

DOI:10.16781/j.0258-879x.2016.02.0220

• 海洋军事医学 •

修改版晕动症易感性问卷用于晕船易感性判断

潘磊磊^{1△}, 王俊骏^{1△}, 祁瑞瑞¹, 江涛², 孙天澜², 周生权², 高忠效², 杨传高², 邵威², 蔡懿灵^{1*}

1. 第二军医大学海军医学系航海特殊损伤防护教研室, 上海 200433
2. 解放军 73071 部队, 徐州 221400

[摘要] **目的** 修改 Golding 版晕动症易感性问卷(motion sickness susceptibility questionnaire, MSSQ),用以判断中国成年健康男性的晕船易感性,并建立相应分级评价标准。**方法** 选取 121 名受试者,填写完整 Golding 版 MSSQ,采用以下方法计算易感指数:MSSQ-R1 保留 MSSQ 中常见晕动调查项目,略去易感指数计算公式中的矫正系数;在 MSSQ-R1 的基础上, MSSQ-R2 和 MSSQ-R3 分别增加易感指数计算公式中呕吐及恶心症状积分权重;以易感指数百分位数确定易感度等级标准。受试者于海况 3~4 级条件下利用 Graybiel 量表判断晕船严重程度,并对各易感指数的判断效能进行评估。**结果** 再测信度为 0.85。效标效度方面,各易感指数与 Graybiel 症状积分间具有正相关关系($P<0.001$),而 MSSQ-R3 的相关性系数最高,但 MSSQ-R3 的成年期指数(MSSQ-R3-Adt)相关性优于 MSSQ-R3(0.43 vs 0.39);MSSQ-R3 判断的重度易感者晕船后 Graybiel 积分高于中度($P<0.05$)及轻度易感者($P<0.01$),MSSQ-R3-Adt 重度及中度易感者 Graybiel 积分均高于轻度易感者($P<0.01$, $P<0.05$),MSSQ-R3-Adt 个体易感判断的准确率及人群易感性构成与 MSSQ 比较差异无统计学意义。**结论** 修改版 MSSQ 是一种简单实用且有效的晕船易感性判断方法。

[关键词] 晕动病;疾病易感性;问卷调查**[中图分类号]** R 835.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2016)02-0220-05

Application of revised MSSQ for seasickness susceptibility evaluation

PAN Lei-lei^{1△}, WANG Jun-qin^{1△}, QI Rui-rui¹, JIANG Tao², SUN Tian-lan², ZHOU Sheng-quan², GAO Zhong-xiao², YANG Chuan-gao², SHAO Wei², CAI Yi-ling^{1*}

1. Department of Nautical Special Injury, Faculty of Naval Medicine, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China
2. No. 73071 Troop of PLA, Xuzhou 221400, Jiangsu, China

[Abstract] **Objective** To modify the Golding edition of motion sickness susceptibility questionnaire (MSSQ) for seasickness susceptibility evaluation in Chinese male adults and to establish the corresponding grading criteria. **Methods** Totally 121 participants were selected to complete the MSSQ. The MSS indices were calculated by the following methods: the MSSQ-R1 included the common motion items of MSSQ in the questionnaire and omitted the correction factor in the formula. Based on MSSQ-R1, MSSQ-R2 and R3 formula had increased weights for vomiting and nausea score. The MSS grading criteria were set based on the percentiles of each MSS indices. All subjects underwent a voyage at sea under 3-4 grade sea condition. Seasickness was assessed by using Graybiel rating scales and the efficacy of the modified MSS indices was evaluated. **Results** The retest reliability was 0.85. As for criterion validity, each MSS index was positively correlated with Graybiel score ($P<0.001$), with MSSQ-R3 having the highest correlation coefficient. The correlation of MSSQ-R3 adult index (MSSQ-R3-Adt) was also higher than MSSQ-R3 itself (0.43 vs 0.39). The Graybiel score of highly susceptible subjects as judged by MSSQ-R3 criteria were significantly higher than those of slightly ($P<0.01$) and moderately susceptible ($P<0.05$) ones. The Graybiel score of highly and moderately susceptible subjects as judged by MSSQ-R3-Adt criteria were significantly higher than that of slightly susceptible

[收稿日期] 2015-12-15 **[接受日期]** 2016-01-18**[基金项目]** 国家自然科学基金(81272178),军队后勤科研重点项目(BWS14J024)。Supported by National Natural Science Foundation of China (81272178) and Key Project of PLA Logistic Scientific Research (BWS14J024)。**[作者简介]** 潘磊磊,硕士生。E-mail: 43062183@qq.com; 王俊骏,博士,讲师。E-mail: wangjunqin11@hotmail.com

△共同第一作者(Co-first authors)。

*通信作者(Corresponding author)。Tel: 021-81871135, E-mail: yilingcai@sohu.com

ones ($P < 0.01$, $P < 0.05$). The accuracies of individual susceptibility evaluation and population based susceptibility as judged by the MSSQ-R3-Adt criteria were similar to those judged by the MSSQ. **Conclusion** The modified MSSQ is simple, practical and effective for seasickness susceptibility evaluation in Chinese adults.

