

· 临床研究 ·

静态平衡仪及平衡功能量表在偏瘫患者平衡功能评定中的应用及相关性分析

何怀 戴桂英 刘传道

【摘要】目的 探讨静态平衡仪及平衡功能量表在评定脑卒中偏瘫患者平衡功能时的特点及相关性。方法 共选取脑卒中偏瘫患者 70 例,将其纳入病例组,同期选取 36 例健康志愿者纳入对照组。由专人采用 Berg 平衡量表(BBS)、Fugl-Meyer 平衡量表(FM-B)及 Tetrax 静态平衡仪对每位受试者平衡功能进行评定。结果 2 组对象 BBS、FM-B 各项测试指标组间差异均有统计学意义($P < 0.05$);对各组对象静态平衡仪检测数据分析后发现,病例组稳定性系数(SI)、体重分布系数(WDI)与对照组间差异具有统计学意义($P < 0.05$);量表评定结果与静态平衡仪检测结果间具有显著相关性,其中 BBS 的静态总分与 SI、WDI 具有高度相关性。结论 量表评定及静态平衡仪检测均可真实反映偏瘫患者平衡功能,其中静态平衡仪能量化反映患者站立位平衡功能,而量表法简单、易行,在临床使用时应注意合理选择。

【关键词】 偏瘫; 静态平衡仪; Fugl-Meyer 平衡量表; Berg 平衡量表

Measuring balance in stroke patients with tetra-ataxiometry and clinical balance scales HE Huai, DAI Guiying, LIU Chuan-dao. Department of Medical Rehabilitation, The First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215006, China

【Abstract】 Objective To compare balance assessment with static balance measuring equipment and clinical balance measuring scales. Methods Seventy hemiplegic stroke patients (the patient group) and 36 healthy volunteers (the controls) were recruited. Each subject's equilibrium was measured using the Berg Balance Scale (BBS), the Fugl-Meyer Balance Scale (FM-B) and tetra-ataxiometry, all by the same therapist. Results The BBS and FM-B results both showed significant differences between the patient group and the control group. The data obtained through tetra-ataxiometric assessment showed that the average weight distribution index (WDI) and stability index (SI) were significantly lower in the patient group than among the controls. There was a strong correlation between the tetra-ataxiometric assessment results and the clinical balance test outcomes. The WDI and SI from tetra-ataxiometry were strongly correlated with Berg total static scores. Conclusions Tetra-ataxiometry and the BBS and FM-B tests can all effectively reflect the equilibrium of stroke patients. Tetra-ataxiometry can measure balance ability quantitatively, while the clinical balance tests (BBS, FM-B) are easier to conduct.

【Key words】 Hemiplegia; Tetra-ataxiometry; Berg Balance Scale; Fugl-Meyer Balance Scale

脑卒中存活者中约有 50% ~ 80% 患者遗留各种功能障碍,其中以平衡功能障碍尤为常见^[1];准确预测、分析脑卒中患者平衡功能对确定患者病情、评估疗效及制订康复方案均具有十分重要的意义。本研究联合采用 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)、Fugl-Meyer 平衡量表(balance subscale of the Fugl-Meyer test, FM-B)及 Tetrax 静态平衡仪对脑卒中偏瘫患者及健康志愿者平衡功能进行评定比较,并探讨量表评定结果与平衡仪检测结果间的相关性。现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

共选取 2008 年 11 月至 2009 年 12 月间在我院康复科住院治疗的脑卒中偏瘫患者 70 例,患者入选标准如下:①符合第 4 届全国脑血管病学术会议通过的脑卒中诊断标准^[2];②经头颅 CT 或 MRI 检查确诊;③患者生命体征稳定,无明显认知功能障碍,可正确接受动作指令;④能够独立站立超过 1 min。将符合上述入选条件的患者纳入病例组,共有男 55 例,女 15 例;年龄 45 ~ 78 岁,平均(60.2 ± 11.2)岁;体重 47 ~ 86 kg,平均(61.3 ± 11.4)kg;脑梗死 55 例,脑出血 15 例;左侧偏瘫 35 例,右侧偏瘫 32 例,双侧肢体瘫痪 3 例。另外本研究同期选取 36 例健康志愿者纳入对照组,共有男 23 例,女 13 例;年龄 43 ~ 68 岁,平均(57.4 ± 14.1)岁;体重 47 ~ 86 kg,平均(61.4 ± 9.4)kg。2 组对象性别、年龄、体重等经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

