

超声医生肩部工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析

张丹英¹, 王丽敏², 刘庆凤¹, 虞心阳¹, 汪天尖¹, 陈剑清³

(1. 广东省职业病防治院/广东省职业病防治重点实验室, 广东 广州 510300; 2. 广东省妇幼保健院; 3. 惠州市职业病防治院)

摘要: **目的** 调查并分析超声医生肩部工作相关肌肉骨骼疾患 (work-related musculoskeletal disorders, WMSDs) 发生情况及其影响因素, 为防治 WMSDs 提供科学依据。**方法** 采用分层整群抽样, 对 31 家医疗机构 (17 家妇幼保健院和 14 家综合医院) 的超声医生进行问卷调查。比较研究对象肩部 WMSDs 发生率和症状累计时间分布差异。采用多因素非条件 Logistic 回归分析肩部 WMSDs 发生的影响因素, 采用有序 Logistic 回归分析肩部 WMSDs 症状累计时间的影响因素。**结果** 完成调查共 512 人, WMSDs 总发生率为 94.3% (483/512)。WMSDs 发生率右肩 80.3%、左肩 31.3%, 右肩明显高于左肩, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。超声医生右肩 WMSDs 发生率工龄 >10 年组高于 ≤ 5 年组 ($P < 0.05$), 月收入 $>5\,000$ 元者高于 $\leq 5\,000$ 元者 ($P < 0.05$), 工间休息 ≥ 5 min/h 使右肩 WMSDs 发生危险降低 ($P < 0.05$)。年龄、工龄、月收入和每天超声检查时间对右肩 WMSDs 症状累计时间产生正向影响 ($P < 0.05$), ≥ 30 岁组较 <30 岁组、工龄 $>10 \sim 15$ 年组较 ≤ 5 年组、月收入 $>10\,000$ 元组较 $\leq 5\,000$ 元组、每天超声检查时间 $>6 \sim 8$ h 和 >8 h 组较 ≤ 6 h 组均更长; 超声显示屏可拉近使右肩 WMSDs 症状累计时间趋于缩短。**结论** 超声医生右肩 WMSDs 发生率明显高于左肩。右肩 WMSDs 发生影响因素包括工龄、月收入和工间休息; 右肩 WMSDs 症状累计时间影响因素包括年龄、工龄、月收入、每天超声检查时间和超声显示屏距离调节。

关键词: 超声医生; 工作相关肌肉骨骼疾患 (WMSDs); 肩部; 发生率; 影响因素

中图分类号: R135; R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2023)02-0116-06 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2023.02.004

Analysis of influencing factors of shoulder work-related musculoskeletal disorders in ultrasound doctors

ZHANG Danying*, WANG Limin, LIU Qingfeng, YU Xinyang, WANG Tianjian, CHEN Jianqing

(* Guangdong Provincial Hospital for Occupational Disease Prevention and Treatment/Guangdong Provincial Key Laboratory for Occupational Disease Prevention and Treatment, Guangzhou, Guangdong 510300, China)

