

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2018. 09. 003

成人肱骨近端骨折危险因素 Logistic 分析的病例对照研究*

余 曦¹, 段 鑫², 王 洪¹, 刘 明², 项 舟^{2△}

(1. 四川大学华西临床医学院, 成都 610041; 2. 四川大学华西医院骨科, 成都 610041)

摘 要:目的 探讨成人肱骨近端骨折的危险因素以提高人群肱骨近端骨折的预防效果。方法 以2010—2016年四川大学华西医院收治的142例肱骨近端骨折患者作为骨折组, 1:1纳入同期同性别同年龄的健康人群作为对照组, 采集所有患者一般情况、受伤原因、骨折类型等因素, 通过SPSS19.0统计软件进行单因素和多因素Logistic分析。结果 成人肱骨近端骨折占有骨折的1.16%, 69.01%的患者超过50岁。单因素分析显示骨折组中独居、有吸烟史、饮酒史和既往有四肢骨折史、糖尿病、高血压、骨质疏松症、神经系统疾病史, 或体质量指数 $>25\text{ kg/m}^2$ 的人数明显高于对照组, 提示为成人肱骨近端骨折的危险因素; 多因素分组分析结果显示, 男性患者的文化程度(高等教育)为保护因素, 女性患者的绝经时间较早为危险因素。结论 肱骨近端骨折主要危险因素是独居、吸烟、糖尿病、高血压, 男性患者高等教育文化程度为保护因素, 女性患者绝经时间早为女性肱骨近端骨折的危险因素。

关键词: 肱骨; 骨质疏松症; 神经系统疾病; 体质量指数

中图法分类号: R683.41

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2018)09-1224-05

A case-control study of the risk factors for proximal humeral fractures in the adult humerus*

YU Xi¹, DUAN Xin², WANG Hong¹, LIU Ming², XIANG Zhou^{2△}

(1. West China School of Medicine, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China;

2. Department of Orthopaedics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China)

Abstract: Objective To investigate the risk factors of proximal humeral fractures in adults and to improve the prevention effect of proximal humerus fractures. Methods From 2010 to 2016, 142 proximal humeral fracture patients in West Hospital, Sichuan University were selected as fracture group, and 142 healthy people of the same gender and age in the same period were selected as control group. Gathering factors such as the general situation, cause of injury, fracture type, using the SPSS19.0 statistics software to carry on the single factor and multiple factors such as Logistic analysis. Results The constituent ratio of proximal humeral fractures in adults fracture was 1.16%, and 69.01% of patients were over 50 years old. Single factor analysis results showed that cases living alone, With drinking and smoking history, history of limb fractures, diabetes, hypertension, osteoporosis, nervous system disease and body mass index more than 25 kg/m^2 in the fracture group were significantly higher than those in the control group, suggesting these were the risk factors for proximal humeral fractures of the adult. The results of the group multifactorial analysis showed that the cultural degree of male patients (education) was the protective factor, and the postmenopausal time of women was a risk factor. Conclusion Living alone, history of smoking, diabetes, hypertension were high risk factors on incidence of proximal humeral fractures. In men, the high level of education culture was a protective factor, and postmenopausal time of women was a risk factor.

Key words: humerus; osteoporosis; neurological diseases; body mass index

肱骨近端、股骨近端、桡骨远端和椎体骨折是65岁以上人群常见的骨折类型, 且肱骨近端骨折占肱骨骨折的近50%^[1-2]。肱骨近端的解剖结构丰富, 包含着上肢重要的血管和神经, 该部位的骨折不仅对患者的生命安全形成威胁, 也因其往往导致上肢功能的障碍甚至缺失, 极大地影响患者患病后的生活质量。本研究以四川大学华西医院骨科收治的患者为研究对

象, 探讨成人肱骨近端骨折的危险因素, 为潜在患者的早期预防和干预效果的提高提供有效的科学证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2010—2016年四川大学华西医院骨科收治的142患者作为研究对象, 其中男58例, 女84例, 年龄23~96岁, 平均 (59.13 ± 17.09) 岁。纳入标准: (1) 肱骨近端骨折; (2) 为1周内的新

