

· 临床研究 ·

步速与住院高龄老年患者全因死亡的相关性

杨卉, 王青*, 路菲, 孔建华, 崔云婧

(首都医科大学附属复兴医院综合科, 北京 100038)

【摘要】目的 探讨步速与住院高龄老年患者全因死亡的相关性。**方法** 选择 2015 年 6 月至 2017 年 12 月在首都医科大学附属复兴医院综合科住院且年龄 ≥ 80 岁的患者 510 例, 记录患者基本资料、共病及多重用药情况, 采用 Katz 日常生活能力量表 (Katz-ADL)、简易智能评估量表 (MMSE)、微型营养评定法简表 (MNA-SF)、抑郁自评量表 (SDS) 评估日常生活活动能力、认知状况、营养状态及抑郁状况, 采用 6 米步行试验计算步速, 出院随访 2 年以上并记录患者全因死亡的发生情况。采用 SPSS 21.0 统计软件进行分析。Spearman 相关系数分析步速与各变量之间的相关性, Kaplan-Meier 曲线和 Cox 回归模型分析步速与全因死亡风险的相关性。**结果** 共入选患者 499 例, 年龄 (86.3 ± 4.1) 岁, 其中男性 298 例 (59.7%), 中位随访 3.3 (2.7, 3.9) 年, 随访期间共 118 例 (23.6%) 发生全因死亡。Spearman 相关分析显示, 步速与年龄、Charlson 共病指数呈负相关 ($r = -0.352, -0.196, -0.124, P < 0.05$), 与 Katz-ADL、MMSE 及 MNA-SF 评分呈正相关 ($r = 0.430, 0.291, 0.273, P < 0.05$)。将步速三分位数分组, Kaplan-Meier 曲线显示随着步速下降, 全因死亡风险逐渐升高 ($P < 0.001$); Cox 回归模型结果显示, 在调整混杂因素后, 与最高步速组相比, 其他 2 组全因死亡风险更高 (中等步速组: $HR = 2.365, 95\% CI 1.231 \sim 4.541, P = 0.010$; 最低步速组: $HR = 2.363, 95\% CI 1.215 \sim 4.591, P = 0.011$)。**结论** 住院高龄老年患者中, 低步速与出院后全因死亡风险相关, 步速可作为一项简便易行的死亡预测指标。

【关键词】 老年人; 步速; 住院患者; 死亡

【中图分类号】 R592

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.05.069

Correlation of gait speed with all-cause mortality in very old inpatients

YANG Hui, WANG Qing*, LU Fei, KONG Jian-Hua, CUI Yun-Jing

(Department of Comprehensive Medicine, Fuxing Hospital, Capital Medical University, Beijing 100038, China)

【Abstract】Objective To investigate the correlation between gait speed and mortality in very old inpatients. **Methods** A total of 510 very old inpatients (≥ 80 years) at our department from June 2015 to December 2017 were enrolled in this study. Their basic data, comorbidities and polypharmacy were recorded at admission. Their activities of daily living was assessed by Katz index of the Katz in activities of daily living (Katz-ADL), cognitive function by mini-mental state examination (MMSE), nutrition level by micronutrient assessment method short-form (MNA-SF), and depression status by self-rating depression scale (SDS). The gait speed was measured with 6-meter walking test. After discharge, all-cause mortality was followed up for more than 2 years and recorded. SPSS statistics 21.0 was used for data analysis. Spearman correlation coefficient was used to analyze the correlation between gait speed and variables. Kaplan-Meier survival curve and Cox regression analysis were used to analyze the correlation between gait speed and mortality. **Results** For the 499 inpatients, they were at a mean age of (86.3 ± 4.1) years, and 59.7% of them were male. During a median follow-up of 3.3 years (2.7, 3.9), 118 participants (23.6%) died. Spearman correlation analysis revealed that gait speed was negatively correlated with age, Charlson comorbidity index (CCI) and polypharmacy ($r = -0.352, -0.196, -0.124; P < 0.05$), and positively correlated with Katz-ADL, MMSE and MNA-SF scores ($r = 0.430, 0.291, 0.273; P < 0.05$). After the patients were divided into tertile groups according to gait speed, Kaplan-Meier survival analysis showed that mortality was increased with the decrease of gait speed ($P < 0.001$). Cox regression analysis with adjustment for potential confounding variables indicated that compared with the fastest group, the other 2 groups have a higher risk of mortality (middle speed group: $HR = 2.365, 95\% CI 1.231 \sim 4.541, P = 0.010$; lowest speed group: $HR = 2.363, 95\% CI 1.215 \sim 4.591, P = 0.011$). **Conclusion** In elderly inpatients, low gait speed is associated with the risk of all-cause mortality. Gait speed could be a simple and effective prognostic indicator for mortality.

