

· 论 著 ·

MAPO 指数在我国人工搬运患者护理人员 WMSDs 风险评估中的应用

张曦¹, 田素斋², 贾宁¹, 李刚³, 曲颖¹, 凌瑞杰⁴, 徐擎¹, 吕金艳⁵, 张雪艳¹,
任早亮⁶, 郝文龙³, 刘飞⁴, 张海娇⁷, 孙卫格⁷, 王忠旭¹

(1. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050; 2. 河北医科大学第二医院; 3. 辽宁省卫生健康监督中心; 4. 湖北省新华医院; 5. 呼伦贝尔市人民医院; 6. 贵州省第三人民医院; 7. 河北医科大学研究生学院)

摘要: 目的 评估我国医院病房人工搬运患者护理人员职业性肌肉骨骼疾患 (WMSDs) 发生风险, 为预防 WMSDs 提供科学依据。方法 采用现场访谈和观察与测量方式, 选择 MAPO 评估方法, 对 11 家医院 226 个病区的 WMSDs 发生风险进行评估。结果 依据 MAPO 风险指数分级, 11 家医院 226 个病区风险等级为绿灯、黄灯、红灯的分别占 42.92%、29.65%、27.43%, 超过半数以上的病区存在黄灯和红灯风险; 各病区 MAPO 指数均值排在前三位的依次是神经外科、神经内科、老年病科, 均为黄灯和红灯; MAPO 各项目分值在不同病区比较中均具有统计学意义; 各病区设施配置情况分析, 轮椅缺乏的病区占总体病区的 68.6%, 病区中提举设备缺乏或不充足高达 99.1%, 辅助设施不充足占 99.6%, 仅有 53.1% 的病区护理人员参加过有关培训。结论 建议医院及管理人员改善并补充相应设施, 加强护理人员工作中的工效学培训, 并在风险较高的重点病区增加护理人员。

关键词: MAPO 指数; 人工搬运; 护理人员; 职业性肌肉骨骼疾患 (WMSDs)

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2020)02-0099-06 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2020.02.001

Application of MAPO index in risk assessment of WMSDs for nursing staff carried patients with hands in China

ZHANG Xi*, TIAN Su-zhai, JIA Ning, LI Gang, QU Ying, LING Rui-jie, XU Qing, LV jin-yan, ZHANG Xue-yan,
REN Zao-liang, YU Wen-long, LIU Fei, ZHANG Hai-jiao, SUN Wei-ge, WANG Zhong-xu

(* National Institute of Occupational Health and Poisoning Control, China CDC, Beijing 100050, China)

Abstract: Objective To evaluate the risk of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in nurses hand-carried patients in China, thereby provide a scientific basis for the prevention of WMSDs for these nurses. **Methods** The risk of WMSDs in 226 ward areas were surveyed using MAPO index assessment by on-site interview, observation and measurement. **Results** According to the MAPO risk index, the 226 wards were divided to three risk levels: green light (42.92%), yellow light (29.65%) and red light (27.43%), more than half of the ward areas had yellow or red light risks; the leading three wards with high MAPO index values were neurosurgery, neurology, and geriatrics, all at yellow or red light level. The scores of MAPO items were statistically different in different ward; According to the analysis of the configuration of facilities in each ward, 68.6% of the ward was short of wheelchairs, 99.1% of the ward was short of lifting equipment, 99.6% of the ward was short of auxiliary facilities, and only 53.1% of the ward's nursing staff had attended relevant training. **Conclusion** The results showed that more than half of the wards were lacking of wheelchairs, lifting equipment and auxiliary facilities, therefore, it was reasonable and necessary to improve and supplement equipments, strengthen training on ergonomic for nurses, and increase nursing staff in key areas with high risk.

