

“三高”老年人静态平衡能力对比分析

Comparative Analysis of Static Balance Ability of “Three High” Elderly People

常凤^{1,2},陈丹¹,齐欣²,李彦龙²
CHANG Feng^{1,2},CHEN Dan¹,QI Xin²,LI Yan-long²

摘要:目的:对比分析“三高”老年人的静态平衡能力,为预防老年人跌倒提供参考。方法:采用Tetrax平衡测试系统,检测144例60岁及以上“三高”老年人在睁眼(NO)、闭眼(NC)、睁眼+脚垫(PO)、闭眼+脚垫(PC)、闭眼+头右转(HR)、闭眼+头左转(HL)、闭眼+仰头(HB)、闭眼+低头(HF)八个姿势条件下的体重分配指数(WDI),使用SPSS22.0进行统计学分析。结果:(1)PC姿势条件下,男性“三高”老年人WDI低于女性,具有显著性差异;(2)PO、PC两种姿势条件下,>72岁“三高”女性WDI最高,与>72岁“三高”男性以及≤72岁“三高”老年人都具有显著性差异;HL、HB、HF三种姿势条件下,>72岁“三高”女性WDI最高,分别与≤72岁“三高”女性具有显著性差异;(3)PO、PC姿势条件下,女性高血压人群WDI高于高血糖、高血脂,具有统计学差异,其余姿势则无统计学差异。结论:不同姿势的体重分配指数具有性别、年龄差异,高血压老年人的WDI高于高血脂、高血糖老年人。

关键词:三高;老年人;静态平衡能力;体重分配指数
中图分类号:G804**文献标识码:**A**文章编号:**1008-2808(2022)01-0009-06

Abstract: Objective: The static balance ability of the “three High” elderly was compared and analyzed, and the results of this study provided reference for the prevention of falls in the elderly. Methods: The weight distribution index (WDI) of 144 “three high” elderly people over 60 years old subjects in eight postures of open eyes(NO), close eyes (NC), open eyes + foot pad (PO), close eyes + foot pad(PC), close eyes + head right turn (HR), close eyes + head left turn (HL), close eyes + head up (HB) and close eyes + head down (HF) were measured by Tetrax balance test system, and SPSS22.0 was used for statistical analysis. Results: (1) In PC posture, WDI of male elderly with “three high” was lower than female’s, there was significant difference. (2) Under the conditions of Po and PC, the WDI of “three high” women >72 years old was the highest, which was significantly different from that of “three high” men >72 years old and the elderly ≤72 years old; Under the three postures of HL, Hb and HF, the WDI of “three high” women over 72 years old was the highest, which was significantly different from that of “three high” women ≤72 years old. (3) In PO and PC postures, WDI of female’s hypertension was higher than that in hyperglycemia and hyperlipidemia, there was significant difference, but there was no significant difference in other postures. Conclusion: WDI of different postures has gender and

收稿日期:2021-05-12;修回日期:2021-10-15
基金项目:黑龙江省自然科学基金资助项目(编号:LH2021C055)。
作者简介:常凤(1979-),女,教授,博士,硕士生导师,研究方向为慢性病运动健康促进。
作者单位:1. 湖北大学 体育学院,湖北 武汉 430062; 2. 哈尔滨体育学院,黑龙江 哈尔滨 150008

age different. WDI of the elder with hypertension is higher than hyperlipidemia and hyperglycemia elders.

Key words:Three high; Aged; Static balance ability; Weight distribution index (WDI)

我国老龄化的差异最明显、任务最艰巨,形势不容乐观^[1],根据国际衡量标准,一个国家或社会进入人口老龄化,则表明 60 岁以上的人口比例超过了总人口的 10%,或 65 岁以上的人口比例超过了总人口的 7%^[2]。本文所提到的老年人是指 60 岁及以上的人口。据统计,2019 年我国老年人口达 2.49 亿人,占比 17.9%。研究表明,老年人发生跌倒后身体机能会加速衰竭,更容易产生抑郁情绪,使得生活质量严重降低。跌倒不仅是老年人群中最常见的伤害类型,同时也发展为老年人死亡的首要因素^[3-4]。在我国老年人口急速增加的情况下,如何降低老年人的跌倒风险已经成为近年来的研究热点。通过 2015 年中国健康与养老追踪调查 (CHARLS)数据发现,中国 60 岁及以上老年人跌倒发生率为 20.8%^[5],而且我国每年有 4000 多万老年人至少发生 1 次跌倒。据统计,跌倒与多种因素密切相关,其中高龄居于首位,其次是平衡能力^[6]。因此,如何提升老年人的平衡能力极为重要。

