

## 血清 IGF-1、BALP 水平与老年女性髋部骨折的相关性

刘永佳, 陈涛平, 姜源涛, 侯煜, 韩翠玉, 王云飞, 郭召, 马铮, 焦建宝\*

(河北大学附属医院 骨科, 河北 保定 071000)

**[摘要]** 目的: 观察老年女性髋部骨折患者血清胰岛素样生长因子 1 (IGF-1)、血清骨型碱性磷酸酶 (BALP) 水平变化, 探讨老年女性髋部骨折的相关危险因素。方法: 髋部骨折的 49 例老年女性作为观察组, 体检健康的 52 例老年女性作为对照组; 于入院或体检时抽取研究对象的空腹静脉血, 采用酶联免疫吸附法 (ELISA) 测定血清 IGF-1、血清骨钙素 (BGP) 及 BALP 水平, 运用双能 X 线吸收测定法 (DEXA) 扫描股骨近端骨密度 (BMD) 值 (观察组扫描健侧); 采用 Pearson 分析观察组患者血清 IGF-1、BALP 水平与 BMD 值的相关性, Logistic 多因素逐步回归分析老年女性髋部骨折的相关危险因素。结果: 观察组患者血清 BALP 水平显著高于对照组, IGF-1、BMD 水平均显著低于对照组 ( $P < 0.05$ ); 两组血清 BGP 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); Pearson 结果显示, 观察组患者血清 IGF-1 与 BMD 呈正相关 ( $r = 0.350, P < 0.001$ ), BALP 与 BMD 呈负相关 ( $r = -0.426, P < 0.001$ ); 两组年龄、既往骨折史、户外运动少及日常不补钙钙发生髋部骨折的相关影响因素比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); Logistic 分析发现, 年龄  $> 70$  岁、户外运动少及日常不补充钙是老年女性发生髋部骨折的相关危险因素。结论: 老年女性髋部骨折时血清 IGF-1 水平下降和 BALP 水平上升, 适当的户外运动和日常补钙可以减少老年女性髋部骨折。

**[关键词]** 髋骨折; 危险因素; 胰岛素样生长因子 1; 碱性磷酸酶, 骨型; 骨密度

**[中图分类号]** R683.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2017)02-0233-04

**DOI:** 10.19367/j.cnki.1000-2707.2017.02.027

### Correlation Analysis of Serum IGF-1, BALP and Hip Fracture in Elderly Women

LIU Yongjia, CHEN Taoping, JIANG Yuantao, HOU Yu, HAN Cuiyu,  
WANG Yunfei, GUO Zhao, MA Zheng, JIAO Jianbao

(Orthopedic Department, the Affiliated Hospital of Hebei University, Baoding 071000, Hebei, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the related risk factors and the changes of serum insulin-like growth factor 1 (IGF-1) and serum alkaline phosphatase (BALP) levels in elderly women with hip fracture. **Methods:** 49 elderly female patients with hip fracture were selected as the observation group, and 52 healthy elderly women were selected as the control group. Fasting venous blood were collected when admitted to hospital or during physical check; the serum levels of BMD (IGF-1, BGP, BALP) were tested by ELISA, and BMD value was scanned by DEXA (observation group was scanned by healthy side); serum correlation between IGF-1, BALP level and BMD value was analyzed by Pearson, and adopting Logistic Multivariate Regression Analysis to analyze correlated risk factors of hip fracture in elderly women. **Results:** the serum BALP level of the observation group was significantly higher than that of the control group, but the levels of serum IGF-1 and BMD were significantly lower than those of the control group ( $P < 0.05$ ); comparison of serum BGP of both groups showed no statistical significance ( $P > 0.05$ ); in the observation group, the correlation between IGF-1, BALP and BMD analyzed by Pearson test was positively correlated ( $r = 0.350, P < 0.001$ ), BALP was negatively

\* 通信作者 E-mail: liuyongjia842@163.com

网络出版时间: 2017-02-17 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20170217.1104.003.html>

correlated with BMD ( $r = -0.426$ ,  $P < 0.001$ ); correlated influencing factors of age, previous fracture history, limited outdoor sports and no calcium supplements in daily meals caused hip fracture showed difference with statistical significance ( $P < 0.05$ ); using Multivariate Logistic Regression Analysis found that over 70 years old, limited outdoor sports and no calcium supplements in daily meals were the risk factors to cause hip fracture in elderly women. **Conclusion:** decreased of level of serum IGF-1 and increased BALP levels were found in elderly women with hip fracture, it suggested that daily calcium supplements and moderate outdoor sports can reduce the risk of hip fractures in elderly women.

