2013—2024 年中国医务人员工作相关肌肉骨骼疾患的 Meta 分析

陈百一, 张鹏, 朱晓俊

(国家卫生健康委职业安全卫生研究中心/国家卫生健康委粉尘危害工程防护重点实验室, 北京 102308)

摘要: 目的 通过 Meta 分析评估中国内地医务人员工作相关肌肉骨骼疾患(WMSDs)发生率及其影响因素, 为医务人员 WMSDs 的预防、干预及相关政策制定提供依据。**方法** 检索中国知网(CNKI)、万方、维普、PubMed 及 Web of Science 数据库, 筛选 2013 年 1 月至 2024 年 8 月发表的相关横断面研究。采用 Stata 16.0 软件进行 Meta 分析, 并通过亚组分析、敏感性分析及发表偏移分析探讨研究结果的稳定性。**结果** 共纳入 28 篇文献, 合并样本量 32 138 例。Meta 分析结果显示, 医务人员 WMSDs 合并发生率 72.0%(95%*CI*: 61.0%, 82.0%)(P<0.001)。亚组分析结果显示, 颈部是医务人员 WMSDs 最常见发病部位(60.2%); 其次为下背部/腰部(56.3%)和肩部(50.3%)。医务人员 WMSDs 发生率可能受年龄、工龄、文化程度等因素影响。年龄>40 岁医务人员 WMSDs 发生率高于≤40 岁者(77.8% vs. 74.0%, P<0.001); 本科及以上医务人员 WMSDs 发生率高于专科及以下者(84.2% vs. 81.3%, P<0.001); 已婚医务人员 WMSDs 发生率高于未婚者(83.4% vs. 77.2%, P<0.001)。**结论** 我国医务人员 WMSDs 发生率较高, 且受多种因素影响。年龄较大及文化程度较高的医务人员 WMSDs 发生风险相对较高, 颈部、下背部/腰部和肩部为 WMSDs 高发部位。本研究为制定医务人员 WMSDs 的预防与干预措施提供依据, 以期降低我国内地医务人员 WMSDs 的发生率。

关键词: 医务人员; 工作相关肌肉骨骼疾患(WMSDs); Meta 分析

中图分类号: R68; R135 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-221X(2025)06-0638-07 **DOI:** 10.13631/j.cnki.zggyyx.2025.06.010

Work-related musculoskeletal disorders among Chinese healthcare workers from 2013 to 2024: A Meta-analysis

CHEN Baiyi, ZHANG Peng, ZHU Xiaojun

(*National Center for Occupational Safety and Health, National Health Commission of the People's Republic of China/National Health Commission Laboratory for Engineering Control of Dust Hazard, Beijing* 102308, *China*)

Abstract: Objective This study aims to evaluate the prevalence and associated risk factors of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) among healthcare workers in the Chinese mainland using a Meta-analysis to inform the development of prevention strategies, interventions and policies. **Methods** Relevant cross-sectional studies published between January 2013 and August 2024 were retrieved from CNKI, Wanfang, VIP, PubMed and Web of Science databases. Meta-analysis was performed using Stata 16.0 software. In addition, subgroup analysis, sensitivity analysis, and publication bias analysis were conducted to examine the stability of the results. **Results** A total of 28 studies comprising 32 138 participants were included in the study, with a pooled WMSDs prevalence of 72.0% (95%*CI*: 61.0%, 82.0%) (P<0.001). Subgroup analysis revealed that the neck was the most affected region (60.2%), followed by the lower back/waist (56.3%) and shoulders (50.3%). The prevalence of WMSDs among healthcare workers may be affected by factors such as age, years of service, and educational level. Healthcare workers aged over 40 years had a higher prevalence of WMSDs than those aged 40 years and below (77.8% vs. 74.0%, P<0.001). Those with a bachelor's degree or higher had a higher prevalence than those with a junior college degree or lower (84.2% vs. 81.3%, P<0.001), and married healthcare workers had a higher prevalence than those unmarried (83.4% vs. 77.2%, P<0.001). **Conclusion** The prevalence of WMSDs among healthcare workers in China is relatively high and is influenced by several factors. Healthcare workers aged over 40 years old and those with higher educational levels are at a relatively higher risk of developing WMSDs, with the neck, lower back/waist, and shoulders being the main affected regions. This study provides a basis for formulating prevention and intervention measures to reduce the prevalence of WMSDs among healthcare workers in the Chinese mainland.

