intertrochanteric region in patients of the trochanteric fracture group was thinner than that in femoral neck fracture group ($P < 0.05$). **Conclusion** On the mechanism of fragile hip fracture, it seems that the thinning of the cortical thickness is one of the main factors for different types of the hip fracture, especially in elderly hip fracture patients.

Key words: Cortical bone; Hip fracture; Osteoporosis; DXA

基金项目: 泉州市科技计划支持项目 (2012Z24)

* 通讯作者: 林金矿, Email: ljinkuang@126.com

随着人口老龄化的加剧, 患骨质疏松髋部骨折的老年人口数量在不断增加^[6]。由于髋部骨折给患者带来较高的致残致死率, 因此, 对于髋部骨折病

因或者发生机制的研究就显得特别的重要。研究表明,由于髋部的骨密度下降及股骨近端几何结构的不同特点导致老年人易发生髋部骨折^[3-5,7-9]。但大部分研究都是把骨折组与非骨折组进行比较,仅少数研究是单独把股骨颈骨折与转子间骨折进行比较的。因而对于股骨颈和转子间骨折的发生机制上有什么不同不甚清楚。本研究通过双能 X 线检查技术来探讨股骨颈和转子间骨折在发生机制上的不同特点。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集我院自 2013 年 5 月至 2014 年 5 月 137 例 50 岁以上的住院病患,将其分为两组。该研究通过福建医科大学附属第二医院伦理委员会批准。股骨颈骨折组 69 例,男 20 例,女 49 例;年龄 50-97 岁(75.1±9.6);体重指数(BMI):21.6±4.1 kg/m²。股骨转子间骨折组 48 例,男 16 例,女 32 例;年龄 50-91 岁(78.1±9.1);体重指数(BMI):21.5±4.3 kg/m²。纳入标准:均为低能量损伤引起的脆性骨折。排除标准:严重暴力外伤髋部骨折,如车祸、高处坠落、重物击伤患者等;病理性骨折、长期口服激素、甲状旁腺功能亢进等继发骨质疏松症患者。

1.2 测量方法

手术对侧(健侧)髋部骨密度测定:采用美国

Hologic 公司生产的双能 X 射线骨密度仪进行检测,型号 Discovery A,机器精度≤1.0%,操作人员是经过国际临床骨密度测量学会培训合格的技师。患者仰卧在扫描台上的中线上,大腿平放台上,脚固定于特制脚架上,下肢处于内旋 25°位。起始激光定位在耻骨联合下方,扫描范围:股骨颈(Neck)、大转子(Troch)、WARD 区、转子间区(Inter)及全髋(Total)。并利用该骨密度测量仪自带的髋部结构分析软件(hip structural analysis [HSA])测量以下指标:股骨颈(皮质厚度、横截面积 CSA、横截面转动惯量 CSMI、屈曲应力比 BR)、转子区(皮质厚度、横截面积 CSA、横截面转动惯量 CSMI、屈曲应力比 BR)、髋轴长 HAL、颈干角 NSA。

1.3 统计学方法

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示;两组间比较采用 *t* 检验,并做方差齐性检验;计数资料采用卡方检验。统计软件使用 SPSS17.0 进行数据分析,*P*<0.05 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组患者在男女构成比例的比较上没有统计学差异(*P*=0.652);两组患者在年龄、身高、体重、体重指数的比较上没有统计学差异(*P*=0.114、*P*=0.737、*P*=0.960、*P*=0.884)(见表 1)。

表 1 两组患者基本资料比较

Table 1 The comparison of basic data between the two groups

项目 items	股骨颈骨折组 femoral neck fracture	转子间骨折组 trochanteric fracture	<i>P</i> 值(0.05) <i>P</i> (0.05)	<i>t</i> 值或 χ^2 <i>t</i> or χ^2
男/女(例) (Male/Female)	20/49	16/32	0.652	0.202
年龄(岁) Age(yrs)	75.1±9.60	78.1±9.10	0.114	1.592
体重(kg) Weight(kg)	55.3±14.0	54.5±11.5	0.737	0.336
身高(m) Height(m)	1.59±0.08	1.58±0.08	0.960	0.611
体重指数 (BMI)	21.6±4.10	21.4±4.30	0.884	0.146

