

静态直立时足位对眩晕患者姿势平衡的影响*

刘 波¹ 孔维佳^{1,2} 冷杨名¹

摘要 目的:分析不同足位对眩晕患者静态直立时的姿势平衡影响,探讨足位在平衡控制和姿势描记中的作用。**方法:**眩晕组 79 例患者和正常组 92 例健康者进行如下静态直立试验:①标准 Romberg 试验,双足并拢站立;②双脚分开平行直立试验;③强化 Romberg 试验(踵趾位站立);④单足直立试验。每种测试条件下分别睁眼和闭眼站立,用秒表记录①—④试验中维持平衡的时间,同时用 SPG 记录①、②条件下的人体足底压力中心的晃动速度(sway velocity, SV)。**结果:**①维持平衡时间:眩晕组采取踵趾位和单足站立时,维持平衡时间较正常组降低,差异均有极显著性意义($P<0.001$);②SV:采用标准 Romberg 位和双脚分开站立,眩晕组和正常组相比,睁眼时两组 SV 差异无显著性意义($P>0.05$)。而闭眼时,两组间差异均有显著性意义($P<0.001$);③对于眩晕组和正常组,无论睁眼或闭眼,采用双脚分开站立时,SV 较标准 Romberg 位时降低,差异有极显著性意义($P<0.001$);④除眩晕组闭眼踵趾位下计时平衡试验结果与其睁眼时标准 Romberg 足位下的 SV 呈负相关性外($r=-0.244$, $P=0.03$),其他计时平衡测试结果与各足位下的 SV 均未发现有相关性。**结论:**静态直立时不同足位可影响人体平衡控制能力,踵趾位和单足直立测试是对姿势描记的补充,可结合应用于临床评价眩晕患者的平衡功能。

关键词 姿势;平衡;足位;前庭疾病;姿势描记仪

中图分类号:R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2008)-04-0313-04

Effect of foot orientation on the postural stability in patients with vertigo/ LIU Bo, KONG Weijia, LENG Yangming//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 23(4):313—316

Abstract Objective:To investigate the effect of foot orientation on the postural stability in patients with vertigo. **Method:** Seventy-nine patients with vertigo and 92 healthy adults were enrolled the clinical balance tests include: ①standard Romberg test; ②feet apart stance test; ③tandem stance (TS); ④unilateral standing (US) tests with eye open (EO) and eye closed (EC). The average time that subjects kept balance without falling under different stance conditions were recorded with stopwatch. The body sway velocity(SV) during the test ① and ② were also recorded with the static posturography (SPG). **Result:**Compared with the healthy subjects, the time of keeping balance under TS and US with EO and EC in patients with vertigo decreased ($P<0.001$). The SV under Romberg test and foot apart stance with EO was no difference between the patients with vertigo and control subjects ($P>0.05$), and the difference was significant in EC condition ($P<0.001$). For both the patients with vertigo and healthy subjects, the SV under foot apart decreased than that under Romberg test in both EO and EC conditions ($P<0.001$). The timed results of tandem stance and unilateral stance and quantitative result as the SV recorded by SPG in Romberg test and foot apart stance did not correlated for both groups except the TSEC and SV in the Romberg test for patients with vertigo ($r=-0.244$, $P=0.03$). **Conclusion:**The foot orientation can affect the postural stability in both patients with vertigo and healthy subjects. The effect of foot position on the results of SPG should be also considered. The tandem stance test and unilateral stance test can provide the additional information to the SPG for measurement of postural stability in patients with vertigo.

Author's address Dept. of Otolaryngology, Union Hospital of Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430022

Key words posture; equilibrium; foot orientation; vestibular disease; posturography

临床上评价姿势平衡的方法很多, Romberg 首先介绍了闭目直立试验, 又称标准 Romberg 试验, Gragbiel(1966)开始在临床上使用强化 Romberg 试验(又称 Mann 试验)和单足直立试验^[1]。对这些试验的判别除传统的观察法外, 还可记录各站立平衡试验中维持平衡而不倾倒的时间, 此为计时平衡试验, 又称半定量方法^[2-4]。近年来, 随着计算机技术的发

* 基金项目: 卫生部临床学科重点项目(2004); 国家自然科学基金(30371525); 国家杰出青年基金资助项目(39925035); 国家科技部“十五”攻关计划(2004BA720A18-02)

