

ICS 13.180
CCS A 25

T/WSJD

中国卫生监督协会团体标准

T/WSJD 14.10—2024

工作相关肌肉骨骼疾患的工效学预防指南

第10部分 医疗护理工作

Ergonomic guidelines for the prevention of work-related musculoskeletal disorders

Part 10: Medical and nursing work

2024-07-31 发布

2024-08-01 实施

中国卫生监督协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 医疗护理工作活动、工效学危险因素与潜在的 WMSDs 部位	1
5 干预措施	3
6 效果评估	3
附录 A (资料性) 医疗护理工作潜在工效学危险因素及其来源和可参照的干预措施	4
附录 B (资料性) 医疗护理工作工效学干预措施示例	7
参考文献	28

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国卫生监督协会提出并归口。

本文件主要起草单位：湖北省中西医结合医院（湖北省职业病医院）、中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所、广州市职业病防治院、福州市疾病预防控制中心、贵州省职业病防治院、黑龙江省劳动卫生职业病研究院。

本文件主要起草人：凌瑞杰、刘飞、王忠旭、贾宁、殷红、孙敬智、刘移民、杨燕、沈波、黎东霞、李丹丹、刘继中、苏艺伟、刘佩芳。

工作相关肌肉骨骼疾患的工效学预防指南

第 10 部分 医疗护理工作

1 范围

本文件规定了预防与医疗护理工作相关肌肉骨骼疾患的工效学技术要求。

本文件适用于医疗护理工作人员肌肉骨骼疾患相关工效学危险因素的识别、评估、预防和控制，辅助护理等作业人员可参考本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/WSJD 14.1 工作相关肌肉骨骼疾患的工效学预防原则 第一部分：通用要求

GB/T 14774 工作座椅一般人类工效学要求

GB/T 14776 人类工效学工作岗位尺寸设计原则及其数值

GB/T 31002.1 人类工效学手工操作第1部分：提举与移送

GB 50034 建筑照明设计标准

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

上述引用文件界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

医疗护理人员 medical and nursing professional

医疗机构内运用各种医疗技术手段和设备，从事患者身体检查、诊断、治疗、康复和护理等医疗技术工作且取得执业资格的卫生技术人员。本文件特指医师、护士和其他医技人员。

3.1.2

医疗护理工作 medical and nursing work

医疗护理人员遵照执业技术规范照护生命、诊治疾病的相关专业性医疗护理工作活动，包括为实现这些医疗活动提供药品、医疗器械和住院治疗等作业活动。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

WMSDs 工作相关肌肉骨骼疾患 work-related musculoskeletal disorders

4 医疗护理工作活动、工效学危险因素与潜在的 WMSDs 部位

4.1 医疗护理工作活动

医疗护理人员从事的医疗护理工作活动主要由疾病的诊断（接诊、检查检验）、治疗和护理三部分内容组成。根据医院各科室分工的不同，医疗护理人员承担不同的作业任务。

4.1.1 诊断：包括接诊和检查检验。

- a) 接诊：医师通过问诊和体格检查（观察、触诊、听诊等）等方式，收集患者病史、评估患者健康状况以及门诊应急处置；
- b) 检查检验：医技科室依据医师开具的检查单、检验单对患者进行辅助检查和检验工作（包括实验室检查、放射检查、超声检查、内镜检查等），并辅助医师做出临床评估，确定进一步的检查或治疗。

4.1.2 治疗：包括非手术治疗（药物治疗、康复治疗）和手术治疗（微创手术、开放性手术等）。

确定治疗方案后，分别在对应的部门进行治疗，如药房、康复医师协助患者进行非手术治疗；外科医师协助患者进行手术治疗等。

4.1.3 护理：包括基础护理、执行医嘱、病情观察及心理支持等。

- a) 基础护理：护士负责搬运患者、协助患者变化体位、协助患者翻身和内务整理等护理工作；
- b) 执行医嘱：护士接到医嘱后，为患者准备配药、穿刺输液、抽血、换药/包扎等伤口护理工作、协助康复、理疗等工作；
- c) 病情观察：实时观察患者病情变化、监测患者生理参数，如测量体温、脉搏、血压；
- d) 心理支持：与患者或家属交流、安抚情绪和心理支持。

