

# 护理人员肌肉骨骼疾患接触风险与患病关系研究

张曦<sup>1</sup>, 李刚<sup>2</sup>, 贾宁<sup>1</sup>, 任早亮<sup>3</sup>, 曲颖<sup>1</sup>, 凌瑞杰<sup>4</sup>, 徐擎<sup>1</sup>, 田素斋<sup>5</sup>,  
张雪艳<sup>1</sup>, 王岩<sup>6</sup>, 王文雅<sup>1</sup>, 王忠旭<sup>1</sup>

(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. 辽宁省卫生健康监督中心; 3. 贵州省第三人民医院; 4. 湖北省新华医院; 5. 河北医科大学第二医院; 6. 沈阳市第九人民医院)

**摘要:** **目的** 研究护理人员肌肉骨骼疾患 (musculoskeletal disorders, MSDs) 发生现状和职业接触风险间的关系。**方法** 采用流行病学横断面调查和现场观察的方法, 应用快速接触评估检查表 (QEC) 和经过修订的中文版 MSDs 调查问卷, 对 7 家医院的内科、外科、妇产科、儿科、重症医学科、职业病科、手术室等科室护理人员的 MSDs 发生情况与职业接触情况开展调查和现场检查。**结果** 近 1 年来, 1 412 名护理人员发生 MSDs 共计 946 人 (占 67.00%)。排在前三位的科室依次为内科 (70.85%)、外科 (69.27%) 和重症医学科 (68.33%); 发生部位排在前三位的依次为颈部 (46.58%)、肩/臂部 (37.01%) 和下背部 (34.63%); 不同科室护理人员之间, 肘、手/腕、足/踝 3 个部位 MSDs 的发生率存在差异, 且均以手术室为最高。QEC 分析结果显示, 儿科颈部 QEC 分值最高, 肩/臂部、手/腕部、背部 QEC 分值均以重症医学科最高; 仅有外科、内科、妇产科、重症医学科的手/腕部 QEC 分值与其 MSDs 发生率显示一定正相关。**结论** 医院护理人员的 MSDs 发生情况较为严重, 主要集中在内科、外科和重症医学科, 以颈、肩/臂和下背部最为严重, 手/腕部 MSDs 的发生率随 QEC 分值增高而增高, 建议医院加强对重点科室护理人员 MSDs 重点发生部位开展相关防治工作。

**关键词:** 护理人员; 肌肉骨骼疾患 (MSDs); 接触-反应关系

中图分类号: R135; R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2020)01-0013-06 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2020.01.004

## Research on the relationship between exposure risk and disease of musculoskeletal disorders in nurses

ZHANG Xi\*, LI Gang, JIA Ning, REN Zao-liang, QU Ying, LING Rui-jie, XU Qing, TIAN Su-zhai,  
ZHANG Xue-yan, WANG Yan, WANG Wen-ya, WANG Zhong-xu

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

**Abstract: Objective** To investigate the current status of musculoskeletal disorders (MSDs) in hospital nursing staff, and explore their relationship. **Methods** An epidemiological cross-sectional survey and field investigation, using quick exposure assessment checklist (QEC) and revised Chinese questionnaire on musculoskeletal disorders was adopted on nurses of the departments of internal medicine, surgery, obstetrics and gynecology, pediatrics, intensive care, occupational diseases, and operating room from seven hospitals. **Results** It was showed that in recent year, there were 946 MSDs cases in these 1 412 nurses (67.00%), the leading departments were internal medicine (70.85%), surgery (69.27%), and intensive care (68.33%), respectively; the leading suffering location were neck (46.58%), shoulder/arm (37.01%) and lower back (34.63%), respectively; there were some differences in the incidence rate of MSDs in elbow, wrist/hand, foot/ankle among different departments, but operating room was the highest. QEC analysis results showed that the highest QEC score was neck of pediatric department, while the highest QEC scores of other parts (shoulder/arm, wrist/hand, back) all were the department of critical care medicine. Additionally, only wrist/hand QEC scores in surgery, internal medicine, obstetrics and gynecology, and intensive care medicine departments showed some positive correlation with the incidence rate of MSDs. **Conclusion** The results suggested that the incidence situation of MSDs in hospital nurses was more serious, especially in the departments of internal, surgery and critical care, and in those locations such as neck, shoulder/arm and lower back; the incidence rate of wrist/hand MSDs even increased with the QEC exposure score. Therefore, it is necessary to strengthen the prevention and control in key departments and key locations.