2.2 骨密度

两组患者的骨密度在股骨颈区(Neck)、大转子区(Troch)、Ward 区、转子间区(Inter)、全髋(Total)的比较上没有统计学差异(*P*=0.227、*P*=0.094、*P*=0.451、*P*=0.306、*P*=0.200)(见表 2)。

2.3 几何参数

两组患者在髋轴长(HAL)、颈干角(NSA)的比较上没有统计学差异(*P*=0.874、*P*=0.177)(见表 3)。

2.4 结构参数

两组患者在股骨颈区域的横截面积(CSA)、横截面转动惯量(CSMI)、屈曲应力比(BR)的比较上

没有统计学差异($P=0.340$ 、 $P=0.771$ 、 $P=0.481$) ; 两组患者在转子间区域的横截面积(CSA)、横截面转动惯量(CSMI)、屈曲应力比(BR)的比较上没有统计学差异($P=0.560$ 、 $P=0.778$ 、 $P=0.132$) ; 两组患者在股骨颈区域的皮质骨厚度(thick)的比较上没有统计学差异($P=0.251$) ; 两组患者在转子间区域的皮质骨厚度(thick)的比较上有统计学差异($P=0.013$) (见表 3)。

表 2 两组患者髋部骨密度(g/cm^2) 比较

Table 2 The comparison of hip BMD between the two groups

部位 Neck	股骨颈骨折组 Sitefemoral neck fracture	转子间骨折组 trochanteric fracture	P 值(0.05) $P(0.05)$	t 值 t
股骨颈 Neck	0.514 ± 0.102	0.489 ± 0.117	0.227	1.215
大转子区 Troch	0.506 ± 0.098	0.469 ± 0.085	0.094	2.110
Ward 三角区 Ward's	0.338 ± 0.091	0.323 ± 0.123	0.451	0.756
转子间区 Inter	0.756 ± 0.187	0.721 ± 0.174	0.306	1.028
全髋 Total hip	0.648 ± 0.135	0.615 ± 0.133	0.200	1.288

表 3 两组患者股骨近端结构参数比较

Table 3 The comparison of structural parameters of the proximal femur between the two groups

参数 Item	股骨颈骨折组 femoral neck fracture	转子间骨折组 trochanteric fracture	P 值(0.05) $P(0.05)$	t 值 t
髋轴长(mm) HAL(mm)	106.2 ± 8.4	106.4 ± 7.2	0.874	0.158
颈干角(°) NSA(°)	129.3 ± 5.0	130.6 ± 4.9	0.177	1.360
股骨颈区(Neck)				
股骨颈皮质厚度 NN-thick(mm)	1.19 ± 0.23	1.14 ± 0.25	0.251	1.155
股骨颈横截面积 NN-CSA(cm^2)	2.11 ± 0.44	2.02 ± 0.53	0.340	0.957
横截面瞬时惯量 NN-CSMI(cm^4)	2.12 ± 0.75	2.08 ± 1.02	0.771	0.292
股骨颈屈曲应力比 NN-BR	17.57 ± 4.21	18.16 ± 4.69	0.481	0.707
转子间区(Inter)				
转子间皮质厚度 IT-thick(mm)	2.85 ± 0.77	2.48 ± 0.76	0.013	2.522
转子间横截面积 IT-CSA(cm^2)	3.62 ± 1.00	3.50 ± 1.14	0.560	0.585
横截面瞬时惯量 IT-CSMI(cm^4)	11.28 ± 4.88	11.01 ± 5.74	0.778	0.283
股骨颈屈曲应力比 IT-BR	12.47 ± 3.33	13.53 ± 4.19	0.132	1.519

3 讨论

随着人类生活质量的提高及人口老龄化的到来,患骨质疏松症的人数也随之增多。老年人髋部骨折是骨质疏松症常见的并发症,估计到 2050 年全

世界髋部骨折每年发生的人数将达到 630 万人,其中亚洲地区 325 万人^[1]。髋部骨折常带来较高的致残率和致死率,髋部骨折后 1 年死亡率高达 30%–33%^[2]。因此,研究髋部骨折影响因素显得尤为重要。