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31370984; 81401813)。

作者简介: 余曦, 女, 在读博士研究生, 主要从事骨科创伤研究。

△ 通信作者, E-mail: scxiangzhou@126.com。

鲜骨折；(3)包括开放和闭合骨折；(4)包括头、胸、腹部等合并外伤的骨折患者。排除标准：(1)肿瘤所致病理性骨折；(2)非首次创伤病史；(3)随访期间无法配合者。非手术治疗 39 例,手术治疗 103 例。按 1∶1 纳入同年龄同性别非骨折患者 142 例作为对照组。

1.2 方法 收集所有研究对象的一般情况及病历资料。一般情况包括性别、年龄、体质量指数(BMI)、患者常住地、民族、文化程度、婚姻状态及既往史,既往史包括手术史、吸烟史、饮酒史、月经史及内科合并症等;受伤情况包括肱骨骨折部位、骨折分型、其他合并骨折部位、其他脏器损伤、血管神经损伤;手术类型。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件进行数据处理及统计学分析。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验,多影响因素采用 Logistic 回归分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 肱骨近端骨折的总体情况 2010—2016 年四川大学华西医院收治的 12 259 例骨折患者中,诊断为肱骨近端骨折的患者有 142 例,构成比为 1.16%。骨折患者年龄超过 50 岁的有 98 例,占 69.01%。其中 44.4%(63/142)的患者来自成都地区。

粉碎性骨折 108 例(76.06%),非粉碎性骨折 34 例(23.94%)。按 Neer 分型,Neer 2 型 52 例(36.62%),Neer 3 型 53 例(37.32%),Neer 4 型 37 例(26.06%)。其中 98.59%(140/142)为闭合性骨折。

2.2 肱骨近端骨折的单因素分析

2.2.1 全体人群肱骨近端骨折的单因素分析 骨折组中独居,有吸烟、饮酒史,既往有四肢骨折史、糖尿病、高血压、骨质疏松症、神经系统疾病,BMI>25 kg/m²的人数明显多于对照组。虽然骨折组中患有冠心病或慢性阻塞性肺疾病(COPD)/肺炎或精神疾病的人数百分比稍高于对照组,但其差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 全体人群临床单因素分析(n)				
因素	骨折组(n=142)	对照组(n=142)	χ^2	P
居住状态				
非独居	119	135	9.54	0.002 0
独居	23	7		
民族				
汉族	132	136	1.06	0.303 0
非汉族	10	6		
文化程度				
高等教育	44	33	2.16	0.142 0
非高等教育	98	119		
吸烟史				
有	39	13	15.91	0.000 1
无	103	129		
饮酒史				
有	30	11	10.29	0.001 3
无	112	131		

续表 1 全体人群临床单因素分析(n)				
因素	骨折组(n=142)	对照组(n=142)	χ^2	P
高血压				
有	47	17	18.15	0.000 1
无	95	125		
冠心病				
有	6	2	2.06	0.151 4
无	136	140		
COPD/肺炎				
有	12	10	0.20	0.443 9
无	130	132		
糖尿病				
有	25	6	13.07	0.000 3
无	117	142		
骨质疏松症				
有	22	3	7.92	0.004 9
无	120	139		
既往四肢骨折史				
有	12	1	9.75	0.001 8
无	130	141		
精神疾病				
有	3	0	3.03	1.741 0
无	139	142		
神经系统疾病				
有	4	0	4.06	0.044 0
无	138	142		
BMI(kg/m ²)				
<18.5	14	9	8.71	0.012 8
18.5~25.0	86	109		
>25.0	42	24		

2.2.2 男性肱骨近端骨折单因素分析 男性骨折组和对照组在不同居住状态、文化程度、吸烟史、饮酒史、糖尿病史、BMI 上人数比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。然而,2 组之间在不同民族,冠心病、COPD/肺炎、精神疾病史方面人数比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 男性肱骨近端单因素分析(n)				
因素	骨折组(n=58)	对照组(n=58)	χ^2	P
居住状态				
非独居	54	58	4.14	0.004 2
独居	4	0		
民族				
汉族	51	55	1.75	0.185 8
非汉族	7	3		
文化程度				
高等教育	22	12	4.16	0.041 4
非高等教育	36	46		
吸烟史				
有	36	12	20.47	0.000 1
无	22	46		
饮酒史				
有	28	10	12.68	0.000 4
无	30	48		
高血压				
有	14	5	2.69	0.106 2
无	44	53		

