

## · 论 著 ·

## 口腔医生工效学负荷和工作相关肌肉骨骼疾患的研究

刘佩芳, 沈波, 康淑玲, 陈曦, 许旭艳

(福州市疾病预防控制中心, 福建 福州 350004)

**摘要:** **目的** 评估口腔医生工效学负荷水平, 探讨其与工作相关肌肉骨骼疾患 (WMSDs) 的相关性。**方法** 采用《中国肌肉骨骼疾患问卷》调查口腔医生 WMSDs 的患病情况, 采用快速上肢评估 (RULA) 法进行现场工效学评估, 并分析其相关性。**结果** 口腔医生 WMSDs 患病率为 56.1%, 各部位患病率差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 62.400$ ,  $P < 0.01$ ), 颈部最高; 女性患病率高于男性 ( $\chi^2 = 16.020$ ,  $P < 0.01$ )。RULA 法评估口腔医生工效学负荷平均得分为  $5.6 \pm 1.1$ , 82.4% 的口腔医生工效学负荷等级 III ~ IV 级。多因素 Logistic 回归分析显示, 工效学负荷 III 级和 IV 级 ( $OR = 2.413$ 、 $14.700$ )、女性 ( $OR = 3.670$ )、中级职称 ( $OR = 2.479$ )、身高  $< 160$  cm 或  $\geq 175$  cm ( $OR = 3.708$ ) 均为 WMSDs 的危险因素。WMSDs 患病率与工效学负荷之间存在相关性 ( $P < 0.05$ ), 患病率随工效学负荷的增加而递增。**结论** 工效学负荷是 WMSDs 的危险因素; 口腔医生 WMSDs 患病率高, 工效学负荷水平高, 需予以关注并尽快加以改善。

**关键词:** 工作相关肌肉骨骼疾患 (WMSDs); 口腔医生; 快速上肢评估 (RULA); 工效学负荷

中图分类号: R135; R68 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2021)04-0294-04 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyx.2021.04.002

## Correlation between ergonomic load and work-related musculoskeletal disorders among dentists

LIU Pei-fang, SHEN Bo, KANG Shu-ling, CHEN Xi, XU Xu-yan

(Fuzhou Manicipal Center for Disease Control and Prevention, Fuzhou 350004, China)

**Abstract:** **Objective** To evaluate the ergonomic load of dentists and explore its correlation with work-related musculoskeletal disorders (WMSDs). **Methods** The prevalence of WMSDs in dentists was investigated by Chinese Musculoskeletal Disease Questionnaire, the ergonomic load was evaluated by rapid upper limb assessment (RULA), then to analyze their correlation. **Results** The results showed that the prevalence of WMSDs in dentists was 56.1%, there were some significant differences in the prevalence among various parts ( $\chi^2 = 62.400$ ,  $P < 0.01$ ), neck was the leading part, the prevalence in female was higher than that of male ( $\chi^2 = 16.020$ ,  $P < 0.01$ ). Furthermore, the average score of dentist's ergonomic load was  $5.6 \pm 1.1$  by RULA, and 82.4% of them reached grade III or IV, and multivariate Logistic analysis showed that ergonomic load grade III ( $OR = 2.413$ ) or IV ( $OR = 14.700$ ), female ( $OR = 3.670$ ), intermediate medical staffs ( $OR = 2.479$ ), too short ( $< 160$  cm) or too tall ( $\geq 175$  cm) ( $OR = 3.708$ ) were all the risk factors for WMSDs in dentists. There was a definite relationship between prevalence of WMSDs and ergonomic load ( $P < 0.05$ ), and the prevalence increased with ergonomic load. **Conclusion** The results suggested that ergonomics load was a risk factor for WMSDs in dentists, dentists had higher WMSDs morbidity and higher ergonomic load, which needs to pay attention and make improvement as soon as possible.