二、评定方法

1. BBS 评定:包括坐到站、无支撑站立、无支撑坐位、站到坐、转移、闭目站立、并脚站立、站立位上肢前伸、弯腰拾物、转身向后看、原地转圈、双脚交替蹬踏、前后脚直线站立和单腿站立共 14 项动作。为方便分析,本研究将第 2,3,6,7,13,14 项(共 6 项)测试静态平衡功能的得分相加,用静态总分表示,将余下 8 项测试动态平衡功能的得分相加,用动态总分表示。

2、FM-B 评定:包括无支撑坐位、健侧/患侧展翅反应、支撑下站立、无支撑下站立、健侧和患侧单腿站立 7 项动作,每个动作又根据受试者完成质量分为 0~2 分(共 3 个级别),满分为 14 分。

3、静态平衡仪检测:采用以色列产 Tetrax 平衡功能检测仪,嘱被试者独立静止站立于压力平台上,双眼平视前方,两手自然垂于大腿两侧,依次采取如下体位进行测试,包括:①睁眼站在硬板上;②闭眼站在硬板上;③睁眼站在海绵上;④闭眼站在海绵上,每个体位维持 32 s,主要观察指标包括:①稳定性系数(stability index, SI),该参数值越低,则表明测试对象稳定性越好;②体重分布系数(weight distribution index, WDI),是体重分配与标准均值 25% 差值的平方,该参数值越高,则表明测试对象维持平衡状态越困难。

三、统计学分析

本研究数据以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 10.0 版统计学软件包,计量资料比较采用 t 检验,相关性分析采用 Pearson 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、各组对象平衡量表评定结果分析

病例组 BBS 评分最低为 16 分,最高为 54 分,平均(38.36 ± 10.06)分,其中静态分为(16.31 ± 3.94)分,动态分为(21.90 ± 6.84)分;对照组 BBS 评分最低为 54 分,最高为 56 分,平均(55.83 ± 0.42)分;经统计学比较,发现 2 组间差异具有统计学意义($P < 0.05$)。病例组 FM-B 量表最低得分为 5 分,最高为 12 分,平均(8.87 ± 0.61)分;对照组 FM-B 量表最低得分为 12 分,最高为 14 分,平均(13.69 ± 0.61)分;经统计学比较,发现 2 组间差异具有统计学意义($P < 0.05$),具体

数据详见表 1。

表 1 2 组对象平衡量表得分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	BBS 总分	BBS 静态分	BBS 动态分	FM-B 评分
病例组	70	38.36 ± 10.07	16.31 ± 3.94	21.90 ± 6.84	8.87 ± 1.61
对照组	36	55.83 ± 0.42^a	23.97 ± 0.16^a	31.86 ± 0.46^a	13.69 ± 0.46^a

注:与病例组比较,^a $P < 0.05$

二、各组对象静态平衡仪检测结果分析

2 组对象在不同姿势下的平衡参数结果详见表 2,表中数据显示,2 组受试对象站在不同足垫上睁眼/闭眼测试时的 SI、WDI 经统计学比较,发现组间差异均具有统计学意义($P < 0.01$)。病例组在睁眼/闭眼时,站在不同足垫上所测得 SI、WDI 经配对 t 检验,发现差异具有统计学意义($P < 0.01$)。对照组在睁眼/闭眼时,站在不同足垫上所测得 SI、WDI 经配对 t 检验,发现差异无统计学意义($P > 0.05$)。