1 华中科技大学同济医学院附属协和医院耳鼻喉科, 武汉, 430022

2 通讯作者: 孔维佳(华中科技大学同济医学院附属协和医院耳鼻喉科, 武汉, 430022)

作者简介: 刘波, 男, 主治医师, 博士

收稿日期: 2007-11-19

展,姿势平衡的定量测量方法,如静态姿势描记仪(static posturography, SPG)和动态姿势描记仪(computerized dynamic posturography, CDP)也是临床上常用的姿势稳定性评价方法^[5-6]。

眩晕是临床常见疾病,眩晕感是主观感觉,患者在客观上则表现为平衡功能障碍。对眩晕患者进行平衡检查在于评价疾患的功能状态,以期进行针对性治疗(如前庭康复治疗等),同时平衡功能检查是眩晕患者前庭康复治疗的重要观察指标。本研究旨在对眩晕患者进行不同足位下的计时平衡试验和SPG,探讨静态直立时足位对姿势平衡结果的影响。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究共有健康对照和眩晕两组受试者。其中,对照组选择健康者92例,年龄20—61岁,平均 38.2 ± 16.9 岁;男38例,女54例。无耳、神经科及肌肉骨骼系统病史,视力或矫正视力正常。既往无眩晕发作、听力及平衡障碍、中耳炎病史。测试前48h内未服用镇静、催眠药物,无酒精类饮料摄入和吸烟史。耳科检查鼓膜正常。

眩晕组患者来自华中科技大学同济医学院附属协和医院耳鼻喉科门诊和病房的眩晕患者,本组患者共计79例,其中男31例,女48例;年龄21—65岁,平均 40.7 ± 18.2 岁。病例分类包括:梅尼埃病29例,突发性聋伴眩晕26例,外淋巴瘘4例,前庭神经炎8例,良性阵发性位置性眩晕10例,听神经瘤2例。梅尼埃病和突发性聋诊断符合中华医学会耳鼻喉科学会和中华耳鼻喉科杂志编辑委员会制订标准^[7-8]。所有患者均应用视频眼震图仪(videonystagmography, VNG, 美国ICS公司)进行系列前庭功能检查,包括:自发性眼震、随意扫视试验、凝视试验、平稳跟踪试验、视动试验、位置性和变位性试验,以及冷热气试验(caloric test, CT)。

1.2 平衡功能测试方法

1.2.1 静态姿势描记仪:为Active Balancer EAB-100(2.15版,日本),平台采样频率20Hz,压力平台通过模数转化仪与计算机(ThinkPad 390X, IBM, 美国)相连。平台的前方及两侧均有一米高的护杆,以防受试者跌倒。测试在安静、光线明亮的房间进行。

1.2.2 平衡功能测试程序:测试者脱去鞋袜直立于静态姿势平台上,双臂自然放置于身体两侧。测试不同足位下的姿势平衡,其顺序是:①标准Romberg试验,双足并拢;②双足平行分开站立,双脚内侧缘相距10cm;③强化Romberg位站立,即踵趾足位

(tandem stance, TS),优势足尖与非优势足脚跟相抵(优势足乃指在踢球时首先踢出的一侧脚);④优势单足单脚站立(unilateral stance, US)。单足直立时,非测试脚离地,屈膝,不与对侧下肢相触。每种体位下先睁眼平视前方站立,原地休息片刻后再闭眼站立。每种体位的测试间隔为3min,测试者取坐位休息。足位①—③的测试时间为60s,足位④为30s。**1.2.3 计时平衡测试及SPG测量参数:**在计时平衡测试中,如果测试者在测试期间出现迈步、脚步移动、手扶周围栏杆,以及在闭眼测试中睁开眼睛,均视为倾倒。用秒表记录测试者在每种不同体位下维持直立而不倾倒的时间。如果测试者在第1次测试中不能达到规定的测试时间,则该体位下测第2次,如果未倾倒,则取两次测试的时间平均值;如果倾倒,则继续第3次测试,以3次均值为计时结果。

SPG可记录人体直立时足底压力中心的诸多晃动参数,本研究分析足位①、②下的该参数。我们选取众参数中较恒定的指标:平均速度(sway velocity, SV)作为本研究观察参数^[9]。