**Key words:** nurse; musculoskeletal disorders (MSDs); exposure-response relationship

基金项目: 职业健康风险评估与国家职业卫生标准制定项目 (编号: 1311400010903)

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; 田素斋, 主任护师, E-mail: tiansuzhai@126.com

肌肉骨骼疾患 (musculoskeletal disorders, MSDs) 是以肌肉、神经、肌腱、关节、软骨损伤为主要危害的一类疾患, 通常因接触不良危险因素 (如用力、重复操作、不良姿势、振动等) 所致<sup>[1]</sup>, 是发达国家第二常见的致残原因<sup>[2]</sup>, 职业人群患病率高于一般人群<sup>[3]</sup>。1960年国际劳工组织 (International Labour Organization, ILO) 将其列入职业病名单<sup>[4]</sup>。许多发达国家也将其列入职业病目录, 并已位居职业病患病的首位。我国该病患病率 20%~90%, 分布在许多行业或作业人群, 但尚未列入国家《职业病分类与目录》。

据文献报道, 医疗行业 MSDs 的患病率较高<sup>[5,6]</sup>, 其中护理人员患病率最高<sup>[7]</sup>。2014年美国劳工局全行业调查资料显示, 护理人员以及社会救助人员 MSDs 的患病率排在第二位<sup>[8]</sup>。由于我国患者就医率的提高和人口老龄化加剧, 截至 2018 年底我国注册护士人数已超过 400 万, 但护理人员仍承担相当繁重的工作任务, 防护意识不强<sup>[9]</sup>、缺乏相应辅助设施以及护理操作中存在的 MSDs 高危因素已成为护理人员 MSDs 高发的原因。有研究表明, 我国护理人员 MSDs 患病率 56%~92%<sup>[10]</sup>。为此, 我们对护理人员 MSDs 患病情况及其影响因素进行了调查与研究, 为预防护理人员 MSDs 提供科学依据。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 选择华北和华中各 1 家医院、西南 2 家医院、东北 3 家医院住院部中 (病房及手术室) 工作  $\geq 1$  年的所有在岗护理人员及重点操作活动作为研究对象, 共计 1 550 人。排除条件: 孕妇及 1 年内存在妊娠、外伤及风湿病史者。

重点操作活动为经过文献综述和现场访谈获得的与 MSDs 发生相关性较强且操作时间较长的护理操作, 主要来自配合较好且具代表性的 5 家医院 (华北 1 家、西南 2 家、东北 2 家) 的内科、外科、妇产科、儿科、重症医学科、职业病科、手术室等科室。

此次调查已通过中国疾病预防控制中心伦理审查委员会审查, 研究对象均签署知情同意书。

**1.2 方法** 采用流行病学横断面调查和现场观察两种方法, 选用中文版 MSDs 调查问卷和快速接触评估检查表 (QEC), 对调查对象及其重点操作活动进行问卷调查与现场观察被调查者自述。MSDs 调查问卷和 QEC 均经过信效度检验<sup>[11,12]</sup>。

问卷调查采用 1:N 的形式, 由调查对象现场

扫描纸质二维码进行网上在线答题。内容包括一般情况 (姓名、性别、身高、体重、工龄等)、肌肉骨骼症状 (近 7 d 和一年内身体各部位 MSDs 发生情况) 和工作情况 (工作类型、工作时间和休息状况及工作时背部、颈部、手部、下肢姿势等)。

现场观察由经过培训的调查员使用 QEC 电子软件对选择的重点操作活动进行现场检查并完成被调查者自评内容, 现场检查结束后对重点操作活动进行赋分评估。现场观察包括对背、肩/臂、手/腕、颈等部位作业姿势的观察; 被调查者自评包括用手搬运重量、工作任务所花费时间、工作难易程度、心理因素等方面内容。

MSDs 指从事当前工作后, 过去一年内发生不适症状, 且每月都出现或持续时间超过一周, 既往无事故或突发伤害的研究对象<sup>[13]</sup>。

MSDs 发生率 = MSDs 发生人数 / 应答人数 (%)