三、病例组量表及平衡仪检测结果相关性分析

对病例组的平衡量表得分、静态平衡仪检测结果进行相关性分析,发现在睁眼(站在硬板上)状态下,SI 分值与 BBS、FM-B 量表得分无显著相关性(r 值分别为 0.211 和 0.204,均 $P > 0.05$),在闭眼(站在硬板上)状态下 SI 分值与 BBS、FM-B 得分具有显著相关性(r 值分别为 0.421 和 0.321,均 $P < 0.01$);WDI 无论是在睁眼或闭眼(站在硬板上)状态下均与 BBS、FM-B 量表得分具有显著相关性:睁眼时 r 值分别为 0.273 和 0.246($P < 0.05$);闭眼时 r 值分别为 0.538 和 0.437($P < 0.01$);站在海绵上睁眼时 r 值分别为 0.192 和 0.280($P < 0.05$);闭眼时 r 值分别为 0.362($P < 0.05$)和 0.415($P < 0.01$),具体数据详见表 3。进一步分析发现,无论是睁眼或闭眼时,SI、WDI 均与 BBS 量表中的静态总分具有相关性(r 值分别为 0.270,0.290 和 0.335,0.338,均 $P < 0.05$),SI 与 BBS 量表中的动态总分无明显相关性(r 值分别为 0.186,0.189,0.208,0.133,均 $P > 0.05$);闭眼时 WDI 与 BBS 量表中的动态总分具有相关性(r 值分别为 0.304 和 0.271,均 $P < 0.05$),睁眼时与 BBS 量表中的动态总分无明显相关性(r 值分别为 0.209 和 0.143,均 $P > 0.05$),具体数据详见表 4。

表 2 两组对象静态平衡仪检测结果比较

组 别	例数	检测时状态	SI		WDI	
			站在硬板上	站在海绵上	站在硬板上	站在海绵上
病例组	70	睁眼	41.23 ± 21.75	48.48 ± 23.39^a	9.43 ± 3.45	8.09 ± 3.10^a
		闭眼	55.47 ± 22.34^b	70.34 ± 23.52^{ab}	9.73 ± 4.16	9.07 ± 3.49^{ab}
对照组	36	睁眼	22.74 ± 16.27^c	22.74 ± 14.90^c	5.30 ± 3.64^c	5.92 ± 4.23^c
		闭眼	23.06 ± 16.45^d	33.59 ± 15.94^{bd}	5.52 ± 3.50^d	6.78 ± 3.95^d

注:与组内站在硬板上比较,^a $P < 0.01$;与组内睁眼状态比较,^b $P < 0.01$;与病例组睁眼状态比较,^c $P < 0.01$;与病例组闭眼状态比较,^d $P < 0.01$

表 3 病例组平衡量表得分与平衡仪检测结果间的相关性分析

检测项目	站在硬板上睁眼		站在硬板上闭眼		站在海绵上睁眼		站在海绵上闭眼		BBS 评分	FM-B 评分
	SI	WDI	SI	WDI	SI	WDI	SI	WDI		
BBS 评分	-0.211	-0.273 ^a	-0.421 ^b	-0.538 ^b	-0.229	-0.192	-0.120	-0.362 ^a	-	0.860 ^b
FM-B 评分	-0.204	-0.246 ^a	-0.321 ^b	-0.437 ^b	-0.234	-0.280 ^a	-0.173	-0.415 ^b	0.860 ^b	-

注:^a $P < 0.05$ 表示具有显著相关性;^b $P < 0.01$ 表示具有极显著相关性

表 4 病例组平衡仪检测结果与 BBS 平衡量表动、静态得分间的相关性分析

检测项目	WDI				SI			
	站在硬板上睁眼	站在硬板上闭眼	站在海绵上睁眼	站在海绵上闭眼	站在硬板上睁眼	站在硬板上闭眼	站在海绵上睁眼	站在海绵上闭眼
BBS 静态总分	-0.335 ^b	-0.338 ^b	-0.071	-0.265 ^a	-0.270 ^a	-0.290 ^a	-0.201	-0.099
BBS 动态总分	-0.209	-0.304 ^b	-0.143	-0.271 ^a	-0.186	-0.189	-0.208	-0.133

注:^a $P < 0.05$ 表示具有显著相关性;^b $P < 0.01$ 表示具有极显著相关性

讨 论

脑卒中偏瘫患者由于高位中枢病变,失去了对低位中枢的控制,容易出现平衡反射功能失调,感觉、运动、肌张力及肌群间协调能力丧失,无法维持正常姿势控制,其主要表现包括身体重心偏移、患侧肢体负重能力及稳定性减退等^[3-4]。本研究结果也表明,无论是平衡量表评分、还是静态平衡仪检测结果,均显示病例组平衡功能较对照组明显降低。

