

## · 临床研究 ·

## 老年患者潜在不适当用药与跌倒的相关性

王鹏<sup>1</sup>, 边萌<sup>2</sup>, 王青<sup>1</sup>, 李放<sup>1\*</sup>(首都医科大学附属复兴医院:<sup>1</sup> 综合科,<sup>2</sup> 药剂科,北京 100038)

**【摘要】目的** 探讨老年患者潜在不适当用药(PIM)与跌倒的关系。**方法** 采取横断面研究,纳入2017年1月至2017年12月首都医科大学附属复兴医院综合科住院患者280例( $\geq 65$ 岁)。根据入院前6个月有无跌倒史分为2组:跌倒组( $n=36$ )和非跌倒组( $n=244$ )。收集患者一般资料,测试握力、步速等临床资料。采用查尔森共病指数(CCI)评估疾病,微型营养评估简表(MNA-SF)筛查患者营养状态。采用SPSS 23.0软件进行统计分析,依据数据类型采用 $t$ 检验、非参数检验或 $\chi^2$ 检验。正态分布资料采用Pearson相关分析,非正态分布资料采用Spearman相关分析。采用logistic回归分析筛选出独立的危险因素。**结果** 入选患者的PIM使用率为69.3%(194/280)。精神类PIM使用率为36.1%(101/280),心血管PIM使用率为22.9%(64/280),其他类PIM使用率为8.9%(25/280)。跌倒组中服用精神类PIM患者比例显著高于非跌倒组(58.3% vs 32.8%,  $P=0.005$ )。相关分析显示,跌倒与骨质疏松( $r=0.238, P<0.001$ )、焦虑抑郁( $r=0.170, P<0.004$ )、服用 $\geq 5$ 种口服药( $r=0.123, P=0.040$ )、服用精神类PIM( $r=0.178, P=0.004$ )和女性( $r=0.230, P=0.006$ )呈显著正相关,与握力( $r=-0.146, P=0.015$ )和步速( $r=-0.134, P=0.025$ )呈显著负相关。logistic回归分析显示,跌倒与骨质疏松( $OR=3.973, 95\% CI 1.759\sim 8.973, P=0.001$ )和服用精神类PIM( $OR=2.415, 95\% CI 1.141\sim 5.114, P=0.021$ )相关。**结论** 老年患者服用精神类PIM与跌倒相关。临床医师应加强合理用药,避免精神类PIM特别是A级(优先警示)药物使用,减少老年患者跌倒风险。

**【关键词】** 老年人;潜在不适当用药;跌倒**【中图分类号】** R592**【文献标志码】** A**【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2019.02.022

## Association of potentially inappropriate medications with falls in elderly patients

WANG Peng<sup>1</sup>, BIAN Meng<sup>2</sup>, WANG Qing<sup>1</sup>, LI Fang<sup>1\*</sup>(<sup>1</sup>Department of Integration, <sup>2</sup>Department of Pharmacy, Fuxing Hospital of Capital Medical University, Beijing 100038, China)