续表 2 男性肱骨近端单因素分析(<i>n</i>)				
因素	骨折组(<i>n</i> =58)	对照组(<i>n</i> =58)	χ^2	<i>P</i>
冠心病				
有	1	0	1.01	0.315 2
无	57	58		
COPD/肺炎				
有	3	2	0.20	0.443 9
无	55	56		
糖尿病				
有	8	6	3.94	0.047 2
无	50	52		
骨质疏松症				
有	4	1	1.88	0.170 2
无	54	57		
既往四肢骨折史				
有	4	1	1.88	0.170 2
无	54	57		
精神疾病				
有	1	0	1.01	0.315 2
无	57	58		
神经系统疾病				
有	1	0	1.01	0.315 2
无	57	58		
BMI(kg/m ²)				
<18.5	1	2	6.73	0.034 6
18.5~25.0	33	45		
>25	24	11		

2.2.3 女性肱骨近端骨折单因素分析 女性骨折组和对照组在不同居住状态,高血压、糖尿病、骨质疏松症、神经系统疾病史上人数比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。然而,在不同民族、文化程度、吸烟史、饮酒史,冠心病、COPD/肺炎、精神疾病、既往四肢骨折史,BMI 上人数比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 女性肱骨近端单因素分析(<i>n</i>)				
因素	骨折组(<i>n</i> =84)	对照组(<i>n</i> =84)	χ^2	<i>P</i>
居住状态				
非独居	65	81	6.550	0.010 5
独居	19	3		
民族				
汉族	81	81	0.000	1.024 0
非汉族	3	3		
文化程度				
高等教育	22	23	0.008	0.930 5
非高等教育	62	61		
吸烟史				
有	3	1	1.024	0.311 5
无	81	83		
饮酒史				
有	2	1	0.339	0.560 2
无	82	83		
高血压				
有	36	12	16.800	0.000 1
无	48	72		
冠心病				
有	5	2	1.342	0.246 7

续表 3 女性肱骨近端单因素分析(<i>n</i>)				
因素	骨折组(<i>n</i> =84)	对照组(<i>n</i> =84)	χ^2	<i>P</i>
无	79	82		
COPD/肺炎				
有	9	8	0.065	0.798 1
无	75	76		
糖尿病				
有	17	4	9.197	0.002 4
无	67	80		
骨质疏松症				
有	18	5	8.513	0.003 5
无	66	79		
既往四肢骨折史				
有	8	0	0.835	0.361 0
无	76	84		
精神疾病				
有	2	0	2.049	0.152 3
无	82	84		
神经系统疾病				
有	5	0	5.153	0.023 2
无	79	84		
BMI(kg/m ²)				
<18.5	13	7	2.810	0.245 3
18.5~25.0	56	64		
>25.0	18	13		

2.3 肱骨近端骨折的多因素 Logistic 分析

2.3.1 全体人群肱骨近端骨折的多因素 Logistic 分析 经多因素 Logistic 回归分析,糖尿病、高血压、吸烟史、居住情况均为全体人群肱骨近端骨折的危险因素。见表 4。

表 4 全体人群肱骨近端骨折的多因素 Logistic 分析						
因素	β	Wald	<i>P</i>	OR	95%CI	
					下限	上限
居住情况	1.194	6.642	0.010	3.299	1.331	8.179
吸烟史	1.289	8.732	0.003	3.630	1.544	8.536
饮酒史	0.697	2.014	0.156	2.007	0.767	5.256
既往四肢骨折史	0.442	0.520	0.471	1.556	0.468	5.181
高血压	1.165	11.203	0.001	3.207	1.621	6.344
糖尿病	1.351	7.121	0.008	3.861	1.431	10.413
骨质疏松症	0.765	2.073	0.150	2.150	0.758	6.092
神经系统疾病	1.510	1.659	0.198	4.527	0.455	45.059

2.3.2 男性肱骨近端骨折的多因素 Logistic 分析 经多因素 Logistic 回归分析,骨质疏松症、糖尿病、饮酒史、吸烟史、居住情况均为男性肱骨近端骨折的危险因素。但文化程度为男性肱骨近端骨折的保护性因素。见表 5。

