

# Singh 指数与股骨转子间骨折术后再骨折的相关性研究

张兴胜, 周方\*, 张志山, 张晓光

(北京大学第三医院延庆医院骨科, 北京 102100)

**摘要:目的** 比较股骨转子间骨折术后再骨折患者与未骨折患者的 Singh 指数, 评估 Singh 指数在股骨转子间骨折患者中的应用价值。**方法** 回顾性分析我院 2014 年 1 月至 2016 年 12 月期间收治并手术治疗股骨转子间患者 218 例, 根据术后是否出现对侧髋部骨折分组, 对两组患者 Singh 指数分级进行分析比较。**结果** a) 随访 24~60 个月, 平均 42.9 个月。转子间骨折术后对侧髋部再发骨折发生率为 5.2%, 初次骨折后发生对侧骨折的间隔时间平均 11.5 个月; b) 股骨转子间骨折术后未骨折组 Singh 指数分级平均为 4.0 级, 再骨折组 Singh 指数分级平均 3.5 级, 两组差异有统计学意义 ( $P=0.05$ ), Singh 分级低于 4 级可作为预测股骨转子间骨折术后对侧髋部再发骨折的阈值; c) Singh 指数分级与骨密度值相关性分析结果,  $r=0.66, P<0.001$ , 二者具有良好的正相关性。**结论** 股骨转子间骨折患者 Singh 指数分级越低, 相应骨质疏松程度越严重, 术后对侧髋部再骨折发生率越高 ( $P<0.05$ )。Singh 指数在评估髋部骨折术后对侧髋部再骨折风险是十分简单而有效的方法。

**关键词:** 股骨转子间骨折; Singh 指数; 骨质疏松; 对侧髋部骨折

文章编号: 1008-5572(2019)09-0786-04

中图分类号: R683.42

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

文献标识码: B



## Singh Index in Hip re-fractures After Intertrochanteric Fractureoperation

Zhang Xingsheng, Zhou Fang\*, Zhang Zhishan, et al

(Department of Orthopaedics, Affiliated Yangqing Hospital, Third Hospital of Peking University, Beijing 102100, China)

**Abstract: Objective** To compare the Singh index of patients with contra-lateral hip re-fractures and non-fractures after operation of intertrochanteric fractures and investigate the value of Singh index in patients with intertrochanteric fractures. **Methods** Records from 218 cases undergoing surgery for intertrochanteric fracture at our hospital from January 2014 to December 2016 were retrospectively reviewed, the patients were divided into a re-fracture group and no-re-fracture group according to presence or absence of re-fracture on the contra-lateral hip after operation. Singh index grading were compared between the two groups. **Results** a) All patients were followed up from 24 to 60 months with an average of 42.9 months, the incidence of contra-lateral hip re-fractures after intertrochanteric fractures was 5.2%, and the interval between the first fractures and the contralateral fractures was 11.5 months; b) The Singh index of the non-fracture group after intertrochanteric fracture was graded at an average of 4.0, while in the re-fracture group it was 3.5,  $P=0.05$ . The difference between the two groups was statistically significant. The Singh index lower than grade 4 can be used as a threshold for predicting contra-lateral hip re-fractures after intertrochanteric fractures. c) The correlation index of Spearman about Singh index and BMD was 0.66,  $P<0.001$ , which had a significant correlation. **Conclusion** The lower the Singh index of patients with intertrochanteric fractures, the more severe of the reduction in bone loss, and the incidence of contralateral hip fractures is higher ( $P<0.05$ ). The Singh index is a simple and effective method for assessing contralateral hip fracture after operation of intertrochanteric fractures.