1.3 统计学分析

维持平衡时间及SV都以均数 $\pm$ 标准差表示,运用SPSS 12.0软件进行数据处理,分析方法包括独立样本 t 检验、配对 t 检验、相关性分析。

2 结果

2.1 计时平衡试验结果

正常组和眩晕组均能在标准Romberg站立和双足分开站立时维持平衡60s。而采取踵趾位和单足站立时,无论睁眼(EO)或闭眼(EC),眩晕组维持平衡时间均较正常组降低,差异均有极显著性意义($P < 0.001$),见表1。

表1 眩晕组及正常组强化Romberg试验和单足直立试验的计时平衡试验结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

	TS		US	
	EO	EC	EO	EC
正常组	55.61 $\pm$ 6.23	50.74 $\pm$ 10.40	26.94 $\pm$ 5.18	21.67 $\pm$ 9.26
眩晕组	44.05 $\pm$ 12.51	18.22 $\pm$ 12.25	16.76 $\pm$ 8.57	7.92 $\pm$ 3.81
t 值	8.244	14.620	9.990	13.689
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 SV

本研究中SPG结果表明:①采用标准Romberg位和双脚分开站立,眩晕组和正常组相比,睁眼时两组SV差异无显著性意义($P > 0.05$)。而闭眼时,两组间差异有显著性意义($P < 0.001$);②对于眩晕组和正常组,无论睁眼或闭眼,采用双脚分开站立时,其SV较标准Romberg足位时降低,差异有极显著性意义($P < 0.001$),见表2。

2.3 计时平衡试验与SV的相关性分析

表 2 眩晕组及正常组 SV 比较 (mm/s, $\bar{x} \pm s$)

	EO		EC	
	标准足位	分开站立	标准足位	分开站立
正常组	21.60±1.88	20.11±1.91 ^①	27.89±5.02	23.40±3.49 ^①
眩晕组	22.76±3.66	20.89±2.47 ^①	35.66±13.45	30.98±9.27 ^①
t 值	1.768	1.779	3.606	5.099
P 值	0.08	0.078	<0.001	<0.001

①P<0.001

本研究中, 正常组计时平衡测试结果与各足位下的 SV 间未发现相关性; 眩晕组中, 除踵趾位闭眼站立时计时结果和睁眼时标准 Romberg 足位下的 SV 具有负相关性外($P=0.03$), 其他计时平衡测试结果与各足位下的 SV 均未发现有相关性。

3 讨论

3.1 静态直立时足位对姿势平衡的影响

平衡的维持是个复杂过程, 它包括视觉、本体觉和前庭觉的感觉信息传递、中枢神经系统对这些信息的整合及采取相应的运动策略, 以达到直立姿势的维持。人体静态直立时, 足底与站立平面的接触形成了站立支持面(base of support, BOS)^[4]。躯体维持平衡时, 尽量使身体保持不动, 而实际上重心不停地围绕自己的平衡点晃动。这种晃动应始终在站立 BOS 范围内, 如晃动超过其范围, 则会发生跌倒或需要跨步以形成新的 BOS 维持平衡。

本研究计时结果表明, 采用标准 Romberg 足位和双脚分开站立, 受试者均可完成规定时间的站立; 而采用踵趾位和单足直立时, 两组人群均有受试者未完成规定时间的测试, 这与 Evan 等研究结果一致^[2]。对 SV 的分析表明, 无论睁眼或闭眼, 双脚分开站立时, SV 均较标准 Romberg 足位时减少, 这与既往研究结果一致^[9], 其原因是双脚分开站立时, 双脚之间形成的 BOS“阴影”增加, 重心可以在更大的 BOS 范围内移动, 姿势稳定性随之增加。而采用踵趾位站立时, BOS 变窄, 重心很容易超过 BOS 的稳定极限而导致倾倒; 此外, 踵趾位站立时, 本体觉信息受到干扰^[2], 尤其在闭眼时, 机体处于感觉冲突状态, 重心的控制难度增加。而单足直立时, 站立 BOS 最小, 平衡难度进一步加大。本研究结果提示, 采用踵趾位和单足直立, 眩晕者站立难度增加, 不宜在此二种足位进行姿势平衡的定量分析, 但可采用计时测量的方法。

