

· 临床研究 ·

入院血尿素及肌酐水平对老年髋部骨折患者病死率的影响

李成宇, 张星晨, 郑欣, 芮敏, 姚圣城, 宋子健, 赵凤朝, 郭开今
(徐州医科大学附属医院骨科, 江苏 徐州 221000)

【摘要】 目的: 观察老年髋部骨折患者的入院血尿素及肌酐水平对病死率的影响。方法: 自 2013 年 1 月至 2014 年 12 月, 收住入院治疗的 767 例老年髋部骨折患者, 男 253 例, 女 514 例, 年龄 65~96 岁, 平均年龄 (75.67±6.81) 岁。根据入院血尿素、肌酐水平分为 4 组, A 组: 尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μmol/L; B 组: 尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 < 70 μmol/L; C 组: 尿素 < 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μmol/L; D 组: 尿素 < 5 mmol/L、肌酐 < 70 μmol/L。其中 A 组: 患者 211 例, 男 70 例, 女 141 例, 年龄 65~95 (80.24±6.51) 岁; B 组: 患者 355 例, 男 125 例, 女 230 例, 年龄 65~93 (78.46±7.09) 岁; C 组: 患者 36 例, 男 11 例, 女 25 例, 年龄 65~95 (77.83±6.78) 岁; D 组: 患者 165 例, 男 47 例, 女 118 例。年龄 65~96 (76.71±8.35) 岁。随访获得四组患者的存活情况, 并统计患者在住院期间、术后 3、12、18 个月病死率, 对所获资料进行 COX 回归分析, 并分析入院血尿素及肌酐水平对老年髋部骨折患者病死率的影响。结果: 767 例患者获随访 18~24 (21.33±1.25) 个月。随访期间 159 例患者死亡。入院血尿素、肌酐水平高者 (尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μmol/L) 的院内病死率为 2.37%, 3、12、18 个月病死率分别为 9.95%、16.11% 及 26.07%, 均高于其他组 ($P < 0.05$)。COX 回归分析示年龄 [$P = 0.000$, $OR = 1.378$, 95%CI (1.172, 1.621)], 入院血尿素水平 [$P = 0.000$, $OR = 1.375$, 95%CI (1.155, 1.637)] 及血肌酐水平 [$P = 0.037$, $OR = 1.213$, 95%CI (1.121, 1.484)] 是患者 18 个月死亡的独立预测因素。结论: 老年髋部骨折患者入院血尿素及肌酐水平高预示着较高的病死率, 年龄、入院时血尿素及肌酐水平是老年髋部骨折的独立预测因素。

【关键词】 髋骨折; 血尿素氮; 血肌酐; 死亡率; 老年人

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.10.005

Effect of admission blood urea and creatinine levels on mortality in elderly patients with hip fracture LI Cheng-yu, ZHANG Xing-chen, ZHENG Xin, RUI Min, YAO Sheng-cheng, SONG Zi-jiang, ZHAO Feng-chao, and GUO Kai-jin. Department of Orthopaedics, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, Jiangsu, China

ABSTRACT Objective: To observe the effect of admission blood urea and creatinine levels on mortality in elderly patients with hip fracture. **Methods:** From January 2013 to December 2014, 767 elder patients with hip fracture were treated in our hospital including 253 males and 514 females, aged from 65 to 96 years old with an average of (75.67±6.81) years old. According blood urea and creatinine levels, the 767 hip fracture patients were divided into four groups as follow: group A (blood urea ≥ 5 mmol/L, creatinine ≥ 70 μmol/L); group B (blood urea ≥ 5 mmol/L, creatinine < 70 μmol/L); group C (blood urea < 5 mmol/L, creatinine ≥ 70 μmol/L); group D (blood urea < 5 mmol/L, creatinine < 70 μmol/L). In group A, there were 211 patients including 70 males and 141 females, aged from 65 to 95 years old with an average of (80.24±6.51) years old; in group B, there were 355 patients including 125 males and 230 females, aged from 65 to 93 years old with an average of (78.46±7.09) years old; in group C, there were 36 patients including 11 males and 25 females, aged from 65 to 95 years old with an average of (77.83±6.78) years old; in group D, there were 165 patients including 47 males and 118 females, aged from 65 to 96 years old with an average of (76.71±8.35) years old. The survivals and dead patients in four groups were collected and in-hospital mortality rate, 3-month, 12-month and 18-month mortality rate of patients were calculated. COX regression analysis was performed on these data, and clinical significance of serum urea and creatinine at admission in the elderly patients was researched. **Results:** All 767 hip fracture patients were followed up from 18 to 24 months with an average of (21.33±1.25) months, 159 patients were died in follow up period. The in-hospital mortality rate in 3-month, 12-month and 18-month mortality rate of the patients with high blood urea and high blood creatinine (urea ≥ 5 mmol/L, creatinine ≥ 70 μmol/L) were 2.37%,