Key words: MAPO index; manual handling; nursing staff; work-related musculoskeletal disorders (WMSDs)

近年来, 人口老龄化导致医疗保健需求激增, 给从业人员带来巨大压力, 职业性肌肉骨骼疾患

(WMSDs) 患病率明显增加。从事残疾或由于疾病状态暂时或长期卧床患者护理工作的人员更易发生 WMSDs, 并以腰部为主^[1], 腰椎过度的力学负荷可能会导致组织耐受超过极限, 出现急性损伤或慢性退行性病变^[2,3]。人工搬运患者时, 椎间盘负荷远远超过容忍限度 (男子 400 kg、女子 275 kg), 相当于

基金项目: 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所职业健康风险评估与国家职业卫生标准制定项目 (项目编号: 131031109000150003)

作者简介: 张曦 (1993—), 女, 硕士研究生, 主要从事职业卫生、人类工效学研究。

通信作者: 王忠旭, 研究员, E-mail: wangzhongxu2003@163.com

1981年美国NOISH制定的“行动限值”^[4]。人工搬运患者损伤风险可能与四类因素有关,包括患者的残疾程度、执行搬挪操作的类型、搬挪操作的日频率、不适合的病床或搬挪无辅助设备。

MAPO方法是由意大利姿势和运动工效学研究所(EPM)开发研制专用于评估人工搬运患者发生WMSDs风险的评估方法^[5]。MAPO可以作为风险指数,模拟交通信号灯(红、黄、绿)来评估病房中护理人员人工搬运患者的风险接触水平^[6]。该评估方法在意大利、西班牙均得到广泛应用^[7,8],意大利的研究共调查191个病区,其中MAPO指数<1.50的占18%、1.51~5.00的占47%、>5.00的占35%^[7]。ISO的TR12296技术准则中也推荐使用MAPO评估方法^[9],但此评估方法在我国的应用尚属空白。为此,本研究将该方法用于评估我国医院病房人工搬运患者护理人员WMSDs发生风险,为卫生管理、护理、卫生保健等人员预防WMSDs提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选择分布在我国华中(1家)、西南(2家)、东北(3家)和华北(5家)地区11家医院住院部的所有病区(共计241个)作为观察对象,将医院按照调查时间的先后顺序编号为100001~

100011,其中三级甲等综合医院(5家)、三级甲等专科医院(2家)、三级乙等综合医院(2家)、二级甲等综合医院(2家)。病区排除条件为急诊科、物理治疗科、精神科、新生儿科。获得符合条件的病区226个,涵盖妇产科、儿科、神经内科、妇科、综合内科、普通外科等27个类型,对其进行了MAPO评估调查,病区调查覆盖率100%,有效问卷回收率100%。

1.2 内容与方法 采用职业卫生现场访谈和现场观察与测量方法,选择国际通用的MAPO评估表,对上述病区进行现场调查与评估,内容包括护理人员数量(OP)、患者情况[完全残疾或卧床(NC)、部分残疾或需要搀扶(PC)]及人数、搬挪类型、轮椅(是否充足、维护、破损、扶手等)、提举及辅助设施、环境(浴室、厕所、病房等空间结构及病床尺寸等)、培训情况。

首先由经过培训的调查员与病区护士长进行访谈,了解护理人员数量、轮班、培训等情况,然后对不同病区的上述内容进行现场观察与测量,记录于MAPO评估表中。依据MAPO指数计算公式得出不同病区的MAPO各项分值和MAPO指数。赋分项目说明见表1。

表1 MAPO评估表各部分项目及分值范围所对应指数

轮椅(WF)			提举设备(LF)			辅助设施(AF)		环境(EF)		培训(TF)		
平均分 (MSWh)	数量		无	不充足或 不适宜	充足 并适宜	不存在或 不充足	存在或 充足	平均分 (MSE)	EF值	充分	尚可	缺失
	充足	不充足										
0~1.33	0.75	1	4	2	0.5	1	0.5	0~5.8	0.75	0.75	1	2
1.34~2.66	1.12	1.5						5.9~11.6	1.25			
2.67~4	1.5	2						11.7~17.5	1.50			