4.2 工效学危险因素

4.2.1 医疗护理工作以久坐或者久站、精神高度集中、手动操作为主，操作医疗器械及设备过程中可能存在高强度用力、长时间持续负荷、频繁操作（重复用力）、不良姿势和长时间局部肌肉紧张等工效学危险因素，其中以不良姿势和上肢高强度用力为最主要的接触方式。相关岗位及潜在的工效学危险因素有：

急诊处置相关岗位在急诊过程中使用手术推床、推车和担架等患者转运设备以及除颤仪、呼吸机和洗胃机等急救设备，存在搬运患者、长时间姿势负荷等。

检验科医技岗位主要使用采血针、收集管等血液采集工具及显微镜、离心机、血液分析仪和尿液分析仪等生物标本分析仪器，颈部及背部存在长时间姿势负荷、精细操作等；其他辅助检查岗位主要包括超声设备和内镜检查等诊断设备的控制和使用，超声科医师手腕部反复用力、肩部外展，手腕部、颈部、肩部及腰部的长时间姿势负荷及长时间强迫体位等；康复治疗岗位除手动操作外，主要配合患者使用康复功能增强与辅助类器械设备、功能训练与理疗设备，存在不良姿势、手腕部频繁重复用力混合长时间肌肉紧张等。

手术治疗等外科岗位主要使用包括环状手术刀/电刀、剪刀、镊、钳、缝合针、注射器、手术镜和微创手术器械等手术工具，外科医师可能存在搬运患者、颈肩、背部弯曲等长时间姿势负荷；口腔科医师使用口镜、刮治器械时，存在肩部和腰部的长时间强迫体位等。

护理岗位主要使用推床、担架等患者转运设备；输液器、输液架、注射器和医用托盘等取样、输液、伤口处理等设备工具的使用，存在搬运患者、上臂用力高于肩部、背部扭转等不良姿势。

需要注意的是，每个作业活动和相关岗位会因医院类型、专业科室以及患者情况的不同而有所差异，使用者应根据具体情况进个性化调整。

4.2.2 医疗护理人员个体的遗传和社会人口学（性别、年龄等）因素，工作自主性弱、患者对医疗服务要求高和缺乏沟通合作等社会心理因素可能会加重工效学危险因素的不良健康效

应。医疗护理工作活动场所同时存在或产生化学因素，如消毒供应中心岗位接触消毒剂、灭菌剂，肿瘤科相关岗位接触化疗药物等；物理因素如外科手术治疗岗位接触锐器伤、电离辐射，护理岗位可能接触紫外线等，生物因素如外科手术治疗岗位在患者手术过程中可能感染人类免疫缺陷病毒，血液透析岗位可能通过锐器伤而感染乙肝病毒等。此外，不良工作组织因素也是影响WMSDs发生的危险因素。

4.2.3 医疗护理工作的主要工作活动涵盖的岗位（包括但不限于这些岗位）、医疗护理工作主要潜在工效学危险因素及其来源详见附录A及表A. 1。

4.3 潜在的 WMSDs 部位

医疗护理工作活动中存在的工效学危险因素可能导致医疗护理人员的颈、肩、下背、上背、腿部、足或踝部、膝部、手腕部和肘部发生WMSDs。不同医疗护理工作活动导致WMSDs的潜在部位各有不同。

5 干预措施

5.1 医疗机构应结合本单位情况，识别确定需要采取控制的危险因素及其优先等级，基于工效学原则和危险控制原则（见 T/WSJD 14. 1-2020 第6章和第8章给出的原则），制定并实施符合工效学原则的干预措施，方案应包括工作场所、材料/设备处理、工具使用、作业姿势、个体防护、工作组织等六方面内容。在可行的情况下，应将工程控制作为解决工效学问题的首选方案。

5.2 医疗护理工作WMSDs的工效学危险因素和可参照的干预措施导引编号参见附录A中的表A. 2。

5.3 医疗护理工作工效学干预措施示例参见附录 B。本干预措施示例并非涵盖医疗机构所有的作业活动和所有的工效学问题，医疗机构可将本文件中的干预措施示例作为样例，结合本机构的实际情况，设计并开发出更切实可行的干预措施。

6 效果评估

医疗机构依据 T/WSJD 14. 1-2020 第7章危险评估的要求，对本机构的工效学程序实施效果进行评估，以确定工效学实施程序是否达到工效学目标。

附录 A
(资料性)