颈部、肩/臂部、上背部、下背部、手/腕部、肘部、腿/臀部、膝部、足/踝部 9 个部位中有 1 个部位发生 MSDs, 即视为发生 MSDs。

**1.3 统计分析** 采用 SPSS20.0 进行分析。计量资料 (一般情况中生理因素及 QEC 接触分值) 采用  $\bar{x} \pm s$  进行描述性分析, 计数资料 (MSDs 发生人数) 采用频数、构成比进行描述性分析, 以  $\chi^2$  检验及线性回归分析进行统计推断,  $\alpha = 0.05$ , 以  $P < 0.05$  具有统计学意义。

**1.4 质量控制** 调查前, 对调查员按照标准方法统一进行培训, 发放培训方案并说明此次调查目的及要求, 保证收集资料方法和标准的一致性。由经过统一培训的调查员进行现场观察及评估, 发放电子问卷二维码, 统一扫码填写, 确认其提交成功, 有疑问及时解决。电子问卷中设置了空项无法提交及自动逻辑范围校对, 保证问卷的完整性及准确性。信息来源方面禁止研究对象互相讨论、抄袭填写, 确保其信息的真实性。QEC 的评估严格按照培训图示中身体角度进行评判, 减少由于调查者评估所带来的调查偏倚。统计分析严格按照资料类型选择统计分析方法。

## 2 结果

**2.1 基本情况** 选取调查对象 1 550 人, 发放电子问卷 1 493 人, 调查覆盖率 96.32%; 回收电子问卷 1 493 份, 删除无效 81 份, 有效问卷 1 412 份, 调查有效率为 94.57%。研究对象基本情况详见表 1。

表1 基本情况

项目	人数	构成比 (%)	$\bar{x} \pm s$
性别	女	1 383	97.95
	男	29	2.05
年龄 (岁)			31.39±6.94
身高 (cm)			161.40±5.06
体重 (kg)			57.45±8.96
工龄 (年)			8.19±6.89
文化程度	初中及以下	4	0.28
	高中及中专	33	2.34
	大专	339	24.01
	本科	1 015	71.88
	硕士及以上	21	1.49
婚姻状况	未婚	460	32.58
	已婚	928	65.72
	其他	24	1.70
科室	内科	566	40.08
	外科	436	30.88
	妇产科	171	12.11
	儿科	41	2.90
	急诊科	40	2.83
	职业病科	41	2.90
	重症医学科	60	4.25
	手术室	23	1.63
	其他*	34	2.41

注：\*，包括眼科、疼痛科、中医科。

## 2.2 MSDs 发生情况

2.2.1 总人群发生情况 护理人员 MSDs 年发生人数共计 946 人，年发生率 67.00%。MSDs 年发生率排在前三位的是内科、外科、重症医学科，见图 1；

颈部、肩/臂部、下背部列发生部位前三位，见图 2。

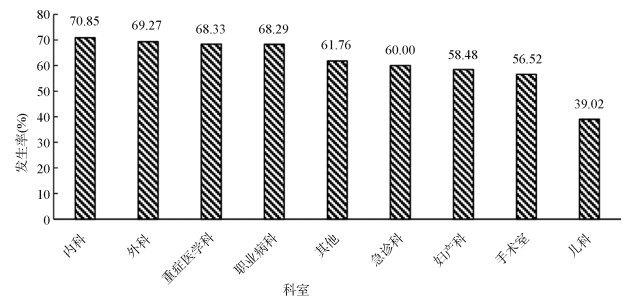


图1 各科室 MSDs 年发生率

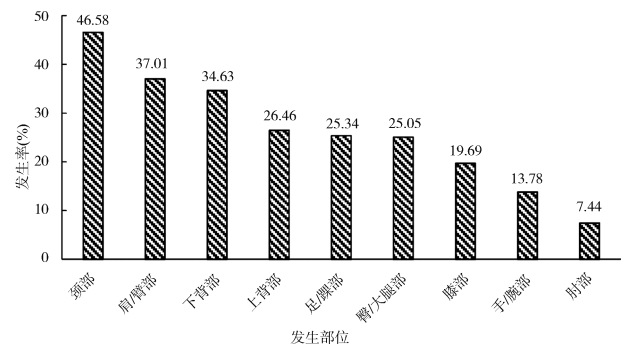


图2 各部位 MSDs 年发生率

2.2.2 不同科室发生情况 不同科室护理人员各部位 MSDs 发生率 7.50%~50.80%，不同科室 MSDs 主要发生部位略有不同，多以颈、肩/臂、下背部为主，儿科和手术室略有差异。儿科以下背、颈、足/踝部为主，手术室以足/踝、下背、肩部为主。见图 3 (封三)。不同科室各部位 MSDs 发生的差异不同，肘、手/腕、足/踝 3 个部位各科室间差异有统计学意义 ( $P$  均 $<0.05$ )。见表 2。