注:(1)轮椅:轮椅分值(SWh)包括制动失灵(1分),扶手不可抽出(1分),靠背繁琐、麻烦(1分),宽度>70cm(1分);轮椅是否充足以各病区轮椅数量能否达到残疾患者半数以上判定(均为科室公共)。(2)提举设备:数量充足指每8个NC患者存在一个提升装置。(3)辅助设施:装置配备1个滑动板和至少2个其他辅助装置,即为存在。(4)环境:环境平均分(MSE)=浴室环境(MSB)+厕所环境(MSWC)+病房(MSW);①浴室(SB),空间不足(2分),门宽度<85cm(1分),存在障碍设施(1分);②厕所(MSWC),轮椅周围转向空间不充分(2分),高度不充分(1分),没有侧把手(1分),门宽度<85cm(1分),墙面宽度<80cm(1分);③病房(MSW),床间或床与墙的距离<90cm(2分),床脚间距<120cm(2分),床与地板的距离<15cm(2分),扶手椅座高度<50cm(0.5分)。(5)培训:①充分,75%的病房护理人员进行了现场培训并通过检验有效(通过与护士访谈时随机提问相关知识检验有效性);②尚可,90%的病房护理人员通过自学培训资料并且检验有效或通过现场培训,有效率达50%~75%;③缺失,培训有效率<50%或无培训。

表2以轮椅分值判定为例进行表述。数量充足性的判定条件为提供轮椅的实际数量超过残疾患者数量的50%,该项轮椅数量假定为A型轮椅1个、B型轮椅2个,假定有7例残疾患者,配置3个轮椅的充足性应为不足50%,判定为“不充足”。

总轮椅分值=A型(3分)+B型(4分)=7分;

MSWh=总轮椅分值/轮椅总数量=7分/3个=2.33分/个(表1中1.34~2.66)。综合两项结果,WF值应为1.5。其他项目赋分与此类似,参见文献[5]。

MAPO指数=[(NC/OP)×LF+(PC/OP)×AF]×WF×EF×TF。依据MAPO指数确定风险等级原则见表3。

表2 轮椅评估分值

轮椅情况 (分值)	轮椅类型	
	A 型 (n=1)	B 型 (n=2)
制动失灵 (1)	√	√
扶手不可抽出 (1)	√	√
靠背繁琐、麻烦 (1)	√	
宽度>70 cm (1)		
合计(不适宜情况分值*数量)	3	4

表3 MAPO 指数风险分级原则

MAPO 指数	条带	风险等级
0~1.5	绿灯	风险可忽略
1.51~5	黄灯	有必要执行中期和长期干预计划, 解决健康监测, 增加辅助设备和培训
>5	红灯	必须执行短期干预计划, 解决健康监测、增加辅助设施和培训、改善环境等问题

1.3 统计分析 采用 EpiData 3.1 建立数据库, 录入 MAPO 评估表内容, 设置界值并进行逻辑校对。计量资料正态分布采用 $\bar{x} \pm s$ 描述, 非正态分布采用中位数 (M)、四分位数间距 (Q); 计数资料采用频数、构成比描述, 统计推断采用方差分析, 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。分析软件采用 SPSS20.0。

1.4 质量控制 调查前, 严格按照标准统一方法对调查员进行培训, 发放培训方案并说明此次调查目的和要求, 保证收集资料方法和标准一致。调查员在现场进行 MAPO 调查评估后应对调查结果进行统一核实, 确保评估表的完整性及可靠性。信息采用双人双录入及逻辑校对, 保证 MAPO 评估问卷的准确性。尺寸测量前, 测量工具统一购置、统一读取方法, 保证测量误差降到最小值。测量工具选择 No. 8214 皮卷尺, 规格 1.5 m×7.0 mm, 执行标准 QB/T 1519。

2 结果

2.1 不同医院 MAPO 指数均值与风险构成 本次调查的 11 家医院 226 个病区中依据 MAPO 指数风险分级, 绿灯、黄灯和红灯分别占 42.92%、29.65% 和 27.43%, 超过半数以上的病区 (黄灯+红灯) 存在风险。表 4 显示, 各医院的 MAPO 指数均值差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。MAPO 指数均值前三位编号 100001、100004 和 100002 医院分别为 5.63、4.00、3.63, 变异程度较大。红灯病区占比构成前三位的即是 MAPO 指数均值前三位的医院, 编号 100005、100006 和 100009 三家医院均无红灯病区。