Keywords: healthcare workers; work-related musculoskeletal disorders (WMSDs); Meta-analysis

工作相关肌肉骨骼疾患(work-related musculoskeletal disorders WMSDs)指从事职业活动所导致或加重的肌肉、肌腱、骨骼、软骨、韧带和神经等运动系统的疾

作者简介: 陈百一(1998—), 女, 硕士, 研究实习员, 从事职业卫生工作。

通信作者: 朱晓俊, 研究员, E-mail: zhuxj_bj@126.com

患，以下背痛、颈肩腕综合征和腕管综合征最为常见，主要表现为疼痛和活动受限[1]。早在 1960 年，国际劳工组织已将 WMSDs 列为职业病，包括 7 种 WMSDs 和 1 个开放性条款[2]。我国新修订的《职业病分类和目录》将腕管综合征(限于长时间腕部重复作业或用力作业的制造业工人)及滑囊炎(限于井下工人)2 种 WMSDs 纳入其中[3]，但医务人员相关 WMSDs 暂未被收录。医务人员是发生 WMSDs 的高危人群[4]，尤其在高强度、高频次的护理与手术操作中，重复动作、不良姿势等均可诱发 WMSDs[5]。张丹英等[6-7]研究表明，超声医师因长期处于重复操作、不良姿势等状态，WMSDs 发生率高达 95.2%。黄铠生等[4]发现外科医生的 WMSDs 总发生率为 54.9%，我国口腔医生 WMSDs 年发生率 58.9~88.0%[8-10]，护理人员患职业性腰背痛的危险性是其他职业女性的 2.5 倍[11]。目前，国内研究集中于部分行业、地域以及有限样本量，所报道的 WMSDs 发生状况存在差异。因此，本文采用 Meta 分析方法，探讨国内医务人员 WMSDs 的发生现状及可能的影响因素，以期引起医务人员的重视，为相关政策的制定提供理论依据，有效降低 WMSDs 的发生率，提升医务人员的职业健康水平。本研究医务人员 WMSDs 的判定均参考《肌肉骨骼疾患调查表》[12]，该量表结合我国国情而制定，应用广泛。

1 资料与方法

1.1 文献检索 检索中国知网、万方、维普、PubMed 及 Web of Science 数据库，搜集有关我国内地医务人员(不包括香港、澳门、台湾地区)WMSDs 发生情况的相关研究，检索时间 2013 年 1 月至 2024 年 8 月，将主题词与自由词相结合，并且根据不同的数据库调整检索策略。中文检索词包括肌肉骨骼疾患、肌肉骨骼损伤、肌肉骨骼疼痛、医疗行业、医生、护士、护理、护工，英文检索词包括 work-related musculoskeletal disorders, musculoskeletal injury, musculoskeletal pain, healthcare industry, healthcare personnel, clinical staff, physician, nurse, China，同时追踪纳入研究的参考文献，以补充获取更多资料。

1.2 纳入及排除标准 纳入标准：(1)有关中国内地医务人员 WMSDs 现状的横断面研究；(2)可获得 WMSDs 发生情况及相关数据的文献；(3)研究使用杨磊等制定的 WMSDs 量表[12]；(4)发表时间 2013 年 1 月至 2024 年 8 月。

排除标准：(1)无法获得 WMSDs 发生率；(2)发表时间在 2013 年以前；(3)临床试验、实验性研究、综述、会议论文或评论；(4)无法获得全文；(5)重复发表的文献(仅选择最全面或者最新的一篇)；(6)使用非杨磊版 WMSDs 量表。

1.3 文献筛选与资料提取 由 2 位评价人员对文献进行独立筛选，提取资料并交叉核对，如果遇到分歧通过协商或者由第三位研究者裁决。检索到的文献首先导入 NoteExpress 3.2 文献管理软件剔重；再通过阅读标题和摘要进行初筛，排除明显不符合要求的文献；之后阅读全文进一步复筛，确定最终纳入文献。见图 1。提取资料信息包括(1)文献的基本信息：文题、第一作者、发表年份、研究地区；(2)样本量、抽样方法、年龄、性别等；(3)结局指标：WMSDs 发生人数、WMSDs 发生率及影响因素；(4)文献质量评价的关键要素。

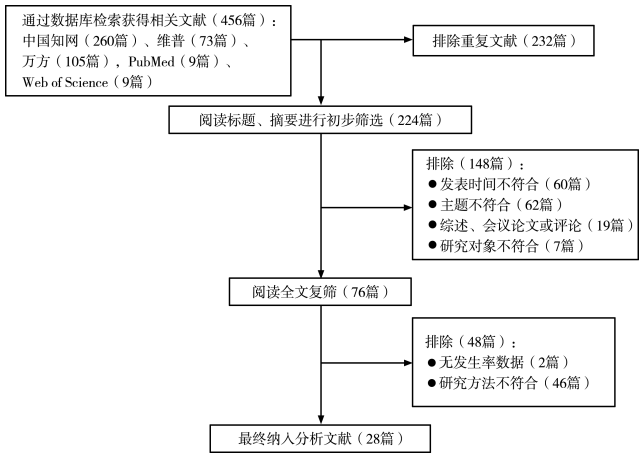

图 1 文献检索流程

1.4 文献质量评价 纳入研究的文献采用澳大利亚循证卫生保健中心(Joanna Briggs Institute, JBI)量表进行质量评价。JBI 量表是 1996 年建立的在线临床证据评鉴系统，适合横断面研究的质量评价。评价内容包括：a——研究目的是否明确，立题依据是否充分；b——研究人群如何选择，是否随机选取研究对象，有无采取分层抽样以提高样本的代表性；c——有无清晰描述样本的纳入及排除标准；d——有无清晰描述样本特征；e——资料收集的工具是否具有信度和效度，如采用调查员调查，调查结果的可重复性如何；f——核实资料真实性的措施；g——是否考虑伦理问题；h——统计方法是否正确；i——研究结果的陈述是否恰当、准确，结果和推论是否区分开来，结果是否依据数据来源而非推论；j——有无对研究价值进行清晰阐述。量表质量评价分值：不符合要求——0 分；提及，但未详细描述——1 分；详细、全面、正确描述——2 分。