**Keywords:** work-related musculoskeletal disorders (WMSDs); dentists; rapid upper limb assessment (RULA); ergonomic load

口腔诊疗普遍存在强迫体位、静力作业、重复性负荷操作等不良工效学因素, 是罹患工作相关肌肉骨骼疾患 (work-related musculoskeletal disorders, WMSDs) 的高危人群。WMSDs 作为口腔医生的高发疾病, 不仅影响医生的身心健康, 也会造成严重的经济损失。疼痛和不适会影响口腔医生医疗操作的速度和质量, 甚至导致口腔医生无法完成日常工作, 不得不减少接诊量, 休病假, 甚至提前退休<sup>[1,2]</sup>。本研究采

用《中国肌肉骨骼疾患问卷》<sup>[3]</sup>进行网络调查, 了解口腔医生 WMSDs 的患病情况; 采用快速上肢评估 (rapid upper limb assessment, RULA) 法对口腔医生的操作活动进行工效学负荷评估, 并探究其与 WMSDs 患病率的关系, 为预防和控制口腔医生 WMSDs 提供依据。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 采用分层随机抽样方法, 选择福州市口腔专科医院、综合性医院、口腔诊所/门诊部的 205 名口腔医生作为研究对象。

纳入者岗位工龄  $\geq 1$  年; 排除肌肉骨骼外伤、类风

**基金项目:** 福州市科技计划项目 (2018-S-106); 福州市卫生健康科研创新团队培育项目 (2020-S-w9)

**作者简介:** 刘佩芳 (1990—), 女, 医师, 从事职业健康监护工作。

**通信作者:** 许旭艳, 主任医师, E-mail: xxydc001@163.com

湿性关节炎、肿瘤、结核和感染等其它影响肌肉骨骼系统症状的疾病。本研究已通过福州市疾病预防控制中心伦理审查委员会审查,研究对象均知情同意。

## 1.2 方法

**1.2.1 网络问卷调查** 采用《中国肌肉骨骼疾患问卷》<sup>[3]</sup>进行网络调查,口腔医生通过扫描二维码或者点击网络链接进入问卷并填写。问卷内容包括年龄、性别、学历等一般情况,颈部、肩部、腰/背部、手腕部肌肉骨骼不适等健康状况,工龄、工作时长、接诊量等职业情况以及既往病史等。

**1.2.2 现场工效学评估** 采用由中国疾病预防控制中心职业卫生所汉化的 RULA 方法<sup>[4]</sup>进行工效学评估。该方法在国内已应用于造船、制鞋等多种行业<sup>[5,6]</sup>。由2名调查员同时观察并记录每名口腔医生操作时手臂、手腕、颈部、躯干、腿的不良姿势及力量负荷、肌肉使用情况,根据评分标准对每个部位进行赋分,查表获得最后的接触分值(1~7分)。根据接触分值将负荷等级分为4级:Ⅰ级(1~2分),该姿势短时间持续或重复,可以接受;Ⅱ级(3~4分),工作负荷不在舒适范围内,必要时进行改进;Ⅲ级(5~6分),工作负荷存在较大不适,需尽快改善;Ⅳ级(7分),工作负荷处于或接近活动的极限,需立即进行改善。

**1.3 质量控制** 调查前统一培训现场调查人员,使其了解并掌握现场调查和观察评估的方法。问卷设置所有题目为必答题,设置答案属性等保证问卷填写的完整性和准确性。网络问卷数据导出可避免人工录入时的错误。现场工效学评估采用2名调查员同时观察评估,综合两份观察结果得出最后评分。在确认无误

后采用双录入方式进行数据录入。

**1.4 统计分析** 导出网络问卷建立数据库,现场评估结果应用 EpiData 软件录入数据,所有数据均采用双录入。使用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析, WMSDs 患病率差异采用  $\chi^2$  检验,工效学负荷等级分布差异采用秩和检验,采用多因素 Logistic 回归分析 WMSDs 危险因素, WMSDs 患病率与工效学负荷等级的趋势性采用趋势性  $\chi^2$  检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 一般情况** 本次调查的205名口腔医生中,口腔专科医院81人(39.5%)、综合性医院71人(34.6%)、口腔诊所/门诊部53人(25.9%),男性102人、女性103人,平均年龄(33.48±7.18)岁,平均工龄(8.45±7.69)年,平均身高(167.15±8.82)cm,本科学历人员的比例最高(39.0%)。

**2.2 WMSDs 患病情况** 口腔医生 WMSDs 患病率为56.1%,位居前五位的部位分别为颈部(47.3%)、肩部(33.2%)、下背/腰部(31.2%)、手/腕部(24.9%)、上背部(12.7%),各部位 WMSDs 患病率差异具有统计学意义( $\chi^2=62.400, P<0.01$ );男性患病率42.2%、女性69.9%,不同性别 WMSDs 患病率差异具有统计学意义( $\chi^2=16.020, P<0.01$ )。