医疗护理工作潜在工效学危险因素及其来源和可参照的干预措施

为便于对医疗护理工作工效学危险因素的识别、评估与控制，本附录将医疗护理工作的主要工作任务、相似作业活动及涵盖的岗位或工种（包括但不限于这些岗位）、潜在工效学危险因素归纳为表A.1；工效学危险因素与可参照的干预措施归纳为表A.2。

表 A.1 医疗护理工作潜在工效学危险因素及其来源

作业单元		相似作业活动	工种或岗位	工效学危险因素（因素编号#）
诊断	接诊	门诊作业活动	门诊医师	1. 4、3. 6
		门诊应急处置	急诊医师、急诊护士	1. 9、2. 1、2. 2
	检查检验	实验室检查抽血、血样处理、生化检验和病理检查等作业	抽血、理化检验和病理等岗位	2. 4、2. 10、3. 1
		超声检查设备操作	超声科医师	1. 3、2. 5、3. 1、3. 3、3. 6、4. 1
		内镜检查设备操作	内镜检查岗位	1. 3、2. 5、2. 10、3. 1、3. 6
治疗	非手术治疗	药剂	西药师、中药师	3. 1、3. 4、3. 6、
		康复治疗	康复治疗岗位	2. 2、2. 5、3. 1
	手术治疗	微创手术（含内镜）	耳鼻喉科医师、眼科医师、其他外科微创手术岗位	2. 4、2. 5、2. 9、2. 10、3. 1、3. 3
		开放性手术（骨外科）	骨、关节等外科医师	2. 2、2. 5、2. 6、3. 1、
		开放性手术（神经外科）	神经外科医师	2. 5、2. 6、2. 10、3. 1、
		开放性手术（妇产科）	妇产科医师	2. 5、3. 1、
		开放性手术（口腔科）	口腔科医师	2. 4、2. 5、2. 6、2. 9、2. 10、3. 1、3. 3
		开放性手术（普通外科）	普通外科医师	2. 5、2. 9、2. 10、3. 1、
		开放性手术（心胸外科）	心胸外科医师	2. 5、2. 9、2. 10、3. 1、
		数字剪影血管造影设备介入手术	介入中心医师、护士；临床科室医师、护士	2. 5、2. 9、2. 10、3. 1、4. 9

表 A.1 医疗护理工作主要工效学危险因素及其来源（续）

作业单元		相似作业活动	工种或岗位	工效学危险因素（因素编号#）
护理	基础护理	患者搬运、协助患者转换体位、翻身作业、内务整理等基础护理作业	普通病房护士、ICU 护士、急诊护士	1.9、2.1、2.2、3.1、4.9
	执行医嘱	配药、穿刺输液和抽血	普通病房护士、ICU 护士、急诊护士	3.1、3.4、3.6
		换药、包扎等伤口护理作业	普通病房护士、ICU 护士、急诊护士	3.1、3.4、3.6
		协助康复、理疗等作业	普通病房护士、ICU 护士	3.1、3.6

注：因素编号代表基于 T/WSJD—14.1—2020 通用要求的危险因素的顺序号，具体如下：

1. 工作组织：1.1—每天超过 8h 工作班制；1.2—频繁和长时间超时工作；1.3—长时间连续操作；1.4—工间休息不足；1.5—休息日不足；1.6—每日/周/月或每年工作强度分配不均匀；1.7—劳动者间工作强度分配不均匀；1.8—两班之间休息时间不足（低于 11h）；1.9—频繁的轮班/倒班。

2. 工作类型：2.1—提举和搬运重物；2.2—用力较大的工作；2.3—强推拉用力；2.4—高重复性工作；2.5—需频繁使用手指、手或臂部工作；2.6—工作中使用手臂振动工具；2.7—具有车辆传递的全身振动工作；2.8—使用键盘或其他数据录入设备的精力集中工作；2.9—精细操作工作；2.10—高视觉要求的工作。

3. 作业姿势和动作：3.1—不良姿势和动作；3.2—持续和/或高频率变换关节位置；3.3—长时间强迫体位；3.4—长时间和/或长距离走动（水平或倾斜面上）工作；3.5—频繁攀爬楼梯；3.6—持续久坐或站立工作。