1.5 统计分析 采用 Excel 软件提取文献基本数据，Stata 16.0 软件进行统计分析。首先进行异质性检验，若 I^2<50%，且 P≥0.05，表示各研究间的异质性可以接受，选用固定模型进行分析；反之则认为各研究间存在异质性，采用随机效应模型进行分析，并通过亚组分析和敏感分析探讨异质性来源。采用 Begg's 检验确定纳入的文献是否存在发表偏倚，P<0.05 为存在发表偏倚。

2 结 果

2.1 文献筛选结果 28 篇文献涉及的研究涵盖国内 16 个省份，样本量最大 10 665 人、最小 116 人，共 32 138 人，文献报道的医务人员 WMSDs 发生率 61.2%~96.5%。纳入研究的基本特征及质量评分见表 1。质量评价结果显示张雪等[22]和张曦[26]的研究为满分 20 分，表明这些研究的设计与执行质量较高；部分研究得分较低，主要因样本选择不当或资料收集工具的信效度较低。总体纳入文献的质量评分结果显示大多数研究具有较高的方法学质量，具备较强的参考价值，但也有部分研究存在偏倚风险，可能影响 Meta 分析的结论。

表 1 我国医务人员 WMSDs 发生现状纳入研究文献的基本资料及 JBI 量表质量评价

第一作者	发表年份	研究地区	研究对象	样本量（人）	WMSDs 发生率(%)	抽样方法	文献质量评价[分]										
							a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	总分
梁婧[13]	2022	北京	医务人员	381	90.3	—	2	1	0	1	2	2	2	2	2	2	16
饶艳[14]	2022	衢州	养老护理员	218	58.7	便利	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	18
何小宇[15]	2022	如皋	护士	200	85.5	整群	2	1	2	2	2	1	0	2	2	2	16
徐翠玲[16]	2022	宁夏	医务人员	493	—	分层整群	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	18
甘露[17]	2022	中国内地	护士	1 321	68.7	便利	2	1	2	2	2	0	2	2	2	2	17
李云霞[18]	2022	湖南	护理人员	1 161	87.5	分层随机整群	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	19
刘继中[19]	2021	贵州	护理人员	305	82.3	判断	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	18
薛熙[20]	2021	如皋	护士	350	84.0	整群	2	1	2	2	2	1	0	2	2	2	16
张平[21]	2021	中国内地	口腔医生	614	82.4	滚雪球法	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	17
张雪[22]	2021	海口	护士	714	83.8	随机数字表	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
李嘉杰[23]	2021	广东	医务人员	1 951	78.6	方便	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	17
田素斋[24]	2021	河北	护士	265	76.2	便利	2	1	2	2	2	0	2	2	2	2	17
袁国芳[25]	2020	苏州	助产士	116	87.1	—	2	0	2	0	2	1	0	2	2	2	13
张曦[26]	2020	中国内地	护理人员	1 578	66.3	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
陈咏梅[27]	2020	珠海	护理人员	355	—	随机	2	2	2	0	2	0	0	2	1	1	12
刘静云[28]	2020	辽宁	护士	1 020	88.6	分层随机整群	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	18
陈蕾[29]	2020	浙江	护士	302	75.2	随机	1	1	1	2	2	1	0	0	2	2	12
颜萍[30]	2020	新疆	护理人员	5 438	—	分层整群	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2	14
蒋凤梅[31]	2019	巴中地区	护士	388	90.0	整群随机	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	17
游欢[32]	2019	武汉	护士	318	86.5	方便	2	0	2	2	2	1	0	2	2	2	15
雷蕾[33]	2019	泸州	护理人员	625	85.8	整群	2	1	2	2	2	1	0	2	2	2	16
李东盼[34]	2018	青岛	护理人员	315	71.8	整群	2	1	2	2	2	1	0	2	2	2	16
王红[35]	2018	郑州	医务人员	342	82.1	多阶段随机	2	2	2	2	1	1	0	2	1	1	14
郝晓伟[36]	2018	唐山	护理人员	784	77.6	分层整群	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	17
颜萍[37]	2017	新疆	护理人员	10 665	61.2	整群	2	1	2	2	2	1	0	2	2	2	16
马纪英[38]	2017	深圳	医务人员	171	96.5	现场流行病学调查	2	1	2	2	1	1	0	2	2	2	15
程长春[39]	2017	上海	护士	406	91.4	横断面调查	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	19
王亚南[40]	2017	新疆	护理人员	1 342	78.6	分层整群	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	17