[Key words] motion sickness; disease susceptibility; questionnaires

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2016, 37(2): 220-224]

晕船易感性具有显著的个体差异,并与种族、年龄、性别、遗传等多种因素有关^[1]。晕船易感性的评价可采用调查问卷法、前庭功能检测法及加速度暴露评估法等^[2-3],其中最常用的方法是采用 Golding 版晕动症易感性问卷 (motion sickness susceptibility questionnaire, MSSQ) 调查并记录儿童期及成人期既往乘坐不同交通工具及游乐设施时恶心、呕吐的严重程度,利用晕敏感指数计算公式对人体晕动症易感性进行量化^[4]。该问卷在欧美国家应用较为普遍,而在中国人群中的应用尚未见文献报道,其适用性和可靠性也并不明确;特别是该问卷还存在以下缺陷:(1)问卷中的游乐设施(海盗船、转轮等)和实况游戏(骑摩托等)两大项目在国内普及度不高;(2)晕敏感指数计算公式中恶心和呕吐两项症状积分的权重未作区分,可能影响评价可靠性;(3)随着年龄的增长,晕船易感性逐渐下降,儿童期易感性积分可能降低问卷的效度。针对上述问题,本研究对 MSSQ 的问卷内容和计算公式进行了简化,并通过海上试验对简化的 MSSQ 指数进行应用效果评价,形成了中国成年健康男性的晕船易感性调查问卷及相应的评价标准。

1 材料和方法

1.1 研究对象 陆军某部官兵 121 名,健康男性,年龄 17~30 岁[(21.45±2.71)岁],既往无眩晕病及前庭功能障碍史,本着自愿原则,签署知情同意书(志愿者协议书)。本研究获得第二军医大学伦理委员会批准。

1.2 MSSQ 调查问卷 参考 Golding 版 MSSQ 的方法,调查问卷由儿童期问卷和成年期问卷组成。儿童期问卷记录 12 岁之前的情况,成年期问卷记录最近 10 年内的情况。两套问卷内容相同,均包括乘坐交通工具或游乐设施的次数调查表、恶心反应调

查表和呕吐反应调查表(表 1、2)^[4]。

表 1 乘坐交通工具或游乐设施的次数调查样表

	从未	1~4次	5~10次	11次及以上
轿车	○	○	○	○
巴士或长途汽车	○	○	○	○
火车	○	○	○	○
飞机	○	○	○	○
小船	○	○	○	○
轮船或渡船	○	○	○	○
秋千	○	○	○	○
游乐设施(海盗船、转轮等)	○	○	○	○
实况游戏(骑摩托等)	○	○	○	○

表 2 乘坐交通工具或游乐设施时出现恶心及呕吐症状调查样表

	从未 (0分)	基本没有 (1分)	有时 (2分)	经常 (3分)	总是 (4分)
轿车	○	○	○	○	○
巴士或长途汽车	○	○	○	○	○
火车	○	○	○	○	○
飞机	○	○	○	○	○
小船	○	○	○	○	○
轮船或渡船	○	○	○	○	○
秋千	○	○	○	○	○
游乐设施(海盗船、转轮等)	○	○	○	○	○
实况游戏(骑摩托等)	○	○	○	○	○

1.3 晕船易感性分级 Golding 版 MSSQ:利用公式计算儿童期(A)及成人期(B)敏感指数(式 1),两者相加即为 MSSQ 指数^[4];MSSQ-R1:计算时去除 MSSQ 问卷中游乐设施(海盗船、转轮等)和实况游戏(骑摩托等)项目,保留 7 个调查项目,去除晕敏感指数计算公式中的矫正系数 2.64(式 2);MSSQ-R2:在 MSSQ-R1 的基础上,将晕敏感指数计算公式中呕吐症状总积分的权重系数设为 2(式 3);MSSQ-R3:在 MSSQ-R1 的基础上,将晕敏感指数计算公式中恶心症状总积分的权重系数设为 2(式 4)。上述指数均以百分位数(percentile, per)为界确定易感

