

基于前庭-眼反射的凝视稳定训练提高老年人平衡功能的研究

刘程^{1a}, 吴媛^{1a}, 王梦奇^{1a}, 杨洪慧^{1b}, 鲁俊²

【摘要】 目的:探讨基于前庭-眼反射的凝视稳定训练对提高老年人平衡功能的研究分析。**方法:**选取体检健康的100例老年人作为研究对象,按照随机数字表法分为干预组和对照组,每组50例。对照组进行常规物理治疗训练,干预组在对照组的基础上再进行凝视稳定训练。干预前、干预后、干预后3个月采用Berg平衡量表(BBS)来评定受试者的平衡能力、采用特定活动平衡信心量表(ABC)测定所有受试者的信心情况、采用平衡仪测定所有受试者的跌倒风险;干预前后进行站立-行走计时测试(TUG);并对所有受试者进行1年的随访,记录并计算跌倒率。**结果:**干预4周及干预后3个月,2组的BBS及ABC评分均呈逐渐升高趋势($P<0.05$),且各时间点干预组的BBS及ABC评分显著高于对照组($P<0.05$);干预4周及干预后3个月,2组的TUG时间及跌倒率均呈逐渐下降趋势($P<0.05$),且各时间点干预组的TUG时间及跌倒率显著低于对照组($P<0.05$);随访1年结果表明,干预组跌倒率显著低于对照组(6.00%、22.00%, $P<0.05$)。**结论:**基于前庭-眼反射的凝视稳定训练可以有效提高老年人的平衡功能和信心,降低其跌倒风险,提高生活质量。

【关键词】 前庭-眼反射;凝视稳定训练;老年人;平衡功能

【中图分类号】 R49 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2023.09.008

Improvement of balance function of the elderly by gaze stabilization training based on vestibule-eye reflex Liu Cheng, Wu Yuan, Wang Mengqi, et al. *Yixing NO. 2 People's Hospital (Yixing Occupational Disease Prevention and Control Hospital)*, Yixing 214221, China

【Abstract】 Objective: To explore the effect of gaze stabilization training based on vestibule-eye reflex on the balance function of the elderly. **Methods:** A total of 100 elderly people who were physically healthy in Yixing NO. 2 People's Hospital from December 2020 to January 2022 were selected as the subjects of this study. They were divided into intervention group and control group according to the method of random number table, with 50 cases in each group. The control group received general physical therapy training, and the intervention group received gaze stabilization training on the basis of the control group. Before, immediate and 3 months after the intervention, the Berg Balance Scale (BBS) was applied to assess the balance ability of the subjects, the specific activity balance confidence scale (ABC) was used to measure the confidence of all subjects, and the balance instrument was used to measure the fall risk of all subjects. Before intervention, immediate after intervention, and 3 months(after) of intervention, timed up and go test (TUG) was performed. All subjects were followed up for 1 year, and the fall rate was recorded and calculated. The BBS score, TUG time, ABC score, fall risk and fall rate in the two groups were compared before, immediate and 3 months after the intervention. **Results:** The BBS score and ABC score in the intervention group and the control group increased obviously after the intervention, while the TUG time and fall risk decreased obviously after the intervention ($P<0.05$), the BBS score and ABC score after 3 months of intervention were obviously higher than those before and immediate after intervention, and the TUG time and fall risk were obviously reduced as compared with those before and immediate after intervention ($P<0.05$). After intervention and 3 months after intervention, the BBS score and ABC score in the intervention group were obviously higher than those in the control group, and the TUG time and fall risk were obviously reduced as compared with those in the control group

($P<0.05$). The results of one-year follow-up showed that the fall rate of patients in the intervention group (6.00%, 3/50) was obviously lower than that in the control group (22.00%, 11/50) ($\chi^2 = 5.316, P = 0.021$). **Conclusion:** The gaze stabilization training based on vestibule-eye reflex can effectively improve the balance function and confidence of the elderly, reduce their fall risk and improve their quality of life.