Abstract: **Objective** To investigate and analyze the incidence of shoulder work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) in ultrasound doctors and its influencing factors, thereby provide some scientific evidences for the prevention and treatment of WMSDs. **Methods** Using stratified cluster sampling method, the ultrasound doctors from 31 medical institutions in Guangdong province including 17 maternal and child health centers and 14 general hospitals were selected as the participants to receive the questionnaire survey, then compare the differences in incidence of WMSDs and cumulative time distribution of symptoms in the shoulders of study subjects; furthermore, multivariate unconditional Logistic regression was used to analyze the influencing factors of shoulder WMSDs, ordinal Logistic regression was used to analyze the influencing factors of cumulative duration of symptoms of shoulder WMSDs. **Results** The results showed that a total of 512 doctors completed the survey, the total incidence of WMSDs in this population was 94.3% (483/512). The incidence of WMSDs in the right shoulder was 80.3%, that in the left shoulder was 31.3%, the difference was significantly ($P < 0.05$); the incidences of WMSDs of right shoulders in doctors of working years >10 years groups were all higher than that of working year ≤ 5 years group ($P < 0.05$); the incidence of right shoulder WMSDs in those with a monthly income $>5\,000$ Yuan was higher than that of these with monthly income $\leq 5\,000$ yuan ($P < 0.05$); more than 5 minutes break every hour during work might effectively reduce the risk of right shoulder WMSDs ($P < 0.05$). Age, service length, monthly income, and daily working hours had a positive influence on the cumulative duration symptoms of right shoulder WMSDs ($P < 0.05$), the symptom duration of ≥ 30 years old group tended to be longer than that of <30 years old group, the working age >10 to 15 years group was also longer than that of the ≤ 5 years group, the symptoms duration in groups of monthly income of $>10\,000$ Yuan were tended to be longer than the group of $\leq 5\,000$ Yuan monthly income, and the symptom duration in groups of daily working hours >6 to 8 hours also tended to be longer than that of ≤ 6 hours groups, additionally, the distance adjustable ultrasound display screen could shorten the symptom duration of WMSDs as well. **Conclusion** The results suggested that the incidence of WMSDs of right shoulder in ultrasound doctors was significantly higher than that of left shoulder; the influencing factors of WMSDs in right shoulder include service length, monthly income, and break time, and the

基金项目: 广东省医学科学技术研究基金 (编号: A2022097)

作者简介: 张丹英 (1982—), 女, 博士, 主任医师, 从事职业卫生工作。

influencing factors of cumulative duration of symptoms of WMSDs in right shoulder include age, service length, monthly income, daily working hours and whether the ultrasound display screen could be adjusted.

Keywords: ultrasound doctor; work-related musculoskeletal disorders (WMSDs); shoulder; incidence; influencing factor

工作相关肌肉骨骼疾患 (work-related musculoskeletal disorders, WMSDs) 是所有行业和职业共同关注的健康问题。超声医生的作业特点是局部用力、重复性操作、长时间固定姿势、强迫体位、长时间注意力高度集中等, 发生 WMSDs 危险较高^[1-2]。有研究表明, 90% 的美国和加拿大超声医生报告有 WMSDs 症状^[3]; 国内超声医生 WMSDs 的研究相对较少, 但已有研究显示 WMSDs 发生率较高, 影响因素较多^[4-5]。有报道显示, 部分有症状的超声医生因 WMSDs 缺勤或提前退休, 如心脏超声医生 WMSDs 发生危险是其他医务人员的 11.6 倍, 35% 因为 WMSDs 疼痛症状而缺勤^[6]。Craig 早在 1985 年提出了“超声肩”一词, 说明肩部健康问题在超声医生中较为普遍^[7]。本文基于广东省多家医院超声医生 WMSDs 调查结果, 重点分析肩部 WMSDs 发生及其症状累计时间的影响因素, 为制定肩部 WMSDs 防治策略和措施提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 广东省内现有 955 家综合医院、128 家妇幼保健院, 按区域 (珠三角区域/非珠三角区域)、医院性质 (综合医院/妇幼保健院) 分层整群抽样, 选取珠三角区域 8 家综合医院、10 家妇幼保健院, 非珠三角区域 6 家综合医院、7 家妇幼保健院, 共 31 家医疗机构中选取研究对象。研究对象纳入标准: (1) 从事超声医学工龄 ≥ 1 年; (2) 年龄 ≥ 18 岁。排除标准: (1) 妊娠者; (2) 罹患其他影响肌肉骨骼系统症状的疾病者, 如肌肉骨骼外伤、肿瘤、感染性疾病、类风湿性关节炎等。由各调查医院的超声科主任采用统一的纳入和排除标准整群选取符合条件的研究对象。本研究经广东省职业病防治院医学伦理委员会审查批准, 研究对象均知情同意。

1.2 方法 采用课题组设计的电子调查问卷^[8], 内容包括基本信息、肌肉骨骼疾患症状和工作相关信息等。其中肌肉骨骼疾患症状采用经过信效度检验的国内修订版北欧肌肉骨骼疾患调查问卷^[9], 询问过去 12 个月身体各部位症状发生情况, 问卷中症状发生累计时间划分为 1~7 d、8~30 d、>30 d 但并非每天、几乎每天。WMSDs 判定标准^[10]: 过去 1 年任何一个部位出现疼痛、不适、麻木或活动受限等症状,