收稿日期: 2020-08-08; 接受日期: 2021-02-23

基金项目: 北京市西城区卫生健康委员会科技新星项目 (XWKX2020-23)

通信作者: 王青, E-mail: fxyywang@sina.com

【Key words】 aged; gait speed; inpatients; mortality

This work was supported by the Science and Technology Nova Project of Beijing Xicheng Commission of Health (XWKX2020-23).

Corresponding author: WANG Qing, E-mail: fxyywang@sina.com

高龄老年人常伴多种慢性病、老年综合征,致残及致死风险更高,对卫生及保健系统提出了巨大挑战^[1]。步速是一种快速、可靠及敏感的测量方法,能够预测死亡、心血管事件及失能等不良健康结局风险,尤其适用于评估和监测老年人群的功能状态和整体健康状况,被称为人体“第六生命体征”^[2]。一项 meta 分析^[3]纳入 9 项在普通人群中进行的前瞻性研究($n=12\,901$, 年龄 ≥ 65 岁),将步速作为分类变量,发现与最高步速组相比,最低步速组的全因死亡率更高($RR=1.89$, $95\%CI\ 1.46\sim 2.46$)。目前国内关于步速与住院高龄老年患者出院后不良健康事件的研究鲜见报道。本研究旨在了解住院高龄老年患者的步速值,探讨步速能否作为高龄老年患者全因死亡的独立预测因子,有助于优化老年人健康管理。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择 2015 年 6 月至 2017 年 12 月在首都医科大学附属复兴医院综合科住院的老年患者 510 例。纳入标准:(1) 年龄 ≥ 80 岁;(2) 住院时间 >24 h;(3) 神志清楚,能完成步速测定及老年综合评估内容;(4) 愿参与本研究并签订知情同意书。排除标准:(1) 长期卧床、痴呆晚期及失语;(2) 因急性心肌梗死或卒中入院,或近 3 个月内有心脑血管急性事件;(3) 恶性肿瘤晚期或正在接受抗肿瘤治疗;(4) 严重影响步速疾病,如帕金森病、近期髌部骨折及致残性卒中等。本研究经医院医学伦理委员会备案。

1.2 方法

收集患者临床资料,包括年龄、性别、身高、体质量、体质量指数(body mass index, BMI)、合并疾病情况及长期用药数量。采用 6 米步行试验测定步速,按照平时速度从起点静止状态开始行走 6 米,在受试者足尖越过测试起点时开始计时,在其足尖越过测试区终点时结束计时,记录行走时间(s),共行走 2 次,取行走时间均值,计算行走速度(m/s)。

出院后每 3 个月、1 年以上每半年进行电话随访,中位随访时间 3.3(2.7, 3.9)年,记录患者全因死亡的发生情况。

1.3 评估方法

(1) 采用 Charlson 共病指数^[4](Charlson comor-

bidity index, CCI) 评估共病,该评估方法包括疾病评估、严重程度评估及评分系统。其中疾病评估包括 19 项疾病;严重程度评估根据疾病严重程度权重分别赋予 1、2、3、6 分;根据年龄调整分值,自 50~59 岁开始计 1 分,每增加 10 岁分值增加 1 分。疾病的诊断依据相关的诊断标准,由临床医师完成。(2) 采用简易智能评估量表(mini-mental state examination, MMSE)评估认知功能,总分 30 分,根据文化程度调整分值:文盲 0~17 分,小学文化 18~20 分,中学及以上文化 21~24 分。(3) 采用微型营养评定法简表^[5](mini-nutritional assessment short-form, MNA-SF)评估营养状态,总分 14 分,12~14 分正常,8~11 分提示存在营养不良风险,0~7 分提示营养不良。(4) 采用 Katz 日常生活能力量表(Katz-activities of daily living, Katz-ADL)评估日常生活活动能力,总分 6 分, <6 分定义为日常生活活动能力下降。(5) 多重用药为用药数量 ≥ 5 种。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 21.0 软件进行数据分析。计量资料符合正态分布以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,非正态分布以中位数(四分位数间距) $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示,经正态转换后组间比较采用方差分析。计数资料用例数(百分率)表示,采用 χ^2 检验。采用 Spearman 相关系数分析步速与各变量之间的相关性,将步速三分位数分组,采用 Kaplan-Meier 曲线和 Cox 回归模型分析步速与全因死亡风险的相关性,并计算 HR 和 95%CI。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者临床基本特征