基金项目:2021年度宜兴市科技创新专项资金“陶都之光”科技攻关计划(社会发展类)指导性计划项目(序号7)

收稿日期:2023-03-28

作者单位:1.宜兴市第二人民医院(宜兴市职业病防治院)a.康复医学科,b.心血管内科,江苏宜兴214221;2.南京医科大学第一附属医院康复医学中心,南京210029

作者简介:刘程(1991-),女,主管技师,主要从事运动干预对神经系统损伤康复效果的临床研究。

通讯作者:鲁俊,lujunrehab@foxmail.com

【Key words】 vestibule-eye reflex; gaze stabilization training; elderly; balance function

随着人口老龄化的不断增加,老年人发生跌倒的危险也日趋严重,在我国的伤害性死亡中,跌倒处于第4位,每年会有超过一半的人因为跌倒住院治疗,给社会和家庭带来了巨大的疾病负担^[1]。平衡能力是一项重要的身体机能,可以帮助机体协调完成各种动作,然而随着年龄的增长,衰老会使得身体功能下降,老年人的平衡能力降低,下肢的肌力也减退,视力也在不断降低,这些因素都会成为老年人跌倒的因素^[2-3]。因此降低老年人的跌倒风险尤为关键,当平衡功能发生障碍时最容易发生跌倒,机体的感觉、前庭以及视觉系统是影响平衡功能的三个系统,其中前庭系统对于保持老年人的直立姿势十分重要。凝视稳定训练可以改善老年人的前庭系统,人体的前庭系统会经过自然衰老使得视觉主动前庭-眼反射降低,通过凝视训练可以改善视觉和前庭之间的相互作用,增加保存平衡的感官信息,因此对于改善平衡功能有很大的优势^[4]。因此本研究主要探讨基于前庭-眼反射的凝视稳定训练提高老年人平衡功能的研究,为提高老年人的平衡能力提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取宜兴市第二人民医院2020年12月~2022年1月体检健康的100例老年人为研究对象,纳入标准:年龄60~80岁;平常基本不锻炼;沟通无障碍;身体自如活动;受试者同意并签署承诺书。排除标准:患有精神疾病不能配合治疗者;合并骨骼、肌肉病无法正常活动者;合并帕金森史者;合并影响身体平衡功能的疾病者;合并心脑血管疾病者。本研究通过宜兴市第二人民医院伦理委员会批准(伦理号:20201102)。将患者按照随机数字表法分为干预组和对照组,每组50例,2组基本资料比较差异无统计学意义。

表1 2组一般资料比较

组别	n	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(例)		BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)
			男	女	
干预组	50	72.73±6.24	29	21	22.84±2.35
对照组	50	73.27±6.41	31	19	22.65±2.21
χ^2/t		0.427	0.167		0.416
P		0.670	0.683		0.678

1.2 方法 对照组进行常规物理治疗训练,每天1次,每次30 min,主要内容为步行训练、重心转移训练和立位平衡训练,共训练4周。干预组在对照组的基础上,每天再进行15 min的前庭-眼反射的凝视稳定训练,主要内容为平滑追踪训练、眼跳运动和注视稳定

适应训练,每项训练时间为5 min。①平滑追踪训练:头部保持稳定,眼睛追踪水平和垂直移动的目标。②眼跳运动:头部保持稳定,在两个静止状态下的目标之间水平和垂直移动眼睛。③注视稳定适应训练:视线保持在一个固定的目标上,然后水平移动头部;视线保持在一个固定的目标上,然后垂直移动头部;水平移动目标和头部,同时用眼睛进行追踪;垂直移动目标和头部,同时用眼睛进行追踪。每个动作重复10次,每周5次,共训练4周。

1.3 评定标准 于干预前、干预4周后及干预后3个月对2组进行评定。①平衡能力:干预前后采用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)评分来评定受试者的平衡能力,BBS总分56分,得分越高说明平衡能力越好,≤20分:受试者不能行走,需要乘坐轮椅;>20但≤40分:受试者具有一部分平衡能力,在辅助下可以步行;>40分:受试者平衡性好,可独立步行^[5]。②站立-行走计时(timed up and go test, TUG)测试:干预前后进行TUG;受试者坐在高约45cm的凳子上,在听到“开始”的指令后,从凳子上起来,用自己本身的速度行走3m,走到地板明确标明的3m线处,180°转身,走向凳子处,再次转身然后坐下。在测试过程中,为了安全,可以借助栏杆或拐杖完成测试。记录从凳子离开到再次坐上凳子的时间,一共测量3次,第1次为练习,第2、3次为测试,取第2、3次的平均值^[6]。③特定活动平衡信心量表(Activity balance confidence, ABC):干预前后采用ABC量表测定所有受试者的信心情况:一共包含16项自我评定,每项为100分,最终取平均值,分数越高表明越有信心,0分为没有信心,100分为足够信心。所有受试者均在独立、安静的房间里进行测试,根据自身的实际情况进行评分^[7]。④跌倒风险:干预前后采用平衡仪测定所有受试者的跌倒风险:受试者在Tetrax型平衡仪上一共完成8个动作,其中在软垫上完成睁眼闭眼直立2个动作,硬板上完成睁眼闭眼直立、闭眼抬头低头、闭眼左转右转6个动作,风险指数为0~100%,与跌倒风险成正比^[8]。⑤随访:每月由专人以电话的形式对所有受试者进行随访,统计受试者的跌倒情况,随访时间为1年。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0分析本研究数据,计数资料以百分率表示,采用 χ^2 检验进行组间比较;计量资料 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间均数比较采用单因素方差分析,组间均数两两比较采用SNK-q检验,采用配对样本t检验进行组内均数比较, $P < 0.05$ 表示差异有统