2.3.3 女性肱骨近端骨折的多因素 Logistic 分析 女性肱骨近端骨折的 Logistic 分析 经多因素 Logistic 回归分析,神经系统疾病、骨质疏松症、糖尿病、居住情况、高血压均为女性肱骨近端骨折的危险因素。见表 6。

2.3.4 女性绝经年龄分析 对照组、骨折组中绝经女性分别为 66、63 例,骨折组女性绝经年龄为

(49.17±0.40)岁,明显早于对照组女性的(50.47±0.33)岁,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 5 男性肱骨近端骨折的多因素 Logistic 分析

因素	β	Wald	P	OR	95%CI	
					下限	上限
居住情况	1.075	0.680	0.010	2.930	0.228	37.703
文化程度	-0.806	2.247	0.034	0.447	0.156	1.281
吸烟史	1.727	11.599	0.001	5.627	2.082	15.205
饮酒史	0.664	1.564	0.011	1.943	0.686	5.501
糖尿病	2.463	4.663	0.031	11.746	1.256	109.877
骨质疏松症	1.054	0.619	0.048	2.868	0.208	49.592

表 6 女性肱骨近端骨折的多因素 Logistic 分析

因素	β	Wald	P	OR	95%CI	
					下限	上限
居住情况	1.124	5.125	0.024	3.078	1.163	8.149
高血压	0.886	4.412	0.036	2.426	1.061	5.548
糖尿病	0.903	2.295	0.030	2.468	0.767	7.945
骨质疏松症	0.856	2.235	0.035	2.354	0.766	7.232
神经系统疾病	0.784	0.393	0.031	2.190	0.189	25.342

3 讨 论

肱骨近端骨折是成年人常见的骨折类型之一。研究报道称肱骨近端骨折的发生率为所有骨折的 6% 左右,居老年患者骨折发病率的第 2 位^[3]。本研究纳入 2010—2016 年四川大学华西医院骨科收治的 142 例肱骨近端骨折患者,占同期骨折总病例数的 1.16%。由于资料的采集方式、地区来源、文化背景等存在差异,不同研究显示的骨折流行病学结果存在明显的差异^[4-6]。

本研究成功纳入 142 例成人肱骨近端骨折。其中女性患者多于男性(男性 58 例,女性 84 例),平均年龄(59.13±17.09)岁,69.01% 的患者年龄超过 50 岁,人口学分布情况和其他研究类似^[7]。98.59% 为闭合性骨折,粉碎性骨折占 76.06%。多项研究也提示上肢骨折的主要原因为站姿摔倒^[8-10]。本研究结果显示,全体人群中骨折组独居患者人数多于对照组,且差异有统计学意义($P<0.05$)。独居是男性和女性患者肱骨近端骨折的共同危险因素($P<0.05$),同时多因素 Logistic 分析也提示居住情况是成人肱骨近端骨折的危险因素。分组单因素分析提示男性患者中具有吸烟史是肱骨近端骨折的危险因素,多因素分析也显示吸烟史与肱骨近端骨折呈正相关。然而女性患者吸烟史在骨折组与对照组中差异无统计学意义($P>0.05$)。骨折组患者有饮酒史人数多于对照组,且差异有统计学意义($P<0.05$),提示饮酒是全体人群肱骨近端骨折的危险因素。分组单因素分析提示男性患者中具有饮酒史是肱骨近端骨折的危险因素,多因素 Logistic 分析也显示饮酒与肱骨近端骨折呈正相关。然而女性患者的吸烟史在骨折组与对照组间差异无统计学意义($P>0.05$)。由于本研究纳入