**2.3 RULA 评分和工效学负荷等级分布** 口腔医生工效学负荷平均得分为5.6±1.1,82.4%的口腔医生工效学负荷等级Ⅲ~Ⅳ级,处于较高水平。不同医院性质、不同性别工效学负荷等级的分布差异无统计学意义( $P>0.05$ ),不同年龄段工效学负荷等级的分布差异有统计学意义( $P<0.05$ )。详见表1。

表1 口腔医生 RULA 评分和工效学负荷等级分布

因素	人数	RULA 评分 ( $\bar{x}\pm s$ )	工效学负荷等级[人(%)]			秩均值	$\chi^2/Z$ 值	P 值
			Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级			
医院性质							4.526	0.104
专科医院	81	5.5±1.2	15(18.5)	48(59.3)	18(22.2)	104.91		
综合性医院	71	5.5±1.1	18(25.4)	42(59.2)	11(15.5)	93.55		
口腔诊所/门诊部	53	6.0±0.7	3(5.7)	40(75.5)	10(18.9)	112.75		
性别							-1.488	0.137
男	102	5.5±1.2	23(22.5)	61(59.8)	18(17.6)	97.70		
女	103	5.7±1.0	13(12.6)	69(67.0)	21(20.4)	108.25		
年龄(岁)							8.512	0.014
<30	71	5.6±0.9	11(15.5)	50(70.4)	10(14.1)	100.54		
30~<40	95	5.9±1.1	13(13.7)	57(60.0)	25(26.3)	112.38		
≥40	39	5.2±1.2	12(30.8)	23(59.0)	4(10.3)	84.63		

**2.4 WMSDs 影响因素分析** 以是否患 WMSDs 作为因变量 (是 = 1、否 = 0), 工效学负荷等级、医院性质、性别、年龄、文化程度、职称、身高为自变量进行单因素分析, 医院性质、年龄、文化程度与

WMSDs 患病情况差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。剔除医院性质、年龄和文化程度, 其余影响因素进行多因素 Logistic 回归分析, 结果详见表 3。

**表 2 口腔医生 WMSDs 单因素分析**

例 (%)

因素	患病	未患病	$\chi^2/t$ 值	P 值	因素	患病	未患病	$\chi^2/t$ 值	P 值
工效学负荷等级			20.23	<0.01	文化程度			4.46	0.108
II 级	11 (30.6)	25 (69.4)			大专及以下	31 (66.0)	16 (34.0)		
III 级	72 (55.4)	58 (44.6)			本科	47 (58.8)	33 (41.3)		
IV 级	32 (82.1)	7 (17.9)			硕士及以上	37 (47.4)	41 (52.6)		
医院性质			1.413	0.493	职称			7.666	0.022
专科医院	42 (51.9)	39 (48.1)			初级	55 (49.1)	57 (50.9)		
综合性医院	40 (56.3)	31 (43.7)			中级	48 (69.6)	21 (30.4)		
口腔诊所/门诊部	33 (62.3)	20 (37.7)			高级	12 (50.0)	12 (50.0)		
性别			16.02	<0.01	身高 (cm)			8.528	0.003
男	43 (42.2)	59 (57.8)			160~<175	60 (48.0)	65 (52.0)		
女	72 (69.9)	31 (30.1)			<160 或 $\geq 175$	55 (68.8)	25 (31.3)		
年龄 (岁)	33.65 $\pm$ 6.18	33.27 $\pm$ 8.31	-0.368	0.714					

**表 3 口腔医生 WMSDs 多因素 Logistic 回归分析**

因素	$\beta$ 值	S.E	Wald 值	P 值	OR (95%CI) 值
工效学负荷 III 级	0.881	0.439	4.034	0.045	2.413 (1.022-5.699)
工效学负荷 IV 级	2.688	0.610	19.411	<0.01	14.700 (4.446-48.595)
女性	1.300	0.340	14.639	<0.01	3.670 (1.885-7.144)
中级职称	0.908	0.368	6.083	0.014	2.479 (1.205-5.100)
高级职称	0.568	0.584	0.947	0.331	1.765 (0.562-5.539)
身高 <160 cm 或 $\geq 175$ cm	1.310	0.359	13.290	<0.01	3.708 (1.833-7.501)

**2.5 WMSDs 患病率与工效学负荷等级的趋势性分析** WMSDs 患病率与工效学负荷之间存在相关性 ( $P < 0.05$ ), 患病率随着工效学负荷的增加而递增。详见表 4。

**表 4 口腔医生 WMSDs 患病率与工效学负荷等级的趋势性分析**

负荷等级	患病率 (%)					
	全身	颈部	下背/腰部	手/腕部	肩部	上背部
II 级	30.6	22.2	16.7	2.8	16.7	0
III 级	55.4	43.8	26.2	21.5	31.5	11.5
IV 级	82.1	82.1	61.5	56.4	53.8	28.2
$\chi^2$ 值	20.230	28.598	21.800	30.933	12.100	13.868
P 值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.002	0.001