基金项目: 江苏省卫生计生委面上科研课题 (编号: H201528); 江苏省级重点研发专项资金项目 (编号: BE2015627); 2016 年度江苏省普通高校专业学位研究生实践创新计划项目名单 (编号: SJLX16_0658)

Fund program: Research Projects of Jiangsu Provincial Health and Family Planning Commission (No. H201528)

通讯作者: 郭开今 E-mail: xzdgkj@sina.com

Corresponding author: GUO Kai-jin E-mail: xzdgkj@sina.com

9.95%, 16.11% and 26.07%, and were higher than other three groups respectively. COX regression analysis revealed that the independent predictors effecting the mortality rate included age [$P=0.000, OR=1.375, 95\%CI (1.155, 1.637)$], blood urea at admission [$P=0.000, OR=1.375, 95\%CI (1.155, 1.637)$], and blood creatinine at admission [$P=0.037, OR=1.213, 95\%CI (1.121, 1.484)$]. **Conclusion:** Elderly hip fracture patients with high serum urea and high serum creatinine at admission indicate higher fatality rate. Age, serum urea and serum creatinine at admission were independent predictors of fatality rate of elderly hip fracture patients.

KEYWORDS Hip fractures; Blood urea nitrogen; Blood creatinine; Mortality; Aged

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(10):901-905 www.zggszz.com

髋部骨折作为老年人最常见的损伤之一,已成为重要的全球性公共健康问题,据统计,全球每年髋部骨折人数已从 1990 年的 130 万人上升至 2025 年的 260 万人,预计 2050 年将达 450 万人^[1]。随着中国老龄化的发展,我国髋部骨折人数亦将飞速上升。老年髋部骨折有着较高的病死率,1 年病死率高达 12%~33%,女性患者 2 年病死率为 28%,男性患者为 37.5%^[1-4]。多种因素影响老年髋部骨折患者的病死率,主要包括:年龄、术前营养、活动情况、认知能力及内科合并症^[5-10]等。血液学指标亦作为老年患者髋部骨折死亡的预测因素,Pimlott 等^[11]报告术前低白蛋白血症的髋部骨折患者院内病死率由血白蛋白正常者的 4% 上升至 11%。Uzoigwe 等^[12]发现髋部骨折的早期病死率与入院静脉血乳酸水平相关。静脉血乳酸值每升高 1 mmol/L,患者的院内病死率升高 1.19 倍。Hietala 等^[13]统计得出入院 TnT 水平升高的髋部骨折患者 30 d 和 3.1 年病死率分别由 4.7% 升高至 17%、40% 升高到 61%。既往研究中,血尿素及肌酐水平对髋部骨折患者病死率的影响报道较少。本研究回顾性分析 2013 年 1 月至 2014 年 12 月入住我院并随访 >2 年的 767 例年龄 >65 岁的髋部骨折患者,分析入院血尿素及肌酐水平对老年髋部骨折病死率的影响。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)年龄 ≥ 65 岁;(2)诊断为粗隆间或股骨颈骨折;(3)摔伤后 72 h 内入院;(4)术前同侧肢体无其他部位骨折。排除标准:(1)入院前曾被诊断为肾功能不全;(2)术前发生对侧髋部骨折;(3)病理性骨折;(4)严重暴力外伤,如高处坠落、车祸等;(5)曾行保守治疗无效的陈旧性髋部骨折患者。