Kanis^[12]报道骨密度每减少一个标准差,骨折风险增加 1.4-2.6 倍。很多研究表明,由于髌部骨密度的下降使得髌部骨折的风险明显增高^[7,10,11]。这说明由于髌部骨密度的减少,导致股骨近端骨强度下降从而易引起髌部骨折。髌部几何结构的不同也是引起髌部骨折的重要危险因素。研究表明,髌部骨折危险因素的几何结构包括颈干角增大^[3,7,10]、髌轴长增长^[13,15]、股骨颈增宽^[14]。但是以上这些研究都是基于骨折组与非骨折组的比较得出的结果,而对于股骨颈骨折和转子间骨折这两种髌部骨折类型的单独比较的研究报道相对较少。

股骨颈骨折的患者和股骨转子间骨折的患者有什么不同呢? Koval^[16]报道股骨转子间骨折的患者相对于股骨颈的患者来说年龄较大、日常独立活动较少、在家里常使用助行器。Mautalen^[17]总结了一些髌部骨折的研究发现股骨转子间骨折的患者比股骨颈骨折的患者年龄较大、体重较轻、身高较矮、体重指数较小。本研究结果提示股骨转子间骨折的患者年龄较大,但两组患者比较没有统计学差异;在体重、身高、体重指数方面,两组没有明显的差别。在骨密度方面,随着年龄的增大髌部骨密度也随之下降,与非骨折的患者相比骨密度的降低确实使髌部的骨强度降低从而容易导致股骨颈骨折或股骨转子间骨折^[7,10,11]。Kim^[21]报道股骨转子间骨折的患者在股骨颈区及大转子区的骨密度明显低于股骨颈骨折组。但是,本研究发现股骨颈骨折组和股骨转子间骨折组的患者在股骨颈(Neck)、大转子(Troch)、WARD 区、转子间区(Inter)及全髌(Total)的骨密度没有统计学差异。这个结果与 Maeda^[18]、Johannesdottir^[23]的研究结果相似。我们先前研究发现,在 65 岁之前骨密度下降呈现较快的趋势,但在 65 岁以后骨密度的下降趋势变缓,而髌部骨折的患者绝大部分年龄都在 65 岁以上,说明 65 岁以后骨密度的下降不是髌部骨折的主要因素^[7]。在髌部几何参数方面,Pulkkinen^[19]研究发现股骨颈骨折的患者的颈干角比股骨转子间骨折的大,认为颈干角可作为区分髌部骨折类型的一个预测因子,而颈轴长两骨折组比较没有明显差别;而 Maeda^[18]及 Panula^[20]研究表明股骨颈骨折组和股骨转子间骨折组的颈干角、髌轴长、颈轴长都没有明显的差别。本研究结果表明,两骨折组的颈干角及髌轴长没有统计学差异。在髌部结构参数方面,有研究发现髌部骨折组的横截面积(CSA)、横截面转动惯量(CSMI)比非骨折组小,屈曲应力比(BR)比非骨折大,两组

比较有统计学差异^[7,8,22]。但是以上这些研究没有进行不同髌部骨折类型之间的比较。本研究结果表明,股骨颈骨折组和股骨转子间骨折骨折组无论是在股骨颈区域还是在转子间区域的横截面积(CSA)、横截面转动惯量(CSMI)、屈曲应力比(BR)均没有明显的差别。

皮质骨是构成骨骼强度的另一个重要因素,在股骨颈完全去除松质骨的情况下,股骨颈强度仅有小于 10% 的下降^[25],说明皮质骨对股骨颈强度起主要作用。随着年龄的增大,皮质骨逐渐的变薄^[4,24]。Ward^[26]发现 50 岁以后的成年人,皮质骨的厚度每 10 年以 14% 的速度在减少。许多研究表明,由于髌部皮质骨厚度的下降导致髌部易发生脆性骨折^[3-5,7-9,19,22]。Zebaze^[27]报告女性绝经后的 50-64 岁松质骨丢失快于皮质骨,但在 65-79 岁年龄组骨丢失最多是皮质骨而不是松质骨,80 岁以后 90% 的骨丢失来自皮质骨。在本研究中 66 岁以后的髌部骨折人数为 126 例(占 85.7%),这说明本研究中的这些髌部骨折患者大部分都处于以皮质骨变薄为主的年龄段。Maeda^[18]和 Kim^[21]研究发现,股骨转子间骨折组的股骨峡部的皮质骨指数(皮质骨厚度/股骨外径宽度)明显比股骨颈骨折组小。本研究发现,股骨转子间骨折组的转子区的皮质骨厚度较股骨颈组明显变薄,两组比较有统计学差异。由此推论,发生股骨转子间骨折的患者可能是由于股骨转子区的皮质骨变薄引起骨强度下降所致。髌部在负重时股骨颈的内下方是属于应力区域而外上方属于张力区域,有研究指出股骨颈骨折的患者以股骨颈后上方皮质骨变薄为主要区域,股骨颈骨折好发于此^[23,28,29];但本研究发现,两组患者在股骨颈区域的皮质骨厚度没有明显差异。事实上,皮质骨强度的改变除了厚度变化外,内部结构也发生着变化^[30],也可能是由于皮质骨内部结构发生了不同变化导致髌部骨折的类型不同。当然,两骨折组在骨折发生机制上可能还存在除了几何因素及结构因素之外的其他因素,这需要应用其他检查手段进一步研究和证实。