且症状持续时间 >24 h, 经休息后未能缓解, 排除肌肉骨骼外伤、肿瘤、感染性疾病、类风湿性关节炎等其他非职业性因素所致的肌肉骨骼疾患。

1.3 质量控制 调查医院超声科主任作为调查点的共同组织者, 在调查实施和数据审核过程中共同参与质量控制。开展调查前, 课题组调查工作人员与超声科主任充分沟通交流和培训, 详细说明调查目的和注意事项, 并由超声科主任将调查目的、填写注意事项和调查问卷链接发至科室微信工作群, 要求一周内集中填完。微信端问卷设有内容完整性审核功能, 填写不完整者无法提交。下载完成后审核数据的逻辑性, 经超声科主任或调查对象对可疑数据进行确认。

1.4 统计分析 采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。计量资料经正态性检验符合正态分布者采用 $\bar{x} \pm s$ 描述, 不符合正态分布者采用中位数和第 0~100 百分位数 [$M(P_0 \sim P_{100})$] 描述。计数资料采用百分比或率 (%) 描述, 率的比较采用 Pearson χ^2 检验。WMSDs 影响因素分析采用多因素非条件 Logistic 回归分析 (后退法, 纳入水准为 0.05, 剔除水准为 0.10)。WMSDs 症状累计时间的影响因素采用有序 Logistic 回归分析。检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 基本情况 31 家医疗机构共有超声医生 835 人, 符合纳入标准的研究对象 617 人, 发放问卷 617 份, 回收有效问卷 512 份, 有效回收率为 83.0%。512 名研究对象中综合医院 249 人、妇幼保健院 263 人, 女性占 80.7%、男性占 19.3%, 年龄 $M(P_0 \sim P_{100})$ 为 33 (21~60) 岁, 超声检查工龄 7.0 (1.0~40.0) 年, 均无经常吸烟习惯。

2.2 不同部位 WMSDs 发生情况 WMSDs 总发生率为 94.3% (483/512)。各部位 WMSDs 年发生率由高到低依次为右肩 (80.3%)、颈部 (75.4%)、右手/腕 (61.1%)、腰部 (55.5%)、右前臂/肘 (45.3%)、左肩 (31.3%)、上背部 (24.4%)、右臀 (17.4%)、左手/腕 (13.9%)、右膝 (13.1%)、左前臂/肘 (10.0%)、左臀 (8.6%)、左膝 (8.4%)、右踝 (6.8%)、左踝 (4.9%)。

2.3 双肩 WMSDs 发生情况 右肩 WMSDs 发生率高

于左肩 ($\chi^2 = 249.410$, $P < 0.001$); 综合医院、妇幼保健院超声医生右肩 WMSDs 年发生率分别为 81.1%、79.5%, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 3.332$, $P = 0.504$)。右肩 WMSDs 症状累计时间 1~7 d、8~30 d、>30 d 但并非每天、几乎每天综合医院依次占 17.3%、19.7%、28.1%、16.1%, 妇幼保健院依次占 12.5%、24.0%、27.0%、15.6%, 两类医院差异无统计学意义 ($\chi^2 = 3.332$, $P = 0.504$)。综合医院、妇幼保健院左肩 WMSDs 发生率分别为 29.3%、33.1%, 两者差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.843$, $P = 0.359$)。

2.4 右肩 WMSDs 单因素分析 不同年龄、工龄、文化程度、婚姻状况、月收入 and 工间休息的右肩 WMSDs 发生率差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。详见表 1。