1.2 一般资料

2013 年 1 月至 2014 年 12 月收住入院的 >65 岁髋部骨折患者 917 例,符合标准且获得随访的患者 767 例(占 83.64%),年龄 65~96(75.67±6.81)岁;男 253 例,平均年龄(75.54±5.95)岁;女 514 例,平均年龄(78.92±3.58)岁;股骨颈骨折患者 435 例,粗隆间骨折患者 332 例;采用内固定治疗的患者 294 例,内

固定治疗方式为股骨近端防旋髓内钉,人工关节置换的患者为 452 例,包括全髋关节置换术及人工双极股骨头置换术。未接受手术治疗者 21 例。605 例患者美国麻醉师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级^[14]为 I 或 II 级,162 例为 III 或 IV 级。

1.3 研究方法与观察指标

患者的随访资料通过电话、门诊随访获得。随访时间为 18~24 个月,平均(21.33±1.25)个月,在随访过程中死亡的患者明确记录其死亡时间。患者的资料自电子病历系统调取,统计出老年髋部骨折患者的 18 个月病死率,并分析可能与病死率相关的预测因素,包括年龄、性别、骨折类型、ASA 分级、入院血尿素及肌酐水平。入院血尿素及肌酐水平从我院检验科系统获取,767 例患者的入院血尿素及肌酐水平以入院 24 h 内的第 1 次血生化检查为准。根据入院血尿素及肌酐水平将患者分成 4 组:A 组,尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μmol/L;B 组,尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 < 70 μmol/L;C 组,尿素 < 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μmol/L;D 组,尿素 < 5 mmol/L、肌酐 < 70 μmol/L。统计出各组老年髋部骨折患者的住院期间,术后 3、12、18 个月病死率,并比较与分析各组病死率情况。

1.4 统计学处理

统计学分析采用 SPSS 13.0 统计学软件(IBM 公司,美国)。呈正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。年龄符合正态分布且方差齐性的连续变量运用方差分析,性别、骨折类型、ASA 分级、病死率等资料运用 χ^2 检验。采用 Log-rank 检验的 Kaplan-Meier 法比较生存时间的差异。将患者年龄、性别、骨折类型、ASA 分级、入院血尿素及肌酐水平作为自变量,其中年龄、入院血尿素及肌酐水平用 4 分位数法转换为等级变量,将患者 18 个月死亡作为因变量代入 COX 回归进行多因素分析,得出髋部骨折 18 个月病死率独立预测因素,相应的比值比(odds ratio, OR)及 95% 可信区间(95% confidence interval, 95% CI)。α 值取 0.05,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较结果

767 例患者分为 4 组,患者例数分别为 211、

355、36、165 例,4 组患者的基线资料包括年龄 ($P=0.581$)、性别($P=0.492$)、骨折类型($P=0.932$)、ASA 分级($P=0.279$), P 值均 >0.05 ,差异均无统计学意义(见表 1),各组之间具有可比性。

2.2 4 组患者病死率

767 例患者中院内、3、12、18 个月分别死亡 12、56、84、159 例,病死率分别为 1.56%(12/767)、7.30%(56/767)、12.39%(95/767)、20.73%(159/767)。从分组情况来看(见表 2),入院血尿素及肌酐水平均较高(尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μ mol/L)的甲组的院内、3、12、18 个月的病死率为 2.37%、9.95%、18.01%、27.49%,均高于其他组,而血尿素及肌酐水平均较低(尿素 <5 mmol/L、肌酐 <70 μ mol/L)的 D 组的院内、3、12、18 个月的病死率为 0.60%、3.03%、6.67%、12.72%,均低于其他组,而尿素水平较高、肌酐水平较低(尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 <70 μ mol/L)的 B 组和尿素水平较低、肌酐水平较高(尿素 <5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μ mol/L)的 C 组的各时间点病死率介于两者之间。4 组患者各时间点的病死率均有统计学意义($P<0.05$)。Kaplan-Meier 生存