年龄超过 50 岁的患者占总体人群的 69.01%,本研究分析了高血压、糖尿病、冠心病和 COPD 4 种年龄相关的内科合并症。经单因素分析和多因素 Logistic 分析后,全体人群中糖尿病、高血压为成人肱骨近端骨折的危险因素($P<0.05$)。男性骨折组和对照组在不同居住状态、文化程度、吸烟史、饮酒史、糖尿病、BMI 上人数比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。女性骨折组和对照组在不同居住状态,高血压、糖尿病、骨质疏松症、神经系统疾病史上人数比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 分析提示骨质疏松症不是全体人群中成人肱骨近端骨折的危险因素,但分组多因素 Logistic 分析提示骨质疏松症与女性肱骨近端骨折呈正相关。骨折组绝经女性共 63 例,对照组 66 例,经 t 检验结果显示,骨折组的平均绝经年龄早于对照组,其差异有统计学意义($P<0.05$)。单因素提示绝经时间早是女性肱骨近端骨折的不利因素。女性绝经后的激素水平改变是导致女性骨质疏松症的主要原因,而骨质疏松症典型的低骨量、低骨密度也是导致脆性骨折和摔倒的主要原因。本研究结果表明,全体人群中骨折组神经系统疾病患者多于对照组,且差异有统计学意义($P<0.05$)。单因素分组分析之后发现,神经系统疾病仅为女性患者肱骨近端骨折的危险因素($P<0.05$),男性中骨折组和对照组差异无统计学意义($P>0.05$)。多因素 Logistic 分析也提示神经系统疾病不是全体人群中成人肱骨近端骨折的危险因素,但分组多因素 Logistic 分析提示神经系统疾病是女性肱骨近端骨折的危险因素。

本研究还分析了患者的文化程度,分为高等教育和非高等教育,单因素分析显示骨折组和对照组在文化程度上人数差异无统计学意义($P>0.05$)。但分组单因素分析显示男性骨折组和对照组在不同文化程度上人数差异有统计学意义($P<0.05$),而女性在不同文化程度上人数差异无统计学意义($P>0.05$)。男性肱骨近端多因素 Logistic 分析显示,文化程度与男性肱骨近端骨折呈负相关,提示高等教育是男性肱骨近端骨折的保护性因素。

综上所述,独居、吸烟、高血压、糖尿病、精神疾病、和高 BMI($>25\text{ kg/m}^2$)是成人肱骨近端骨折的危险因素。另外,女性绝经年龄早是女性肱骨近端骨折的危险因素,而高等教育文化程度是男性肱骨近端骨折的保护因素。

参考文献

[1] 吴克俭,王晓宇,张建,等. 肱骨近端骨折[J/CD]. 中华肩肘外科电子杂志,2014,2(4):209-218.

[2] BURKHART K J, DIETZ S O, BASTIAN L, et al. The treatment of proximal humeral fracture in adults [J]. Dtsch Arztebl Int, 2013, 110(35/36):591-597.

[3] SONG J Q. Operative vs. nonoperative treatment for comminuted proximal humeral fractures in elderly patients: a current meta-analysis[J]. Acta Orthop(下转第 1231 页)