表 1 右肩 WMSDs 发生情况单因素分析

特征因素	人数 (%)	WMSDs 人数 (%)	χ^2	P
性别			0.985	0.321
男	99 (19.3)	83 (83.8)		
女	413 (80.7)	328 (79.4)		
年龄(岁)			11.487	0.003
<30	156 (30.5)	112 (71.8)		
30~<40	261 (51.0)	223 (85.4)		
≥ 40	95 (18.6)	76 (80.0)		
工龄(年)			13.449	0.009
≤ 5	204 (39.8)	149 (73.0)		
>5~10	133 (26.0)	109 (82.0)		
>10~15	84 (16.4)	75 (89.3)		
>15~20	44 (8.6)	39 (88.6)		
>20	47 (9.2)	39 (83.0)		
身高(cm)			0.834	0.659
<160	223 (43.6)	175 (78.5)		
160~<170	221 (43.2)	180 (81.4)		
≥ 170	68 (13.3)	56 (82.4)		
BMI			7.447	0.059
正常	306 (59.8)	255 (83.3)		
低体质量	59 (11.5)	41 (69.5)		
超重	86 (16.8)	65 (75.6)		
肥胖	61 (11.9)	50 (82.0)		
文化程度			6.308	0.043
本科以下	82 (16.0)	58 (70.7)		
本科	329 (64.3)	273 (83.0)		
研究生	101 (19.7)	80 (79.2)		

续表

特征因素	人数 (%)	WMSDs 人数 (%)	χ^2	P
婚姻状况			6.406	0.011
已婚	389 (76.0)	322 (82.8)		
单身	123 (24.0)	89 (72.4)		
月收入(元)			16.549	<0.001
$\leq 5\ 000$	104 (20.3)	70 (67.3)		
>5 000~10 000	292 (57.0)	250 (85.6)		
>10 000	116 (22.7)	91 (78.4)		
体育锻炼(次/周)			3.362	0.186
0	403 (78.7)	329 (81.6)		
1~2	81 (15.8)	59 (72.8)		
≥ 3	28 (5.5)	23 (82.1)		
每周超声检查时间(d)			0.286	0.593
≤ 5	201 (39.3)	159 (79.1)		
>5	311 (60.7)	252 (81.0)		
轮班			1.030	0.310
是	385 (75.2)	313 (81.3)		
否	127 (24.8)	98 (77.2)		
每天超声检查时间(h)			2.399	0.301
≤ 6	60 (11.7)	52 (86.7)		
>6~8	361 (70.5)	284 (78.7)		
>8	91 (17.8)	75 (82.4)		
每天超声检查病人数			4.023	0.259
<30	47 (9.2)	36 (76.6)		
30~<50	193 (37.7)	154 (79.8)		
50~<70	180 (35.2)	152 (84.4)		
≥ 70	92 (18.0)	69 (75.0)		
工间休息(min/h)			4.477	0.034
<5	435 (85.0)	356 (81.8)		
≥ 5	77 (15.0)	55 (71.4)		
辅助人员			2.827	0.093
有	191 (37.3)	146 (76.4)		
无	321 (62.7)	265 (82.6)		
工作时一直坐姿			0.005	0.945
是	427 (83.4)	343 (80.3)		
否	85 (16.6)	68 (80.0)		
超声屏可拉近			0.162	0.687
是	372 (72.7)	297 (79.8)		
否	140 (27.3)	114 (81.4)		
超声屏可调高			0.261	0.609
是	401 (78.3)	320 (79.8)		
否	111 (21.7)	91 (82.0)		
检查椅高度可调			2.527	0.112
是	357 (69.7)	280 (78.4)		
否	155 (30.3)	131 (84.5)		
轮式检查椅			0.653	0.419
是	327 (63.9)	259 (79.2)		
否	185 (36.1)	152 (82.2)		

2.5 右肩 WMSDs 多因素 Logistic 回归分析 以研究对象是否罹患右肩 WMSDs 为因变量,以表 1 中 $P < 0.05$ 的 6 个因素作为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,超声医生右肩 WMSDs 发生率工

龄 $>10\sim15$ 年、 $>15\sim20$ 年、 >20 年组均高于 ≤ 5 年组 ($P < 0.05$),月收入 $>5\,000\sim10\,000$ 元者高于 $\leq 5\,000$ 元者 ($P < 0.05$);工间休息 $\geq 5\text{ min/h}$ 使右肩 WMSDs 发生危险降低 ($P < 0.05$)。详见表 2。