研究发现,平衡能力的影响因素是多样的,包括年龄、性别、身体功能等不可控的内在因素,还包括环境、药物、身体活动等可控的外在因素^[7-8]。有其他学者进行了更为细致的研究发现,脑卒中、糖尿病会使平衡能力降低^[9-10]。还有研究表明,慢性病带来的精神冲击、生命质量下降、工作能力受限等多种负面影响,会使患者的平衡能力出现不同程度地降低^[11]。

研究发现,慢性病和平衡能力相互影响。2017 年,美国临床癌症学会的一项报告指出,老年肿瘤患者摔倒风险增加。平衡能力较差者,全因死亡率

险及癌症、心血管病的远期死亡风险增加^[12]。此外,慢性病治疗药物,如精神类药物、心血管药、降糖药及复合用药(多于 5 种)等可导致头晕、乏力、共济失调,进而降低平衡能力^[13]。反之,平衡能力差的人,罹患癌症和心血管病的可能性升高。因此,管理血压、血脂、血糖可帮助老人站得更稳。然而,关于平衡能力研究中,较少将患有常见慢性病的老年人作为研究对象。因此,本研究以患有高血压、高血糖、高血脂的“三高”老年人为对象,通过 TETRAX 平衡能力测试仪获得受试者八个姿势条件下的体重分配指数 (weight distribution index, WDI)。本研究旨在通过对比不同性别、不同年龄及不同类型“三高”老年人 WDI 差异,进而深入了解老年人群维持平衡能力与常见慢性病间的关系,为进一步减少老年人跌倒事件提供参与借鉴。

1 测试对象

选择 2020 年自愿参加体检的湖北大学退休教职工。入选标准:(1)年龄≥60 岁;(2)根据血压、血糖及血脂测试结果,结合询问,确定单纯患有高血压(诊断标准:收缩压≥140mmHg 或舒张压≥90mmHg)、高血糖(诊断标准:空腹血糖≥7.0mmol/L)或高血脂(总胆固醇≥5.72mmol/L 或甘油三酯≥1.70mmol/L 或低密度脂蛋白≥4.13mmol/L 或高密度脂蛋白<1.04mmol/L);(3)下肢活动正常,视力正常;(4)言语沟通及理解能力正常;(5)没有支撑可以单独站立 32s。实验对象共 144 人,年龄在 71.8±7.9 岁,其中男性 64 人,女性 80 人。基本情况见表 1。

表 1 研究对象基本情况表

性别	人数	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	体质指数(kg/m ²)	有运动习惯(%)
男	64	73.91±8.21	166.32±5.41	64.21±9.22	23.22±3.71	73.50
女	80	72.04±8.12	155.22±5.43	55.43±9.32	23.02±3.52	65.00
总	144	72.62±8.21	158.53±7.42	57.91±9.21	23.11±3.61	

2 研究方法

2.1 测试法

2.1.1 测试仪器 使用以色列 Sunlight 公司生产

的 Tetrax 平衡测试系统测量体重分配指数(WDI)。受试对象的脚跟和脚趾部分按照四个金属板上的脚印形状的结构图站立在相对应的位置上,按照要求依次完成八个动作,每个动作 32s。四个压力平

台上的垂直压力传送到平台上变成波动信号导入电脑,电脑翻译这些信号以分析个体的平衡及姿势。

2.1.2 观察指标 八个动作下的体重分配指数(WDI):该指标是体重分配与标准均值 25% 偏差的平方,正常人左右脚趾与脚跟四个平台的体重分配结果接近 25%。WDI 的正常值介于 4-6 之间。高的 WDI(比较体重在各平板上的分布)预示着四个相互独立的平板体重分配存在差异,预示维持平衡出现困难。WDI 接近 0 是姿势过度僵硬的征兆,常常产生代偿机制。

2.1.3 检测姿势 以下姿势均自然站立,双臂自然垂于两侧:(1)NO:受试者自然站立于检测平台上,目视前方;(2)NC:受试者站立于检测平台上,闭合双眼;(3)PO:受试者站立在检测平台上的泡沫橡胶垫上,目视前方;(4)PC:受试者站立在检测平台上的泡沫橡胶垫上,闭合双眼;(5)HR:受试者闭合双眼站立于检测平台上,头部向右侧旋转 45 度;(6)HL:受试者闭合双眼站立于检测平台上,头部向左侧旋转 45 度;(7)HB:受试者闭合双眼站立于检测平台上,头部向后仰 30 度;(8)HF:受试者闭合双眼站立于检测平台上,头部向前倾 30 度。各姿势的研究意义见表 2。