**【Abstract】 Objective** To investigate the association of the potentially inappropriate medications (PIM) with falls in the elderly patients. **Methods** A retrospective cross-sectional study was conducted of 280 inpatients aged  $\geq 65$  years who were divided into fall group ( $n=36$ ) and non-fall group ( $n=244$ ) based on a history of falling six months before admission. Patients' general data were collected, and their clinical data such as hand-grip strength and walking speed were measured. Patients were assessed using Charlson comorbidity index (CCI) and mini nutritional assessment-short form (MNA-SF) scale. SPSS statistics 23.0 was used for statistical analysis, and  $t$  test, non-parametric test or  $\chi^2$  test was performed, depending on data types. Pearson correlation was used for the normal distribution, and Spearman correlation for the non-normal distribution data. Logistic regression was run to screen for independent risk factors. **Results** PIM among the enrolled patients were highly prevalent (69.3%, 194/280), with psychotropic accounting for 36.1% (101/280), cardiovascular for 22.9% (64/280) and others for 8.9% (25/280). Significantly more patients using psychotropic PIM in the fall group than the non-fall group (58.3% vs 32.8%,  $P=0.005$ ). Correlation analysis showed that falls were positively associated with osteoporosis ( $r=0.238, P<0.001$ ), anxiety depression ( $r=0.170, P<0.004$ ), use of  $\geq 5$  oral drugs ( $r=0.123, P=0.040$ ), psychotropic PIM ( $r=0.178, P=0.004$ ) and female ( $r=0.230, P=0.006$ ), and negatively with hand-grip strength ( $r=-0.146, P=0.015$ ) and walking speed ( $r=-0.134, P=0.025$ ). Logistic regression showed falls correlated with osteoporosis ( $OR=3.973, 95\% CI 1.759-8.973, P=0.001$ ) and psychotropic PIM ( $OR=2.415, 95\% CI 1.141-5.114, P=0.021$ ). **Conclusion** Psychotropic PIM was associated with falls in the elderly patients. Clinicians should be more mindful of rational prescriptions to avoid overuse of psychotropic PIM, particularly drugs of category A (high-alert), thus reducing the risk of fall in the elderly patients.

收稿日期: 2018-11-11; 接受日期: 2018-11-30

基金项目: 北京西城区卫生和计划生育委员会2018年度科技新星项目(XWKX2018-01)

通信作者: 李放, E-mail: lifangwa@sina.com

**【Key words】** aged; potentially inappropriate medications; fall

This work was supported by the Science and Technology Nova Project 2018 of Beijing Municipality Xicheng District Health and Family Planning Commission (XWKX2018-01).

Corresponding author: LI Fang, E-mail: lifangwa@sina.com

老年人因多病共存常同时服用多种药物,加之特殊的药代学和药效学特点,导致老年人更容易发生药物不良反应<sup>[1]</sup>。针对此现象,美国专家于1991年提出老年人潜在不适当用药(potentially inappropriate medications, PIM)的概念:老年人使用后发生潜在不良风险超过预期获益,是一类高风险药物。同年建立了判断PIM的Beers标准<sup>[2]</sup>,用于指导临床合理用药。国内专家于2017年修订了中国老年人PIM判断标准<sup>[3]</sup>。有研究显示,服用精神类PIM与老年人跌倒相关<sup>[4]</sup>。跌倒是指突发、不自主的、非故意的体位改变,倒在地上或更低的平面上。在我国,跌倒不仅是老年人伤害死亡的首位原因<sup>[5]</sup>,而且还会使其致残失能,影响心理健康<sup>[1]</sup>。关于药物对跌倒的影响,老年人跌倒干预技术指南<sup>[6]</sup>中也指出:精神类、心血管类和其他类药物可引起跌倒风险增加。对比PIM标准和跌倒干预指南,存在于PIM目录中的心血管和其他类PIM并未强调跌倒风险。在老年患者中,同时存在于PIM目录和跌倒干预指南中的药物是否与跌倒相关,有待于进一步观察。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

采用横断面研究,纳入2017年1月至2017年12月首都医科大学附属复兴医院综合科住院患者280例。纳入标准:(1)≥65岁;(2)能够完成评估内容;(3)入院前12个月服药规律,每天口服药种类及数量无改变。排除标准:(1)卒中、偏瘫、帕金森病、脊椎病、小脑疾病、昏厥、眩晕、惊厥;(2)体位性低血压;(3)下肢骨关节炎、外周动脉疾病、周围神经病、足部疾病及足或脚趾畸形;(4)主诉视力严重受损影响日常活动;(5)卧床、重症和终末疾病及预期寿命不长;(6)不愿意配合本调查。根据入院前6个月有无跌倒史分为2组:跌倒组和非跌倒组。有跌倒史的界定:曾经出现倒在地上或更低的平面上,突发、不自主、非故意的体位改变;不排除冰、雪等平面上的滑倒、绊倒或摔倒等情况。