研究期间共收集患者 510 例,失访 11 例(2.2%),最终收集完整资料共 499 例,其中男性 298 例(59.7%),女性 201 例(40.3%);平均年龄(86.3 ± 4.1)岁;中位随访 3.3(2.7, 3.9)年,随访期间共 118 例(23.6%)发生全因死亡。高血压、脑卒中、糖尿病、冠心病及慢性肾脏病的患病率依次分别为 85.6%、58.5%、41.3%、41.1%及 27.9%;日常生活活动能力下降、多重用药、营养不良(风险)、认知功能障碍及抑郁比例依次分别为 65.5%、42.3%、36.5%、26.5%及 15.8%;中位步速值 0.62(0.42, 0.81)m/s。

步速受性别影响,将其按性别进行三分位数分组,分为最低步速组(男性 ≤ 0.52 m/s,女性 ≤ 0.44 m/s),中等步速组(<0.52 m/s 男性 <0.78 m/s, <0.44 m/s 女性 <0.67 m/s)和最高步速组(男性 ≥ 0.78 m/s,女性 ≥ 0.67 m/s)。随着步速降低,患者年龄更大,CCI 分值更高,Katz-ADL、MMSE 及 MNA-SF 评分更低,共病数量 ≥ 4 种患者比例更高,更易发生日常生活能力下降、多重用药、营养不良(风险)、认知功能障碍、抑郁及死亡,差异均有统计学意义($P<0.05$;表 1)。

2.2 步速与各变量之间的 Spearman 相关分析

步速与年龄、CCI 及多重用药呈负相关,与 Katz-ADL、MMSE 及 MNA-SF 评分呈正相关,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$;表 2)。

2.3 步速与全因死亡的关系

采用 Kaplan-Meier 曲线及 Cox 回归模型分析步速与全因死亡的关系。Kaplan-Meier 曲线显示随着步速下降,全因死亡率逐渐增高($P<0.001$;图 1)。

Cox 回归模型显示,调整年龄、性别、BMI、CCI、日常生活活动能力、认知状况、营养状态、多重用药、抑郁状况后,与最高步速组相比,其他 2 组全因死亡风险依然高(均 $P<0.05$,表 3)。

3 讨论

老年人是一个复杂而特殊的群体,具有多种慢病并存、功能残缺、多重用药等特点^[6]。步速是反映老年人躯体活动能力的客观指标,在衰弱、肌少症的诊断中被广泛应用^[7],在不同种族、年龄、性别、环境及健康状况下步速界值可能存在差异,目前常用界值为 0.6、0.8、1 m/s^[8-10]。国际营养与衰老学会工作组发表的系统回顾^[11]分析了 27 篇针对社区老年人群的纵向研究,探讨了步速与不良结局(失能,认知障碍,住院,跌倒和/或死亡)的关系,指出步速可以作为社区老年人群不良健康结局强有力的预测因子,并可以作为单项预后评估工具,步速 <0.8 m/s 可作为识别不良健康结局的切点。2014 年 JAMA 杂志上发表的移动工作组^[8]建议推荐将步速 <0.6 m/s 作为年龄 ≥ 65 岁老年人行动不便的标准,提示这会促使临床医师采取行动来改善或维持身体机能,以减少不良后果的风险。一项纳入 41 项研究 meta 分析^[12]显示,80 岁以上普通男女人群的平均步速为 0.968、0.943 m/s。对临床环境^[13]及长期护理照护^[14]老年人群的 meta 分析显示,上述人群常规步速分别为 0.580、0.475 m/s。在本研究中,患者中位步速值为 0.620 m/s,考虑与研究人群为高

表 1 3 组患者临床基本特征比较
Table 1 Comparison of baseline characteristics among three groups