表2 不同科室各部位 $\chi^2$ 检验及  $P$  值

检验结果	颈部	肩/臂部	上背部	下背部	肘部	手/腕部	臀/大腿部	膝部	足/踝部
$\chi^2$ 值	13.50	12.84	7.79	10.44	40.78	21.89	12.33	14.28	20.08
$P$ 值	0.096	0.117	0.454	0.235	0.000	0.010	0.137	0.075	0.010

2.3 不同科室 QEC 分值 5 家医院的急诊科室由于配合不佳未获得重点活动观察数据。颈、肩/臂、背、手/腕 4 个部位不同科室的 QEC 分值从高到低排序，颈部 (4~18 分) 依次为儿科、手术室、重症医学科、妇产科、职业病科、内科、外科；肩/臂部 (10~56 分) 依次为重症医学科、手术室、妇产科、内科、外科、职业病科、儿科；背部 (10~56 分) 依次为重症医学科、妇产科、内科、外科、儿科、职业病科、手术室；手/腕部 (10~56 分) 依次为重症医学科、妇产科、内科、儿科、外科、手术室、职业病科。从不同科室 QEC 分值来看，除颈部外其他部位的 QEC 分值均以重症医学科为最高。见图 4 (封三)。

2.4 QEC 分值与 MSDs 发生之间的关系 各科室 QEC 分值与各部位 MSDs 发生率之间关系无明显趋势，见图 5~8。但在剔除各科室中异常值后，手/腕部外科、内科、妇产科、重症医学科 MSDs 发生率呈随 QEC 分值的增高而增高的趋势 ( $P<0.05$ )，见图 7。

## 3 讨论

本调查结果显示，在过去 1 年中护理人员 MSDs 年发生率为 67.00%，低于童海鸥等 (76.30%)<sup>[14]</sup>、黄阿美 (78.74%)<sup>[15]</sup> 的调查结果，可能是地区覆盖面、样本量、病例定义的差异。本次病例定义采用了