- [6] GOLDHIRSCH A, WOOD W C, COATES A S, et al. Strategies for subtypes: dealing with the diversity of breast cancer; highlights of the St. Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2011[J]. *Ann Oncol*, 2011, 22(8): 1736-1747.
- [7] MAMOUNAS E P, TANG G, FISHER B, et al. Association between the 21-gene recurrence score assay and risk of locoregional recurrence in node-negative, estrogen receptor-positive breast cancer; results from NSABP B-14 and NSABP B-20[J]. *J Clin Oncol*, 2010, 28(10): 1677-1683.
- [8] PAIK S, TANG G, SHAK S, et al. Gene expression and benefit of chemotherapy in women with node-negative, estrogen receptor-positive breast cancer[J]. *J Clin Oncol*, 2006, 24(23): 3726-3734.
- [9] SPARANO J A, GRAY R J, MAKOWER D F, et al. Prospective validation of a 21-Gene expression assay in breast cancer[J]. *N Engl J Med*, 2015, 373(21): 2005-2014.
- [10] GLUZ O, NITZ U A, CHRISTGEN M, et al. West German study group phase III PlanB trial; first prospective outcome data for the 21-Gene recurrence score assay and concordance of prognostic markers by central and local pathology assessment[J]. *J Clin Oncol*, 2016, 34(20): 2341-2349.
- [11] YASUMATSU R, NAKASHIMA T, URYU H, et al. Correlations between thymidylate synthase expression and chemosensitivity to 5-fluorouracil, cell proliferation and clinical outcome in head and neck squamous cell carcinoma[J]. *Chemotherapy*, 2009, 55(1): 36-41.
- [12] KAKIMOTO M, UETAKE H, OSANAI T, et al. Thymidylate synthase and dihydropyrimidine dehydrogenase gene expression in breast cancer predicts 5-FU sensitivity by a histocultural drug sensitivity test[J]. *Cancer Lett*, 2005, 223(1): 103-111.
- [13] ZHENG L I, YI Q, WEI G, et al. Predictive value of APE1, BRCA1, ERCC1 and TUBB3 expression in patients with advanced non-small cell lung cancer (NSCLC) receiving first-line platinum-paclitaxel chemotherapy[J]. *Cancer Chemoth Pharm*, 2005, 223(1): 103-111.
- [14] PRESS M F, SAUTER G, BUYSE M, et al. Alteration of topoisomerase II- α gene in human breast cancer; association with responsiveness to anthracycline-based chemotherapy[J]. *J Clin Oncol*, 2011, 29(7): 859-867.
- [15] BRASE J C, SCHMIDT M, FISCHBACH T, et al. ERBB2 and TOP2A in breast cancer; a comprehensive analysis of gene amplification, RNA levels, and protein expression and their influence on prognosis and prediction[J]. *Clin Cancer Res*, 2010, 16(8): 2391-2401.
- [16] TOI M, IWATA H, YAMANAKA T, et al. Clinical significance of the 21-gene signature (Oncotype DX) in hormone receptor-positive early stage primary breast cancer in the Japanese population[J]. *Cancer*, 2010, 116(13): 3112-3118.
- [17] WOLF I, BEN-BARUCH N, SHAPIRA-FROMMER R, et al. Association between standard clinical and pathologic characteristics and the 21-gene recurrence score in breast cancer patients; a population-based study[J]. *Cancer*, 2008, 112(4): 731-736.
- [18] AUERBACH J, KIM M, FINEBERG S. Can features evaluated in the routine pathologic assessment of lymph node-negative estrogen receptor-positive stage I or II invasive breast cancer be used to predict the Oncotype DX recurrence score? [J]. *Arch Pathol Lab Med*, 2010, 134(11): 1697-1701.
- [19] WILLIAMS D J, COHEN C, DARROW M, et al. Proliferation (Ki-67 and phosphohistone H3) and oncotype DX recurrence score in estrogen receptor-positive breast cancer[J]. *Appl Immunohistochem Mol Morphol*, 2011, 19(5): 431-436.
- [20] LI Y, KURIAN A W, BONDARENKO I, et al. The influence of 21-gene recurrence score assay on chemotherapy use in a population-based sample of breast cancer patients [J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2017, 161(3): 587-595.

(收稿日期: 2017-11-18 修回日期: 2018-01-10)

(上接第 1227 页)

- Traumato, 2015, 24(7): 1067-1073.
- [4] MARYAM A, KAMRAN A, EBRAHIMA, et al. Epidemiology of the upper extremity trauma in a traumatic center in iran[J]. *Glob J Health Sci*, 2016, 9(4): 97.
- [5] VAN STAA1 T P, DENNISON E M, LEUFKENET H G M, et al. The epidemiology of fractures in England and Wales[J]. *Bone*, 2001, 29(6): 517-522.
- [6] 孙涛, 张英泽, 马信龙, 等. 2010 年至 2011 年京津唐地区成人肱骨近端骨折的流行病学调查与分析[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2015, 17(7): 599-603.
- [7] COURT-BROWN C M, CAESAR B. Epidemiology of adult fractures: A review[J]. *Injury*, 2006, 37(8): 691-697.
- [8] MICHAEL N, LAUREN P, BRETT D O, et al. Incidence of metacarpal fractures in the US population[J]. *Hand*, 2012, 7(4): 426-430.
- [9] SUZANNE P, GIJS I T, MARTIEN J M, et al. Trends in incidence and costs of injuries to the shoulder, arm and wrist in the Netherlands between 1986 and 2008[J]. *BMC Public Health*, 2013, 13: 531.
- [10] KEVIN O T, DAVID M K, ALPHONSUS K S, et al. Distal radius fractures: an epidemiological review[J]. *Orthopaedic Surgery*, 2013, 5(3): 209-213.

(收稿日期: 2017-11-22 修回日期: 2018-01-14)