**Key words:** intertrochanteric fracture; Singh index; osteoporosis; contralateral hip fracture

文献报道, 髋部骨折发生后 1 年内患者死亡率为 14%~36%<sup>[1-2]</sup>。骨质疏松症是老年人髋部骨折的主要原因<sup>[3]</sup>。为了让患者早期功能锻炼, 降低卧床并发症的发生率, 提高生活质量, 早期手术内固定已成为治疗股骨转子间骨折的主流, 同时初次髋部骨折术后再发二次髋部骨折也引起人们的重视<sup>[4]</sup>。Singh 指数是基于股骨近端骨小梁稀疏程度及其消失的前后顺序而分级<sup>[5]</sup>, 本文就股骨转子间骨折术后再骨折患者与未骨折患者的 Singh 指数进行分析比较, 评估 Singh 指数在股骨转子间骨折患者中的应用价值。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2014 年 1 月至 2016 年 12 月, 本院共收治并手术治疗的股骨转子间骨折患者 218 例, 收集患者的一般信息包括年龄、性别、治疗方式以及术后对侧髋部骨折类型。

1.2 Singh 指数测量分级 摄患者标准骨盆前后位 X 线片, 体位要求健侧髋部内旋 15°, 髌骨位于正上方, 患髋无要求。正常股骨近端可以看到五组骨小梁, 由主张力组骨小梁、次级张力组骨小梁、主压力组骨小梁、次级压力组骨小梁以及

\* 本文通讯作者: 周方

张兴胜, 周方, 张志山, 等. Singh 指数与股骨转子间骨折术后再骨折的相关性研究[J]. 实用骨科杂志, 2019, 25(9): 786-789.

大转子组骨小梁组成。其中主张力组、主压力组骨小梁及次级压力组骨小梁之间的三角形区域称为 Ward 三角。根据五组骨小梁以及 Ward 三角内骨小梁稀疏程度及消失的前后顺序不同, Singh 等<sup>[5]</sup>将其分为 6 级, 6 级代表正常骨质, Singh 指数分级越低代表骨质疏松程度越严重(见图 1)。

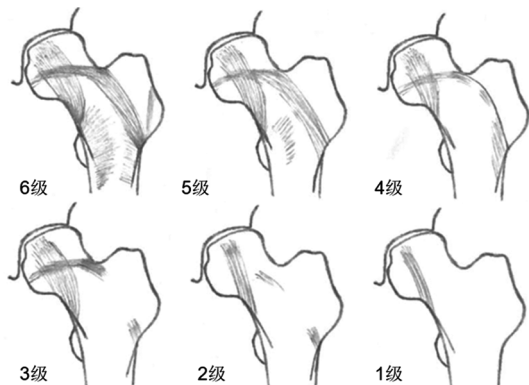


图 1 Singh 指数分级示意图

1.3 观察指标 对再发对侧髋部骨折组的发生率、骨折类型、再次骨折间隔时间进行研究。

1.4 统计学方法 应用 SPSS16.0 软件进行统计分析,符合正态分布的定量资料采用  $(\bar{x} \pm s)$  进行统计描述,采用 *t* 检验或方差分析进行组间差异统计分析;不符合正态分布的定量资料采用  $(M \pm QR)$  进行统计描述,采用 Wilcoxon 秩和检验进行组间差异统计分析;定性资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法进行统计分析。两组间相关性采用 Spearman 秩相关检验方法分析。 $P < 0.05$  认为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者术前一般资料分析 所有患者均成功接受手术,随访时间 24~60 个月。至末次随访时,218 例患者中 206 例患者初次骨折术后未发生对侧髋部再骨折,12 例患者发生对侧髋部再骨折,股骨转子间骨折术后二次髋部骨折发生率为 5.2%。两组患者年龄比较,单侧骨折组平均年龄为 73.57 岁,再发对侧骨折组平均年龄 79.58 岁,再发对侧骨折组平均年龄较单侧骨折组患者年龄偏大,差异有统计学意义 ( $P = 0.003$ );两组之间性别差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ );单侧骨折组 Singh 指数分级平均为 4.0 级,再发对侧骨折组 Singh 指数分级平均 3.5 级,再发对侧骨折组患者 Singh 指数分级较单侧骨折组低,差异有统计学意义 ( $P = 0.05$ )。Singh 指数分级低于 4 级可作为预测股骨转子间骨折术后对侧髋部再骨折的阈值(见表 1)。

2.2 再发对侧髋部骨折组患者一般资料分析 再发对侧骨折组 12 例患者中,男 4 例,女 8 例;年龄 68~86 岁,平均为 79.58 岁。后随访期内  $< 65$  岁的 38 例转子间骨折患者无一例发生对侧髋部再骨折。