### 1.2 方法

1.2.1 资料收集 由综合科1名负责合理用药质量控制专员收集资料,1名临床药师进行数据核对。测量患者身高和体质量,计算体质量指数(body

mass index, BMI)。确定入院前12个月规律服药的种类,检出同时存在于老年人跌倒干预技术指南和中国老年人PIM判断标准中的PIM。评估患者平衡、握力、步速。记录患者入院第2天静脉血色素和血清白蛋白结果,根据血肌酐结果采用适合中国人群的肾脏病饮食改良简化公式计算估算肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR)<sup>[7]</sup>。完善超声心动图检查,记录左室射血分数(ejection fraction, EF)。

1.2.2 有跌倒风险的药物确定 根据老年人跌倒干预技术指南确定存在跌倒风险的药物包括:(1)精神类药物:抗抑郁药、抗焦虑药、催眠药、安定药;(2)心血管药物:抗高血压药、利尿剂、血管扩张药;(3)其他:降糖药、非甾体类抗炎药、镇痛剂、多巴胺类药物。根据中国老年人PIM判断标准确定存在于老年人跌倒干预技术指南中的药物包括:(1)精神类PIM:艾司唑仑、咪达唑仑、唑吡坦、奥氮平、劳拉西泮、西酞普兰、氯硝西泮、多塞平、氟哌噻吨、美利曲辛;(2)心血管药物PIM:尼麦角林、多沙唑嗪、螺内酯;(3)其他类PIM:普通胰岛素、布洛芬。

1.2.3 疾病评估 采用查尔森共病指数(Charlson comorbidity index, CCI)<sup>[8]</sup>,包括疾病评估、严重程度评估和评分系统3大部分,其中疾病评估包括19项疾病,严重程度评估则是根据其严重程度分别赋权重1、2、3、6分。CCI根据年龄调整计分,自50~59岁开始计1分,每增加10岁增加1分。

1.2.4 营养筛查工具 微型营养评估简表(mini nutritional assessment-short form, MNA-SF)包括6个项目:(1)过去3个月内食物摄入及食欲情况;(2)过去3个月内体质量变化;(3)活动能力;(4)过去3个月内是否有急性疾病或受到心理创伤;(5)精神心理问题;(6)BMI。每项分数0~2或3分不等。满分为14分。总分在12~14分范围内无营养风险;总分≤11分有营养风险<sup>[14]</sup>。

1.2.5 平衡和运动功能检查 (1)并足站立试验(side-by-side test):将两脚打开站立与肩同宽,将两脚并拢,正常>10 s。半足距站立(semi-tandem stance):将两脚并拢,将一脚往后移动一半的距离,正常>10 s。足跟抵足尖直线站立(full tandem stance):将一脚脚跟与另一脚脚尖接拢,正常>10 s。

不能完成提示静态平衡功能受损<sup>[10]</sup>。(2)6 m 步速检查:从起点出发记录步行 6 m 所用的时间,将所用时间(秒数)除 6 即为步速。患者可使用辅助工具,但不能搀扶,正常值大于 0.8 m/s。(3)握力检查:患者优势手持握力计(广东中山香山 EH101),掌心向内,表盘朝外,采用站立姿势,身体直立,双臂自然下垂,握力计勿与身体和衣物接触,鼓励患者使用最大的力量,测量前臂最大等张收缩力,即握力,男性<22 kg、女性<14 kg 为握力降低。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS 23.0 软件进行统计分析。计量资料中呈正态分布者采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间比较采用 *t* 检验;呈偏态分布者以中位数(*M*)和四分位数间距(*Q*)分别表示数据的集中趋势和离散趋势,两组间比较采用非参数检验。计数资料以例数(百分率)表示,两组间比较采用  $\chi^2$  检验。正态分布资料采用 Pearson 相关分析,非正态分布资料采用 Spearman 相关分析。采用 logistic 回归分析筛选出独立的危险因素。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基本情况