计学意义。

2 结果

2.1 2组患者干预前后平衡能力的比较 2组治疗前BBS评分比较差异无统计学意义;干预4周及干预后3个月,2组的BBS评分均呈逐渐升高趋势($P < 0.05$),且各时间点干预组的BBS评分显著高于对照组($P < 0.05$)。见表2。

表2 2组患者干预前后各时间点BBS评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	干预前	干预后	干预后3个月	F	P
干预组	50	49.83±3.35	52.87±1.65 ^a	54.82±0.76 ^{ab}	62.964	<0.001
对照组	50	49.27±3.16	51.34±1.91 ^a	53.01±1.12 ^{ab}	35.366	<0.001
t		0.860	4.286	9.456		
P		0.392	<0.001	<0.001		

与干预前比较,^a $P < 0.05$;与干预后比较,^b $P < 0.05$

2.2 2组患者干预前后各时间点TUG的比较 2组治疗前TUG时间比较差异无统计学意义;干预4周及干预后3个月,2组的TUG时间均呈逐渐下降趋势($P < 0.05$),且各时间点干预组的TUG时间显著低于对照组($P < 0.05$)。见表3。

表3 2组患者干预前后各时间点TUG的比较 s, $\bar{x} \pm s$

组别	n	干预前	干预后	干预后3个月	F	P
干预组	50	18.16±1.34	16.52±1.32 ^a	15.46±1.27 ^{ab}	53.890	<0.001
对照组	50	18.23±1.28	17.37±1.36 ^a	16.13±1.22 ^{ab}	33.595	<0.001
t		0.267	3.171	2.690		
P		0.790	0.002	0.008		

与干预前比较,^a $P < 0.05$;与干预后比较,^b $P < 0.05$

2.3 2组患者干预前后ABC的比较 2组治疗前ABC评分比较差异无统计学意义;干预4周及干预后3个月,2组的ABC评分均呈逐渐升高趋势($P < 0.05$),且各时间点干预组的ABC评分显著高于对照组($P < 0.05$)。见表4。

表4 2组患者干预前后各时间点ABC的比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	干预前	干预后	干预后3个月	F	P
干预组	50	88.75±5.63	93.38±4.27 ^a	96.53±2.71 ^{ab}	40.109	<0.001
对照组	50	88.69±5.47	90.71±4.25 ^a	93.79±3.42 ^{ab}	16.579	<0.001
t		0.054	3.134	4.440		
P		0.957	0.002	<0.001		

与干预前比较,^a $P < 0.05$;与干预后比较,^b $P < 0.05$

2.4 2组患者干预前后跌倒风险的比较 2组治疗前跌倒风险比较差异无统计学意义;干预4周及干预后3个月,2组的跌倒率均呈逐渐下降趋势($P < 0.05$),且各时间点干预组的跌倒率显著低于对照组($P < 0.05$)。见表5。

表5 2组患者干预前后各时间点跌倒风险的比较 %, $\bar{x} \pm s$

组别	n	干预前	干预后	干预后3个月	F	P
干预组	50	36.35±8.27	28.43±7.76 ^a	24.18±6.74 ^{ab}	32.880	<0.001
对照组	50	37.48±8.32	32.64±7.52 ^a	27.39±6.18 ^{ab}	23.297	<0.001
t		0.681	2.755	2.482		
P		0.497	0.007	0.015		