因此,在不同骨折类型脆性髌部骨折的发生机制上,皮质骨变薄是引起不同髌部骨折类型的一个主要因素,尤其是对于高龄的髌部骨折患者。

【参 考 文 献】

- [1] Cooper C, Campion G, Melton LJ. Hip fractures in the elderly Osteoporosis Int, 1992, 2: 285-289.

- [2] Roche JJW, Wenn RT, Sahota O et al. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *BMJ*, 2005,331(7529):1374-1378.
- [3] 庄华烽,李毅中,林金矿,等. 脆性股骨颈骨折的股骨近端几何结构分析. 中国骨质疏松杂志,2011,17(4):324-327.
Zhuang HF, Li YZ, Lin JK, et al. The analysis of proximal femur geometry in fragile fracture of femoral neck. *Chinese Journal Of Osteoporosis*, 2011, 17:324-327.
- [4] 庄华烽,李毅中,林金矿,等. 脆性股骨颈骨折中股骨颈骨密度及结构参数变化. 中华老年医学杂志,2014,33(3):282-285.
Zhuang HF, Li YZ, Lin JK, et al. The changes of femoral neck bone mineral density and structural parameters in fragile fracture of femoral neck. *Chinese J of Geriatrics*, 2014, 33(3):282-285.
- [5] 李毅中,庄华烽,林金矿,等. 脆性股骨颈骨折的皮质骨变化. 中国骨质疏松杂志,2011,17(6):46-48.
Li YZ, Zhuang HF, Lin JK, et al. The change of cortex in fragile fracture of femoral neck. *Chinese Journal Of Osteoporosis*, 2011, 17:46-48.
- [6] 李宁,贺良,龚晓峰,等. 老年髋部骨折住院患者治疗现状的初步分析. 中华医学杂志,2012,92(35):2452-2455.
Li N, He L, Gong XF, et al. Preliminary analysis of management for hospitalized elders with hip fractures. *National Medical Journal of China*, 2012, 92(35):2452-2455.
- [7] Gnudi S, Sitta E, Fiumi N. Bone density and geometry in assessing hip fracture risk in post-menopausal women. *The British Journal of Radiology*, 2007, 80:893-897.
- [8] Kaptoge S, Beck TJ, Reeve J, et al. Prediction of Incident Hip Fracture Risk by Femur Geometry Variables Measured by Hip Structural Analysis in the Study of Osteoporotic Fractures. *Journal Of Bone And Mineral Research*, 2008, 23(12):1892-1904.
- [9] Dincel VE, Sengelen M, Sepici V, et al. The Association of Proximal Femur Geometry with Hip Fracture Risk. *Clinical Anatomy*, 2008, 21:575-580.
- [10] Gnudi S, Sitta E, Pignotti E. Prediction of incident hip fracture by femoral neck bone mineral density and neck-shaft angle: a 5-year longitudinal study in post-menopausal women. *The British Journal of Radiology (online)*, 2011, 11:1-7.
- [11] Seeman E, Delmas PD. Bone quality—the material and structural basis of bone strength and fragility. *N Engl J Med*, 2006, 354:2250-2261.
- [12] Kanis JA, Borgstrom F, de Laet C, et al. Assessment of fracture risk. *Osteoporosis Int*, 2005, 16:581-589.
- [13] Bergot C, Bousson V, Meunier A, et al. Hip fracture risk and proximal femur geometry from DXA scans. *Osteoporosis Int*, 2002, 13:542-550.
- [14] Gnudi S, Malavolta N, Testi D, et al. Differences in proximal femur geometry distinguish vertebral from femoral neck fractures in osteoporotic women. *Br J Radiol*, 2004, 77:219-223.
- [15] Gao G, Zhang ZL, Zhang H, et al. Hip axis length changes in 10,554 males and females and the association with femoral neck fracture. *Journal of Clinical Densitometry: Assessment of Skeletal Health*, 2008, 11(3):360-366.