### 3 讨论

本研究结果显示, 56.1% 的口腔医生患有 WMSDs, 患病率较高, 且颈部的患病率最高。国内外

研究均显示口腔医生 WMSDs 患病率高, Lietz 等<sup>[7]</sup>对西方国家口腔医生 WMSDs 相关文献进行 Meta 分析的结果显示, 口腔医生 WMSDs 患病率为 10.8% ~ 97.9%, 颈部是身体受影响最大的部位。口腔医生工作时存在大量不良工效学姿势, 工效学负荷高, 负荷的积累会增加 WMSDs 的患病风险, 因此该人群是需要防护的重要对象, 颈部是其预防和干预的重点部位<sup>[8-10]</sup>。

多因素 Logistic 回归分析结果提示, 工效学负荷、性别、职称、身高是 WMSDs 患病的影响因素, 趋势性  $\chi^2$  检验提示工效学负荷等级与 WMSDs 患病率之间存在相关性, WMSDs 患病率随着工效学负荷等级的增加而递增。工效学负荷是 WMSDs 的危险因素, 通过 RULA 法评估工效学负荷等级能够较好地预测 WMSDs 风险。在口腔医生尚未发生 WMSDs 时评估工效学负荷, 对负荷等级高者及时进行纠正改善, 能起到良好的预防效果。WMSDs 是一种多因素疾病, 其发展过程受多种因素的影响, 除工效学负荷外, 工作时间、组织管理、社会心理等均是 WMSDs 的影响因素<sup>[11,12]</sup>, 应予以重视。

本次调查发现女性口腔医生 WMSDs 患病率高于男性。女性在工作时工效学负荷与男性并无大的差异, 而 WMSDs 患病率却高于男性, 可能是与女性的体质有关, 对同等强度持续性劳损的易感性更高<sup>[13]</sup>; 此外, 女性除工作外还更多地承担着家庭责任、家务

劳动等,这可能也是女性 WMSDs 患病率高于男性的原因之一。

本次 RULA 法评估口腔医生工效学负荷平均得分为  $5.6 \pm 1.1$ , 82.4% 的口腔医生工效学负荷等级 III ~ IV 级,处于较高水平,需要尽快采取措施进行改善。RULA 评估口腔医生工效学负荷得分主要来自不良姿势,特别是颈部、躯干、手臂、手腕等部位,而力量负荷得分较少,说明口腔医生工效学负荷主要是不良作业姿势造成的,矫正不良作业姿势是改善口腔医生工效学负荷水平最主要的方向。口腔医生的操作具有长时间保持静态作业的特点,一般操作时间 10 min ~ 1 h,阻生齿、桥体牙体预备等操作时间则可能长达 2 ~ 3 h,长时间的静态作业使肌肉长时间处于紧张状态,得不到恢复,加重肌肉骨骼损伤<sup>[14]</sup>。口腔医生普遍采用坐姿作业(个别操作如取模时采取站姿),坐姿对腰肌的负荷伤害更大,座椅和靠背能够承受身体和腰部的重力,减轻腰部负荷<sup>[15]</sup>。调查中发现部分口腔医生操作时背部并未靠在座椅靠背上,未能发挥其作用。口腔医生操作时身体稍向前倾,头颈部大幅度前屈,为看清口腔内的视野,常伴有身体和颈部的侧弯和扭转,对脊柱和肌肉造成较大压力,引起肌纤维损伤,从而导致颈部和腰背部的肌肉骨骼损伤。口腔医生操作时手部主要位于胸部或腰部高度,双臂外展悬空无支撑,长时间手持小型牙科器械进行诊疗,对手、手腕、手臂的肌肉、肌腱、韧带和关节等均可造成较大负荷。