表4 不同医院 MAPO 指数均值与风险构成

医院编号	医院等级	病区数量 (%)	MAPO 指数均值* (M,Q)	绿灯 (%)	黄灯 (%)	红灯 (%)
100001	三级甲等综合	21 (9.29)	5.63, 11.97	19.05	28.57	52.38
100002	三级甲等综合	71 (31.42)	3.63, 6.06	33.80	28.17	38.03
100003	三级甲等专科	41 (18.14)	1.56, 4.18	46.34	34.15	19.51
100004	二级甲等综合	9 (3.98)	4.00, 10.65	33.33	22.22	44.44
100005	三级甲等专科**	3 (1.33)	0.63	66.67	33.33	
100006	三级乙等综合	5 (2.21)	0.11, 1.87	60.00	40.00	
100007	三级甲等综合	19 (8.41)	2.50, 5.63	42.11	26.32	31.58
100008	三级甲等综合	24 (10.62)	1.04, 2.14	70.83	12.50	16.67
100009	三级甲等综合	7 (3.10)	1.41, 2.82	57.14	42.86	
100010	三级乙等综合	13 (5.75)	0.44, 2.86	61.54	30.77	7.69
100011	二级甲等综合	13 (5.75)	1.88, 4.35	38.46	53.85	7.69
合计		226 (100.00)		42.92	29.65	27.43

注: * 非参数中位数检验 ($\chi^2 = 28.93, P < 0.05$); ** 由于个数较少未能计算 Q。

2.2 不同科系 MAPO 指数均值与风险构成 各科系 MAPO 指数均值排在前三位的依次是神经外科、神经内科、老年病科, 分别为 10.05、7.98、6.52, 且均无绿灯病区。内科总体病区 MAPO 指数在绿灯范围的占 44.30%, 黄灯和红灯均占 27.85%; 外科总体

病区 MAPO 指数在绿灯范围的占 26.47%, 黄灯和红灯均占 36.76%; 妇产科 MAPO 指数在绿灯范围内的占 64.00%, 黄灯和红灯分别占 28.00% 和 8.00%。胸内科、儿科、耳鼻喉科均为绿灯病区, 老年病科全部为红灯病区。见表 5。

表5 不同病区 MAPO 指数均值与风险构成

病区	数量 (%)	MAPO 指数均值* (M, Q)	绿灯 (%)	黄灯 (%)	红灯 (%)	病区	数量 (%)	MAPO 指数均值* (M, Q)	绿灯 (%)	黄灯 (%)	红灯 (%)
内科	79 (34.96)	2.33, 6.20	44.30	27.85	27.85	神经外科	10 (4.42)	10.05, 13.92		10.00	90.00
神经内科	16 (7.08)	7.98, 23.33	—	50.00	12.50	泌尿外科	7 (3.10)	2.08, 2.35	42.86	42.86	14.29
心血管内科	16 (7.08)	4.35, 11.33	43.75	12.50	43.75	结直肠外科	4 (1.77)	4.22, 3.64	25.00	50.00	25.00
呼吸科	8 (3.54)	2.18, 5.08	75.00	12.50	12.50	其他外科	9 (3.98)	3.25, 2.39	11.11	77.78	11.11
消化内科	8 (3.54)	1.88, 2.15	37.50	50.00	12.50	妇产科	25 (11.06)	0.95, 2.18	64.00	28.00	8.00
内分泌科	7 (3.10)	0.26, 2.16	57.14	42.86		儿科**	10 (4.42)	0.00	100.00		
肾内科	7 (3.10)	1.17, 5.63	71.43	28.57		重症医学科	9 (3.98)	1.98, 6.07	44.44	33.33	22.22
综合内科	6 (2.65)	1.22, 3.17	50.00	50.00		肿瘤科	8 (3.54)	1.34, 3.29	62.50	25.00	12.50
胸内科	4 (1.77)	0.15, 0.88	100.00			血液科	5 (2.21)	1.50, 3.79	60.00	40.00	
老年病科	3 (1.33)	6.52, 5.06			100.00	放射治疗科	5 (2.21)	0.23, 0.79	80.00	20.00	
其他内科	4 (1.77)	0.83, 4.56	75.00	25.00		康复医学科	4 (1.77)	5.75, 9.19	25.00	25.00	50.00
外科	68 (30.09)	3.50, 4.40	26.47	36.76	36.76	职业病科	4 (1.77)	3.51, 13.8	25.00	25.00	50.00
胸心乳腺外科	17 (7.52)	1.38, 3.85	58.82	29.41	11.76	耳鼻喉科**	2 (0.88)	0.75	100.00		
骨科	11 (4.87)	6.19, 4.91		36.36	63.64	其他	7 (3.10)	1.41, 6.16	57.14	14.29	28.57
普通外科	10 (4.42)	3.33, 4.62	30.00	30.00	40.00						