本研究纳入老年患者共 280 例,年龄 65~100 (85±6)岁,其中男性 167 例(占 59.6%)。入院前 6 个月发生跌倒占 12.9%(36/280),骨质疏松占 44.3%(124/280),认知功能障碍占 11.1%(31/280),焦虑抑郁占 16.8%(47/280)。服药种类 0~18 种/人,平均 5.7 种/人,服用 ≥5 种口服药者占 59.3%(166/280)。PIM 使用率为 69.3%(194/280),跌倒干预技术指南中涉及的精神类 PIM 使用率为 36.1%(101/280),心血管 PIM 使用率为 22.9%(64/280),其他类 PIM 使用率为 8.9%(25/280)。其中 A 级(优先警示)PIM 占 36.1%(101/280),B 级(常规警示)PIM 占 0.4%(1/280)。前 3 位的精神类 PIM 为:艾司唑仑 18.9%(53/280),劳拉西泮 8.9%(25/280),唑吡坦 6.1%(17/280)。握力降低占 42.1%(118/280),步速下降占 58.2%(163/280)。平衡试验中:并足站立试验异常占 35.7%(100/280),半足距站立试验异常占 66.4%(186/280),足跟抵足尖直线站立试验异常占 50.7%(142/280)。主诉听力下降者占 32.1%(90/280),独居者占 12.9%(36/280),高中以上学历者占 66.4%(186/280)。

### 2.2 2 组患者临床特点比较

与非跌倒组患者相比,跌倒组中女性、骨质疏松、焦虑抑郁、涉及精神类 PIM 及使用 ≥5 种口服药

患者例数显著增多( $P < 0.05$ ),而握力和步速显著下降( $P < 0.05$ )。余指标差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ;表 1)。

### 2.3 跌倒与各因素的相关性分析

Spearman 相关分析结果显示,跌倒与骨质疏松( $r = 0.238, P < 0.001$ )、焦虑抑郁( $r = 0.170, P < 0.004$ )、服用 ≥5 种口服药( $r = 0.123, P = 0.040$ )、服用精神类 PIM( $r = 0.178, P = 0.004$ )和女性( $r = 0.230, P = 0.006$ )呈显著正相关,与握力( $r = -0.146, P = 0.015$ )和步速( $r = -0.134, P = 0.025$ )呈显著负相关。

### 2.4 logistic 回归分析

以跌倒为因变量,以年龄、女性、骨质疏松、焦虑抑郁、≥5 种口服药、服用精神类 PIM、握力值为自变量,进行 logistic 回归分析,采用后退法逐步筛选自变量。结果显示,跌倒与骨质疏松( $OR = 3.973, 95\% CI 1.759 \sim 8.973, P = 0.001$ )和服用精神类 PIM( $OR = 2.415, 95\% CI 1.141 \sim 5.114, P = 0.021$ )相关(表 2)。

## 3 讨论

随着社会老龄化,老年人合理用药问题越发被关注。国外调查显示,老年住院患者 PIM 为 34.2%~47.6%<sup>[9]</sup>,国内 PIM 检出率更高,为 53.5%~72.4%<sup>[10,11]</sup>。本研究以中国老年人 PIM 判断标准检出 PIM 使用率为 69.3%(194/280),明显高于国外水平。我们的早期研究发现,对 PIM 影响最大的并不是老年人疾病本身的严重程度,而是医师的处方药种类,医师给患者开药种类越多,PIM 发生率越高<sup>[12]</sup>。在我国 PIM 目录中强调了精神类药物是跌倒的高风险药物。调查显示,国内住院患者有跌倒史者占 23.6%~37.1%<sup>[13]</sup>。老年人跌倒的原因复杂,其中药物是重要的危险因素<sup>[6]</sup>。老年人跌倒干预技术指南中指出,精神类、心血管类和其他类药物会增加跌倒风险。PIM 目录中只强调了精神类 PIM 是跌倒的高风险药物,而未强调心血管和其他类 PIM 药物的跌倒风险。