Item	Lowest gait speed group($n=168$)	Middle gait speed group($n=169$)	Highest gait speed group($n=162$)	F/χ^2	P value
Age (years, $\bar{x}\pm s$)	87.5 $\pm$ 4.1	86.7 $\pm$ 3.9	84.6 $\pm$ 3.6 ^{*#}	24.879	<0.001
Male [$n(\%)$]	99(58.9)	101(59.8)	98(60.5)	0.084	0.959
BMI(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	23.43 $\pm$ 4.12	24.23 $\pm$ 3.88	23.47 $\pm$ 3.38	2.202	0.112
Gait speed [m/s, $M(Q_1, Q_3)$]	0.35(0.24, 0.43)	0.62(0.56, 0.70) [*]	0.91(0.82, 1.02) ^{**}	46.285	<0.001
Number of diseases ≥ 4 [$n(\%)$]	100(59.5)	99(58.6)	73(45.1) ^{**}	8.664	0.013
CCI [points, $M(Q_1, Q_3)$]	7.0(6.0, 9.0)	7.0(6.0, 9.0)	6.0(5.0, 8.0) ^{**}	10.105	<0.001
Hypertension [$n(\%)$]	137(81.5)	146(86.4)	128(79.0)	3.216	0.200
Coronary heart disease [$n(\%)$]	76(45.2)	80(47.3)	49(30.2) ^{**}	11.788	0.003
Stroke [$n(\%)$]	98(58.3)	84(49.7)	81(50.0)	3.221	0.200
Diabetes mellitus [$n(\%)$]	68(40.5)	76(45.0)	62(38.3)	1.599	0.450
Chronic kidney disease [$n(\%)$]	48(28.6)	55(32.5)	36(22.2) [#]	4.450	0.108
Katz-ADL[points, $M(Q_1, Q_3)$]	5.0(3.0, 5.0)	5.0(4.0, 6.0)	6.0(5.0, 6.0) ^{**}	53.548	<0.001
Decreased ADL [$n(\%)$]	144(85.7)	118(69.8) [*]	65(40.1) ^{**}	77.975	<0.001
MMSE [points, $M(Q_1, Q_3)$]	25.0(21.8, 28.0)	27.0(24.0, 29.0) [*]	28.0(26.0, 29.0) ^{**}	24.163	<0.001
Cognitive dysfunction [$n(\%)$]	64(39.5)	45(26.6) [*]	23(14.4) ^{**}	25.873	<0.001
MNA-SF[points, $M(Q_1, Q_3)$]	11.0(9.0, 13.0)	12.0(11.0, 14.0) [*]	13.0(11.8, 14.0) ^{**}	15.361	<0.001
Abnormal nutrition [$n(\%)$]	86(51.2)	56(33.1)	40(24.7) [*]	26.223	<0.001
Polypharmacy [$n(\%)$]	80(47.6)	78(46.2)	53(32.7) ^{**}	9.073	0.011
Depression [$n(\%)$]	36(21.4)	28(16.6)	15(9.3) [*]	9.270	0.010
All-cause mortality [$n(\%)$]	55(32.7)	47(27.8)	16(9.9) ^{**}	26.327	<0.001

BMI: body mass index; CCI: Charlson comorbidity index; Katz-ADL: Katz-activities daily living; MMSE: mini-mental state examination; MNA-SF: mini-nutritional assessment short-form. Compared with lowest gait speed group, ^{*} $P<0.05$; compared with middle gait speed group, [#] $P<0.05$.

表 2 不同性别患者步速与各变量之间的 Spearman 相关分析

Table 2 Spearman correlation analysis between gait speed and variables		
Variable	<i>r</i>	<i>P</i> value
Age	-0.352	<0.001
BMI	-0.001	0.980
CCI	-0.196	<0.001
Katz-ADL	0.430	<0.001
MMSE	0.291	<0.001
MNA-SF	0.273	<0.001
Polypharmacy	-0.124	0.005
Depression	-0.151	0.001

BMI: body mass index; CCI: Charlson comorbidity index; Katz-ADL: Katz-activities daily living; MMSE: mini-mental state examination; MNA-SF: mini-nutritional assessment short-form.