- [16] Koval KJ, Aharonoff GB, Rokito AS, et al. Patients with femoral neck and intertrochanteric fractures: are they the same? *Clin Orthop Relat Res*, 1996, 330:166-172.
- [17] Mautalen CA, Vega E, Einhorn TA. Are the etiologies of cervical and trochanteric hip fractures different? *Bone*, 1996, 18(suppl):133-137.
- [18] Maeda Y, Sugano N, Saito M, et al. Comparison of Femoral Morphology and Bone Mineral Density between Femoral Neck Fractures and Trochanteric Fractures. *Clin Orthop Relat Res (online)*, 2010, 8:1-6.
- [19] Pulkkinen P, Eckstein F, Lochmüller EM, et al. Association of Geometric Factors and Failure Load Level With the Distribution of Cervical vs. Trochanteric Hip Fractures. *Journal Of Bone And Mineral Research*, 2006, 21:895-901.
- [20] Panulali J, Sävelä M, Jaatinen PT, et al. The impact of proximal femur geometry on fracture type: a comparison between cervical and trochanteric fractures with two parameters. *Scand J Surg*, 2008, 97:266-271.
- [21] Kim SS, Lee MJ, Kim HJ, et al. Comparison of Femoral Morphology and Bone Mineral Density between Femoral Neck Fractures and Trochanteric Fractures in 65 + Females. *Hip Pelvis*, 2012, 24(2):102-108.
- [22] Ito M, Wakao N, Hida T, et al. Analysis of hip geometry by clinical CT for the assessment of hip fracture risk in elderly Japanese women. *Bone*, 2010, 46:453-457.
- [23] Johannesdottir F, Poole KES, Reeve J, et al. Distribution of cortical bone in the femoral neck and hip fracture: A prospective case-control analysis of 143 incident hip fractures; the AGES-REYKJAVIK Study. *Bone*, 2011, 48:1268-1276.
- [24] 李毅中,庄华烽,林金矿,等. 年龄对股骨颈骨密度和皮质厚度的影响. 中国骨质疏松杂志,2012,18(2):143-145.
Li YZ, Zhuang HF, Lin JK, et al. The effect of age on the bone mineral density and cortical thickness of the femoral neck. *Chinese Journal Of Osteoporosis*, 2012, 18(2):143-145.
- [25] Holzer G, Skrbensky GV, Holzer LA, et al. Hip Fractures and the Contribution of Cortical Versus Trabecular Bone to Femoral Neck Strength. *J Bone Miner Res*, 2009, 24:468-474.
- [26] Ward KA, Adams JE, Hangartner TN. Recommendations for Thresholds for Cortical Bone Geometry and Density Measurement by Peripheral Quantitative Computed Tomography. *Calcif Tissue Int*, 2005, 77:275-280.
- [27] Zebaze RMD, Ghasem ZA, Bohte A, et al. Intracortical remodelling and porosity in the distal radius and post-mortem femurs of women: a cross-sectional study. *Lancet*, 2010, 375:1729-1736.
- [28] Mayhew PM, Thomas CD, Clement JG, et al. Relation between age, femoral neck cortical stability, and hip fracture risk. *Lancet*, 2005, 366:129-135.
- [29] Poole KES, Treece GM, Mayhew PM, et al. Cortical Thickness Mapping to Identify Focal Osteoporosis in Patients with Hip Fracture. *PLoS ONE*, 2012, 7(6):e38466.
- [30] 庄华烽,李毅中. 骨质疏松性髋部骨折的皮质骨因素. 国际骨科学杂志, 2010, 31(4):231-234.
Zhuang HF, Li YZ. The factor of cortical bone in osteoporotic hip fracture. *International Journal of Orthopaedics*, 2010, 31(4):231-234.