曲线(图 1)亦示相同的结果,A 组的病死率最高,D 组的病死率最低,B、C 两组病死率介于二者之间。

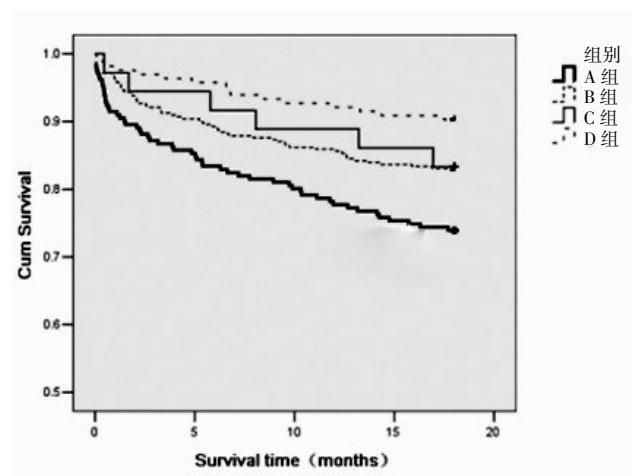


图 1 Kaplan-Meier 法计算 767 例患者存活率
Fig.1 Kaplan-Meier cumulative survival rate for 767 patient

2.3 患者 18 个月死亡预测因素的多因素分析结果
将患者的年龄、性别、骨折类型、ASA 分级、入院血尿素及肌酐水平作为自变量,其中年龄、入院血尿

表 1 四组髋部骨折老年患者的一般资料比较结果

Tab.1 Comparison of general information among four groups of elderly patients with hip fractures

| 组别 | 例数 | 年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁) | 性别(例) | | 骨折类型(例) | | ASA 分级(例) | |
|-----|-----|----------------------------|----------------|-----|----------------|---------|----------------|----------|
| | | | 男 | 女 | 股骨颈骨折 | 股骨粗隆间骨折 | I-II 级 | III-IV 级 |
| A 组 | 211 | 80.24 \pm 6.51 | 70 | 141 | 119 | 92 | 159 | 52 |
| B 组 | 355 | 78.46 \pm 7.09 | 125 | 230 | 198 | 157 | 280 | 75 |
| C 组 | 36 | 77.83 \pm 6.78 | 11 | 25 | 20 | 16 | 28 | 8 |
| D 组 | 165 | 76.71 \pm 8.35 | 47 | 18 | 97 | 68 | 138 | 27 |
| 检验值 | - | $t=2.681$ | $\chi^2=2.407$ | | $\chi^2=0.439$ | | $\chi^2=3.840$ | |
| P 值 | - | 0.581 | 0.492 | | 0.932 | | 0.279 | |

注:A 组:尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μ mol/L;B 组:尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 <70 μ mol/L;C 组:尿素 <5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μ mol/L;D 组:尿素 <5 mmol/L、肌酐 <70 μ mol/L

Note: group A: urea ≥ 5 mmol/L, creatinine ≥ 70 μ mol/L; group B: urea ≥ 5 mmol/L, creatinine <70 μ mol/L; group C: urea <5 mmol/L, creatinine ≥ 70 μ mol/L; group D: urea <5 mmol/L, creatinine <70 μ mol/L

表 2 四组髋部骨折老年患者各时间点病死率的比较(%)

Tab.2 Comparison of mortality rate at different time among 4 groups of elderly patients with hip fractures

| 时间 | A 组(n=211) | B 组(n=355) | C 组(n=36) | D 组(n=165) | P 值 |
|----------|------------|------------|-----------|------------|-------|
| 住院期间 | 5(2.37) | 6(1.70) | 10(0) | 1(0.60) | 0.029 |
| 术后 3 个月 | 21(9.95) | 28(7.89) | 2(5.56) | 5(3.03) | 0.031 |
| 术后 12 个月 | 38(18.01) | 43(12.11) | 3(8.33) | 11(6.67) | 0.014 |
| 术后 18 个月 | 58(27.49) | 74(20.84) | 6(16.67) | 21(12.72) | 0.001 |