[**Key words**] hip fracture; risk factors; insulin like growth factor 1; alkaline phosphatase; bone type; bone mineral density

髋部骨折是老年人常见的骨科疾病,发病时病情严重,术后病死率高、恢复慢及易致残,严重影响了患者的生活质量<sup>[1]</sup>。髋部骨折多由于骨质疏松引起,分为股骨颈骨折和股骨粗隆间骨折,以绝经后期老年女性多见<sup>[2-3]</sup>。有研究报道,血清胰岛素样生长因子 1 (insulin-like growth factors 1, IGF-1)、血清骨钙素 (bone gamma-carboxyglutamic-acid-containing proteins, BGP) 和骨型碱性磷酸酶 (bone alkaline phosphatase, BALP) 与骨质疏松密切相关, IGF-1 的水平下降与老年骨质疏松引起的骨折关系密切,血清 BALP 也与佝偻病及骨质疏松诊断分析也关系紧密<sup>[4-5]</sup>。本研究通过测定髋骨骨折后的老年女性患者骨密度 (bone mineral density, BMD) 和血清 IGF-1、BGP 及 BALP 水平,分析 BMD 与血清 IGF-1 及 BALP 的相关性,报告如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选择 2014 年 2 月 ~ 2016 年 1 月髋部骨折的老年女性患者 49 例作为观察组,平均 ( $68.53 \pm 4.57$ ) 岁;同期进行体检的健康老年女性 52 例作为对照组,平均 ( $68.53 \pm 4.57$ ) 岁。要求所有研究对象年龄  $> 60$  岁,排除患有肝肾功能不全、关节炎、营养不良、强制性脊柱炎其他疾病者。观察组患者经影像学检查和骨科医生明确诊断为髋部骨折,骨折后立即入院治疗,排除病理性、车祸等原因造成的骨折。两组研究对象的年龄、体质指数 (BMI) 等常规资料比较差异无意义 ( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表 1。

### 1.2 观察指标

于观察组入院时或对照组体检时抽取空腹静脉血 5 mL,离心分离血清,采用酶联免疫吸附法

表 1 两组研究对象的一般资料比较

Tab. 1 General information comparison between two groups

指标	观察组	对照组	$t/\chi^2$	$P$
年龄 (岁)	$68.53 \pm 4.57$	$67.18 \pm 4.29$	1.369	0.174
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	$24.34 \pm 2.71$	$23.85 \pm 2.04$	1.030	0.305
高血压史				
有	29	31	0.717	0.397
否	20	21		
生育史				
有	45	49	0.224	0.636
否	4	3		
饮酒史				
有	23	22	0.219	0.640
否	26	30		

(ELISA)测定血清 IGF-1、BGP 及 BALP 水平,运用双能 X 线吸收测定法 (DEXA) 扫描两组研究对象的股骨近端 BMD 值 (观察组扫描健侧)。采用 Pearson 分析观察组患者血清 IGF-1、BALP 水平与 BMD 值的相关性, Logistic 多因素逐步回归分析老年女性髋部骨折的相关危险因素。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计分析。计量资料用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ), 两两比较采用  $t$  检验; 计数资料用率 (%) 表示, 两两比较用  $\chi^2$ 。采用 Pearson 进行相关性检验, 相关危险因素采用 Logistic 多因素逐步回归分析。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 血清 IGF-1、BGP 及 BALP 水平和 BMD 值

观察组患者血清 BALP 水平显著高于对照组, IGF-1、BMD 水平均显著低于对照组, 差异有统计

学意义( $P < 0.05$ );两组血清 BGP 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组研究对象血清 IGF-1、BGP 及 BALP 水平和 BMD 值比较  
Tab.2 Comparison of IGF-1, BGP and BALP levels with BMD between two groups

指标	观察组	对照组	$t$	$P$
IGF-1 ( $\mu\text{g/L}$ )	79.24 $\pm$ 13.36	93.17 $\pm$ 22.25	3.79	<0.001
BGP ( $\mu\text{g/L}$ )	12.51 $\pm$ 5.37	13.18 $\pm$ 6.64	0.56	0.579
BALP (mmol/L)	28.34 $\pm$ 7.29	23.35 $\pm$ 6.17	3.72	<0.001
BMD ( $\text{g/cm}^2$ )	0.41 $\pm$ 0.07	0.55 $\pm$ 0.06	10.81	<0.001