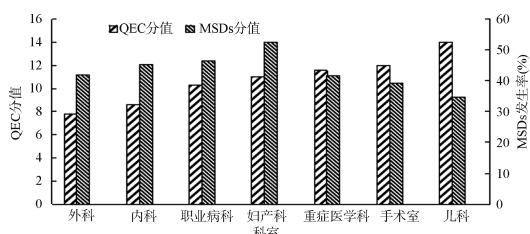


图 5 颈部 QEC 分值与 MSDs 发生率

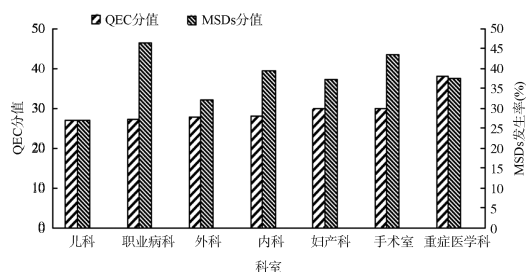


图 6 肩/臂部 QEC 分值与 MSDs 发生率

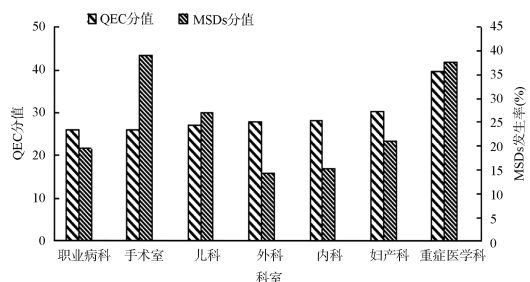


图 7 手/腕部 QEC 分值与 MSDs 发生率

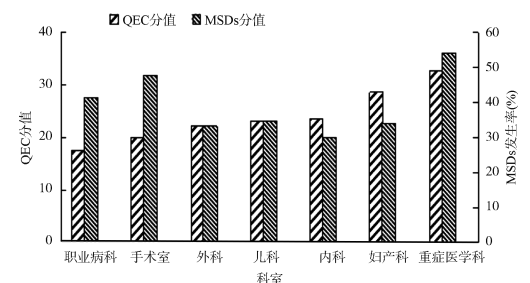


图 8 背部 QEC 分值与 MSDs 发生率

美国国家职业安全卫生研究院 (NIOSH) 的问卷定义, 其更严于其他研究, 且对于各个部位不适的持续时间有所界定, 其他大多数研究没有此方面的要求。科室 MSDs 年发生率前三位的为内科 (70.85%)、外科 (69.27%)、重症医学科 (68.33%), 这与以往研究类似。各部位 MSDs 年发生率排在前三位的分别是颈部 (46.58%)、肩/臂部 (37.01%)、下背部 (34.63%), 与以往多数研究下背部排在首位有所区别。护理人员 MSDs 发生部位有由下背部向颈和肩/臂部转变的趋势, 可能是作业活动更多倾向于颈部弯曲和肩/臂部活动的原因, 颈、肩/臂部 QEC 分值 (见图 4, 封三) 在评估范围内均较高也支持这一观点。提示既往的关注点需要改变<sup>[16]</sup>, 但也不能完全

排除生理/生活因素对颈、肩部 MSDs 发生率的影响, 有待进一步研究。护理人员中肘、手/腕、足/踝 3 个部位在不同科室之间存在差异, 并且均以手术室 MSDs 发生率最高, 这可能与手术室护士手术时需要长时间站立和肘、手/腕部长时间配合医生频繁提拿传递手术器械, 致使这 3 个部位的肌肉、骨骼、神经等持续紧张操作有关。重症医学科的手/腕部也略高于其他科室, 可能是重症医学科护理人员频繁使用手/腕部为重患翻身等护理操作, 致使手/腕部静力负荷较大, 加剧了护理人员手/腕部的 MSDs。提示应加强这部分人员的机械化操作, 避免手/腕部损伤发生。

从不同科室的 QEC 分值看, 儿科颈部的 QEC 分值最高。现场调查发现, 儿科患者静脉输液时多易哭闹且不予配合, 护理人员需要较长时间耐心地操作, 颈部弯曲时间较其他科室更长, 评估中颈部 QEC 分值最高。肩/臂部、手/腕部、背部 3 个部位的 QEC 接触分值中均为重症医学科的分值最高。重症医学室患者病情较危重且无家属陪护, 医疗及生活护理均需护理人员完成, 工作量及其难度和压力均较高, 应更加重视该科室人群的保护。虽然在各部位 MSDs 年发生率中, 手/腕部的发生率在手术室最高, 但其 QEC 分值反而较低, 这应与手术室的点操作活动现场较为特殊, 未能观察到真实操作场景有关。

分析发现各科室 QEC 分值与 MSDs 发生率之间并无明显的趋势关系, 在剔除各科室异常值后, 外科、内科、妇产科、重症医学科的手/腕部 MSDs 发生率有随着 QEC 分值的增高而增高的趋势, 这与重症医学科搬运患者较多、妇产科为新生儿洗澡及指导母乳喂养多用手托举等有关。

由于护理人员工作的特殊性、复杂性和患者的隐私性, 在评估护理操作过程中很少可以评估抢救危重患者等较为紧急的护理操作, 在救治过程中有时为了方便患者、节约时间等紧急情况有可能影响操作的规范性, 导致在护理操作的 QEC 评估过程中无法完全体现, 从而造成结果偏倚。

综上, 护理人员 MSDs 的发生率较高与 QEC 职业接触有关, 风险不容忽视。建议医院增加机械化、自动化等辅助设备, 减少护理人员对患者搬运、翻身等操作的频次, 增加防护设施的应用, 使护理人员在工作中得到更好的保护; 加强对护理人员 MSDs 预防相关知识的全面、系统培训; 重视科室人员合理配备, 对发生 MSDs 的人员要合理安排工作岗位或转岗、增加轮班次数等。护理人员应该加强自我保护意识、规

综上,血清 H-FABP 水平可作为 ACOP 患者的有效评估及分级指标,对早期 (≤24 h) ACOP 的诊断也具有一定的参考价值,可最大程度的改善临床预后,提高患者生活质量。关于 ACOP 分级的血清 H-FABP 临界值,本研究的病例数相对偏少,尚需要通过后期追加病例例数加以验证。

参考文献

[1] Rose JJ, Wang L, Xu QZ, et al. Carbon monoxide poisoning: Pathogenesis, management, and future directions of therapy [J]. American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine, 2016, 195 (5): 596.