程度等级:轻度易感(<50% per),中度易感(50%~75% per),重度易感(>75% per)。

$$MSSQ-A(B) = \frac{2.64 \times (TSS_N + TSS_V) \times 9}{NST} \dots\dots (式1)$$

$$MSSQ-R1-A(B) = \frac{(TSS_N + TSS_V) \times 7}{NST} \dots\dots\dots (式2)$$

$$MSSQ-R2-A(B) = \frac{(TSS_N + 2TSS_V) \times 7}{NST} \dots\dots\dots (式3)$$

$$MSSQ-R3-A(B) = \frac{(2TSS_N + TSS_V) \times 7}{NST} \dots\dots\dots (式4)$$

式中:MSSQ为儿童期或成人期易感指数,TSS_N为恶心症状总积分,TSS_V为呕吐症状总积分,NST为乘坐交通工具或游乐设施的种类数。

1.4 晕船症状评分 采用Graybiel晕动症状量表法对晕船症状进行评分^[5-6],按严重程度将晕船分为3级:轻度晕船(<3分),中度晕船(3~7分),重度晕船(>7分)。

1.5 试验过程 受试者于出海前1d填写完整的MSSQ,次日8:00乘坐100吨登陆艇(士兵舱),航速为12节,于海况1~2级连续海上航渡80海里,于航渡结束前30min填写Graybiel晕动症状量表。于20d后对原受试者再次进行问卷调查。

1.6 信效度选择 根据调查问卷信效度评价的相关文献^[7],信度方面,由于该调查表中得出的结果仅有儿童期和成年期2个易感指数,各问题之间不独立,且儿童期指数由于我国国情限制,农村儿童基本未乘坐过交通工具,计算结果占比较少,故选取再测信度进行信度评价;效度方面,由于该问卷以受测个体的晕船发生情况评价其有效性,故选取校标效度中的预测效度进行效度评价。

1.7 统计学处理 采用SPSS 13.0软件进行统计学分析。相关性检验采用Pearson法,率的比较采用χ²检验,不同易感程度人群间Graybiel积分的比较采用

完全随机设计的方差分析。检验水准(α)为0.05。

2 结果

2.1 再测信度 对原对象121名陆军某部官兵于20d后再次进行问卷调查,收回有效问卷121份。再测信度采用相关系数表示,为0.85。

2.2 效标效度 Graybiel症状积分为受试者是否晕船的精确指标,用各易感指数与Graybiel症状积分的相关性来评价其效标效度。各易感指数与Graybiel症状积分间具有正相关关系(P<0.001),相关系数按大小依次为MSSQ-R3(0.39)>MSSQ-R1(0.38)>MSSQ-R2(0.37)>MSSQ(0.36),表明MSSQ-R3与实际航渡过程中晕船严重度的相关性更高。MSSQ-R3的成年期(MSSQ-R3-Adt)及儿童期(MSSQ-R3-Chd)指数与Graybiel症状积分间亦具有相关性,相关系数依次为MSSQ-R3-Adt(0.43)>MSSQ-R3(0.39)>MSSQ-R3-Chd(0.29),表明MSSQ-R3-Adt与晕船严重度的相关性优于MSSQ-R3。

进一步比较MSSQ-R3-Adt、MSSQ-R3及MSSQ3种分级标准所划分的易感人群间Graybiel积分差异,如图1所示,MSSQ重度易感者Graybiel积分高于轻度易感者(P<0.05),而中度与轻度易感者间差异无统计学意义;MSSQ-R3重度易感者Graybiel积分高于中度及轻度易感者(P<0.05, P<0.01),而中度与轻度易感者间差异无统计学意义;MSSQ-R3-Adt中度及重度易感者Graybiel积分均高于轻度易感者(P<0.05, P<0.01),中度与重度易感者间差异虽无统计学意义但显示差异趋势(P=0.057)。表明MSSQ-R3-Adt判断标准具有相对较好的区分度。

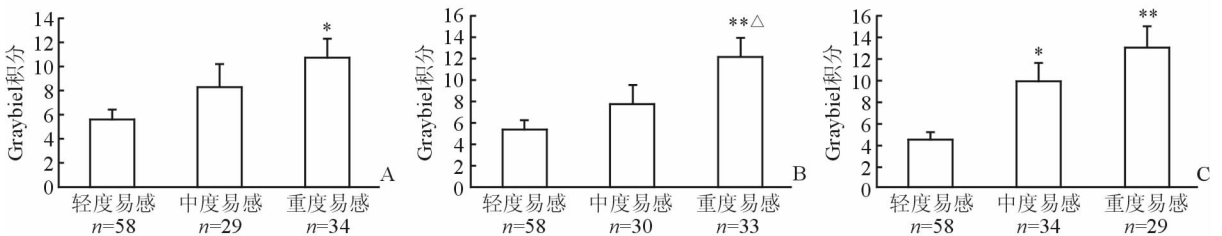


图1 3种标准易感性分级后人群间Graybiel积分差异

A: MSSQ; B: MSSQ-R3; C: MSSQ-R3-Adt. * P<0.05, ** P<0.01与轻度易感者比较;ΔP<0.05与中度易感者比较. $\bar{x} \pm s$