2.2 Meta 分析随机效应模型结果 纳入的 28 篇文献中有 27 篇报道了医务人员 WMSDs 的发生现状。异质性检验结果显示 Cochran's Q 检验值 2 531.47，远高于 0（df=26，P<0.001），表明纳入的各研究之间存在显著的异质性；H=9.867，表明各研究之间存在较大的异质性；I^2=99.0%（P<0.001），表明各研究间异质性非常高，且大部分变异可归因于研究之间的异质性，而非随机误差；DerSimonian-Laird 方法估计随机效应模型下的异质性方差 tau^2=0.015 8，表明各研究间效应变异显著。由于各研究间异质性过大，研究间的显著差异无法通过固定效应模型解释，而随机效应模型通过引入一额外的方差成分解释研究间的变异，更适合处理异质性显著的情况。因此，采用随机效应模型对数据进行合并，并以样本量为权重进行 Meta

分析，医务人员 WMSDs 发生森林图显示合并发生率为 72.0%（95%*CI*：61.0%，82.0%）（*P*<0.001），且整体效应显著，$z = 13.33$（*P*<0.001）。见图 2。由森林图可观察到各研究的权重分布差异明显，以颜萍等[37]的权重最高（39.94%），而其他研究的权重相对较低。图中的效应估计量（即每项研究的点估计）集中在 0.5～1.0 之间，且大多数研究的 95%置信区间未跨越无效线，研究的结果总体具有一致性。同时，极高的 I^2 值和 Cochran's Q 值表明研究之间存在显著的异质性，因此本研究进一步进行亚组分析、发表偏倚分析及敏感性分析，以探讨可能的异质性来源及验证结果的可靠性。

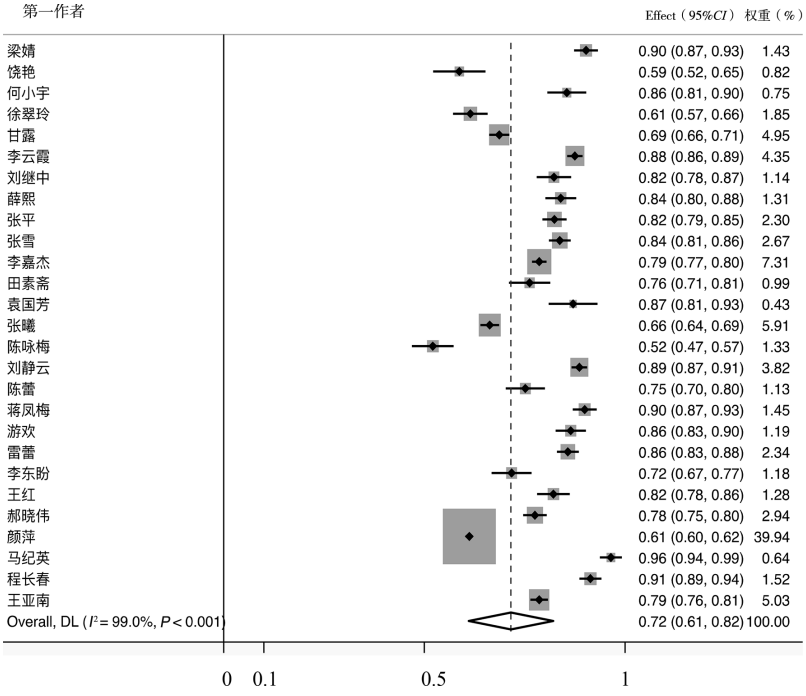

图 2　医务人员 WMSDs 发生率森林图

2.3　亚组分析　按 WMSDs 的主要发生部位、年龄、工龄、文化程度、体质量指数（BMI）、职称、婚姻状况进行亚组分析。结果见表 2。

表 2　亚组分析结果

特征因素	文献（篇）	异质性检验		效应模型	WMSDs 发生率（%）Meta 分析结果（95%*CI*）
		I^2（%）	*P* 值		
发病部位					
颈部	24	98.5	<0.001	随机	60.2（54.7，65.7）
肩部	23	97.8	<0.001	随机	50.3（45.7，55.0）
上背部	23	97.8	<0.001	随机	38.9（34.5，43.3）
下背/腰部	24	97.8	<0.001	随机	56.3（50.8，61.7）
肘部	21	97.2	<0.001	随机	15.6（12.9，18.3）
手腕部	22	97.2	<0.001	随机	29.0（25.5，32.6）
髋臀部	21	96.9	<0.001	随机	20.2（17.2，23.3）
膝部	23	96.9	<0.001	随机	28.0（24.6，31.5）
足踝部	22	97.8	<0.001	随机	25.3（21.6，29.1）
年龄（岁）					
≤40	11	98.8	<0.001	随机	74.0（63.5，84.4）
>40	9	97.0	<0.001	随机	77.8（65.1，90.4）
文化程度					
专科及以下	8	91.3	<0.001	随机	81.3（74.7，87.8）
本科及以上	8	96.4	<0.001	随机	84.2（78.9，89.4）
工龄（年）					
<5	10	99.1	<0.001	随机	66.9（48.7，85.2）
>5～10	7	99.1	<0.001	随机	73.0（55.2，90.8）
>10	8	98.7	<0.001	随机	77.2（59.2，95.1）
BMI（kg/m^2）					
<18.4	5	93.5	<0.001	随机	69.6（53.3，85.8）
18.5～23.9	4	93.5	<0.001	随机	79.5（69.3，89.6）
24.0～27.9	5	98.6	<0.001	随机	70.8（43.5，98.0）
职称					
初级	5	97.3	<0.001	随机	83.2（74.7，91.7）
中级	5	93.1	<0.001	随机	86.1（78.0，94.2）
高级	4	4.8	0.369	固定	87.5（81.9，93.0）
婚姻状况					
已婚	5	96.4	<0.001	随机	83.4（75.7，91.0）
未婚	5	94.1	<0.001	随机	77.2（67.1，87.3）