表 2 Tetrax 平衡检查的感觉干预机制表	
检测姿势	感觉干预机制
NO	本体感觉为主,兼有视觉和前庭觉
NC	本体感觉为主,兼有前庭觉,可揭示出视觉对稳定性的影响
PO	视觉为主,兼有前庭觉
PC	不准确的本体感觉和前庭觉,可判断前庭觉功能的强弱
HR	一般情况正常人这两种姿势任一参数间有差异或偏差可能预示有问题
HL	
HB	对中枢神经和前庭紊乱特别敏感
HF	显示颈部压迫问题,身体平衡控制很大程度上依赖于高位脊椎骨与颈部的作用

2.2 数理统计法

通过 Excel 建立教职工的健康体检数据库,并采用 SPSS22.0 对不同姿势条件下“三高”老年人

的性别与年龄差异分别进行独立样本 t 检验;对患有高血压、高血糖、高血脂老年人 WDI 进行单因素方差分析。用均数 ± 标准差($\bar{X} \pm SD$)表示计量资料,显著性水平 $P < 0.05$ 。

3 研究结果

3.1 不同姿势、不同性别“三高”老年人 WDI 对比

由表 3 可知,PO、PC 姿势下,男女性老年人的 WDI 及男性 HB、HF 姿势均高于 6,超过正常值的范围,其中 PO 姿势最高。其余姿势条件下,WDI 则处于正常参考范围。由此说明,当视觉、本体感觉或前庭觉中任何一个受到干扰,特别是视觉与本体感觉同时受到影响时,老年人的静态平衡能力明显受到影响。

不同姿势条件下,不同性别老年人 WDI 对比发现,八个姿势下仅 PC 姿势时,女性 WDI 高于男性($P < 0.05$),其余姿势无统计学差异($P > 0.05$)。可见,“三高”老年女性的前庭功能弱于男性。

表 3 不同姿势条件下不同性别的“三高”老年人 WDI 对比表($\bar{x} \pm s$)				
姿势	男	女	t	P
NO	4.89 ± 2.66	4.94 ± 2.65	-0.10	0.92
NC	5.07 ± 2.66	4.85 ± 2.68	0.41	0.68
PO	6.78 ± 3.67	8.29 ± 4.37	-1.76	0.08
PC	6.10 ± 3.66	7.76 ± 3.92	-2.11	0.04
HR	5.80 ± 2.46	5.94 ± 2.94	-0.25	0.80
HL	5.80 ± 2.53	5.90 ± 2.74	-0.19	0.85
HB	6.12 ± 2.53	6.01 ± 3.06	0.19	0.85
HF	6.01 ± 2.91	5.40 ± 2.83	1.04	0.30

3.2 不同姿势、不同年龄“三高”老年人 WDI 对比

鉴于研究对象平均年龄为 71.8 ± 7.9 岁,故将受试者分为 ≤ 72 岁和 > 72 岁两组。通过比较不同年龄组老年人 WDI 发现,PO、PC、HL、HB、HF 五种姿势条件下,年龄 > 72 岁的女性 WDI 值高于其他组,具有显著性差异($P < 0.05$)。其他姿势不同年龄组不同性别间比较,不具统计学差异($P > 0.05$)。

表 4 不同姿势条件下不同年龄的“三高”老年人 WDI 对比表 (x±s)

姿势\年龄	≤72(77)		>72(67)		F	P
	男(34)	女(43)	男(30)	女(37)		
NO	4.68±2.77	4.47±2.32	5.18±2.57	5.61±2.98	1.305	0.277
NC	4.62±2.68	4.37±2.05	5.72±2.60	5.53±3.30	1.794	0.152
PO	6.90±3.76	7.33±3.61	6.61±3.68	9.65±5.03 ^{abc}	3.154	0.028
PC	6.27±3.98	6.77±2.99	5.85±3.29	9.18±4.65 ^{def}	4.267	0.007
HR	5.70±2.40	5.45±2.43	5.93±2.63	6.65±3.46	1.241	0.298
HL	5.72±2.13	5.32±2.32 ^e	5.90±3.10	6.72±3.09	1.85	0.143
HB	6.45±2.41	5.33±2.45 ^h	5.65±2.70	6.97±3.59	2.377	0.074
HF	5.99±2.96	4.84±1.97 ⁱ	6.04±2.93	6.20±3.62	1.879	0.137