表 2 右肩 WMSDs 相关因素的 Logistic 回归分析

自变量	偏回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR (95%CI)
年龄 (岁)					
<30	—	—	—	—	1.00
30~<40	0.143	0.372	0.147	0.701	1.15 (0.56~2.39)
≥ 40	-1.098	0.589	3.474	0.062	0.33 (0.11~1.06)
工龄 (年)					
≤ 5	—	—	—	—	1.00
$>5\sim10$	0.366	0.369	0.981	0.322	1.44 (0.70~2.97)
$>10\sim15$	1.157	0.483	5.724	0.017	3.18 (1.23~8.20)
$>15\sim20$	1.778	0.677	6.893	0.009	5.92 (1.57~22.31)
>20	1.656	0.684	5.853	0.016	5.24 (1.37~20.02)
月收入 (元)					
$\leq 5\,000$	—	—	—	—	1.00
$>5\,000\sim10\,000$	0.880	0.299	8.678	0.003	2.41 (1.34~4.33)
$>10\,000$	0.292	0.370	0.622	0.430	1.34 (0.65~2.77)
工间休息 (min/h)					
<5	—	—	—	—	1.00
≥ 5	-0.586	0.296	3.910	0.048	0.56 (0.31~1.00)

注:因变量赋值,肩部发生 WMSD,是=1,否=0。自变量赋值,年龄 (岁), $<30=1$, $30\sim<40=2$, $\geq 40=3$;工龄 (年), $\leq 5=1$, $>5\sim10=2$, $>10\sim15=3$, $>15\sim20=4$, $>20=5$;月收入 (元), $\leq 5\,000=1$, $>5\,000\sim10\,000=2$, $>10\,000=3$;工间休息 (min/h), $<5=1$, $\geq 5=2$ 。—,为无该项数据。

2.6 右肩 WMSDs 症状累计时间影响因素分析 以右肩 WMSDs 症状累计时间为因变量,对症状累计时间 1~7 d、8~30 d、 $>30\text{ d}$ 但并非每天、几乎每天给予等级赋值,以表 1 中所有因素作为自变量,进行有序 Logistic 回归分析,平行线检验结果符合平行线检验假设 ($P=0.439$)。分析结果显示,在校正其他因素后,年龄、工龄、月收入和每天超声检查时间对右肩 WMSDs 症状累计时间产生正向影响 ($P < 0.05$)。右肩 WMSDs 症状累计时间 30~<40 岁、 ≥ 40 岁组均比 <30 岁组更长,工龄 $>10\sim15$ 年组比工龄 ≤ 5 年组更长,月收入 $>10\,000$ 元组比 $\leq 5\,000$ 元组更长,每天超声检查时间 $>6\sim8\text{ h}$ 、 $>8\text{ h}$ 组均比 $\leq 6\text{ h}$ 组更长。超声显示屏可拉近使右肩 WMSDs 症状累计时间缩短。详见表 3。

3 讨论

目前,我国未将 WMSDs 列入法定职业病目录,

对超声医生 WMSDs 问题的关注度滞后于欧美国家^[7],防控形势较为严峻。

本研究结果显示,超声医生 WMSDs 总发生率高达 94.3%,其中右肩和颈部是最为常见的发病部位,发生率分别为 80.3%、75.4%。本研究 WMSDs 最常见症状部位与大多数研究报道的规律一致,但是肩部发生率高于部分研究^[3,5,11-12]。本调查中研究对象右肩 WMSDs 发生率远远高于左肩,这是由超声医生工作特征决定的。超声医生通常左手操作超声设备显示器控制盘,右手握持探头捕捉影像,右肩相对左肩暴露的不良工效学因素较多,如肩外展、用力和长时间重复等。有研究报道,超声医生在 68% 的超声扫描时间中扫描肩外展 $>30^\circ$,73% 的扫描时间扫描肩无支持^[13];肩外展角度越大,肩膀负荷越大,肌肉负荷越大,疲劳发生越快^[14]。因此,超声医生扫描时应通过姿势调整,尽量使肩外展 $<30^\circ$ ^[15]。