老年人跌倒干预技术指南中可引起跌倒的药物包括 3 类。(1)精神类药物(抗抑郁药、抗焦虑药、催眠药、抗惊厥药、安定药),此类药物与中国 PIM 目录中精神及神经类 PIM 相同。(2)心血管药物(抗高血压药、利尿剂、血管扩张药),此类同时存在于 PIM 目录中的药包括:多沙唑嗪、硝苯地平(常释剂型)、可乐定、螺内酯,可出现低血压风险。(3)其他类药物(降糖药、非甾体类抗炎药、镇痛剂、多巴胺

表 1 2组患者临床特点比较

Table 1 Comparison of clinical characteristics between two groups

Item	Fall group (n=36)	Non-fall group (n=244)	t/χ <sup>2</sup> /Z	P value
Baseline data				
Age(years, $\bar{x}\pm s$ )	85±7	84±6	0.248	0.690
Female[n(%)]	22(61.1)	71(29.1)	7.390	0.010
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x}\pm s$ )	24.52±4.34	23.89±3.79	-0.873	0.384
Complaint hearing loss[n(%)]	13(36.1)	77(31.6)	0.298	0.572
High school or above[n(%)]	20(55.6)	166(68.0)	2.190	0.185
Living alone[n(%)]	3(8.3)	33(13.5)	0.755	0.593
Medical history[n(%)]				
Cognitive dysfunction	5(13.9)	26(10.7)	0.330	0.570
Osteoporosis	27(75.0)	97(39.8)	15.790	<0.001
Anxiety depression	12(33.3)	35(14.3)	8.090	0.008
CCI[scores, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	7.0(5.0, 9.0)	7.0(5.0, 9.0)	-0.116	0.908
Drug Use				
Kinds of oral medications[n, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	7.0(4.3, 9.0)	5.0(3.0, 8.0)	-1.863	0.063
Psychotropic PIM[n(%)]	21(58.3)	80(32.8)	8.870	0.005
Cardiovascular PIM[n(%)]	6(16.7)	58(23.8)	0.898	0.402
Other PIM[n(%)]	5(13.9)	20(8.2)	1.250	0.341
≥5 kinds[n(%)]	27(75.0)	139(57.0)	4.226	0.046
Laboratory tests				
EF[% , M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	61.1(59.7, 62.4)	60.2(58.4, 62.2)	-1.629	0.103
eGFR[ml/(min·1.73 m <sup>2</sup> ), M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	79.0(54.3, 96.9)	79.3(61.9, 94.0)	-0.227	0.820
Serum albumin[g/L, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	37.6(35.0, 40.1)	38.9(35.3, 41.3)	-1.255	0.210
Hemoglobin(g/L, $\bar{x}\pm s$ )	118.08±14.77	122.29±18.50	1.304	0.193
Comprehensive geriatric assessment				
Nutritional risk[n(%)]	15(41.6)	92(37.7)	1.760	0.413
HGS[kg, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	16.1(9.6, 20.3)	20.4(13.6, 25.6)	-2.440	0.015
Walking speed[m/s, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	0.4(0.1, 0.6)	0.6(0.2, 0.8)	-2.240	0.025
Abnormal side-by-side standing[n(%)]	16(44.4)	84(34.4)	1.371	0.266
Abnormal semi-tandem standing[n(%)]	26(72.2)	160(65.6)	0.622	0.571
Abnormal tandem stance standing[n(%)]	19(52.8)	123(50.4)	0.070	0.859

BMI: body mass index; CCI: Charlson comorbidity index; PIM: potentially inappropriate medications; EF: ejection fraction; eGFR: estimated glomerular filtration rate; MNA-SF: mini nutritional assessment-short form; HGS: hand-grip strength.

表 2 logistic 回归分析

Table 2 Logistic regression analysis

Factor	B	SD	Wald	OR	95%CI	P value
Osteoporosis	1.379	0.416	11.010	3.973	1.759-8.973	0.001
Psychotropic PIM	0.882	0.383	5.307	2.415	1.141-5.114	0.021
Female	-0.653	0.388	2.681	0.530	0.248-1.133	0.102

PIM: potentially inappropriate medications.