注: ^aP<0.05,与 PO 条件下年龄≤72 组男性比较; ^bP<0.05,与 PO 条件下年龄≤72 组女性比较; ^cP<0.05,与 PO 条件下年龄>72 组男性比较; ^dP<0.05,与 PC 条件下年龄≤72 组男性比较; ^eP<0.05,与 PC 条件下年龄≤72 组女性比较; ^fP<0.05,与 PC 条件下年龄>72 组男性比较; ^gP<0.05,与 HL 条件下年龄>72 组女性比较; ^hP<0.05,与 HB 条件下年龄>72 组女性比较; ⁱP<0.05,与 HF 条件下年龄>72 组女性比较

表 4 显示,年龄≤72 组,处于 PO、PC 姿势条件下时的男性和女性以及处于 HB 姿势条件下时的男性,WDI>6;年龄>72 组,处于 PO、HF 姿势时的男性以及处于 PO、PC、HR、HL、HB、HF 姿势时的女性,WDI 也超过正常值的范围。通过比较发现,年龄>72 组 WDI 的平均值整体要高于年龄≤72 组。说明,年龄越大,人的本体感觉、视觉以及前庭觉等感知觉系统的功能越衰弱,跌倒风险随之增加。

3.3 不同姿势不同“三高”老年人 WDI 对比

不同姿势下,“三高”老年人的单因素方差分

析显现,均无统计学差异(P>0.05)。分性别比较发现,PO、PC 姿势条件下,高血压组女性 WDI 值明显高于高血糖组及高血脂组,具有显著性差异(P<0.05)。表 5 显示,高血压男性处于 PO、PC、HR、HL、HB 以及高血压组女性处于 PO、PC、HR、HL、HB、HF 时、高血糖组男性处于 PO、HB、HF 以及高血糖组女性处于 PO、PC、HL、HB 时、高血脂组男性和女性处于 PO、PC 时,WDI>6,超过正常值,其中高血压人群 WDI 相对较高,甚至高血压组女性达到 9 以上。说明,高血压老年患者的跌倒风险较高。

表 5 不同姿势条件下老年人 WDI 对比表 (x±s)

姿势	高血压(45)		高血糖(39)		高血脂(60)		F	P
	男(21)	女(24)	男(21)	女(18)	男(22)	女(38)		
NO	5.13±2.60	5.76±3.66	5.09±2.38	3.26±1.51	4.16±3.15	4.69±2.43	1.074	0.379
NC	5.76±2.74	5.61±3.48	4.47±0.75	3.51±2.52	3.65±2.77	4.60±2.20	1.536	0.185
PO	6.76±4.01	9.69±5.16 ^a	6.00±4.16	8.14±4.25	7.32±2.63	7.66±3.91	1.458	0.209
PC	6.32±3.82	9.31±4.44 ^{bcd}	4.89±3.79	6.96±3.57	6.30±3.49	7.11±3.55	2.157	0.064
HR	6.01±2.73	6.29±3.36	5.42±2.04	5.78±3.25	5.49±2.11	5.79±2.76	0.173	0.972
HL	6.01±2.93	6.58±3.25	5.73±0.77	6.21±3.26	5.29±2.18	5.56±2.42	0.572	0.722
HB	6.29±2.31	6.64±3.81	6.72±1.36	6.61±3.19	5.30±3.55	5.67±2.66	0.589	0.709
HF	5.80±2.90	6.01±3.46	7.22±0.72	4.96±2.97	5.81±3.77	5.15±2.50	0.741	0.595

注: ^aP<0.05,与 PO 条件下高血压组男性比较; ^bP<0.05,与 PC 条件下高血压组男性比较; ^cP<0.05,与 PC 条件下高血糖组男性比较; ^dP<0.05,与 PC 条件下高血脂组女性比较

4 讨 论

4.1 “三高”老年男性 WDI 优于女性

研究发现,PC 姿势下,女性的 WDI 值明显高

于男性(P<0.05),说明当本体觉和视觉受限时,平衡能力主要依靠前庭觉来维持,此时女性的前庭功能较男性差。该结果与部分报道一致。这与老年女性雌激素减少,肌肉力量较差有关^[14]。也可