注：其他病区包含中西医结合科、针灸推拿科、蒙中医病科、眼科、脑病科、感染科；*非参中位数检验 ($\chi^2=73.52, P<0.05$) 内科、外科不进入计算，内科、外科统称科室计算 ($\chi^2=32.89, P<0.05$)；**儿科 MAPO 指数均为 0；耳鼻喉科仅 2 个不能计算 Q。

2.3 不同病区各项目 MAPO 分值 各项目 MAPO 分值在不同病区差异均具有统计学意义 ($P<0.05$)。轮椅平均分 0.44~1.85，前三位的病区依次为结直肠外科、职业病科和放射治疗科；浴室平均分 0.44~3.54，前三位的病区依次为结直肠外科、耳鼻喉科和血液科；厕所平均分 1.83~4.50，前三位的病区依次为职业病科、耳鼻喉科和其他内科；病房平

均分 2.71~6.08，前三位的病区依次是职业病科、综合内科和结直肠外科；完全残疾患者数/护理人员数 (NC/OP) 平均值 0~1.96，前三位的病区依次为神经外科、骨科和神经内科；部分残疾患者数/护理人员数 (PC/OP) 平均值 0~3.76，前三位的依次为职业病科、神经内科、其他内科。详见表 6。

表6 不同病区各项目平均分 (x±s)

病区	轮椅分值	浴室分值	厕所分值	病房分值	NC/OP 平均值	PC/OP 平均值
内科	1.10±0.23	1.96±0.92	3.02±1.21	4.52±0.69	0.44±0.69	1.36±1.52
神经内科	1.07±0.16	2.41±0.86	3.43±0.81	4.50±0.48	1.15±1.00	2.60±1.95
心血管内科	1.10±0.19	1.91±1.12	2.97±1.41	4.62±0.54	0.44±0.79	1.54±1.44
呼吸科	1.10±0.37	1.53±0.88	2.45±1.29	4.67±0.92	0.29±0.22	1.20±0.97
消化内科	1.06±0.18	1.82±0.87	2.54±0.99	4.48±0.46	0.18±0.12	0.82±0.66
内分泌科	1.00±0.00	2.06±1.00	3.19±1.20	4.28±0.41	0.06±0.12	0.58±0.54
肾内科	1.20±0.37	2.09±0.82	3.15±1.24	4.31±0.63	0.20±0.27	0.67±0.62
综合内科	1.25±0.42	2.05±0.94	3.80±1.22	5.21±1.38	0.22±0.18	0.56±0.77
胸内科	1.08±0.17	1.89±0.00	1.89±0.00	4.03±0.18	0.05±0.06	0.22±0.31
老年病科	1.00±0.00	1.27±0.57	1.83±0.20	4.02±0.83	0.68±0.38	1.31±0.79
其他内科	1.08±0.16	1.50±1.00	4.01±1.43	4.62±0.79	0.00	2.05±3.02
外科	1.19±0.43	1.83±1.20	3.57±0.84	4.58±0.98	0.66±1.06	1.10±0.98
胸心乳腺外科	1.15±0.34	1.72±1.31	3.46±1.12	4.75±0.85	0.13±0.18	0.59±0.52
骨科	1.23±0.41	1.83±1.13	3.44±0.65	4.35±0.87	1.18±0.73	1.51±1.10
普通外科	1.03±0.48	1.75±1.27	3.75±0.48	4.63±0.87	0.34±0.33	1.36±1.61
神经外科	1.23±0.38	1.47±1.28	3.65±0.81	4.75±1.16	1.96±1.98	1.19±0.92