注:A 组:尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μ mol/L;B 组:尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 <70 μ mol/L;C 组:尿素 <5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 μ mol/L;D 组:尿素 <5 mmol/L、肌酐 <70 μ mol/L

Note: group A: urea ≥ 5 mmol/L, creatinine ≥ 70 μ mol/L; group B: urea ≥ 5 mmol/L, creatinine <70 μ mol/L; group C: urea <5 mmol/L, creatinine ≥ 70 μ mol/L; group D: urea <5 mmol/L, creatinine <70 μ mol/L

素及肌酐水平用 4 分位数法转换为等级变量, 将患者 18 个月死亡作为因变量代入 COX 回归进行多因素分析, 各组赋值情况见表 3。结果显示年龄 [$P=0.000, OR=1.378, 95\% CI (1.172, 1.621)$], 入院血尿素水平 [$P=0.000, OR=1.375, 95\% CI (1.155, 1.637)$] 及血肌酐水平 [$P=0.037, OR=1.213, 95\% CI (1.121, 1.484)$] 是老年髌部骨折 18 个月死亡的独立预测因素, 差异有统计学意义 ($P<0.05$, 表 4)。

表 3 变量名与赋值说明

Tab.3 Variable names and explanations of assignment

| 因素 | 变量名 | 赋值 |
|--------|-----|---|
| 年龄 | X1 | 65~73 岁=1, 74~79 岁=2, 80~83 岁=3, 84~96 岁=4 |
| 性别 | X2 | 男=1, 女=2 |
| 骨折类型 | X3 | 股骨颈骨折=1, 粗隆间骨折=2 |
| ASA 分级 | X4 | I 或 II 级=1, III 或 IV 级=2 |
| 血尿素 | X5 | 2.24~5.05 mmol/L =1, 5.06~6.57 mmol/L =2 6.58~8.78 mmol/L =3, 8.79~32.3 mmol/L =4 |
| 血肌酐 | X6 | 27~50 $\mu\text{mol/L}$ =1, 51~60 $\mu\text{mol/L}$ =2 61~73 $\mu\text{mol/L}$ =3, 73~776 $\mu\text{mol/L}$ =4 |
| 患者术后死亡 | Y | 死亡=1, 存活=2 |

2.4 年龄

18 个月死亡的 159 例患者平均死亡年龄 (81.61 \pm 7.14) 岁, 而存活的患者的平均年龄 (76.43 \pm 7.92) 岁, 死亡患者的年龄高于存活患者 ($P=0.034$)。超过 80 岁患者 18 个月病死率为 27.89% (87/312), 而 65~79 岁患者的病死率为 15.82% (72/455)。

3 讨论

老年髌部骨折常导致患者残疾、生活质量下降甚至死亡, 随着中国老龄化进程的加剧, 老年髌部骨折越来越得到骨科医师的重视。众多因素被认为是老年髌部骨折死亡的预测因素, 针对相关的预测因素进行相应的预防, 可降低老年髌部骨折患者的病死率。本研究通过 COX 回归分析发现年龄、入院时

血尿素及肌酐水平是老年髌部骨折患者 18 个月死亡的独立预测因素。

本研究中, 18 个月死亡患者的平均死亡年龄为 (81.61 \pm 7.14) 岁, 而存活患者的平均年龄为 (76.25 \pm 8.03) 岁, 死亡患者的平均年龄显著高于存活患者, 随着年龄增大, 机体老化、免疫功能降低、各脏器功能减退及相关的合并症, 高龄患者的病死率相应上升。本研究发现 >80 岁患者 18 个月病死率 27.89%, 而 65~79 岁患者 18 个月病死率 15.82%。Kreder 等^[15]研究亦发现 80 岁以上髌部骨折患者行人工关节成形术后的病死率是 65~79 岁患者的 3.4 倍。