2.3.1 WMSDs 主要发生部位亚组分析结果 医务人员不同部位 WMSDs 发生率存在差异，其中以颈部 WMSDs 发生率最高(60.2%)，其次为下背部/腰部(56.3%)和肩部(50.3%)，提示这些部位可能为 WMSDs 的高发区域；肘部(15.6%)和髋臀部(20.2%)的 WMSDs 发生率则相对较低。

2.3.2 人口学与个体基本特征亚组分析 年龄>40 岁的医务人员 WMSDs 发生率高于≤40 岁者(77.8% vs. 74.0%)；BMI<18.5 kg/m^2 者的 WMSDs 发生率最低(69.6%)，18.5~23.9 kg/m^2 者的 WMSDs 发生率最高(79.5%)；已婚医务人员的 WMSDs 发生率(83.4%)高于未婚者(77.2%)；文化程度本科及以上者 WMSDs 发生率高于大专及以下者(84.2% vs. 81.3%)。

2.3.3 职业影响因素亚组分析 工龄>10 年者 WMSDs 发生率高于<5 年者(77.2% vs. 66.9%)；高级职称者 WMSDs 发生率最高(87.5%)。

2.4 发表偏倚分析 通过 Egger's 检验对纳入文献的发表偏倚进行分析，结果提示纳入的研究存在一定的发表偏倚。由图 3 可见，部分研究的效应值未均匀分布在无偏区域，呈现非对称分布，表明本研究结果可能受到发表偏倚的影响，因此进行敏感性分析以验证 WMSDs 发生率估计结果的稳定性与可靠性。

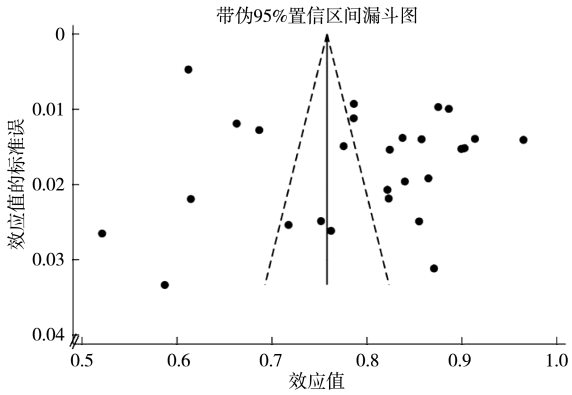

图 3 医务人员 WMSDs 发生率漏斗图

通过敏感性分析检验 Meta 分析结果的稳定性，逐一剔除纳入的单篇研究后重新进行 Meta 分析，结果见表 3。除颜萍等[37]的研究剔除后，合并效应值变化较明显外，其余研究逐一剔除的合并效应值及其 95%置信区间无明显变化，表明本研究合并效应值相对稳定，分析结论在总体上基本不受单个研究的显著影响。因此，本研究关于医务人员 WMSDs 发生率的估计结果可被认为可靠且具有参考价值。

表 3 逐一剔除单篇研究敏感性分析结果

第一作者	发表年份	剔除研究后合并效应值(95%*CI*)	第一作者	发表年份	剔除研究后合并效应值(95%*CI*)
梁婧[13]	2022	0.71(0.61, 0.82)	陈咏梅[27]	2020	0.72(0.61, 0.83)
饶艳[14]	2022	0.72(0.61, 0.82)	刘静云[28]	2020	0.71(0.61, 0.82)
何小宇[15]	2022	0.72(0.61, 0.82)	陈蕾[29]	2020	0.72(0.61, 0.82)
徐翠玲[16]	2022	0.72(0.61, 0.82)	蒋凤梅[31]	2019	0.71(0.61, 0.82)
甘露[17]	2022	0.72(0.61, 0.83)	游欢[32]	2019	0.72(0.61, 0.82)
李云霞[18]	2022	0.71(0.60, 0.82)	雷蕾[33]	2019	0.71(0.61, 0.82)
刘继中[19]	2021	0.71(0.61, 0.82)	李东盼[34]	2018	0.72(0.61, 0.82)
薛熙[20]	2021	0.71(0.61, 0.82)	王红[35]	2018	0.72(0.61, 0.82)
张平[21]	2021	0.71(0.61, 0.82)	郝晓伟[36]	2018	0.72(0.61, 0.82)
张雪[22]	2021	0.71(0.61, 0.82)	颜萍[37]	2017	0.84(0.79, 0.90)
李嘉杰[23]	2021	0.72(0.61, 0.83)	马纪英[38]	2017	0.72(0.61, 0.82)
田素斋[24]	2021	0.72(0.61, 0.83)	程长春[39]	2017	0.71(0.61, 0.82)
袁国芳[25]	2020	0.72(0.61, 0.82)	王亚南[40]	2017	0.72(0.61, 0.82)
张曦[26]	2020	0.72(0.61, 0.83)			