续表

病区	轮椅分值	浴室分值	厕所分值	病房分值	NC/OP 平均值	PC/OP 平均值
其他外科	1.11±0.33	1.84±0.88	3.80±1.06	4.38±1.36	0.30±0.22	1.35±0.76
泌尿外科	1.07±0.19	1.75±1.08	3.50±0.81	4.15±0.94	0.53±0.91	0.72±0.68
结直肠外科	1.85±0.85	3.54±0.43	3.45±0.38	5.13±0.91	0.12±0.09	1.45±0.62
妇产科	1.20±0.50	1.80±1.00	3.60±0.88	4.14±1.31	0.18±0.26	0.37±0.38
儿科	0.50±0.53	1.98±1.15	3.53±1.02	4.32±0.46	0.00	0.00
重症医学科	0.44±0.53	0.44±1.01	2.26±2.65	2.71±0.98	0.56±0.35	0.14±0.32
肿瘤科	1.15±0.27	1.28±1.04	3.52±1.10	4.86±0.82	0.26±0.31	0.85±0.96
血液科	1.10±0.22	2.73±0.55	3.64±0.61	4.19±0.57	0.08±0.12	0.89±0.86
放射治疗科	1.27±0.43	2.40±0.89	3.46±0.95	4.51±0.74	0.02±0.04	0.23±0.22
康复医学科	1.19±0.38	1.94±1.08	3.08±1.27	4.76±0.66	1.13±1.25	1.41±1.13
职业病科	1.50±0.58	2.47±0.98	4.50±1.29	6.08±0.30	0.28±0.48	3.76±5.27
耳鼻喉科	1.00±0.00	3.00±0.00	4.50±0.71	4.29±0.04	0.00	0.25±0.35
其他	1.10±0.19	2.41±0.80	3.35±1.11	4.28±0.28	0.49±0.66	0.91±0.78
F 值	3.20	1.98	1.66	2.70	4.67	3.31
P 值	0.000	0.005	0.029	0.000	0.000	0.000

注：表中所有项目平均值根据 27 个类型病区进行方差分析，内科、外科不进入计算。

2.4 人工搬运作业中各项目配置的充分性评估 由表 7 可见，各病区中轮椅缺乏占 68.6%，提举设备缺乏或不充足高达 99.1%，辅助设施不充足占 99.6%，仅有 53.1% 的护理人员参加过有关培训。

表 7 人工搬运作业中各项目配置的充分性评估结果

项目	缺乏 (%)	不充足 (%)	充足 (%)
轮椅 (WF)	68.6		31.4
提举设备 (LF)	95.6	3.5	0.9
辅助设施 (AF)		99.6	0.4
培训情况 (TF)	36.3	10.6	53.1

3 讨论

本研究结果显示，11 家医院的 226 个病区中，依据 MAPO 指数的风险判定原则，属于绿灯范围的病区占 42.92%，黄灯范围的病区占 29.65%，红灯范围的病区占 27.43%。各医院之间 MAPO 指数均值之间存在差异，且有些医院的风险不容忽视，如编号为 100001、100004 和 100002 的 3 家医院，MAPO 指数判定为黄灯和红灯的病区占比较高，约有 2/3 及以上的病区存在风险（分别占 80.95%、66.66% 和 66.20%），其中有 2 家医院为省重点三级甲等医院，存在护患比例达不到要求、基础设施和设备不足、新旧住院楼混合使用、培训及防护不足等问题；另外一家医院调查时因新住院大楼尚未投入使用，许多患者被安置在临时性病房，从而导致 MAPO 指数偏大，护理人员 WMSDs 患病风险上升。