能与男性视觉、本体感觉功能好于女性有关,即使在 PC 姿势,仍有部分视觉和本体感觉参与平衡维持^[15-16]。此外,基本情况调查显示(见表 1),受试者中有运动习惯的男性比例要高于女性,而体育锻炼对延缓老年人平衡能力退行性变化有积极作用^[17],故出现男性好于女性的情况。

4.2 “三高”老年人 WDI 增龄性变化

研究发现,年龄 > 72 岁三高老年人的 WDI 高于年龄 ≤ 72 岁老年人。在 NC、PO、PC、HL 四种姿势下,两组人群 WDI 值具有显著性差异 ($P < 0.05$)。该结果与相关报道一致^[18-20]。这是由于随着年龄增长,视力、视觉、听觉、本体感觉、触觉等感觉系统功能会逐渐衰退,进而引起不同年龄的老年人在 NC、PO、PC、HL 四种姿势条件下,WDI 具有显著性差异。另外,WDI 与前庭功能和下肢肌群的力量控制有一定的相关性。随着年龄增长老年人的下肢力量逐渐衰弱,跌倒风险也会随之增高^[21-23]。因此,老年人随着年龄增长,跌倒风险增加。

4.3 高血压老年人 WDI 高于高血脂、高血糖

研究显示,高血压老年人 WDI 值较高,NC 姿势条件下,与高血糖、高血脂组比较,具有显著性差异 ($P < 0.05$),该结果与部分相关报道一致^[24],也存在一定分歧,有报道显示“三高”患者的跌倒风险无差异,两种或三种疾病合并才具有统计学差异^[18]。结果的差异可能与选择的评价指标不同有关,本研究选择不同姿势的体重分配指数进行评价,而报道选择跌倒指数这一综合指标来评价。PO、PC 姿势为视觉或视觉 + 本体感觉受到干扰时,高血压患者 WDI 增加。这与高血压老年人的恐惧心理有关,闭眼或加脚垫进一步增加患者的恐惧^[25]。此外、与高血压患者步态不稳、使用降压药物、血管硬化等有关^[18,26-28],使用降压药物引发离子紊乱、血容量减少、乏力等不良反应,高血压可引起动脉硬化,导致步态僵硬、行走不稳。关于高血压、高血糖、高血脂患者在不同姿势状态时,WDI 的报道鲜见,有待学者们继续深入该方面的研究。

5 结论与建议

5.1 结 论

PC 姿势条件下,“三高”男性老年人 WDI 好于女性。NC、PO、PC、HL 姿势条件下,低于 72 岁的“三高”老年人 WDI 好于 72 岁以上老年人。在“三高”老年患者中,处于 PO、PC 姿势时,高血压人群体重分配指数最高。

5.2 建 议

鼓励老年人建立适当有规律的运动习惯,多进行太极柔力球等有氧运动,增强大、小脑和前庭的供血、供氧,提高前庭器官及本体感受器功能。年龄越大的“三高”人群越需要得到关注。日常生活要注意室内照明充足,使用夜灯和楼梯扶手,尽量减少跌倒的安全隐患。老年人可适当进行下肢肌群与核心肌群的力量性练习,但训练停止后肌力下降明显,应长期且规律坚持。此外,由于老年人的身体机能退化,在进行训练时,应有人进行辅助与监督,做到循序渐进,量力而行。在研究老年人的平衡能力时,年龄、BMI、血压、血糖以及血脂都是不可忽略的重要因素,特别是患有“三高”的老年人,更应频繁地对各项有关生理指标进行检测,减少跌倒风险。

参考文献:

[1] 杨新成,田小时. 某高校离退休教职工近 3 年体检结果分析[J]. 保健医学研究与实践, 2014,11(2):16-17.

[2] 张耀民,李雄英. 中国人口老龄化对经济增长的影响研究[J]. 经济数学,2018,35(4): 49-54.

[3] 北京医院,国家老年医学中心,中国老年保健医学研究等. 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): 32-34.

[4] Thaler-Kall Kathrin, Döring Angela, Peters Annette, et al. Association between anemia and falls in community-dwelling older people: cross-sectional results from the KORA-Age study. [J]. BMC geriatrics,2014:14.

[5] 路俊英,郭冬霞,李芳伟,等. 中国老年人跌倒发生现状及影响因素[J]. 郑州大学学报(医学版),2020,55(5):662-667.