与干预前比较,^a $P < 0.05$;与干预后比较,^b $P < 0.05$

2.5 2组患者干预后跌倒率的比较 随访一年结果表明,干预组患者干预后共有3人发生跌倒,对照组11人发生跌倒;干预组跌倒率显著低于对照为(6.00%、22.00%, $P < 0.05$)。

3 讨论

随着老龄化的不断增加,老年人的平衡能力也在不断下降,也是导致老年人跌倒的主要因素,严重影响了老年人的健康安全和日常生活,也会增加疾病的负担^[9]。影响老年人跌倒的因素可分为内在因素和外在因素,内在因素主要有各项感觉功能的退化,肌肉骨骼功能发生失调等,外在的主要是各种生活中遇到的不良环境所导致的跌倒^[10-11]。机体平衡的维持就需要前庭功能,视觉功能以及机体的各项神经系统来进行协调整合,去调节人体的重心,从而使身体处于一个平衡状态^[12]。因此,选择合理的训练方法对于改善老年人平衡功能十分重要。

凝视稳定训练可以改善患者的前庭-眼反射。前庭-眼反射是凝视稳定的一个重要机制,其主要是三神经元反射弧,从半规管到前庭核,再到眼外肌,从而引起眼球运动,来稳定眼睛在空间中的位置,其还能够响应快速的头部运动,可以产生与头部运动有相同速度和相反方向的眼睛运动^[4]。前庭-眼反射还可以通过调节视网膜的滑动来控制眼球的运动,可以保持清晰的视力,当头部的摇摆随着步行速度的增加而增加时,快速步行需要头部摇摆和前庭-眼反射的协调,步行速度与前庭-眼反射正相关^[13]。有研究发现凝视稳定训练可以改善急性前庭神经炎患者的平衡功能,促进其恢复,在临床中应用价值很高^[14]。有研究发现凝视稳定性训练可以改善前庭功能低下患者的临床症状^[15]。还有研究发现凝视稳定训练可以改善前庭功能障碍患者的平衡功能,并能提高患者的自信程度以及认知功能^[16]。本研究在前人研究基础上增加平滑追踪和眼跳运动来进行凝视稳定训练,增加患者的平衡功能。

在本研究中,干预组和对照组的BBS评分在干预后均显著升高,与干预前后相比,干预后3个月的BBS评分显著升高,干预后、干预后3个月干预组的BBS评分显著高于对照组,说明前庭-眼反射的凝视稳定训练可以提高老年人的平衡能力。干预组和对照组的TUG时间在干预后均显著降低,与干预前后相比,干预3个月后的TUG时间显著降低,干预后、干预3个月后干预组的TUG时间显著低于对照组。说明前庭-眼反射的凝视稳定训练可以提高老年人的站立-行走计时测试,加强老年人的躯体控制能力。进一步结果显示,干预组和对照组的ABC评分在干预后均显著

升高,与干预前后相比,干预3个月后的ABC评分显著升高,干预后、干预3个月后干预组的ABC评分显著高于对照组,说明前庭-眼反射的凝视稳定训练可以提高老年人的平衡信心,确保机体运动时的平衡性,发挥机体各个部位的良好协同作用。通过对老年人的跌倒进行干预以及随访发现,干预组和对照组的跌倒风险在干预后均显著降低,与干预前后相比,干预3个月后的跌倒率显著降低,干预后、干预3个月后干预组的跌倒率显著低于对照组,随访一年结果表明,干预组患者干预后共有3人发生跌倒,跌倒率显著低于对照组,而对照组跌倒率相对较高是因为进行普通物理治疗训练,效果不显著,因此说明前庭-眼反射的凝视稳定训练可以降低老年人的跌倒率,该方法可以提高维持身体平衡稳定的能力,可以将跌倒风险降至最低。