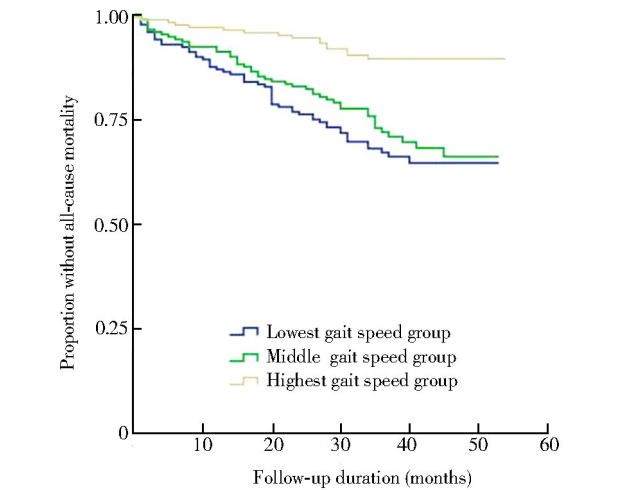


图 1 Kaplan-Meier 曲线分析步速三分位数与死亡的相关性
Figure 1 Kaplan-Meier survival curves for mortality based on tertiles of baseline values of gait speed

龄住院患者、存在多种慢病并存、功能残缺等特点有关。近年一些研究在老年人群中探讨了步速与死亡风险的相关性。韩国以平昌农村地区人群为基础的

前瞻性队列研究^[15](*n* = 1 348, 平均年龄 76 岁, 随访 21.5 个月) 显示, 女性平均步速低于男性 (0.709 和 0.850 m/s, *P* < 0.001), 按性别进行四分位数分组, 在调整混杂因素后, 最低步速组比最高步速组死亡与住院联合风险显著增高 (*HR* = 2.31, 95% *CI* 1.20 ~ 4.49, *P* = 0.013), 步速预测死亡与住院联合风险的切点值为男性 0.663 m/s、女性 0.545 m/s。瑞典北部和芬兰基于社区老人的队列研究^[16] (平均年龄 89.6 岁, 随访 5 年) 将步速进行四分位数分组, 结果显示在调整混杂因素后, 与步速 ≥ 0.64 m/s 组相比, 步速 < 0.5 m/s 与全因死亡风险增高显著相关 (0.37 ~ 0.49 m/s 组: *HR* = 1.99, 95% *CI* 1.38 ~ 2.85, *P* < 0.001; ≤ 0.36 m/s 组: *HR* = 1.97, 95% *CI* 1.34 ~ 2.88, *P* = 0.001), 提示在该人群中步速预测死亡的切点值为 0.5 m/s。在本研究中将步速按性别进行三分位数分组, 结果发现与最高步速组相比, 其他 2 组全因死亡风险更高, 提示在住院高龄老年患者中, 低步速与出院后全因死亡风险相关, 步速预测男性、女性患者死亡的切点值为 0.78、0.67 m/s。

本研究存在一定局限性, 包括单中心的住院患者、样本量偏少、随访时间较短、未纳入生化指标; 仅分析全因死亡, 未对其他不良事件进行分析。本研究结果仅适于住院高龄老年患者, 不能外推至其他老年人群, 还有待于针对社区、养老院等老年人群进行前瞻性研究探讨步速对不良健康结局的预测作用。

综上, 步速测量方法简单、有效易行, 有可能预测住院高龄老年患者出院后全因死亡风险, 建议将步速同身高、体质量、BMI 一样纳入评估身体健康状态的一个常规指标。2017 年世界卫生组织发布了老年人综合护理指南^[17], 建议体力下降 (根据步速、握力及躯体身体指标) 的老年人进行多种方式的锻炼以减缓、阻止乃至逆转内在功能的下降, 通过定期运动计划提高步速水平是否有助于改善高龄患者临床结局仍有待进一步研究。

表 3 步速与死亡的 Cox 回归模型分析

Table 3 Cox regression analysis to determine the association of gait speed with mortality							
Group	<i>n</i>	Unadjusted		Model 1 [*]		Model 2 [#]	
		<i>HR</i> (95% <i>CI</i>)	<i>P</i> value	<i>HR</i> (95% <i>CI</i>)	<i>P</i> value	<i>HR</i> (95% <i>CI</i>)	<i>P</i> value
Highest gait speed	162	1.0 (Reference)	—	1.0 (Reference)	—	1.0 (Reference)	—
Lowest gait speed	168	3.872 (2.218–6.762)	<0.001	2.936 (1.654–5.210)	<0.001	2.363 (1.215–4.591)	0.011
Middle gait speed	169	3.200 (1.814–5.646)	<0.001	2.576 (1.449–4.578)	0.001	2.365 (1.231–4.541)	0.010

^{*} Model 1: adjusted for age and sex; [#] Model 2: adjusted for age, sex, BMI, CCI, activities of daily living, cognitive status, nutritional status, polypharmacy, depression. BMI: body mass index; CCI: Charlson comorbidity index.