目前研究表明,静态平衡仪、平衡量表都能用于评价脑卒中患者平衡功能,其结果间还具有一定相关性。朱琪等^[5]利用静态平衡仪检测脑卒中患者平衡功能,发现静态平衡仪各项指标能客观、定量反映患者静态平衡功能;翟浩瀚等^[6]研究结果亦表明,静态平衡仪检测结果具有较高的效度及敏感性,适用于临床平衡评估,并且与 BBS 及 FM-B 量表具有高度相关性。

Tetrax 静态平衡仪能提供大量平衡参数,本研究重点选取了 SI 及 WDI 进行分析。SI 是测试受试者的整体稳定性,由人体在平板上的摆动数据计算得来,正常情况下人体静态站立时的摆动应具有低频率、高强度等特点,这是维持正常稳定姿势最省力的方式,该指标能反映受试者补偿及控制姿势扰动的能力。WDI 是反映体重分配模式的一个重要指标,正常值介于 4~6 之间,WDI 值过高提示受试者体重分配异常。

本研究病例组 SI、WDI 与对照组比较,发现组间差异均具有统计学意义($P < 0.01$);对照组无论是站在硬板上或是海绵垫上,其稳定性均无明显改变,因为正常人当感觉输入受到影响时,其大脑能够发挥协调、整合作用,从而维持平衡功能;而脑卒中患者由于失去部分高级中枢调节功能,导致其在不同足垫上,睁眼/闭眼时的稳定性有显著性差异($P < 0.01$),其中以患者在睁眼状态时站在硬板上的稳定性最好,其次是站在海绵上睁眼时,随后是站在硬板上闭眼时,站在海绵上闭眼时的稳定性最差,该结果也证实视觉刺激对于平衡功能维持具有重要作用^[7]。本研究进一步分析还发

现,无论在睁眼或闭眼状态下,病例组 WDI 均与 BBS、FM-B 评分具有显著相关性,并以闭眼状态下的相关性更好。因为 BBS、FM-B 评分中包含了静态平衡及动态平衡因素,提示重心的分布与动态平衡及静态平衡均相关;SI 在睁眼状态下与 BBS、FM-B 评分无明显相关性,在闭眼状态下与 BBS、FM-B 评分具有显著相关性,提示当脑卒中患者视觉传入受到阻碍时,其姿势摆动频率会发生明显变化。本研究将 BBS 分值分为静态分及动态分,并与 Tetrax 平衡仪检测结果进行比较,发现 SI、WDI 与 BBS 量表中的静态分具有显著相关性,与动态分无明显相关性,这与以往报道不一致^[8],其原因待查。

综上所述,平衡量表法能反映患者静态、动态平衡功能,且简单易行;静态平衡仪则能量化评定患者站立位平衡功能,当患者能独立完成站立动作时,可结合使用静态平衡仪进行评定,以提供更多的平衡功能信息。

参 考 文 献

- [1] 陈少贞,张保锋,赵江莉,等. 脑卒中患者平衡调节过程中的高级脑功能成分分析. 中国康复医学杂志,2010,25:139-144.
- [2] 全国第四届脑血管病学术会议. 脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准. 中华神经科杂志,1996,29:381-383.
- [3] Bode RK, Heinemann AW. Course of functional improvement after stroke, spinal cord injury, and traumatic brain injury. Arch Phys Med Rehabil,2002,83:100-106.
- [4] Kligyte I, Lundy EL, Medeiros JM. Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in people post stroke. Medicina, 2003,39:122-128.
- [5] 朱琪,杨坚,乔蕾,等. 静态平衡仪在脑卒中患者平衡功能定量评估中的应用. 中国康复医学杂志,2005,20:925-926.
- [6] 翟浩瀚,王玉龙,陈慧德,等. 应用平衡测试系统测量平衡功能的效度和敏感性. 中国临床康复,2005,9:1-3.
- [7] 朱琪,乔蕾,杨坚,等. 视觉代偿对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响. 中国康复理论与实践,2006,12:143-144.
- [8] 金冬梅,燕铁斌. 偏瘫患者平衡功能的定量评定:BPM 和 BBS 的对照研究. 中国康复医学杂志,2003,18:453-456.

(修回日期:2010-12-20)

(本文编辑:易 浩)