表 3 右肩 WMSDs 症状累计时间影响因素 Logistic 回归分析

自变量	偏回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR(95%CI)	自变量	偏回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
性别						每周超声检查时间(d)					
女	—	—	—	—	1.00	≤5	—	—	—	—	1.00
男	-0.427	0.350	1.486	0.223	0.65 (0.33~1.30)	>5	0.178	0.205	0.757	0.384	1.19 (0.80~1.78)
年龄(岁)						轮班					
<30	—	—	—	—	1.00	否	—	—	—	—	1.00
30~<40	0.678	0.345	3.860	0.049	1.97 (1.00~3.87)	是	0.198	0.247	0.641	0.423	1.22 (0.75~1.98)
≥40	1.502	0.537	7.820	0.005	4.49 (1.57~12.87)	每天超声检查时间(h)					
工龄(年)						≤6	—	—	—	—	1.00
≤5	—	—	—	—	1.00	>6~8	0.740	0.306	5.839	0.016	2.10 (1.15~3.82)
>5~10	0.518	0.319	2.632	0.105	1.68 (0.90~3.14)	>8	1.243	0.376	10.958	0.001	3.47 (1.66~7.24)
>10~15	0.737	0.368	4.014	0.045	2.09 (1.02~4.30)	每天超声检查病人数					
>15~20	0.837	0.485	2.976	0.085	2.31 (0.89~5.98)	<30	—	—	—	—	1.00
>20	0.060	0.610	0.010	0.921	1.06 (0.32~3.51)	30~<50	0.122	0.366	0.111	0.739	1.13 (0.55~2.32)
身高(cm)						50~<70	0.013	0.386	0.001	0.973	1.01 (0.48~2.16)
<160	—	—	—	—	1.00	≥70	0.316	0.420	0.565	0.452	1.37 (0.60~3.12)
160~<170	-0.154	0.215	0.512	0.474	0.86 (0.56~1.31)	工间休息(min/h)					
≥170	0.281	0.422	0.442	0.506	1.32 (0.58~3.03)	<5	—	—	—	—	1.00
BMI						≥5	-0.222	0.285	0.607	0.436	0.80 (0.46~1.40)
正常	—	—	—	—	1.00	辅助人员					
低体质量	0.421	0.325	1.679	0.195	1.52 (0.81~2.88)	无	—	—	—	—	1.00
超重	0.105	0.292	0.129	0.719	1.11 (0.63~1.97)	有	0.001	0.209	<0.001	0.998	1.00 (0.66~1.51)
肥胖	0.630	0.321	3.851	0.050	1.88 (1.00~3.53)	工作时一直坐姿					
文化程度						否	—	—	—	—	1.00
本科以下	—	—	—	—	1.00	是	-0.146	0.253	0.333	0.564	0.86 (0.53~1.42)
本科	-0.579	0.322	3.235	0.072	0.56 (0.30~1.05)	超声屏可拉近					
研究生	-0.411	0.396	1.074	0.300	0.66 (0.30~1.44)	否	—	—	—	—	1.00
婚姻状况						是	-0.588	0.251	5.469	0.019	0.56 (0.34~0.91)
已婚	—	—	—	—	1.00	超声屏可调高					
单身	0.438	0.291	2.265	0.132	1.55 (0.88~2.74)	否	—	—	—	—	1.00
月收入(元)						是	0.370	0.269	1.893	0.169	1.45 (0.85~2.45)
≤5 000	—	—	—	—	1.00	检查椅高度可调					
>5 000~10 000	0.448	0.303	2.192	0.139	1.57 (0.87~2.83)	否	—	—	—	—	1.00
>10 000	0.908	0.378	5.775	0.016	2.48 (1.18~5.20)	是	-0.004	0.258	<0.001	0.986	1.00 (0.60~1.65)
体育锻炼(次/周)						轮式检查椅					
0	—	—	—	—	1.00	否	—	—	—	—	1.00
1~2	-0.191	0.277	0.479	0.489	0.83 (0.48~1.42)	是	-0.078	0.237	0.108	0.742	0.92 (0.58~1.47)
≥3	-0.604	0.421	2.056	0.152	0.55 (0.24~1.25)						