3 讨 论

本研究 Meta 分析结果显示中国内地医务人员的 WMSDs 合并发生率为 72.0%(95% *CI*：61.0%，82.0%)(*P*<0.001)，WMSDs 发生率较高，表明 WMSDs 是医务人员群体中普遍存在的职业健康风险。

纳入研究间存在显著的高度异质性 I^2 = 99.0%(*P*<0.001)，表明各研究间异质性非常高，且大部分变异可归因于研究之间的异质性，而非随机误差，提示 WMSDs 的发生率受到多种因素的复杂影响。为深入探究异质性来源，本研究进一步进行亚组分析、发表偏倚分析及敏感性分析。

亚组分析结果进一步揭示了 WMSDs 的主要发生部位、人口学与个体特征、职业相关影响因素。WMSDs

发生率在各主要部位间存在显著差异，其中颈部 WMSDs 的发生率最高(60.2%)，其次是下背部/腰部(56.3%)和肩部(50.3%)，提示颈部、下背部/腰部和肩部可能是医务人员 WMSDs 的高发部位，与郁文龙、曾繁鑫等[41-42]研究结果一致；而肘部(15.6%)和髋臀部(20.2%)的 WMSDs 发生率相对较低，与徐翠玲等[16]的研究结果一致。本研究发现>40 岁的医务人员 WMSDs 发生率(77.8%)高于≤40 岁者(74.0%)，可能与长期职业暴露累积效应和生理机能退化有关。梁婧等[13]发现年龄可能影响所有部位 WMSDs 的发生；饶艳等[14]发现随着年龄增加，养老护理员 WMSDs 发生率呈增高趋势。BMI ≥ 24.0 kg/m^2 的医务人员 WMSDs 发生率(70.8%)低于 BMI 18.5~23.9 kg/m^2 者(79.5%)，BMI < 18.5 kg/m^2 者的发生率最低(69.6%)，提示体质量过重可能并非医务人员 WMSDs 的主要风险因素。已婚医务人员的 WMSDs 发生率(83.4%)显著高于未婚者(77.2%)，可能与已婚医务人员需同时承担家庭和工作双重压力，导致身心负荷较大有关。本科及以上文化程度的医务人员 WMSDs 发生率(84.2%)高于大专及以下者(81.3%)，与李嘉杰等[23]研究结果类似。工龄>10 年的医务人员 WMSDs 发生率最高，可能提示 WMSDs 与职业暴露时间累积效应的关联。高级职称医务人员 WMSDs 发生率最高(87.5%)，可能与高级职称人员承担更多临床责任，工作负荷更大有关[28]。

Egger's 检验结果显示纳入的研究存在发表偏倚(P<0.05)，部分研究的效应值未均匀分布在无偏区域，呈现非对称分布，这可能是由于研究样本量、研究地区及设计方法等因素的差异所导致。这种不对称性进一步表明本研究结果可能受到发表偏倚的影响，其潜在后果是对 WMSDs 真实发生率的过高估计。鉴于上述潜在的发表偏倚和整体异质性，本研究进一步通过敏感性分析检验 Meta 分析结果的稳定性与可靠性。采用逐一剔除纳入单篇研究后重新进行 Meta 分析，剔除颜萍等[37]的研究后合并效应值出现较明显的变化，表明该研究可能是造成整体异质性的主要来源，其庞大的样本量(10 665 人)和相对较低的 WMSDs 发生率(61.20%)可能稀释了总体效应。其他研究逐一剔除后的合并效应值及其 95% *CI* 均无明显变化，表明本研究合并效应值的相对稳定性，即本研究的分析结论在总体上基本不受单个研究的显著影响。因此，尽管存在一定的发表偏倚，但通过敏感性分析的验证，本研究关于医务人员 WMSDs 发生率的估计结果可被认为具有一定的可靠性和参考价值。

WMSDs 严重影响医务人员的生活质量及工作效率，造成较大的经济损失。颜萍等[37]对新疆 70 家医院 10 665 名护理人员调查发现，一年间因 WMSDs 休假的缺勤率为 6.81%。2012 年美国密歇根州护理人员调查统计中心数据显示，20.1% 的护理人员因 WMSDs 离职，医院管理者因此付出的替代成本为 27 000~103 000 美元[43]，目前国内缺少医务人员因 WMSDs 离职造成经济损失的详细数据。研究表明，采取含有转运辅助设备的综合性工效学干预措施后大多数患者有良好体验，转运相关的损伤发生率下降 59.8%，护理人员损失工作时间减少 86.7%[44]。此外，我国也采取了一些措施以减轻医务人员在搬运患者过程中的负担，例如使用轴式滚动移位法[45]、床单搬运法[46]，但具体效果尚需进一步研究。