[2] 张艳杰, 杜敢琴, 郭金朋, 等. 高压氧对一氧化碳中毒迟发脑病干预作用 [J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27 (7): 794-798

[3] Kleine A, Glatz J, Nieuwenhoven F, et al. Release of heart fatty acid-binding protein into plasma after acute myocardial injury in man [J]. Molecular & Cellular Biochemistry, 1992, 116 (1-2): 155-162.

[4] 颜海燕, 王林. 脂肪酸结合蛋白在代谢性疾病中的作用 [J]. 国际药学研究杂志, 2008, 35 (6): 464-467.

[5] Erenler AK, Yardan T, Baydin A, et al. Heart-type fatty acid-binding protein as a potential biomarker of acute carbon monoxide poisoning [J]. The American Journal of Emergency Medicine, 2013, 31 (8): 1165-1169.

[6] 林泽辉, 李彦军, 杜永明, 等. 急性一氧化碳中毒迟发型脑病 IL-10、MDA 及 IFN-γ 水平变化的意义 [J]. 中西医结合心脑血管

管病杂志, 2016, 14 (17): 2063-2065.

[7] 王耀宏, 赵金垣, 崔书杰, 等. 急性一氧化碳中毒迟发性脑病的动物模型制备研究 [J]. 中国职业医学, 2004, 31 (1): 5-10.

[8] Mccann C, Glover B, Menown I, et al. Novel biomarkers in early diagnosis of acute myocardial infarction compared with cardiac troponin T [J]. European Heart Journal, 2008, 29 (23): 2843-2850.

[9] Hayashida N, Chihara S, Akasu K, et al. Plasma and urinary levels of heart fatty acid-binding protein in patients undergoing cardiac surgery [J]. Japanese Circulation Journal, 2000, 64 (1): 18-22.

[10] Glatz JF, Gj V. Cellular fatty acid-binding proteins: Their function and physiological significance [J]. Progress in Lipid Research, 1996, 35 (3): 243-282.

[11] Özdemir M, Durakoglugil E, Gülbahar Ö, et al. Heart fatty acid binding protein and myoglobin after reperfusion of acute myocardial infarction [J]. Acta Cardiologica, 2007, 62 (5): 473-478.

[12] Lescuyer P, Allard L, Zimmermann-Ivol CG, et al. Identification of post-mortem cerebrospinal fluid proteins as potential biomarkers of ischemia and neurodegeneration [J]. Proteomics, 2004, 4 (8): 2234-2241.

[13] 莫路姣, 许冠华, 沈晓圆. 急性一氧化碳中毒患者血清心肌型脂肪酸结合蛋白水平变化及临床意义 [J]. 实用预防医学, 2019, 26 (3): 324-326.

[14] Kadowaki S, Watanabe T, Otaki Y, et al. Combined assessment of myocardial damage and electrical disturbance in chronic heart failure [J]. World J Cardiol, 2017, 9 (5): 457-465.

(收稿日期: 2019-10-04; 修回日期: 2019-12-11)

(上接第 16 页)

范正确的操作,避免自身伤害,在保障患者身体健康的同时,保护好自身健康。

参考文献

[1] USCDC. Musculoskeletal disorders[EB/OL][2015-07-01]. <http://www.cdc.gov/niosh/programs/msd/>.

[2] Storheim K, Zwart J. Musculoskeletal disorders and the Global Burden of Disease study [J]. Annals of the Rheumatic Diseases, 2014, 73 (6): 949-950.

[3] Saldana N. Active surveillance of work related musculoskeletal disorders. In: Occupational Ergonomics: Theory and Application [M]. Boca Raton, FL: CRC Press, 1996: 489-500.

[4] 刘伟达, 王忠旭. 肌肉骨骼损伤及其工效学 [J]. 环境与职业医学, 2008, 25 (6): 605-608.

[5] Passali C, Maniopolou D, Apostolakis I, et al. Work-related musculoskeletal disorders among Greek hospital nursing professionals: A cross-sectional observational study [J]. Work, 2018, 61 (3): 489-498.

[6] Bernard BP, Putz-Anderson V. Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back [EB/OL]. [1997-09-01]. <http://www.cdc.gov/NIOSH>.

[7] Yasobant S, Rajkumar P. Work-related musculoskeletal disorders among health care professionals: A cross-sectional assessment of risk

factors in a tertiary hospital, India [J]. Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2014, 18 (2): 75.