血尿素和肌酐是临床上反映肾功能的指标, 研究表明血尿素水平或肌酐水平可作为老年髌部骨折死亡的预测因素^[16-18]。Lewis 等^[19]研究 2 963 例髌部骨折患者发现, 入院血肌酐水平升高患者的 30 d 病死率是未升高者 1.5 倍, 入院血尿素水平 >6.5 mmol/L 的髌部骨折患者 30、90 d、1、2 年的病死率明显较 ≤ 6.5 mmol/L 的患者高, 入院血尿素水平是髌部骨折的独立预测因素。Singh Mangat 等^[20]发现死亡老年髌部骨折患者的术前平均血尿素和肌酐水平均较存活者高, 死亡患者术前平均血尿素和肌酐值分别为 6.75 mmol/L、90.2 $\mu\text{mol/L}$, 而存活者分别为 8.81 mmol/L、108.2 $\mu\text{mol/L}$ 。本研究中, 入院血尿素和肌酐水平均较高的 A 组患者院内、术后 3、12、18 个月病死率分别为 1.56%、7.30%、12.39%、20.73%, 均明显高于其他组相应时间点的病死率, 而尿素及肌酐水平均较低的 D 组的院内、3、12、18 个月的病死率为 0.60%、3.03%、6.67%、12.72%, 均低于其他组, 4 组患者在相同时间点的病死率有显著差异。COX 回归分析中校正年龄、性别、骨折类型、ASA 评分之后, 尿素 ≥ 5 mmol/L、肌酐 ≥ 70 $\mu\text{mol/L}$ 的患者的病死率仍明显高于其他组, 因此, 上述 2 项血生化指标可作为老年髌部骨折死亡的预测因素, 上述 2 项指标的升高提示较差的预后。

本文为回顾性研究, 还需设计严密的前瞻性研究来论证入院血尿素及肌酐水平与老年髌部骨折死

表 4 老年髌部骨折患者 18 个月死亡预测因素的 COX 回归分析结果

Tab.4 COX regression analysis for risk factors of 18-month mortality rate in elderly hip fracture patients

| 影响因素 | 回归系数 | 标准误 | Wald 值 | P 值 | OR 值 | 95% CI |
|--------|--------|-------|--------|-------|-------|----------------|
| 年龄 | 0.321 | 0.083 | 15.040 | 0.000 | 1.378 | (1.172, 1.621) |
| 性别 | -0.192 | 0.183 | 1.105 | 0.293 | 0.825 | (0.577, 1.180) |
| 骨折类型 | -0.185 | 0.173 | 1.149 | 0.284 | 0.831 | (0.593, 1.166) |
| ASA 分级 | 0.287 | 0.187 | 2.356 | 0.125 | 1.333 | (0.924, 1.923) |
| 血尿素 | 0.318 | 0.089 | 12.793 | 0.000 | 1.375 | (1.155, 1.637) |
| 血肌酐 | 0.131 | 0.045 | 2.531 | 0.037 | 1.213 | (1.121, 1.484) |

亡的关系, 以及入院血尿素和肌酐水平升高是否提示老年髋部骨折患者的早期肾功能损害。血尿素和肌酐水平作为临床上常用的血液学检查指标, 方便用于老年髋部骨折患者预后的判断, 如有上述 2 项指标异常的患者, 需进行仔细的术前管理和相关的检查, 及时纠正患者的异常状况, 以期降低老年髋部骨折的病死率。