综上所述，本研究揭示了中国内地医务人员 WMSDs 的高发生率及其潜在的影响因素。为有效降低 WMSDs 的发生，建议建立健全针对医务人员 WMSDs 相关预防、干预的政策与措施；开展定期健康监测，对高危人群进行早期识别和及时干预，对已发生 WMSDs 的医务人员提供合理诊疗支持；加强职业健康教育，提升医务人员的自我保护意识；借鉴国内外先进的工效学改进技术，通过多层次、多角度的综合干预有效降低 WMSDs 的发生，以提升医务人员的职业健康水平。本文尚存在一些局限性，例如纳入的文献均为横断面研究，由于各纳入文献之间研究地区、抽样方法、研究方法、研究对象具体岗位等特征存在差异，研究间异质性大，以及未纳入灰色文献，结果可能存在偏倚，因此尚需进一步深入探讨研究。

参考文献

[1] 金泰廙. 现代职业卫生与职业医学[M]. 北京：人民卫生出版社，2011：63-68.

[2] 阎腾龙，张楚宜，朱晓俊，等. 工作相关肌肉骨骼疾患目录对比分析[J]. 中华劳动卫生职业病杂志，2022，40(4)：311-315.

[3] 国家卫生健康委员会，人力资源社会保障部，国家疾控局，等. 关于印发《职业病分类和目录》的通知(国卫职健发[2024]39 号)[EB/OL]. (2024-12-11)[2025-08-01]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202412/content_6992843.htm.

[4] 黄铠生，黄党生，吴赟，等. 外科医生多部位工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析[J]. 中国职业医学，2022，49(5)：493-497.

[5] 王忠旭. 工作相关肌肉骨骼疾患及其评估方法的研究进展[J]. 中国工业医学杂志，2016，29(4)：243.

[6] 张丹英，王丽敏，刘庆凤，等. 超声医生肩部工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析[J]. 中国工业医学杂志，2023，36(2)：116-121.

[7] Zhang D, Yan M, Lin H, *et al*. Evaluation of work-related musculoskeletal disorders among sonographers in general hospitals in Guangdong province China[J]. Int J Occup Saf Ergon, 2020, 26(4): 802-810.