[8] Bureau of Labor Statistics (BLS). Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work, 2015 [EB/OL]. [2016-08-30]. <http://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf>.

[9] 张莉莉, 崔春青, 王冀芷, 等. 护理人员工作相关肌肉骨骼疾患研究现状及进展 [J]. 重庆医学, 2018, 47 (33): 4285-4287.

[10] 杨帅, 曾佳琪, 王丽倩, 等. 护士职业性肌肉骨骼损伤的研究进展 [J]. 中国护理管理, 2018, 18 (4): 516-520.

[11] 贾宁, 陈西峰, 郑成彬, 等. 某船舶制造厂工人工作相关肌肉骨骼疾患的发生情况及危险因素 [J]. 环境与职业医学, 2018, 35 (5): 377-383.

[12] 宋挺博, 陈飙, 孙敬智, 等. 肌肉骨骼疾患危险因素的现场评价 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2011, 29 (2): 112-115.

[13] Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, et al. Handbook of human factors and ergonomics methods [M]. Taylor & Francis, Inc. 2004: 4-5.

[14] 童海鸥, 王洪萍. 三级甲等医院护理人员职业性肌肉骨骼疾患的流行特征研究 [J]. 中国基层医药, 2017, 24 (5): 659-663.

[15] 黄阿美. 新疆 9 所三级综合医院护理人员职业性肌肉骨骼疾患现状及影响因素研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2017.

[16] Davis KG, Kotowski SE. Prevalence of musculoskeletal disorders for nurses in hospitals, long-term care facilities, and home health care [J]. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 2015, 57 (5): 754-792.

(收稿日期: 2019-09-29; 修回日期: 2019-10-14)