本实验和既往研究均发现, 即进行 SPG 时, 不同足位对测试结果有影响。采用双脚分开站立或脚尖分开站立时, 平衡的维持较双脚并拢时容易^[9]。因此, 在标准 Romberg 足位下维持静态平衡, 既有一定的困难性, 又便于 SPG 记录身体晃动参数, 是较理想的 SPG 测试足位。日本平衡协会制定的 SPG 标准

测试程序中, 要求双腿并拢站立^[10], 与本研究一致。

3.2 眩晕患者的平衡功能

本研究表明, 在双脚并拢和分开站立时, 睁眼时两组间的 SV 差异无显著性意义, 而闭眼时, 眩晕组较正常组的 SV 增加; 在踵趾位和单足直立时, 无论睁眼或闭眼, 眩晕组患者维持平衡的时间均较健康者减少。通过计时平衡试验和 SPG 均表明, 眩晕组的平衡功能较正常组降低; 该结果还提示, 对于评价前庭功能病变患者, 踵趾位和单足直立较标准 Romberg 站立更敏感, 这与 Fregly 等^[11]结论一致。原因是踵趾位和单足直立站立对本体觉有一定程度的干扰, 眩晕患者在感觉冲突条件下直立更困难。

本研究表明, 眩晕组和正常组, 采用踵趾位和单足直立时, 绝大多数计时平衡测试结果与 SPG 结果间未发现相关性。其原因可能是因为粗略的计时测量与精密的 SPG 之间的差异造成的。SPG 的压力平板对身体直立时脚底压力中心 (center of pressure, COP) 信号的变化进行采集和处理, 该方法与计算机技术的结合形成了精密的电脑化平衡测试仪; 而在计时测试中仅观察维持平衡而不跌倒的时间, 其结果较粗略。在踵趾位和单足直立测试中, 只要不倾倒, 计时结果就正常; 而在 SPG 中, 即使不倾倒, 但如果晃动速度和幅度增加, 则 SPG 结果为异常。其次, 采用踵趾位和单足直立时, 本体觉受到干扰, 中枢神经系统获得的外周感觉信息与标准 Romberg 和双足平行分开站立时不一致亦是二者不相关的原因之一。Evans 等^[2]、O'Neil 等^[12]研究表明, CDP 结果与踵趾位和单足直立时维持平衡时间之间的亦不相关。Gill-Body 等^[4]认为, 尽管踵趾位和单足直立时的计时平衡试验结果与姿势描记仪结果不相关, 但前者可作为对定量姿势测量的补充。

除作为一种静态平衡功能检查方法之外, 踵趾足位还可作为一种行走步态—“踵趾步态 (tandem gait)”应用于多种步态评价方法中, 如动态步态指数 (dynamic gait index, DGI) 和功能性步态评价^[13]。此外, 单足站立作为一种康复方法, 亦可应用到前庭康复治疗中。如对于主动移动重心不对称的患者, 即可应用单足直立进行训练^[14]。Herdman 等^[15]将踵趾直立、单足直立试验及 DGI 均列入前庭康复治疗的综合疗效评估方法中, 一并作为常规检查和评价手段。

由于姿势平衡控制系统非常复杂, 单一的平衡功能检查并不能评估其全部特征^[16]。踵趾位和单足直立可以提供不同于姿势描记仪的信息, 在平衡功能的临床评价中具有独特的意义, 故应该与 SPG 以及其他平衡功能检查方法联合应用, 共同评价眩晕或平衡障碍患者的平衡功能状态及疗效。