注：因变量赋值，右肩 WMSDs 症状累计时间 1~7 d=1, 8~30 d=2, >30 d 但并非每天=3, 几乎每天=4。自变量赋值，性别，女=2 (参照)，男=1；年龄 (岁)，<30=3 (参照)，30~<40=2, ≥40=1；工龄 (年)，≤5=5 (参照)，>5~10=4, >10~15=3, >15~20=2, >20=1；身高 (cm)，<160=3 (参照)，160~<170=2, ≥170=1；BMI，正常=4 (参照)，肥胖=3, 超重=2, 低体质量=1；文化程度，本科以下=3 (参照)，本科=2, 研究生=1；婚姻状况，已婚=2 (参照)，单身=1；月收入 (元)：≤5 000=3 (参照)，>5 000~10 000=2, >10 000=1；体育锻炼 (次/周)，0=3 (参照)，1~2=2, ≥3=1；每周超声检查时间 (d)，≤5=2 (参照)，>5=1；每天超声检查时间 (h)，≤6=3 (参照)，>6~8=2, >8=1；每天超声检查病人数，<30=4 (参照)，30~<50=3, 50~<70=2, ≥70=1；工间休息 (min/h)，<5=2 (参照)，≥5=1；辅助人员，无=2 (参照)，有=1；工作时一直坐姿、轮班、超声屏可拉近、超声屏可调高、检查椅高度可调、轮式检查椅，否=2 (参照)，是=1。“—”为无该项数据。

本研究结果显示,综合医院和妇幼保健院超声医生右肩 WMSDs 发生率差异无统计学意义,不同症状累计时间的构成比差异也无统计学意义。提示右肩 WMSDs 在国内医疗机构普遍高发,可能与超声医生的工作负荷过大有关。

WMSDs 症状累积时间反映了 WMSDs 的严重程度,症状累积时间越长, WMSDs 越严重,越不易恢复,越有可能发生缺勤、影响工作或日常活动等疾病后果。本调查多因素回归分析表明,右肩 WMSDs 发生率不同年龄组差异无统计学意义,但年龄对右肩 WMSDs 严重程度产生正向影响,30~<40 岁、≥40 岁组右肩 WMSDs 症状比<30 岁组趋于严重,提示右肩 WMSDs 严重程度与年龄相关,可能与肌力和肌肉骨骼系统损伤修复能力随年龄增长而减弱有关^[16]。本研究还显示,工龄 10~15 年、>15~20 年、>20 年超声医生罹患右肩 WMSDs 危险均高于≤5 年者,以>15~20 年工龄者危险最高;工龄>10~15 年者右肩 WMSDs 症状比≤5 年者更趋于严重;提示右肩 WMSDs 危险、严重程度与特定工龄段相关,这可能与特定工龄段承担的超声检查工作量和复杂程度有关。此外,右肩 WMSDs 发生、严重程度与月收入有关,月收入高者承担工作量应较大。

本调查结果提示,超声检查时间较长、缺少工间休息是大部分医疗机构超声医生普遍面临的工作组织问题。本调查中近 90% 超声医生超声检查时间>6 h/d,仅 15% 超声医生工间休息平均>5 min/h。多因素回归分析显示,每天超声检查时间>6~8 h、>8 h 组右肩 WMSDs 发生率与≤6 h 组差异无统计学意义,但>6~8 h、>8 h 组右肩 WMSDs 症状比≤6 h 组更趋于严重。超声医生肌肉骨骼损伤是随时间推移肌肉纤维小而重复的压力累积结果,当重复低水平的肌肉紧张超过肌肉恢复能力,肌肉骨骼损伤就会发生^[16]。提示缩短重复时间并增加休息时间在超声医生 WMSDs 防控中发挥关键作用。