4. 作业空间和工作任务：4.1—工作空间不足所致强迫体位或动作受限；4.2—工作站设计所致过多动作或不良体位；4.3—工作面高度和尺寸大小不够；4.4—肩以上或膝以下的手工物体操作；4.5—工作空间迫使劳动者采取同一姿势工作；4.6—沉重和/或需要高度身体用力的工作物体操作；4.7—难以抓握或较滑的工作物体操作；4.8—冷/热的工作环境和/或物体的手工处理；4.9—施加于身体高度接触紧张或局部压力作业。

5. 社会心理因素：5.1—心理负荷过多或不足；5.2—时间压力和需求过高；5.3—职业性紧张工作；5.4—过低的工作满意度；5.5—缺乏自主工作（低影响，低控制）；5.6—社会支持不足。

6. 环境因素：6.1—地面光滑或不平；6.2—全身性振动；6.3—作业环境过冷或过热；6.4—作业环境照明不足。

表 A.2 医疗护理工作可参照的工效学干预措施

危险来源	工效学危险因素	干预措施
		(编号)
1. 工作组织	1.4 工间休息不足	B. 2.6.4、B. 2.6.5
	1.5 休息日不足	B. 2.6.1、B. 2.6.2、B. 2.6.5
	1.6 每日/周/月或每年工作强度分配不均匀	B. 2.6.5
	1.8 两班之间休息时间不足(低于 11h)	B. 2.6.1、B. 2.6.2、B. 2.6.5
	1.9 频繁的轮班/倒班	B. 2.6.5
2. 工作类型	2.1 提举和搬运重物	B. 2.2.1、B. 2.2.2、B. 2.2.3、.2.2.4、B. 2.2.7、B. 2.2.8、B. 2.2.9、B. 2.2.10、B. 2.2.11
	2.2 用力较大的工作	B. 2.2.1、B. 2.2.2、B. 2.2.3、.2.2.4、B. 2.2.7、B. 2.2.8、B. 2.2.9、B. 2.2.10、B. 2.2.11
	2.3 强推拉用力	B. 2.2.1、B. 2.2.10、B. 2.2.11
	2.4 高重复性工作	B. 2.2.15、B. 2.3.1、B. 2.3.2、B. 2.3.4
	2.5 需频繁使用手指、手或臂部工作	B. 2.2.13、B. 2.2.15、B. 2.2.16、B. 2.3.1、B. 2.3.2、B. 2.3.4
	2.6 工作中使用手臂振动工具	B. 2.2.14、B. 2.3.3
	2.8 使用键盘或其他数据录入设备的精力集中工作	B. 2.2.5、B. 2.3.5、B. 2.5.1
	2.9 精细操作工作	B. 2.2.5、B. 2.2.6、B. 2.2.12、B. 2.3.1、B. 2.3.2、B. 2.4.4
	2.10 高视觉要求的工作	B. 2.2.5、B. 2.2.6、B. 2.2.12、B. 2.3.1、B. 2.3.2
	3.1 不良姿势和动作	B. 2.2.2、B. 2.2.5、B. 2.2.6、.2.2.7、B. 2.2.8、B. 2.2.10、B. 2.2.11、B. 2.2.12、B. 2.2.15、B. 2.2.16、B. 2.3.4、B. 2.4.1、B. 2.4.2、B. 2.4.3、.2.4.4、B. 2.4.4、B. 2.4.5、B. 2.5.1、.2.5.3、B. 2.5.4
3. 作业姿势和动作	3.2 持续和/或高频率变换关节位置	B. 2.2.15、B. 2.2.16、B. 2.5.2
	3.3 长时间强迫体位	B. 2.4.1、B. 2.4.2、B. 2.4.3、.2.4.4、B. 2.5.1、B. 2.5.2、B. 2.5.3
	3.6 持续久坐或站立工作	B. 2.5.1、B. 2.5.2、B. 2.5.3
	4.1 工作空间不足所致强迫体位或动作受限	B. 2.1.4、B. 2.2.12
4. 作业空间和工作任务	4.2 工作站设计所致过多动作或不良体位	B. 2.1.4、B. 2.2.5
	4.3 工作面高度和尺寸大小不够	B. 2.2.5
	4.4 肩以上或膝以下的手工物体操作	B. 2.2.13、B. 2.2.16、B. 2.4.5
	4.5 工作空间迫使劳动者采取同一姿势工作	B. 2.1.4、B. 2.2.5
	4.6 沉重和/或需要高度身体用力的工作物体操作	B. 2.2.16、B. 2.3.1
	4.7 难以抓握或较滑的工作物体操作	B. 2.2.7、B. 2.2.9、B. 2.2.10、B. 2.3.1、B. 2.3.2、B. 2.3.4
	4.8 冷/热的工作环境和/或物体的手工处理	B. 2.2.6、B. 2.3.1、B. 2.3.2、B. 2.3.4
	4.9 施加于身体高度接触紧张或局部压力作业	B. 2.3.1、B. 2.4.2、B. 2.5.2
	注：干预措施序号为附录 B 中对应的序号。	