类药物),此类同时存在于PIM目录中的药物包括:胰岛素、布洛芬等。在PIM目录中胰岛素的风险点是低血糖,镇痛药的主要风险点是消化道出血、肝肾损伤,均未强调跌倒风险。

本研究显示,入院前1年规律服用精神类PIM患者占36.1%(101/280),其中A级(优先警示)PIM占36.1%(101/280),B级(常规警示)PIM占0.4%(1/280)。前3位的精神类PIM为:艾司唑仑18.9%(53/280),劳拉西泮8.9%(25/280),唑吡坦6.1%(17/280)。本研究结果显示,老年人跌倒干预

技术指南中只有精神类PIM与跌倒显著相关( $r=0.178, P=0.004$ )。在调整年龄、性别因素后的logistic回归分析结果仍显示,跌倒与服用精神类PIM( $OR=2.415, 95\%CI 1.141\sim 5.114, P=0.021$ )相关。国外研究也支持本观点,Cameron等<sup>[14]</sup>对395名社区老年人研究发现,服用精神类PIM与跌倒次数增加有关,服用精神类PIM患者会增加2倍的跌倒和骨折风险。精神类PIM会影响人体平衡、认知和锥体外系功能,引起患者头晕、反应迟缓,从而发生跌倒。日本研究人员对740例≥65岁护理

院患者随诊 1 年后发现,服用  $\geq 5$  种药物和使用 PIM 均可使跌倒风险增加 ( $OR = 2.03, 95\%CI 1.11 \sim 3.69$ )<sup>[15]</sup>。而本研究发现,相对于服用精神类 PIM 来说,服用  $\geq 5$  种药物对跌倒无影响,提示临床医师在考虑引起跌倒的药物因素时,关注服用了哪种药比简单关注服用了几种药更重要! 关注精神类 PIM,比心血管 PIM 和其他类 PIM 更重要!

本研究的局限性在于:(1)虽然本研究入组患者排除了脑卒中、偏瘫等疾病因素干扰,但老年患者跌倒因素复杂,研究结果可能存在偏差;(2)本研究显示跌倒与服用心血管类 PIM(抗高血压药、利尿剂、血管扩张药)无关,并不能说明此类药物不能造成跌倒,考虑在老年患者这一人群中,医师对抗高血压等药物的选择范围相对于精神类用药更广,可以替代的药物更多,可以选择无跌倒风险的心血管药物替代治疗;(3)本研究对象是有跌倒史的老年住院患者,研究结果可能不适用于社区老年人。

老年患者服用精神类 PIM 与跌倒相关。临床医师应重视 PIM 问题,加强合理用药,避免精神类 PIM 特别是 A 级(优先警示)药物使用,减少患者跌倒风险。

【参考文献】

[1] 钟远. 谈老年人合理用药[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2010, 9(2): 103-108. DOI: 10.3969/j.issn.1671-5403.2010.02.002.  
Zhong Y. Discussion on rational drug use in the elderly[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2010, 9(2): 103-108. DOI: 10.3969/j.issn.1671-5403.2010.02.002.

[2] Beers MH, Ouslander JG, Rollingher I, et al. Explicit criteria for determining inappropriate medication use in nursing home residents. UCLA Division of Geriatric Medicine [J]. Arch Intern Med, 1991, 151(9): 1825-1832.

[3] 中国老年保健医学研究会老年合理用药分会, 中华医学会老年医学分会, 中国药学会, 等. 中国老年人潜在不适当用药判断标准(2017年版)[J]. 药物不良反应杂志, 2018, 20(1): 2-8. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-5734.2018.01.002.  
Rational Drug Use Branch of Chinese Association of Geriatric Research, Geriatrics Branch of Chinese Medical Association, Chinese Pharmaceutical Association, et al. Criteria of potentially inappropriate medications for older adults in China (2017)[J]. Adver Drug React J, 2018, 20(1): 2-8. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-5734.2018.01.002.