检查室工作环境和仪器设备的工效学可调节性对于防控 WMSDs 较为重要^[15]。本调查结果提示,超声显示屏可拉近有助于超声医生调整正确姿势,减少肩外展或扫描手伸展过度,减轻右肩 WMSDs 症状。本次调查的医疗机构均未配置高度可调的检查床。超声医生 WMSDs 往往是多因素导致,其防控应由多角度开展,不但要加强 WMSDs 防控的工效学知识培训,超声检查椅、检查床、超声仪器、探头等硬件配置均应考虑工效学特点,使机器操作人员保持正确姿势、减少用力 and 缩短重复时间。

综上,超声医生右肩 WMSDs 发生率较高, WMSDs

发生率、严重程度可能与年龄、月收入等个体特征及工龄、工作组织、仪器工效学特性等因素有关。本调查包括综合医院和妇幼保健院两类医疗机构,其结果有一定的外展性。但是,本调查为横断面流行病学设计,存在因果关系难以确定、回忆偏倚、报告偏倚等不足,今后有必要开展科学性更强的队列或干预研究。

参考文献

- [1] Morton B, Delf P. The prevalence and causes of MSI amongst sonographers [J]. *Radiography*, 2008, 14 (3): 195-200.
- [2] Hill JJ 3rd, Slade MD, Russi MB. Anthropometric measurements, job strain, and prevalence of musculoskeletal symptoms in female medical sonographers [J]. *Work*, 2009, 33 (2): 181-189.
- [3] Evans K, Roll S, Baker J. Work-related musculo skeletal disorders (WRMSD) among registered diagnostic medical sonographers and vascular technologists: A representative sample [J]. *J Diagn Med Sonogr*, 2009, 25 (6): 287-299.
- [4] 蒋学英. 5 所综合医院超声工作者职业性肌肉骨骼疾患调查及危险因素分析 [J]. *工业卫生与职业病*, 2019, 45 (2): 89-92.
- [5] 邓志辉, 朱文军, 全丽娟, 等. 某省超声科医生职业性肌肉骨骼疾患及其影响因素调查 [J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2018, 36 (4): 277-280.
- [6] Orme NM, Geske JB, Pislariu SV, *et al.* Occupational musculoskeletal pain in cardiac sonographers compared to peer employees: A multisite cross-sectional study [J]. *Echocardiography*, 2016, 33 (11): 1642-1647.
- [7] 张丹英, 马小燕, 黄汉林. 医学超声工作者工作相关肌肉骨骼疾患研究进展 [J]. *中国职业医学*, 2017, 44 (1): 95-98.
- [8] Zhang DY, Huang HL. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among sonographers in China: Results from a national web-based survey [J]. *J Occup Health*, 2017, 59 (6): 529-541.
- [9] 杨磊, VH. Hildebrandt, 余善法, 等. 肌肉骨骼疾患调查表介绍 (附调查表) [J]. *工业卫生与职业病*, 2009, 35 (1): 25-31.
- [10] 秦东亮, 王生, 张忠彬, 等. 工作相关肌肉骨骼疾患判别标准研究进展 [J]. *中国职业医学*, 2017, 44 (3): 362-364, 370.
- [11] Al-Rammah TY, Aloufi AS, Algaed SK, *et al.* The prevalence of work-related musculoskeletal disorders among sonographers [J]. *Work*, 2017, 57 (2): 211-219.
- [12] Arvidsson I, Gremark Simonsen J, Lindegård-Andersson A, *et al.* The impact of occupational and personal factors on musculoskeletal pain—a cohort study of female nurses, sonographers and teachers [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21 (1): 621.
- [13] Village J, Trask C. Ergonomic analysis of postural and muscular loads to diagnostic sonographers [J]. *Int J Ind Ergonom*, 2007, 37 (9-10): 781-789.
- [14] Murphey SL, Milkowski A. Surface EMG evaluation of sonographer scanning postures [J]. *J Diagn Med Sonogr*, 2006, 22 (5): 298-305.
- [15] Industry standards for the prevention of work related musculoskeletal disorders in sonography [J]. *J Diagn Med Sonogr*, 2017, 33 (5): 370-391.
- [16] Jakes C. Sonographers and occupational overuse syndrome: Cause, effect, and solutions [J]. *J Diagn Med Sonography*, 2001, 17 (6): 312-320.

(收稿日期: 2022-05-23; 修回日期: 2023-01-15)