[6] 杨艳林,张红燕,廖婷,等. 我国老年人跌倒影响因素研究的可视化分析[J]. 上海护理, 2020,20(4):19-24.

[7] 张瑾瑾. 24 式太极拳对老年人跌倒风险效果的干预研究[D]. 北京:北京体育大学,2019.

[8] 高然,卢耀贵,严淑珍,等. 231 名城市老年人跌倒影响因素的调查[J]. 伤害医学(电子版),2020,9(1):22-27.

[9] 姜玉,周鹏,钱蕾,等. 老年脑卒中患者平衡

- 能力与跌倒的关系研究[J]. 伤害医学(电子版), 2017, 6(3): 23-27.
- [10] 胡佳艳. 2型糖尿病患者斜面站立平衡功能相关研究[D]. 济南: 山东大学, 2020.
- [11] 何民富. 抑郁在中国中老年慢性病人群中的流行情况及其对慢性病患者的影响研究[D]. 长春: 吉林大学, 2019.
- [12] 平衡能力差的人, 死亡风险较高[EB/OL]. [2021-04-01]. <http://cq.sina.com.cn/health/tips/2021-04-01/detail-ikmxzfmk0467108.shtml>.
- [13] Kim EK, Park TK, Yang JH, et al. Ticagrelor versus clopidogrel on myocardial infarct size in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 69(16): 2098-2099.
- [14] 齐伯嫣, 常翰玉, 刘丹, 等. 大连市社区老年人跌倒发生及其影响因素[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(13): 2866-2869.
- [15] Ko SU, Simonsick E, Deshpande N, et al. Sex-specific age associations of ankle proprioception test performance in older adults: results from the baltimore longitudinal study of aging [J]. J Age Ageing, 2015, 44(3): 485-490.
- [16] Murray SO, Schallmo MD, Kolodny T, et al. Sex differences in visual motion processing [J]. Current Biology, 2018, 28(17): 2794-2794.
- [17] 肖春梅, 李阳, 梁晓杰, 等. 体育锻炼对老年人平衡能力的影响[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2001.
- [18] 常凤, 石金毅, 王露, 等. 不同运动方式、不同慢性病老年人群跌倒风险指数分析[J]. 中国运动医学杂志, 2019, 38(6): 441-448.
- [19] 张丽, 瓮长水, 王秋华, 等. 前庭感觉、本体感觉及视觉功能对老年人跌倒风险影响因素分析[J]. 中国康复理论与实践, 2010(1): 16-18.
- [20] 任玉庆, 潘月红. 平衡机能的增龄性变化及评价体系研究[J]. 哈尔滨体育学院学报, 2012, 30(4): 122-126.
- [21] 平敬东, 刘庆华, 王玉群, 等. 老年2型糖尿病患者平衡能力及影响因素分析[J]. 预防医学, 2020, 32(10): 1041-1044.
- [22] 张丽, 瓮长水, 王秋华, 等. 前庭感觉、本体感觉及视觉功能对老年人跌倒风险影响因素分析[J]. 中国康复理论与实践, 2010(1): 16-18.
- [23] 高原, 盛欣. 中老年女性动态平衡能力与下肢肌肉力量的关系研究[J]. 哈尔滨体育学院学报, 2017, 35(5): 14-18.
- [24] 胡瑶. 基于 IDEEA 的老年人步态平衡及跌倒风险评估[D]. 天津: 天津科技大学, 2019.
- [25] 杜彬彬. 对156例中老年人高血压患者的平衡性研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2010.
- [26] 宋倩, 张文杰, 陈梅香. 居家老年高血压人群跌倒恐惧现状及影响因素分析[J]. 中华现代护理杂志, 2020, 26(27): 3777-3782.
- [27] 罗媛. 高血压老年患者跌倒现状及相关因素分析[J]. 成都医学院学报, 2017, 12(5): 638-640.
- [28] Lilian A. Patients taking thiazide diuretics have more falls[J]. Pulse, 2010, 70(24): 13.
- [29] Hariharan N, Shoemaker A, Wagner S. Pathophysiology of hypertension in preeclampsia [J]. Microvasc Res, 2017, 109(11): 34-37.
- [30] 全明辉. 步行速度: 健康中老年人群不容忽视的疾病/不良事件风险预测指标[J]. 南京体育学院学报, 2019, 18(2): 44-51.
- [31] 许恒正. 五禽戏对中老年人血压影响的 Meta 分析[J]. 南京体育学院学报, 2019, 18(7): 50-55.