【参考文献】

- [1] 陈旭娇, 严静. 《中国老年综合评估技术应用专家共识》解读[J]. 中华老年医学杂志, 2018, 37(2): 123-124. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0254-9026. 2018. 02. 002.
- Chen XJ, Yan J. Interpretation of Chinese Experts' Consensus on the Application of Comprehensive Geriatric Assessment[J]. Chin J Geriatr, 2018, 37(2): 123-124. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0254-9026. 2018. 02. 002.
- [2] Middleton A, Fritz SL, Lusardi M. Walking speed: the functional vital sign[J]. J Aging Phys Act, 2015, 23(2): 314-322. DOI: 10.1123/japa.2013-0236.
- [3] Liu B, Hu X, Zhang Q, *et al.* Usual walking speed and all-cause mortality risk in older people: a systematic review and meta-analysis[J]. Gait Posture, 2016, 44: 172-177. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2015.12.008.
- [4] Charlson ME, Pompei P, Ales KL, *et al.* A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation[J]. J Chronic Dis, 1987, 40(5): 373-383. DOI: 10.1016/0021-9681(87)90171-8.
- [5] Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, *et al.* Validation of the mini-nutritional assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status[J]. J Nutr Health Aging, 2009, 13(9): 782-788. DOI: 10.1007/s12603-009-0214-7.
- [6] 徐虎, 范利, 曹丰. 老年共病管理的临床挑战与应对策略[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2019, 18(12): 942-946. DOI: 10.11915/j. issn. 1671-5403. 2019. 12. 197.
- Xu H, Fan L, Cao F. Current status and research progress of comorbidity in the elderly[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2019, 18(12): 942-946. DOI: 10.11915/j. issn. 1671-5403. 2019. 12. 197.
- [7] 奚桓, 于普林, 刘祥. 肌少症与衰弱综合征的关系[J]. 中华老年医学杂志, 2015, 34(12): 1289-1292. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0254-9026. 2015. 12. 004.
- Xi H, Yu PL, Liu X. Sarcopenia and its relationship with frailty syndrome[J]. Chin J Geriatr, 2015, 34(12): 1289-1292. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0254-9026. 2015. 12. 004.
- [8] Cummings SR, Studenski S, Ferrucci L. A diagnosis of dismobility-giving mobility clinical visibility: a Mobility Working Group recommendation[J]. JAMA, 2014, 311(20): 2061-2062. DOI: 10.1001/jama.2014.3033.
- [9] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, *et al.* Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis[J]. Age Ageing, 2019, 48(1): 16-31. DOI: 10.1093/ageing/afy169.
- [10] Chen LK, Woo J, Assantachai P, *et al.* Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment[J]. J Am Med Dir Assoc, 2020, 21(3): 300-307 e2. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012.
- [11] Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, *et al.* Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people: an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force[J]. J Nutr Health Aging, 2009, 13(10): 881-889. DOI: 10.1007/s12603-009-0246-z.
- [12] Bohannon RW, Williams Andrews A. Normal walking speed: a descriptive meta-analysis[J]. Physiotherapy, 2011, 97(3): 182-189. DOI: 10.1016/j.physio.2010.12.004.
- [13] Peel NM, Kuys SS, Klein K. Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: a systematic review[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2013, 68(1): 39-46. DOI: 10.1093/gerona/gls174.
- [14] Kuys SS, Peel NM, Klein K, *et al.* Gait speed in ambulant older people in long term care: a systematic review and meta-analysis[J]. J Am Med Dir Assoc, 2014, 15(3): 194-200. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.10.015.
- [15] Jung HW, Jang IY, Lee CK, *et al.* Usual gait speed is associated with frailty status, institutionalization, and mortality in community-dwelling rural older adults: a longitudinal analysis of the Aging Study of Pyeongchang Rural Area[J]. Clin Interv Aging, 2018, 13: 1079-1089. DOI: 10.2147/CIA.S166863. eCollection 2018.
- [16] Toots A, Rosendahl E, Lundin-Olsson L, *et al.* Usual gait speed independently predicts mortality in very old people: a population-based study[J]. J Am Med Dir Assoc, 2013, 14(7): 529 e1-e6. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.04.006.
- [17] World Health Organization. Integrated caring for older people, ICOPE(EB/OL). <http://www.who.int/ageing/health-systems/icope>.

(编辑: 温玲玲)