神经内科、神经外科、老年病科、骨科的 MAPO 指数均在黄灯和红灯范围。NC/OP 结果显示前三位的依次是神经外科、骨科、神经内科，PC/OP 前三位的依次是疼痛科、职业病科、神经内科。从 MAPO 指数计算公式可以得出，在同一家医院当其他条件相同时，风险绝大部分取决于 NC/OP 和 PC/OP 的比例，比例越大护理人员人工搬运患者发生 WMSDs 的风险就越大。儿科 MAPO 指数等于 0 的原因为 NC 和 PC 均为 0。研究表明^[10]，在一个典型的 8 h 工作中，一名护理人员可能要处理负荷的总重量高达 1.8 t，若无患者的搬挪会大大降低护理人员患病风险。从总体病区 MAPO 指数分布情况看，儿科的 MAPO 指数均为 0，并且不存在瘫痪病童以及儿童体重较轻均降低了 WMSDs 风险；职业病科和康复医学科红灯病区占比最大，其次是外科，更应予以关注。大多数病区轮椅分值在 1.00 左右，且均是常规普通轮椅，多不符合人体工效学设计（无法拆卸扶手等）；MAPO 评估表在此方面暴露出应用的局限性，在没有轮椅的病区，此项分值为 0，计算指数时会低估风险。调查结果还显示，有 68.6% 的病区缺乏轮椅，提举设备缺乏或不充足病区高达 99.1%，辅助设施不充足病区占 99.6%，仅有 53.1% 的护理人员参加过有关培训。由此可见，为减少和控制人工搬运患者护理人员罹患 WMSDs 风险，我国医院应增加针对患者提举设备和辅助设施的配置，加强护理人员工效学相关知识的培训。

（下转第 125 页）

血性心肌病的发生,造成心肌细胞损伤^[4]。国外学者研究发现^[5],氯化汞具有干扰心肌正常膜电位及电传导的毒性作用,增加自主神经递质活动,改变交感和副交感的平衡。汞中毒可引起交感神经系统兴奋^[6],交感神经功能紊乱可通过心肌细胞缺血、缺氧或氧化应激等多种机制诱发心肌细胞的晚钠电流异常和钙转运调节异常,诱发T波高耸^[7]。本实验染毒组大鼠T波振幅较对照组明显升高,推测与上述机制相关。重度中毒T波振幅较中度无明显升高,推测慢性汞中毒引起心血管动脉粥样硬化^[8],是引起T波减低与升高的机制相互抵消的结果。

本实验还显示,伴随染毒剂量增加,心电图QRS波群J点上移。染毒组J点电压高于对照组,中、高剂量组J点电压高于低剂量组。正常大鼠T波头峰段陡峭,峰尾段平缓。染毒组大鼠T波前部由J点及T波头峰部组成,因J点升高T波头峰段斜率无明显变化。有文献报道,缺血性心肌损伤可以引起心电图J点升高^[9]。伴随染毒剂量增加,大鼠血清CK及LDH升高,推测氯化汞对心肌有直接损伤作用,导致病理性心电活动不均匀,心室除极尚未结束,部分心室肌便开始提前复极,QRS环体未能闭合。这种损伤可能与汞改变细胞内Ca²⁺平衡,细胞膜电位及破坏细胞膜的完整性、抑制酶的功能等发挥其毒性作用机制有关^[10],需要进一步研究证实。

本研究提示,慢性汞中毒心电图特征性改变,可作为慢性汞暴露心肌损伤的预测因子。接触汞人员检测心电图时若出现QRS波群J点上移,T波峰尾部斜率增加,T波形态非对称性高耸改变,尤其有T/R波振幅比率较接汞前升高时,应早期检测尿汞,警惕汞中毒。在汞中毒患者诊治的过程中,更应该注意观察