综上所述,基于前庭-眼反射的凝视稳定训练可以有效提高老年人的平衡功能和信心,降低其跌倒风险,提高生活质量。后续还会进一步深入研究。

【参考文献】

- [1] 高宁,彭娟娟,杨琛,等.基于多层发展模型的八段锦改善老年人群平衡功能研究[J].中国慢性病预防与控制,2020,28(9):659-664.
- [2] 杜砚馨,李春玉,苏金焱,等. Otago运动对老年人平衡功能和跌倒效能干预效果的Meta分析[J].循证护理,2022,8(10):1321-1327.
- [3] 李琳,杜俊涛,童心,等.悬吊训练治疗脑卒中患者平衡功能障碍的临床研究[J].中国康复,2021,36(12):717-720.
- [4] Vincent S, Joseph J. The combined effectiveness of gaze stability exercise and Otago exercise on balance and fall risk in elderly people[J]. Int J Med Exerc Sci, 2017, 3(3): 390-401.
- [5] 马佐瑶,贾小飞,丁小龙,等.核心肌力训练联合太极拳运动对老年人骨密度及平衡功能的影响[J].宁夏医科大学学报,2020,42(8):791-794.
- [6] 刘延丽,马雅军,潘燕,等."起立-行走"计时测试表现与中国华东地区老年人认知障碍相关[J].基础医学与临床,2022,42(7):1042-1046.
- [7] 吴静,陆琰,柏怡文,等.动态平衡信心量表预测社区老年居民跌倒的价值[J].中华健康管理学杂志,2021,15(6):581-585.
- [8] 杨灵狄.前庭-眼反射训练联合Tetrax平衡仪训练对脑卒中后存在平衡功能障碍患者平衡能力的影响[J].中国乡村医药,2021,28(18):5-6.
- [9] 雷婷,周妹凡,江美玲,等.体育舞蹈联合VR视觉刺激对老年人平衡能力的干预效果研究[J].福建体育科技,2022,41(5):52-56.
- [10] 王泽鹏,尹杰. Otago运动对老年人平衡能力干预效果的Meta分析[J].文体用品与科技,2022,6(24):91-93.
- [11] 陈宇杰,冷美玲.太极拳运动对老年人平衡能力的干预研究[J].武术研究,2022,7(1):64-67.
- [12] 汪奕鸣,张伟明,仲颖.外周前庭训练对脑卒中恢复期患者平衡功能的影响[J].中国康复,2022,37(8):460-463.
- [13] Roh M, Lee E. Effects of gaze stability exercises on cognitive function, dynamic postural ability, balance confidence, and subjective health status in old people with mild cognitive impairment [J]. J Exerc Rehabil, 2019, 15(2): 270-274.
- [14] 王振华,牟新军,李亦文,等.凝视稳定性前庭康复训练应用于急性前庭神经炎患者的临床疗效研究[J].反射疗法与康复医学,2022,3(11):141-144.
- [15] 朱文娟,杨子璐,杨琪,等.凝视稳定性训练对双侧前庭功能低下患者干预效果分析[J].陕西医学杂志,2020,49(11):1476-1478.
- [16] Arifa M, Thangadurai C, Ebrahim S R. Effectiveness of gaze stability and conventional exercises on balance in vestibular hypofunction patients[J]. J Neurol Phys Ther, 2019, 13(2): 95-99.

· 外刊拾粹 ·

中断久坐活动和心脏代谢风险

既往研究提示,久坐不动的生活方式与心血管疾病发病率增加相关。本研究探讨了通过短时间的轻度运动来打断久坐活动的影响。受试者年龄 ≥ 45 岁,无持续性慢性疾病。研究对象为每天久坐时间超过8h且久坐累计时间 $\geq 50\%$ 的受试者。受试者按随机顺序完成了5个条件,这些条件之间至少有4天的洗脱期。实验条件为:a)每30分钟低强度步行1分钟;b)每30分钟轻强度步行5分钟;c)每760分钟轻强度步行1分钟;d)和每60分钟轻强度步行5分钟e)对照组。所有试验均持续8小时。在测试前完成包括血糖和血压的筛查,分别每15分钟和60分钟测量一次。将干预组与对照组进行比较。与对照组相比,b组血糖显著降低($P < 0.05$)。血糖在其他情况下降低,但没有达到统计学显著性。与对照组相比,所有干预组的收缩压均较基线显著下降($P < 0.05$)。c组的收缩压降幅最大($P < 0.001$),其次是b组($P = 0.003$)。结论:这项随机交叉研究纳入了经常从事长时间久坐活动的中老年人,发现每30或60分钟步行1或5分钟可以显著改善血压和血糖。(邓钰译)

Duran A, et al Breaking Up Prolonged Sitting to Improve Cardiometabolic Risk: DoseResponseAnalysis of a Randomized Crossover Trial. Med Sci Sports Exerc. 2023, May 1;55(5):847-855.

中文翻译由WHO康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)倪朝民教授主译编