不良作业姿势是导致 WMSDs 的重要原因<sup>[16]</sup>,因此正确的操作姿势对预防口腔医生 WMSDs 具有积极意义。目前口腔医生中接受过口腔规范化操作姿势培训的比例较低<sup>[17]</sup>,医疗机构和医学院校应加强口腔规范化操作姿势培训,使口腔医生通过继续教育和临床前教育,认识到正确的操作姿势对于预防 WMSDs 的重要性,以养成良好的操作习惯,避免不良作业姿势<sup>[18]</sup>。改进口腔治疗设备和技术也是预防 WMSDs 的有效措施,一些牙科器械(如牙科显微镜)的使用能够改善工效学负荷,减轻肌肉骨骼不适,降低 WMSDs 的患病率,应积极倡导技术革新,改进治疗设备,引进可视化设备,改善工作器械,使其更符合人体工效学要求,从而保护口腔医生肌肉骨骼健康,预防 WMSDs 的发生。

## 参考文献

[1] Pope-Ford R, Pope-Ozimba J. Musculoskeletal disorders and emergent themes of psychosocial factors and their impact on health in dentistry

[J]. *Work*, 2020, 65 (6): 1-9.

- [2] Taib MFM, Bahn S, Yun MH, *et al.* The effects of physical and psychosocial factors and ergonomic conditions on the prevalence of musculoskeletal disorders among dentists in Malaysia [J]. *Work*, 2017, 57 (2): 297-308.
- [3] 董一丹, 娜扎开提·买买提, 王富江, 等. 中国肌肉骨骼疾患问卷编制与验证 [J]. *中国职业医学*, 2020, 47 (1): 8-18.
- [4] 张蔚. 常用 WMSDs 评估方法在造船作业中应用的信效度研究 [D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2017.
- [5] 张蔚, 陈西峰, 张雪艳, 等. 快速上肢评估在造船作业中应用的信效度研究 [J]. *中国工业医学杂志*, 2016, 29 (4): 251-255.
- [6] 沈波, 罗秀凤, 陈惠, 等. 快速上肢评估法在制鞋业生产过程工效学风险分析中的应用 [J]. *工业卫生与职业病*, 2018, 44 (5): 3-6.
- [7] Lietz J, Kozak A, Nienhaus A. Prevalence and occupational risk factors of musculoskeletal diseases and pain among dental professionals in Western countries: A systematic literature review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2018, 13 (12): e0208628.
- [8] 陈筑, 周灵美. 贵州省三级甲等医院口腔医师职业相关骨骼肌肉疾病现状分析 [J]. *贵州医药*, 2016, 40 (11): 1193-1194.
- [9] Alghadir A, Zafar H, Iqbal ZA. Work-related musculoskeletal disorders among dental professionals in Saudi Arabia [J]. *J Phys Ther Sci*, 2015, 27 (4): 1107-1112.
- [10] Shams-Hosseini NS, Vahdati T, Mohammadzadeh Z, *et al.* Prevalence of musculoskeletal disorders among dentists in Iran: A systematic review [J]. *Mater Sociomed*, 2017, 29 (4): 257-262.
- [11] Jaoude SB, Naaman N, Nehme E, *et al.* Work-related musculoskeletal pain among lebanese dentists: An epidemiological study [J]. *Niger J Clin Pract*, 2017, 20 (8): 1002-1009.
- [12] Ísper Garbin AJ, Soares GB, Arcieri RM, *et al.* Musculoskeletal disorders and perception of working conditions: A survey of Brazilian dentists in São Paulo [J]. *Int J Occup Med Environ Health*, 2017, 30 (3): 367-377.
- [13] Hodacova L, Sustova Z, Cermakova E, *et al.* Self-reported risk factors related to the most frequent musculoskeletal complaints among Czech dentists [J]. *Ind Health*, 2015, 53 (1): 48-55.
- [14] Phedy P, Gatam L. Prevalence and associated factors of musculoskeletal disorders among young dentists in Indonesia [J]. *Malays Orthop J*, 2016, 10 (2): 1-5.
- [15] 娜扎开提·买买提, 董一丹, 郭小龙, 等. 口腔医生工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析 [J]. *中国职业医学*, 2020, 47 (3): 247-252.
- [16] Jahanimoghdam F, Horri A, Hasheminejad N, *et al.* Ergonomic evaluation of dental professionals as determined by rapid entire body assessment method in 2014 [J]. *J Dent*, 2018, 19 (2): 155-158.
- [17] 杜林娜, 王家霞. 口腔医学生对规范操作姿势的认知及应用情况分析 [J]. *山东医学高等专科学校学报*, 2018, 40 (6): 428-430.
- [18] 徐燕. 现代口腔医生职业危害与防护 [J]. *现代医院*, 2017, 17 (1): 67-68, 76.

(收稿日期: 2021-02-23; 修回日期: 2021-03-11)