2.2 血清 IGF-1、BALP 与 BMD 的相关性

Pearson 分析显示,观察组患者血清 IGF-1 与 BMD 呈正相关( $r = 0.350, P < 0.001$ )、BALP 与 BMD 呈负相关( $r = -0.426, P < 0.001$ )。

2.3 老年女性髋部骨折的相关影响因素分析

两组研究对象髋部骨折的相关影响因素中,年龄、既往骨折史、户外运动少及不补钙因素比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组研究对象髋部骨折的相关影响因素比较  
Tab.3 Influencing factor comparison of hip fracture of two groups

相关因素	观察组	对照组	$\chi^2$	$P$
年龄				
>70 岁	18	10	3.858	0.049
≤70 岁	31	42		
既往骨折史				
有	21	12	4.487	0.034
无	28	40		
吸烟史				
有	11	17	1.321	0.250
无	38	35		
合并症				
糖尿病	10	18	2.584	0.275
老年痴呆	4	3		
无	35	31		
户外运动少				
是	36	27	4.990	0.026
否	13	25		
饮食习惯				
偏甜	12	17	1.731	0.421
偏咸	15	13		
其他	22	22		
不补钙				
是	34	23	6.494	0.011
否	15	29		

2.4 老年女性髋部骨折的相关危险因素分析

Logistic 分析发现,年龄 >70 岁、户外运动少及不补钙是老年女性发生髋部骨折的相关危险因素。见表 4。

表 4 老年女性髋部骨折的相关危险因素 Logistic 分析

相关因素	$B$	$SE$	$Wald \chi^2$	$P$	$OR$	95% $CI$	
						下限	上限
年龄 >70 岁	1.141	0.396	18.435	0.00	3.367	2.33	4.12
既往骨折史	0.525	0.292	3.059	0.11	1.054	0.98	3.16
户外运动少	0.793	0.518	20.351	0.00	3.872	1.49	3.41
不补钙	0.632	0.342	5.397	0.03	1.795	1.21	2.65

3 讨论

由于绝经后老年女性人群卵巢功能减退,导致雌激素水平下降的同时甲状旁腺激素分泌增多,后者具有增强破骨细胞的作用,对成骨细胞的吸收造成干扰,引起骨小梁穿孔断裂及 BMD 降低,最终形成老年骨质疏松症<sup>[6]</sup>。老年女性髋部骨折患者多是由于骨质疏松造成,手术治疗后患者并发症较多、体质恢复也较慢,同时有较高的死亡率<sup>[7-8]</sup>。随着我国老龄化的加剧,老年女性人群也会越来越多,髋部骨折对她们的威胁也就逐渐增大。有研究发现,血清 IGF-1 水平随着人们年龄的增长而逐年下降,在老年阶段下降更明显,IGF-1 在骨合成代谢及骨折愈合过程中有显著的促进作用,IGF-1 水平的下降可增加老年人群骨质疏松的发生率及骨折的可能性<sup>[9]</sup>。BALP 广泛存在于机体骨组织中,主要由成骨细胞合成,当机体发生骨细胞癌、骨质疏松等疾病时,BALP 在骨组织中利用受阻后会反流入血而引起血清 BALP 水平的上升<sup>[10]</sup>。BMD 是骨骼强度的重要指标,可以判定机体骨质疏松的程度及预测骨折的危险性等<sup>[11]</sup>。

本研究发现,观察组患者血清 BALP 水平显著高于对照组,血清 IGF-1 水平及 BMD 值均显著低于对照组,说明观察组患者 BMD 均明显下降,髋部骨折可能是由骨质疏松引起的,髋部骨折造成骨组织中 BALP 代谢障碍进而流入血中,引起血清 BALP 水平的上升,同时老年骨质疏松及骨折的发生又促使骨愈合及成骨细胞吸收障碍,导致血清 IGF-1 水平下降<sup>[12]</sup>。观察组用 Pearson 检验分析

IGF-1、BALP 与 BMD 的相关性发现 IGF-1 与 BMD 呈正相关、BALP 与 BMD 呈负相关,说明观察组患者血清 IGF-1、BALP 水平的下降或上升与 BMD 关系密切。通过两组老年女性髌部骨折的相关影响因素分析,两组在年龄 > 70 岁、既往骨折史、户外运动少及不补钙等因素上差异显著,且运用 *Logistic* 多因素逐步回归分析结果显示年龄 > 70 岁、户外运动少及不补钙是老年女性发生髌部骨折的相关危险因素,因此老年女性人群在生活中要增加适当的户外运动,可以减少骨量的流失及改善骨合成代谢,达到减少和预防髌部骨折的效果;同时加强钙物质补充可以降低骨质疏松发生及髌部骨折的风险,也是十分必要的。