[4] Cameron EJ, Bowles SK, Marshall EG, et al. Falls and long-term care: a report from the care by design observational cohort study[J]. BMC Fam Pract, 2018, 19(1): 73. DOI: 10.1186/s12875-018-0741-6.

[5] 北京医院, 国家老年医学中心, 中国老年保健医学研究会老龄健康服务与标准化分会. 居家(养护)老年人跌倒干预指南[J]. 中国老年保健医学, 2018, 16(3): 32-33. DOI: 10.

3969/j.issn.1672-2671.2018.03.009.  
Beijing Hospital, National Geriatrics Center, China Institute of Geriatric Health Care Branch of Geriatric Health Services and Standardization. Fall intervention guidelines for elderly at home (maintenance)[J]. Chin J Geriatr Care, 2018, 16(3): 32-33. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2018.03.009.

[6] 中华人民共和国卫生部. 老年人跌倒干预技术指南[EB/OL]. [2011-08-26]. <http://www.nhc.gov.cn/zwgk/ztwj/201304/729e74b51ab5434c965ec03164eca46d.shtml>.  
Ministry of Health of the People's Republic of China. Technical guide for fall intervention for elderly people [EB/OL]. [2011-08-26]. <http://www.nhc.gov.cn/zwgk/ztwj/201304/729e74b51ab5434c965ec03164eca46d.shtml>.

[7] Ma YC, Zuo L, Chen JH, et al. Modified glomerular filtration rate estimating equation for Chinese patients with chronic kidney disease[J]. J Am Soc Nephrol, 2006, 17(10): 2937-2944. DOI: 10.1039/an9962101473.

[8] Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, et al. Validation of a combined comorbidity index [J]. J Clin Epidemiol, 1994, 47(11): 1245-1251. DOI: 10.1016/0895-4356(94)90129-5.

[9] Jirón M, Pate V, Hanson LC, et al. Trends in prevalence and determinants of potentially inappropriate prescribing in the United States: 2007 to 2012[J]. J Am Geriatr Soc, 2016, 64(4): 788. DOI: 10.1111/jgs.14077.

[10] Rongen S, Kramers C, O'Mahony D, et al. Potentially inappropriate prescribing in older patients admitted to psychiatric hospital[J]. Int J Geriatr Psychiatry, 2016, 31(2): 137-145. DOI: 10.1002/gps.4302.

[11] Zhang XL, Zhou S, Pan KM, et al. Potentially inappropriate medications in hospitalized older patients: a cross-sectional study using the Beers 2015 criteria versus the 2012 criteria [J]. Clin Interv Aging, 2017, 12: 1697-1703. DOI: 10.2147/CIA.S146009.

[12] 王鹏, 王青, 崔云静, 等. 老年住院患者潜在不适当用药与共病、衰弱、失能的相关性[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 17(11): 820-824. DOI: 11915/j.issn.1671-5403.2018.11.188.  
Wang P, Wang Q, Cui YJ, et al. The relationship of potentially inappropriate medications and comorbidity, disabled, frailty in hospitalized patients[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2018, 17(11): 820-824. DOI: 11915/j.issn.1671-5403.2018.11.188.

[13] Li H, Pu S, Liu Q, et al. Potentially inappropriate medications in Chinese older adults: the Beers criteria compared with the screening tool of older persons' prescriptions criteria [J]. Geriatr Gerontol Int, 2017, 17(11): 1951-1958. DOI: 10.1111/ggi.12999.

[14] Cameron EJ, Bowles SK, Marshall EG, et al. Falls and long-term care: a report from the care by design observational cohort study[J]. BMC Fam Pract, 2018, 19(1): 73. DOI: 10.1186/s12875-018-0741-6.

[15] Masumoto S, Sato M, Maeno T, et al. Potentially inappropriate medications with polypharmacy increase the risk of falls in older Japanese patients: 1-year prospective cohort study [J]. Geriatr Gerontol Int, 2018, 18(7): 1064-1070. DOI: 10.1111/ggi.13307.