[8] 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.
[9] 张平, 张伟伟, 姜采弟, 等. 口腔医生肌肉骨骼疾患与工作负荷的相关性分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2021, 39(1): 6-11.
[10] Feng B, Liang Q, Wang Y, *et al*. Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms of the neck and upper extremity among dentists in China [J]. BMJ Open, 2014, 4(12): e006451.
[11] Johanning E. Evaluation and management of occupational low back disorders [J]. Am J Ind Med, 2000, 37(1): 94-111.
[12] 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.
[13] 梁婧, 张非若, 罗环, 等. 北京市某三级甲等医院职工职业性肌肉骨骼疾患现状及原因分析 [J]. 职业与健康, 2022, 38(14): 1877-1880, 1886.
[14] 饶艳, 江大为. 养老护理员职业性肌肉骨骼疾患现状及影响因素研究 [J]. 当代护士(中旬刊), 2022, 29(4): 99-103.
[15] 何小宇, 张翠柳, 刘晓斐. ICU 护士职业性肌肉骨骼疾患现状及危险因素分析 [J]. 工业卫生与职业病, 2022, 48(2): 132-136.
[16] 徐翠玲, 白玲, 陈楠. 某市医务人员工作相关肌肉骨骼疾患现状及其影响因素分析 [J]. 宁夏医科大学学报, 2022, 44(2): 180-187.
[17] 甘露, 李秀娥, 路潜, 等. 口腔门诊护士工作有关肌肉骨骼疾患患病现况及影响因素分析 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2022, 40(10): 756-760.
[18] 李云霞, 虞仁和, 李琦, 等. 湖南省三级综合医院护理人员颈肩痛现况及工作负荷相关因素 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(6): 695-700.
[19] 刘继中, 毛林玲, 张箭, 等. 贵州省某三甲医院护理人员工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析 [J]. 中国职业医学, 2021, 48(6): 689-693.
[20] 薛熙, 汤美秀, 季丽萍, 等. 护士职业性肌肉骨骼疾患及其危险因素调查 [J]. 工业卫生与职业病, 2021, 47(5): 395-398.
[21] 张平, 张伟伟, 白希婧, 等. 口腔医生工作相关肌肉骨骼疾患影响因素及发生模式分析 [J]. 环境与职业医学, 2021, 38(7): 679-686.
[22] 张雪, 曾冬阳, 许思怡, 等. 海口市护理人员工作相关肌肉骨骼疾患现况及影响因素分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2021, 39(3): 266-271.
[23] 李嘉杰, 张东枚, 邢晓辉, 等. 广东省县(区)级及以下医疗卫生机构医务人员工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析 [J]. 中国职业医学, 2021, 48(6): 684-688.
[24] 田素斋, 孙卫格, 张海娇, 等. 病房护士发生职业性肌肉骨骼疾患工作场所的 MAPO 指数评估及影响因素分析 [J]. 中华现代护理杂志, 2021, 27(8): 1025-1030.
[25] 袁国芳, 沈月华. 苏州市医院助产士职业性肌肉骨骼疾患状况及其影响因素分析 [J]. 职业与健康, 2020, 36(21): 2895-2898.
[26] 张曦. 医院护理人员职业性肌肉骨骼疾患的工效学研究[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2020.
[27] 陈咏梅, 曾媚, 肖涛. 妇产科护理人员职业性肌肉骨骼疾患现状及社会心理因素调查分析 [J]. 护理实践与研究, 2020, 17(7): 28-30.
[28] 刘静云. 辽宁省手术室护士职业性骨骼肌肉损伤现状及影响因素的调查研究[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2020.
[29] 陈蕾. 护士工作相关肌肉骨骼疾患现状及认知情况调查分析 [J]. 中国乡村医药, 2020, 27(2): 66-67.
[30] 颜萍, 王亚南, 张莉, 等. 工作相关因素对护理人员职业性肌肉骨骼疾患影响的研究 [J]. 新疆医科大学学报, 2019, 42(8): 1073-1080, 1084.
[31] 蒋凤梅, 罗小菊, 彭淑兰, 等. 巴中地区妇产科护士职业性肌肉骨骼疾患现状调查及心理弹性因素分析 [J]. 工业卫生与职业病, 2019, 45(3): 199-202.
[32] 游欢, 周娟, 李志强. 武汉市护士群体职业性肌肉骨骼损伤对工作体验的影响 [J]. 职业与健康, 2019, 35(3): 289-292.
[33] 雷蕾, 李玉娟, 刘兴琴, 等. 泸州市某医院护理人员职业性肌肉骨骼疾患现状及影响因素分析 [J]. 工业卫生与职业病, 2019, 45(1): 27-30.
[34] 李东盼, 袁斌, 孙宁. 妇产科护理人员职业性肌肉骨骼疾患与社会心理因素相关性调查 [J]. 工业卫生与职业病, 2018, 44(6): 435-437.
[35] 王红, 任森森, 梁守沛, 等. 医务人员肌肉骨骼疾患调查及危险因素分析 [J]. 河南预防医学杂志, 2018, 29(10): 724-728, 811.
[36] 郝晓伟, 王吉顺, 刘阳, 等. 护理人员肩颈肌肉骨骼疾患影响因素研究 [J]. 中国工业医学杂志, 2018, 31(2): 90-93.
[37] 颜萍, 张莉, 杨益, 等. 新疆护理人员职业性肌肉骨骼疾患所致缺勤的现状调查 [J]. 护理学杂志, 2017, 32(21): 60-63.
[38] 马纪英, 朱德香, 李智民, 等. 深圳市 B 超科医生工作相关肌肉骨骼疾患调查分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2017, 35(5): 416-418, 466.
[39] 程长春, 王吉平, 吴玲玲, 等. 上海市某医院护理人员肌肉骨骼疾患调查及其危险因素的分析 [J]. 环境与职业医学, 2017, 34(1): 15-21.
[40] 王亚南, 颜萍, 黄阿美, 等. 三级甲等医院护理人员职业性肌肉骨骼疾病损伤及其防护知识、态度、行为现状 [J]. 护理研究, 2017, 31(3): 294-298.
[41] 郁文龙, 曾繁鑫, 王忠旭, 等. 辽宁省 1295 名医护人员工作相关肌肉骨骼疾患及影响因素分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2024, 37(4): 342-345.
[42] 曾繁鑫, 李刚, 王忠旭, 等. 某公立口腔医院医生工作相关肌肉骨骼疾患影响因素分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2024, 37(2): 199-202.
[43] 徐擎, 凌瑞杰, 刘移民, 等. 中国医疗行业工作相关肌肉骨骼疾患发生模式及其影响因素分析 [J]. 中华疾病控制杂志, 2022, 26(8): 888-896.
[44] Garg A, Kapellusch JM. Long-term efficacy of an ergonomics program that includes patient-handling devices on reducing musculoskeletal injuries to nursing personnel [J]. Hum Factors, 2012, 54(4): 608-625.
[45] 范益生, 高德华, 孟阿慧, 等. 轴式滚动移位法在减轻胸腰椎术后患者伤口疼痛中的应用 [J]. 解放军护理杂志, 2017, 34(11): 47-48, 50.
[46] 万承贤, 杨晓兰, 李群辉, 等. 床单搬运法在危重患者搬运中的应用 [J]. 中国老年保健医学, 2018, 16(1): 134-135.

(**收稿日期**: 2025-06-03; **修回日期**: 2025-08-12)