心电图特征性改变,早期诊治汞毒性心肌损伤。

参考文献

- [1] Mehrdad RR, Mehravar RR, Sohrab K, *et al.* Current approaches of the management of mercury poisoning: Need of the hour [J]. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2014, 22 (1): 46.
- [2] Moller CS, Byberg L, Sundstrom J, *et al.* T wave abnormalities, high body mass index, current smoking and high lipoprotein (a) levels predict the development of major abnormal Q/QS patterns 20 years later [J]. *BMC Cardiovascular Disorders*, 2006, 6 (1): 10.
- [3] Yilmaz OH, Karakulak UN, Tutkun E, *et al.* Assessment of the cardiac autonomic nervous system in mercury-exposed individuals via post-exercise heart rate recovery [J]. *Med Princ Pract*, 2016, 25 (4): 343-349.
- [4] Hu XF, Laird BD, Chan HM. Mercury diminishes the cardiovascular protective effect of omega-3 polyunsaturated fatty acids in the modern diet of Inuit in Canada [J]. *Environmental Research*, 2017 (152): 470-477.
- [5] Genchi G, Sinicropi MS, Carocci A, *et al.* Mercury exposure and heart diseases [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2017, 14 (1): 74-104.
- [6] Gribble MO, Cheng A, Berger RD, *et al.* Mercury exposure and heart rate variability: A systematic review [J]. *Curr Environ Health Rep*, 2015, 2 (3): 304-314.
- [7] 贾中伟. 交感性T波 [J]. *临床心电图学杂志*, 2016, 25 (3): 236.
- [8] Khan F, Momtaz S, Abdollahi M. The relationship between mercury exposure and epigenetic alterations regarding human health, risk assessment and diagnostic strategies [J]. *J Trace Elem Med Biol*, 2019 (52): 37-47.
- [9] 樊雪婷, 韩梦晶. 缺血性J波的特征及临床意义 [J]. *实用心电图学杂志*, 2017, 26 (3): 222-225.
- [10] Cappelletti S, Piacentino D, Fineschi V, *et al.* Mercuric chloride poisoning: symptoms, analysis, therapies, and autoptic findings: A review of the literature [J]. *Crit Rev Toxicol*, 2019, 49 (4): 329-341.

(收稿日期: 2019-10-07; 修回日期: 2019-12-30)

(上接第103页)

参考文献

- [1] Menoni O, Battevi N, Cairoli S. Patient handling in the healthcare sector: A guide for risk management with mapo methodology (movement and assistance of hospital patients) [M]. CRC Press, 2014: 11.
- [2] Marras WS. The working back: A systems view [M]. Chichester: John Wiley & Sons, 2008: 20.
- [3] Seidler A, Bergmann A, Jäger M, *et al.* Cumulative occupational lumbar load and lumbar disc disease-results of a German multi-center case-control study (EPILIFT) [J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2009, 10 (1): 48.
- [4] US Department of Health and Human Services. Work practices guide for manual lifting [R]. DHHS (NIOSH), Publication, 1981: 81-122.
- [5] Battevi N, Consonni D, Menoni O, *et al.* L'applicazione dell'indice sintetico di esposizione nella movimentazione manuale pazienti: Prime

esperienze di validazione [J]. *Medicina del Lavoro*, 1999, 90 (2): 256-275.

- [6] Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, *et al.* Handbook of human factors and ergonomics methods [M]. New York: CRC Press LLC, 2004: 9-16.
- [7] Battevi N, Menoni O, Ricci MG, *et al.* MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: A validation study [J]. *Ergonomics*, 2006, 49 (7): 671-687.
- [8] Martín RA. Ergonomía aplicada a la movilización de pacientes en un servicio de hospitalización mediante el método MAPO [J]. *Revista Enfermería del Trabajo*, 2016, 6 (2): 43-50.
- [9] ISO/TR12296. 2012. Ergonomics: Manual Handling of People in the Healthcare Sector [S].
- [10] Marras WS, Parakkat J, Chany AM, *et al.* Spine loading as a function of lift frequency, exposure duration, and work experience [J]. *Clinical Biomechanics*, 2006, 21 (4): 345-352.

(收稿日期: 2020-03-06)