不同计算方法获得的易感程度分级标准及相应人员的数量及比例见表3,与Graybiel的判断结果

相比,虽然易感指数计算和判断标准不同,但总体上不同易感程度人员的构成比例,与实际航渡期间晕

船严重程度构成比例之间差异无统计学意义, MSSQ-R3-Adt 与其他 4 种方法获得易感构成比例间也无明显差异,表明 MSSQ-R3-Adt 对人群易感性构成的判断效能无显著影响。

表 3 晕船易感性分级标准及不同易感程度个体的比例

	N=121		
	轻度	中度	重度
Graybiel			
分级标准	<3	3~7	>7
n(%)	57 (47.10)	33 (27.27)	31(25.62)
MSSQ			
分级标准	<34	34~95	>95
n(%)	58(47.93)	29(23.97)	34(28.10)
MSSQ-R1			
分级标准	<27	27~76	>76
n(%)	58(47.93)	31(25.62)	32(26.44)
MSSQ-R2			
分级标准	<32	32~111	>111
n(%)	59(48.76)	33(27.27)	29(23.97)
MSSQ-R3			
分级标准	<16	16~42	>42
n(%)	58(47.93)	30(24.79)	33(27.27)
MSSQ-R3-Adt			
分级标准	<5	5~21	>21
n(%)	58(47.93)	34(28.09)	29(23.97)

表 4 显示 MSSQ-R3-Adt 与其他 4 种方法获得的不同易感者中实际出现相应晕船程度的受试者比例(判断准确率), χ^2 检验结果显示, MSSQ-R3-Adt 与其他 4 种方法间差异虽无统计学意义,但轻度、中度及重度易感判断的准确率均大于其他 4 种方法。

表 4 不同方法对个体晕船易感性判断的准确率

	% (n/N)		
	轻度	中度	重度
MSSQ	45.55(27/58)	17.24(5/29)	47.06(16/34)
MSSQ-R1	44.83(26/58)	16.13(5/31)	53.12(17/32)
MSSQ-R2	49.15(29/59)	21.21(7/33)	55.17(16/29)
MSSQ-R3	50.00(29/58)	20.00(6/30)	54.55(18/33)
MSSQ-R3-Adt	53.45(31/58)	26.47(9/34)	58.62(7/29)

3 讨论

本研究针对中国人特点对 Golding 版 MSSQ 进

行系列改进,形成了一种新的晕船易感性问卷评价方法及相应的分级标准。与 Golding 版 MSSQ 法相比,通过本方法计算获得的易感指数与中国成年男性实际晕船反应的相关度较好,且个体晕船易感性判断的准确率较高,而群体晕船易感性构成评价效能与 MSSQ 相当。

既往的研究表明, Golding 版 MSSQ 积分与不同加速度暴露后晕动症反应间虽存在明显相关性,但相关系数普遍较低,表明问卷法进行晕动症易感性判断还存在局限性^[8]。由于对不同类型的加速度暴露(晕船、晕车、晕机等),个体的晕动症易感性具有显著差异^[9],因此, MSSQ 判断准确性与晕动刺激类型密切相关,而对于同一种类型的刺激,晕动症严重程度还可受环境因素(如温度、空气质量、通风情况等)及个体身心状况(如营养状况、疲劳程度、心理应激等)等的影响, MSSQ 的判断准确性也会相应出现偏差^[1]。另外,利用 Golding 版 MSSQ 开展调查时,部分受试者不能准确回忆既往加速度暴露类型和出现恶心呕吐的情况,从而出现误差。由于上述问题, Golding 版 MSSQ 通常仅用于不同群体间晕动症总体易感性的比较。本研究观察了相同试验条件下同一批受试对象的晕船反应,并与 MSSQ 系列简化计算结果进行比较,发现简化后的群体晕船易感性构成与 MSSQ 评价结果相当,对整体晕船易感性的判断无显著影响。