参考文献

- [1] 金冬梅,燕铁斌. 平衡功能临床评定研究进展[J]. 中华物理医学与康复杂志,2002,24:187—189.
- [2] Evans MK, Krebs DE. Posturography does not test vestibulo-spinal function [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1999, 120 (2): 164—173.
- [3] El-Kashlan HK, Shepard NT, Asher AM, et al. Evaluation of clinical measures of equilibrium [J]. Laryngoscope, 1998, 108 (3): 311—319.
- [4] Gill-Body KM, Beninato M, Krebs DE. Relationship among balance impairments, functional performance, and disability in people with peripheral vestibular hypofunction [J]. Phys Ther, 2000, 80(8): 748—758.
- [5] Horak FB. Clinical assessment of balance disorders [J]. Gait Posture, 1997, 6:76—84.
- [6] 张素珍, 郝昕, 赵承军. 正常人与眩晕患者姿势图的定量研究[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 1994, 29: 161—165.
- [7] 中华医学会耳鼻咽喉科学会, 中华耳鼻咽喉科杂志编辑委员会. 梅尼埃病诊断依据及疗效分级 [J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 1997, 34: 71—72.
- [8] 中华医学会耳鼻咽喉科学会, 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志. 突发性聋诊断依据和疗效分级 [J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 1997, 34: 72.
- [9] Unimonen S, Iaitakari K, Sorri M, et al. Effect of position of feet in posturography[J]. J Vestib Res, 1993, 2: 349—356.
- [10] Nishimwaki Y, Takebayashi T, Imai A, et al. Difference by instructional set in stabilometry [J]. J Vestib Res, 2000, 10: 157—161.
- [11] Fregly AR, Graybiel A. An ataxia test battery not requiring rails[J]. Aerospace Med, 1968, 39: 277—282.
- [12] O'Neill DE, Gill-Body KM, Krebs DE. Posturography changes do not predict functional performance changes [J]. Am J Otol, 1998, 19: 797—803.
- [13] Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, et al. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment[J]. Phys Ther, 2004, 906—918.
- [14] Smith-Wheelock M, Shepard NT, Telian SA. Physical therapy program for vestibular rehabilitation [J]. Am J Otol, 1991, 12: 218—225.
- [15] Herdman SJ, Schubert CL, Tusa DJ. Strategies for balance rehabilitation: fall risk and treatment [J]. Ann N Y Acad Sci, 2001, 942: 394—412.
- [16] Frzovic D, Morris ME, Vowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2000, 81: 215—221.
- arterioles within hepatocellular carcinoma [J]. J Pathol, 1994, 174(3):217—222.
- [7] 吴涛, 励建安, 陆晓, 等. 可控性心肌缺血动物模型的制作[J]. 中国康复医学杂志, 2006, 21(12):1068—1071.
- [8] 金挺剑, 励建安, 王骏, 等. 心肌缺血日负荷对冠状动脉侧支血流量的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20(6):405—408.
- [9] Roth DM, Maruoka Y, Rogers J, et al. Development of coronary collateral circulation in left circumflex Ameroid-occluded swine myocardium[J]. Am J Physiol, 1987, 253(5):H1279—1288.
- [10] Kammerer U, Kapp M, Gassel AM, et al. A new rapid immunohistochemical staining technique using the EnVision antibody complex [J]. J Histochem Cytochem, 2001, 49(5):623—630.
- [11] Zhang H, Li Y, Peng T, et al. Localization of enteroviral antigen in myocardium and other tissues from patients with heart muscle disease by an improved immunohistochemical technique[J]. J Histochem Cytochem, 2000, 48(5):579—584.
- [12] 黄澎, 励建安, 袁红洁, 等. 有氧运动训练对慢性冠状动脉狭窄后侧支循环生成的初步研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2001, 17(1):22—25.
- [13] Roth DM, White FC, Nichols ML, et al. Effect of long-term exercise on regional myocardial function and coronary collateral development after gradual coronary artery occlusion in pigs[J]. Circulation, 1990, 82(5):1778—1789.
- [14] Cohen MV. Training in dogs with normal coronary arteries: lack of effect on collateral development [J]. Cardiovasc Res, 1990, 24(2):121—128.
- [15] Feinstein AR, Gelfman NA, Yesner R. Observer variability in the histopathologic diagnosis of lung cancer[J]. Am Rev Respir Dis, 1970, 101(5):671—684.
- [16] Unger EF. Experimental evaluation of coronary collateral development[J]. Cardiovasc Res, 2001, 49(3):497—506.
- [17] Sabattini E, Bisgaard K, Ascani S, et al. The EnVision++ system: a new immunohistochemical method for diagnostics and research. Critical comparison with the APAAP, ChemMate, CSA, LABC, and SABC techniques[J]. J Clin Pathol, 1998, 51 (7):506—511.
- [18] Nishishita T, Ouchi K, Zhang X, et al. A potential pro-angiogenic cell therapy with human placenta-derived mesenchymal cells [J]. Biochem Biophys Res Commun, 2004, 325(1): 24—31.
- [19] Lou JN, Mili N, Decrind C, et al. An improved method for isolation of microvascular endothelial cells from normal and inflamed human lung [J]. In Vitro Cell Dev Biol Anim, 1998, 34(7):529—536.

(上接 312 页)