表 1 两组患者术前一般资料比较

组别	n	性别(例)		年龄(岁)	Singh 指数
		男	女		
单侧骨折组	206	97	109	73.57±10.28	4.0±1.0
再发对侧骨折组	12	4	8	79.58±5.40	3.5±1.5
P 值		0.05		0.003	0.35

12 例股骨转子间骨折术后再发对侧髋部骨折患者中, Singh 指数 5 级患者 1 例,再次骨折类型为股骨颈骨折,行半髋关节置换术; Singh 指数 4 级患者 6 例; Singh 指数 3 级患者 3 例; Singh 指数 2 级患者 2 例;无 Singh 指数 6 级及 1 级患者。除 1 例 Singh 指数 5 级患者为股骨颈骨折外,其余 11 例患者再骨折类型均为股骨转子间骨折,其中 7 例患者行 InterTan 髓内钉内固定术,2 例行 PFNA-II 髓内钉内固定术,2 例行患者保守治疗。初次骨折术后对侧髋部再骨折发生平均时间为 11.5 个月,其中术后 12 个月内发生 10 例,术后 1 年内的发生率为 83.3%,见表 2。

表 2 12 例老年股骨转子间骨折患者术后再发对侧髋部骨折情况表

患者编号	年龄(岁)	性别	Singh 分级(级)	再发骨折时间(月)	再发骨折类型	再治疗方式
1	78	男	4	36	股骨转子间骨折	InterTan
2	74	男	4	36	股骨转子间骨折	InterTan
3	82	女	5	3	股骨颈骨折	半髋关节置换
4	86	男	3	2	股骨转子间骨折	PFNA-II
5	83	女	4	5	股骨转子间骨折	PFNA-II
6	79	女	4	9	股骨转子间骨折	InterTan
7	84	女	3	12	股骨转子间骨折	InterTan
8	74	女	2	5	股骨转子间骨折	保守治疗
9	86	男	3	10	股骨转子间骨折	保守治疗
10	68	女	4	8	股骨转子间骨折	InterTan
11	80	女	4	8	股骨转子间骨折	InterTan
12	81	女	2	4	股骨转子间骨折	InterTan

2.3 Singh 指数分级与骨密度相关性比较 对 218 例患者中,完善骨密度检查的 40 例患者骨密度值进行统计,分析其健侧髋部 Singh 指数分级与骨密度值的相关性。发现 Singh 指数分级越低,其对应骨密度负值越大,相应骨质疏松程度越严重, Singh 指数分级与骨密度值呈正相关(见图 2)。

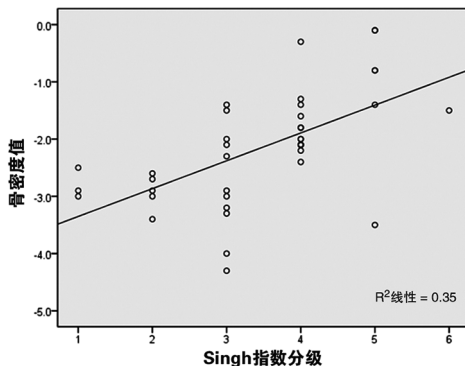


图 2 转子间骨折健侧髋部 Singh 指数与骨密度的双变量相关性分析

2.4 典型病例 81岁女性患者,因走路时不慎摔倒致右髋部疼痛活动受限1d入院,行髋部X线检查示右股骨转子间骨折,左侧髋部Singh指数分级2级。入院后第3天患者行右股骨转子间骨折闭合复位InterTan髓内钉内固定术,术后恢复良好出院。术后4个月患者再次摔伤,致左侧股骨转子间骨折,患者左髋行InterTan髓内钉内固定术,术后3个月左髋关节功能恢复良好。手术前后影像学资料见图3~5。