综上所述,髌部骨折老年女性患者血清 IGF-1 水平下降及 BALP 水平上升明显,均与 BMD 有相关性,同时适当的户外运动和补钙可以减少老年女性骨质疏松发生及髌部骨折的风险,但本文样本量有限,所得结论有待进一步证实。

## 4 参考文献

- [1] Chesser TJ, Fox R, Harding K, et al. The administration of intermittent parathyroid hormone affects functional recovery from trochanteric fractured neck of femur, a randomised prospective mixed method pilot study[J]. Bone Joint J, 2016 (6): 840-845.
- [2] 李乐翔, 孙俊英, 薛峰. 阿法骨化醇对老年女性骨质疏松性髋部骨折骨代谢和骨密度的影响[J]. 实用老年医学, 2016 (2): 128-131.
- [3] 李新民, 侯雪, 苏永彬, 等. 老年女性髋部脆性骨折患者的 Singh 指数分析[J]. 中国医学影像技术, 2015

(10): 1479–1482.

- [4] Wei YK, Ma HL, Guo YZ, et al. Association of the IGF-1 rs35767 and rs972936 polymorphisms with the risk of osteoporosis in a Chinese postmenopausal female population[J]. Genet Mol Res, 2015(4): 14325 - 14330.
  - [5] 马倩倩, 张萌萌, 毛未贤, 等. 35 ~ 79 岁健康人群血清 CTX-1、TRACP、balp、OC 水平与腰椎骨密度相关性研究[J]. 中国实验诊断学, 2016(3): 484 - 487.
  - [6] 李雪峰, 李冠武, 常时新, 等. 股骨颈强度指数及骨髓脂质在评价骨质疏松性髋部骨折中的作用[J]. 中国骨质疏松杂志, 2016(2): 163 - 165.
  - [7] Gocer H, Coskun S, Karaismailoglu N. Comparison of treatment of unstable intertrochanteric fracture with different arthroplasty methods[J]. Niger Med J, 2016(2): 81 - 85.
  - [8] 王岩. 精细化康复护理对髋部骨折患者预防并发症的效果[J]. 中国伤残医学, 2016(5): 100 - 102.
  - [9] 孙瑞, 王鉴. 0 ~ 6 月婴儿骨生化标志物与胰岛素样生长因子-I 影响因素分析[J]. 贵州医科大学学报, 2016(6): 700 - 705.
  - [10] 谢楚海, 陈斌伟, 郭剑鸿, 等. 阿法骨化醇与骨化三醇对骨质疏松患者 HOP、balp 及组织形态学的影响[J]. 中国老年学杂志, 2015(19): 5590 - 5591.
  - [11] Hsu BG, Chen YC, Ho GJ, et al. Inverse association between serum osteoprotegerin and bone mineral density in renal transplant recipients[J]. Transplant Proc, 2016(3): 864 - 869.
  - [12] Zhao QT, Yang ZX, Yang L, et al. Diagnostic value of bone-specific alkaline phosphatase in lung carcinoma patients with bone metastases: a meta-analysis[J]. Int J Clin Exp Med, 2015(10): 17271 - 17280.
- (2016-11-28 收稿, 2017-02-01 修回)
- 中文编辑: 吴昌学; 英文编辑: 赵毅

(上接第 232 页)

- [7] Waston H, Kiddy DS, Hamilton-Fairley D, et al. Hypersecretion of luteinizing hormone and ovarian steroids in women with recurrent early miscarriage [J]. Hum Reprod, 1993(6):829 – 833.
- [8] Salker M, Teklenburg G, Molokhia M, et al. Natural selection of human embryos; impaired decidualization of endometrium disables embryo – maternal interactions and causes recurrent pregnancy loss [J]. Plos one, 2010(4):e10287.
- [9] Weimar CH, Kavelaars A, Brosens JJ, et al. Endometrial stromal cells of women with recurrent miscarriage fail to dis-

criminate between high-and low-quality human embryos  
[J]. Plos one, 2012(7):41424.

- [10] Ma WG, Song H, Dash SK, et al. Esrtogen is a critical determinant that specifies the duration of the window of uterine receptivity for implantation [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 2003(5):2963-2968.
- [11] 陈海玲, 宁学玲. 抗子宫内抗体和抗精子抗体对不孕症和习惯性流产者的检测及临床探讨[J]. 吉林医学, 2013(16):3091-3092.

(2016-10-02 收稿, 2017-01-18 修回)  
中文编辑: 周 凌; 英文编辑: 赵 毅