众所周知,恶心、呕吐是晕动症最典型的临床表现,各种症状量表均把出现呕吐直接确定为重度晕动症^[5,10];而在 MSSQ 易感指数计算时,既往晕动暴露后恶心及呕吐积分并不区分权重,中度及轻度易感者晕船后的 Graybiel 积分无明显差异;而通过增加恶心的积分权重后,易感指数与晕船后 Graybiel 积分相关度增加,重度与中度及轻度易感者的晕船后 Graybiel 积分区分度也有所增加。由此可见,相较于呕吐,既往运动暴露后出现恶心症状在判断晕动症易感性时更为关键。原因可能在于恶心与呕吐具有不同的中枢机制,恶心感受通过胃迷走传入纤维传递至脑干孤束核,进而通过臂旁核上传至杏仁核及岛叶皮质;而呕吐则通过激活脑干呕吐触发区实现,通过抑制呕吐反射往往无法消除恶心的感受^[11];因此,本研究结果表明既往运动刺激后的恶心程度对评价晕船易感性具有重要意义,修改版易

感指数计算方法增加了恶心症状积分权重。

晕动症易感性还与年龄密切相关,12岁左右的青少年最敏感,而随着年龄的增长,晕动症易感性逐渐降低,这可能与前庭器官发育及加速度环境适应等有关^[1];Golding认为儿童期的易感性差异与成年后的MSSQ密切相关,计算时与成年期指数同等重要^[3];然而,本研究发现,新的易感指数计算方法获得的儿童期指数与晕船症状间的相关性较弱,如与成年期指数相加后则会影响晕船易感性判断,而新的计算方法所得的成年期易感指数与晕船易感性的相关性均高于儿童期指数及总易感指数,且与Golding版MSSQ评价标准相比,修改版成年期易感指数判断个体轻度、中度及重度晕船易感性准确率,分别提高了约17%、48%及25%,但由于样本量较小,该差别未显示统计学意义。此外,以修改版成年期指数作为新版MSSQ,其易感指数范围(0~84分)比Golding版MSSQ(0~295.68)大大降低,增强了指数的实用性。

综上所述,本研究建立了一种简化的晕动症易感性评价方法,以判断中国成年男性晕船易感性,并提供了相应的参考评价标准;本方法只需使用成年期问卷,问卷内容仅保留常见晕动刺激项目,在计算易感指数时增加恶心症状积分权重,其人群区分度和判断准确度均优于传统的MSSQ方法。

[参考文献]

- [1] Golding J F. Motion sickness susceptibility[J]. *Auton Neurosci*, 2006, 129(1/2): 67-76.
- [2] Zhang L L, Wang J Q, Qi R R, Pan L L, Li M, Cai Y L. Motion sickness: current knowledge and recent advance[J]. *CNS Neurosci Ther*, 2016, 22:15-24.

- [3] 罗伟,王尔贵,缪东生,张道斌,常英展,杨月珍. 四柱秋千诱发试验法预测晕船病易感性[J]. *解放军预防医学杂志*, 2006, 24: 194-195.
- [4] Golding J F. Motion sickness susceptibility questionnaire revised and its relationship to other forms of sickness[J]. *Brain Res Bull*, 1998, 47:507-516.
- [5] Graybiel A, Wood C D, Miller E F, Cramer D B. Diagnostic criteria for grading the severity of acute motion sickness[J]. *Aerosp Med*, 1968, 39: 453-455.
- [6] Mo F F, Qin H H, Wang X L, Shen Z L, Xu Z, Wang K H, et al. Acute hyperglycemia is related to gastrointestinal symptoms in motion sickness: an experimental study[J]. *Physiol Behav*, 2012, 105: 394-401.
- [7] 李灿,辛玲. 调查问卷的信度与效度的评价方法研究[J]. *中国卫生统计*, 2008, 25:541-544.
- [8] Lamb S, Kwok K C. MSSQ-short norms may underestimate highly susceptible individuals; updating the MSSQ-short norms[J]. *Hum Factors*, 2015, 57: 622-633.
- [9] Wood C D, Stewart J J, Wood M J, Struve F A, Straumanis J J, Mims M E, et al. Habituation and motion sickness[J]. *J Clin Pharmacol*, 1994, 34: 628-634.
- [10] Wiker S F, Kennedy R S, McCauley M E, Pepper R L. Susceptibility to seasickness: influence of hull design and steaming direction[J]. *Aviat Space Environ Med*, 1979, 50: 1046-1051.
- [11] Horn C C. Measuring the nausea-to-emesis continuum in non-human animals: refocusing on gastrointestinal vagal signaling[J]. *Exp Brain Res*, 2014, 232: 2471-2481.

[本文编辑] 孙岩