### 3 讨 论

3.1 初次髋部骨折术后再发二次髋部骨折的特点 文献报道,老年髋部骨折后再发对侧髋部骨折患者发生率在2%~

10%之间<sup>[3,6]</sup>,不同研究的发生率差异很大,这可能与地理或区域差异,以及不同国家地区社会经济环境有关。本研究股骨转子间骨折后再发二次髋部骨折的发生率为5.2%,与文献报道比例基本一致。在髋部骨折术后对侧再发髋部骨折人群中,女性较男性多见,但男女比例在统计学上无差异<sup>[7]</sup>。本研究中两组患者性别比较亦无统计学差异,也支持上述观点。本研究显示,单侧骨折组的平均年龄为73.57岁,合并对侧骨折组平均年龄为79.58岁,75~85岁年龄组患者更常见,再发对侧骨折组的平均年龄大于单侧骨折组患者,差异有统计学意义( $P=0.003$ ),与文献报道相一致<sup>[8]</sup>。老年患者年龄大合并基础疾病较多,同时患者骨质疏松程度也越重,手术及围手术期合并并发症风险增加,延长了术后卧床时间也会增加患者髋部二次骨折的风险<sup>[9]</sup>。

国内外学者还分析比较了初次髋部骨折后再发对侧髋部骨折的类型,初次髋部骨折术后患者年龄越大骨质疏松越严重,二次髋部骨折类型则以股骨转子间骨折为主,反之则以股骨颈骨折为主<sup>[10-11]</sup>。本研究显示12例老年股骨转子间骨折术后再发对侧髋部骨折患者中,Singh指数5级患者1例,再次骨折类型为股骨颈骨折,其余11例患者Singh指数均在4级及以下,骨折类型均为股骨转子间骨折。在对侧髋部骨折的骨折类型中,股骨颈骨折发生率明显低于股骨转子间骨折发生率。查阅相关文献,随着年龄增加,股骨大转子的骨量流失率高于股骨颈,这样转子部的骨密度一般都低于股骨颈部<sup>[12-13]</sup>。Singh等<sup>[5]</sup>在股骨近端五组骨小梁前后消失顺序上,转子间组骨小梁最早变稀疏至消失,其次为主张力组骨小梁逐渐变稀疏至消失,消失位置以股骨转子间靠近外侧骨皮质(见图1),这也从股骨影像学上支持上述观点,因此,当髋部受到外力后股骨转子区优先股骨颈更易发生脆性骨折。

本研究显示,初次骨折术后对侧髋部再发生时间平均时间为11.5个月。其中,术后12个月内发生10例,术后36个月内发生2例,以1年发生率最高,占83.3%。Omsland等<sup>[7]</sup>对1118例髋部骨折患者进行随访,患者发生二次骨折的平均时间为13.3个月,其中66.7%的患者发生在初次骨折后1年以内,与本研究结果一致。可以看出,髋部骨折术后再发对侧髋部骨折的最危险时间段在初发骨折后的1年左右,即骨折愈合初期,患者逐渐进行正常生活阶段,因此,老年患者初次骨折术后早期加强床旁宣教及护理对于降低二次髋部骨折风险是极其重要的。