## 护理人员肌肉骨骼疾患接触风险与患病关系研究 (正文见13~16页)

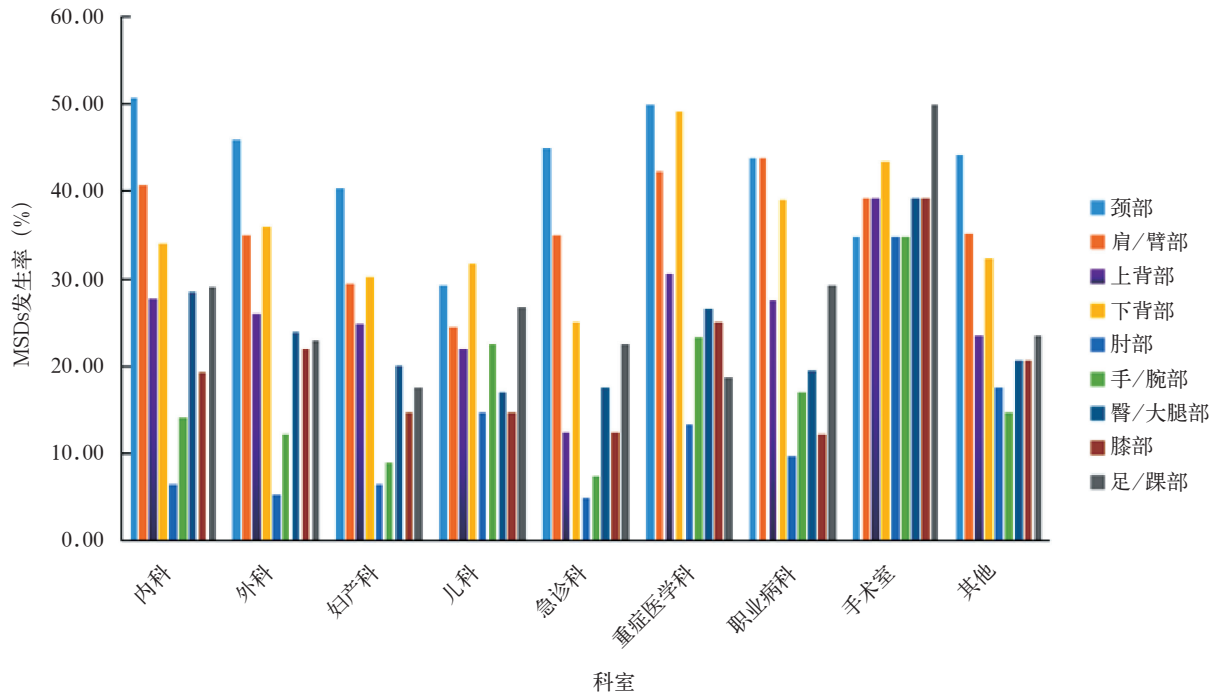


图3 不同科室MSDs发生情况

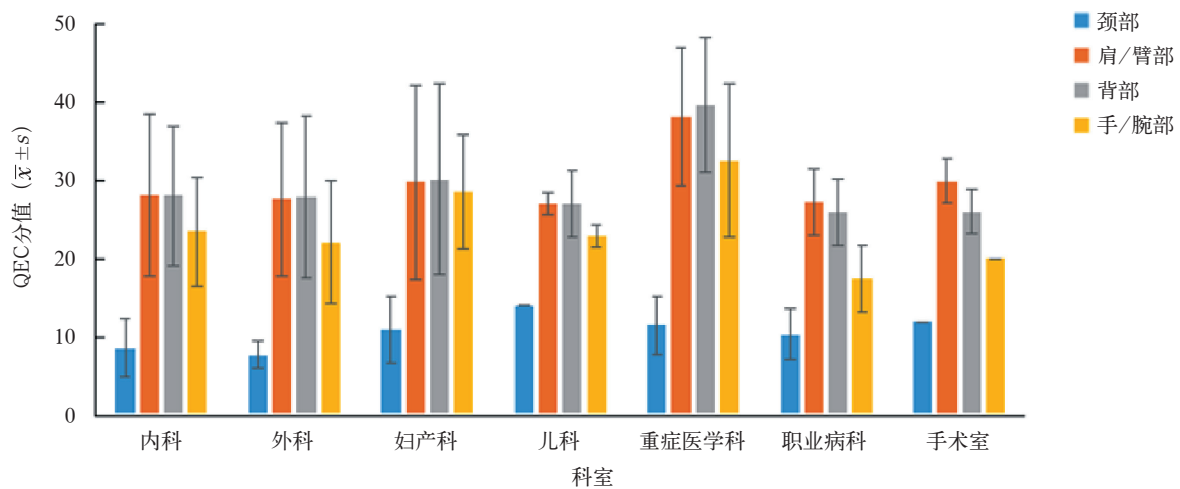


图4 不同科室QEC分值

## 1979—2018年长沙市慢性职业中毒发病特征分析 (正文见55~58页)

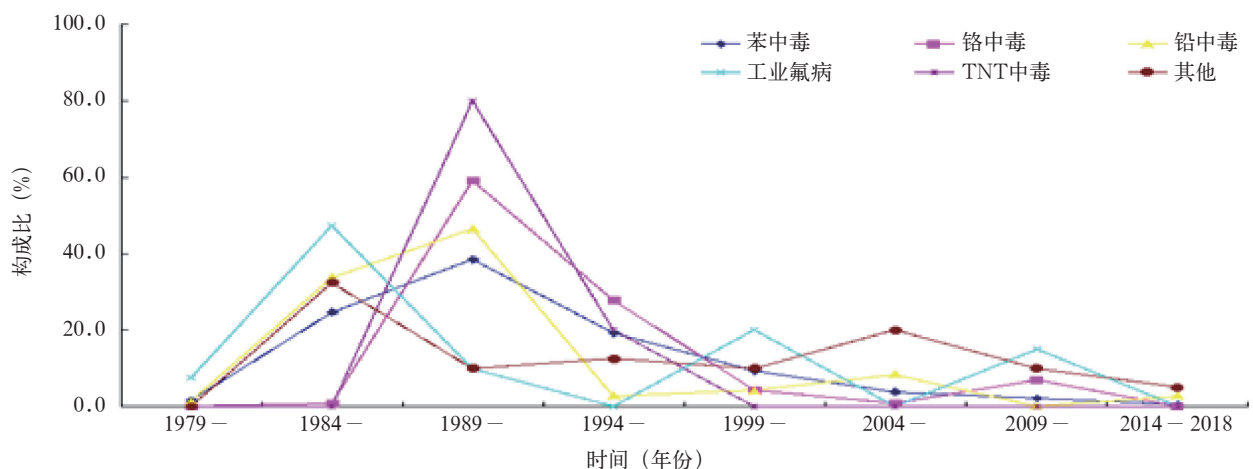


图1 1979-2018年慢性职业中毒年代特征