参考文献

- [1] Lin X, Xiong D, Peng YQ, et al. Epidemiology and management of osteoporosis in the People's Republic of China: current perspectives [J]. *Clin Interv Aging*, 2015, 10: 1017-1033.
- [2] Ekman EF. The role of the orthopaedic surgeon in minimizing mortality and morbidity associated with fragility fractures[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2010, 18(5): 278-285.
- [3] Jiang HX, Majumdar SR, Dick DA, et al. Development and initial validation of a risk score for predicting in-hospital and 1-year mortality in patients with hip fractures[J]. *J Bone Miner Res*, 2005, 20(3): 494-500.
- [4] 张长青, 关俊杰. 髋部骨折治疗的现状与思考[J]. *中国骨伤*, 2012, 25(10): 793-795.
ZHANG CQ, GUAN JJ. Current situation and thinking on therapy of hip fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2012, 25(10): 793-795. Chinese.
- [5] Bell JJ, Palle RC, Crouch AM, et al. Impact of malnutrition on 12-month mortality following acute hip fracture[J]. *ANZ J Surg*, 2016, 86(3): 157-161.
- [6] Miyanishi K, Jingushi S, Torisu T. Mortality after hip fracture in Japan: the role of nutritional status[J]. *J Orthop Surg(Hong Kong)*, 2010, 18(3): 265-270.
- [7] Bohm E, Loucks L, Wittmeier K, et al. Reduced time to surgery improves mortality and length of stay following hip fracture: results from an intervention study in a Canadian health authority[J]. *Can J Surg*, 2015, 58(4): 257-263.
- [8] Harrison WD, Lees D, A Court J, et al. Local anaesthetic infiltration and indwelling postoperative wound catheters for patients with hip fracture reduce death rates and length of stay[J]. *Surg Res Pract*, 2015, 2015: 316817.
- [9] Smith T, Pelpola K, Ball M, et al. Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Age Ageing*, 2014, 43(4): 464-471.
- [10] Gonzalez-Zabaleta J, Pita-Fernandez S, Seoane-Pillado T, et al. Comorbidity as a predictor of mortality and mobility after hip fracture[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2016, 16(5): 561-569.
- [11] Pimlott BJ, Jones CA, Beaupre LA, et al. Prognostic impact of pre-operative albumin on short-term mortality and complications in patients with hip fracture[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2011, 53(1): 90-94.
- [12] Uzoigwe CE, Venkatesan M, Smith R, et al. Serum lactate is a prognostic indicator in patients with hip fracture[J]. *Hip Int*, 2012, 22(5): 580-584.
- [13] Hietala P, Strandberg M, Kiviniemi T, et al. Usefulness of troponin T to predict short-term and long-term mortality in patients after hip fracture[J]. *Am J Cardiol*, 2014, 114(2): 193-197.
- [14] 陈善斌, 刘智. 骨水泥与生物型股骨假体治疗老年股骨颈骨折的临床疗效比较[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(11): 977-981.
CHEN SB, LIU Z. Comparison of clinical outcome between cemented and biological femoral prosthesis for the treatment of senile femoral neck fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(11): 977-981. Chinese with abstract in English.
- [15] Kreder HJ, Berry GK, McMurtry IA, et al. Arthroplasty in the octogenarian: quantifying the risks[J]. *J Arthroplasty*, 2005, 20(3): 289-293.
- [16] Hahn RG. Renal injury during hip fracture surgery: an exploratory study[J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2015, 47(4): 284-290.
- [17] Lailund AS, Lauritzen JB, Duus BR, et al. Routine blood tests as predictors of mortality in hip fracture patients[J]. *Injury*, 2012, 43(7): 1014-1020.
- [18] Sedlár M, Kvasnička J, Krška Z, et al. Early and subacute inflammatory response and long-term survival after hip trauma and surgery[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2015, 60(3): 431-436.
- [19] Lewis JR, Hassan SK, Wenn RT, et al. Mortality and serum urea and electrolytes on admission for hip fracture patients[J]. *Injury*, 2006, 37(8): 698-704.
- [20] Singh Mangat K, Mehra A, Yunas I, et al. Is estimated peri-operative glomerular filtration rate associated with post-operative mortality in fractured neck of femur patients[J]. *Injury*, 2008, 39(10): 1141-1146.

(收稿日期: 2017-06-20 本文编辑: 王玉蔓)