3.2 Singh指数在股骨转子间骨折术后再骨折的意义 文献报道,髋部骨折发生后1年内的患者死亡率为14%~36%<sup>[1-2]</sup>,骨质疏松是老年人髋部骨折的主要原因,而骨折是



图3 术前骨盆X线片示右股骨转子间骨折



图4 术后4个月左髋部摔伤,骨盆X线片示右股骨转子间骨折术后愈合良好,左股骨转子间骨折



图5 左股骨转子间骨折术后,骨盆X线片示左股骨转子间骨折复位良好,髓内钉位置满意



骨质疏松症最严重的后果。按照 Singh 指数诊断骨质疏松标准,本文中再发对侧骨折组骨质疏松占 91.7%(11/12)。Singh 根据股骨近端 X 线片上的不同表现于 1970 年提出的 Singh 指数作为判断骨质疏松的半定量形态学指标<sup>[5]</sup>,较好地反映了股骨近端的骨结构和力学性能的变化,符合股骨近端骨小梁消失规律的生物机制。正常髋部 X 线片上股骨近端可以看到五组骨小梁,主张力组、主压力组骨小梁及次级压力组骨小梁之间形成 Ward 三角。根据五组骨小梁以及 Ward 三角内骨小梁稀疏程度及消失的前后顺序不同, Singh 等将其分为 6 级,6 级代表正常骨质,级别越低代表骨质疏松程度越严重。这一影像学分级在髋部骨折中也得到一定程度的应用。文献报道,随着患者 Singh 指数的逐渐降低,其发生二次骨折的风险相应增加<sup>[14]</sup>。本组资料表明 Singh 指数与髋部骨质疏松骨折具有显著相关,对预测髋部骨折有重要意义。同时,本研究还表明 Singh 指数与骨密度之间的相关性有统计学意义, Singh 指数分级与骨密度值呈正相关。对于骨质疏松的老年患者,早期干预抗骨质疏松药物治疗是有意义的。文献报道当使用双膦酸盐药物抗骨质疏松治疗后,无论在股骨颈、转子间内的骨小梁均有显著改变<sup>[15]</sup>,运用双膦酸盐骨质疏松药物抗骨质疏松,可以增加骨密度,降低绝经后骨质疏松妇女髋部骨折 40%~53% 的风险<sup>[16]</sup>。Singh 指数在评估髋部骨折风险以及髋部骨折术后出现对侧髋部再骨折风险中,可作为初步预测风险的一种经济、方便的检测骨密度的方法。

#### 参考文献:

- [1] Pincus D, Ravi B, Wodchis WP. Wait time for hip fracture surgery and mortality-reply [J]. JAMA, 2018, 319(21):2234-2235.
- [2] Mundi S, Pindiprolu B, Simunovic N, et al. Similar mortality rates in hip fracture patients over the past 31 years[J]. Acta Orthop, 2014, 85(1):54-59.
- [3] Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, et al. A risk calculator for short-term morbidity and mortality after hip fracture surgery[J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(2):63-69.
- [4] Hagino H, Sawaguchi T, Endo N, et al. The risk of a second hip fracture in patients after their first hip fracture[J]. Calcif Tissue Int, 2012, 90(1):1421.

- [5] Singh M, Nagrath AR, Maini PS. Changes in trabecular pattern of upper end of the femur as an index of osteoporosis[J]. J Bone Joint Surg (Am), 1970, 52(3):457-467.
- [6] Batin S, Ozan F, Gurbuz K, et al. Evaluation of risk factors for second hip fractures in elderly patients [J]. J Clin Med Res, 2018, 10(3):217-220.
- [7] Omsland TK, Emaus N, Tell GS, et al. Ten-year risk of second hip fracture. A NOREPOS study[J]. Bone, 2013, 52(1):493-497.
- [8] Sheikh HQ, Hossain FS, Khan S, et al. Short-term risk factors for a second hip fracture in a UK population[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2019, 29(5):1055-1060.
- [9] Egan M, Jaglal S, Byrne K, et al. Factors associated with a second hip fracture; a systematic review[J]. Clin Rehabil, 2008, 22(3):272-282.
- [10] Colón-Emeric CS, Mesenbrink P, Lyles KW, et al. Potential mediators of the mortality reduction with zoledronic acid after hip fracture[J]. J Bone Miner Res, 2010, 25(1):91-97.
- [11] 李涛, 刘智, 孙天胜, 等. 老年髋部骨折后对侧髋部的再骨折[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(4):752-756.
- [12] Yu A, Carballido-Gamio J, Wang L, et al. Spatial differences in the distribution of bone between femoral neck and trochanteric fractures[J]. J Bone Miner Res, 2017, 32(8):1672-1680.
- [13] 刘忠厚. 骨质疏松学[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 674.
- [14] Anghthong C, Suntharapa T, Harnroongroj T. Major risk factors for the second contralateral hip fracture in the elderly [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2009, 43(3):193-198.
- [15] Yang L, Sycheva AV, Black DM, et al. Site-specific differential effects of once-yearly zoledronic acid on the hip assessed with quantitative computed tomography: results from the HORIZON Pivotal Fracture Trial[J]. Osteoporos Int, 2013, 24(1):329-338.
- [16] Lorentzon M. Treating osteoporosis to prevent fractures: Current concepts and future developments[J]. J Intern Med, 2019, 285(4):381-394.

收稿日期:2019-05-06

作者简介:张兴胜(1988—),男,主治医师,北京大学第三医院延庆医院骨科,102100。