附录 B
(资料性)
医疗护理工作工效学干预措施示例

B.1 干预措施示例导引目次

为便于使用时参照查阅，依据医疗护理工作的作业特征，本附录列出了本作业适宜的干预措施示例目次如下表。

表 B.1 医疗护理工作干预措施示例导引目次

干预措施类别	干预措施示例
B.2.1 工作场所	B.2.1.1 安装和维护空气调节设备，保证工作场所适宜的微小气候 B.2.1.2 安装和维护特定手术区域的层流净化空调系统 B.2.1.3 清理患者转移通道障碍物，确保路面平坦、清洁干燥，不易打滑、无障碍 B.2.1.4 提供充分的作业空间 B.2.1.5 提供充足的照明 B.2.1.6 为手术室提供混合照明
B.2.2 材料/设备处理	B.2.2.1 搬运患者时，使用性能完好的护栏、固定带和制动装置的手术推车/床及轮椅 B.2.2.2 使用外骨骼系统设备 B.2.2.3 使用便携式转运升降车/升降机 B.2.2.4 使用吊顶升降机/移动式天轨 B.2.2.5 使用高度和角度可调的升降操作台 B.2.2.6 使用手术机器人 B.2.2.7 使用防滑或稳定性良好的医用托盘 B.2.2.8 使用光滑透气材料的床单代替传统棉质床单 B.2.2.9 使用可滑动的患者转运床板 B.2.2.10 使用防滑、稳固的翻身辅助设备 B.2.2.11 使用可改变坐姿状态下方向的转移板 B.2.2.12 使用可视化视频设备代替传统内窥镜小视野设备 B.2.2.13 使用注射泵、输液泵、输血泵 B.2.2.14 使用排痰仪防振动装置 B.2.2.15 使用自动胸外心脏按压器 B.2.2.16 使用药房自动化发药系统
B.2.3 工具使用	B.2.3.1 为特定医疗工作活动选用专用工具 B.2.3.2 选用基于手掌抓握的手术工具代替手指捏握（环柄工具）工具 B.2.3.3 选用减振工具 B.2.3.4 使用手指康复训练机械手套 B.2.3.5 符合人体工效学的座椅
B.2.4 作业姿势	B.2.4.1 手工搬运操作时，保持患者或物品尽量靠近身体，尽量避免弯腰或者扭曲下背部的作业姿势 B.2.4.2 对患者进行床旁检查操作时，尽量靠近检查床，保持相关部位正确姿势 B.2.4.3 生物标本采集及检测检验过程，尽量靠近操作主体，防止背部弯曲，确保手部、肘部有支撑 B.2.4.4 手工精细操作方案 B.2.4.5 头部高度以上作业方案
B.2.5 个体防护	B.2.5.1 辅助背带 B.2.5.2 选择质软、厚度低的内增高鞋垫 B.2.5.3 护肘工具或软垫 B.2.5.4 跪姿支持垫
B.2.6 工作组织	B.2.6.1 参与工作量制定，确保合适的工作总量 B.2.6.2 参与、改进工作流程，科学安排工作时间 B.2.6.3 对医疗护理人员进行周期性培训 B.2.6.4 计划足够的有规律的工间休息和工间操 B.2.6.5 计划足够的有规律的工作轮换 B.2.6.6 研究针对同一医疗难题的不同技术手段 B.2.6.7 营造低压力的工作氛围 B.2.6.8 通过可视化视频执行与患者的一般性沟通，增加特异性沟通训练

B.2 干预措施示例

B.2.1 工作场所

B.2.1.1 安装和维护空气调节设备，保证工作场所适宜的微小气候，部分场所应设置动力排风装置

B.2.1.1.1 方案描述

选择并安装能够提供净化空气、调节温度的空调设备，可为医疗护理人员提供舒适的工作环境，降低微小气候对作业人员WMSDs发生的不利影响。检验科、病理科等相关工作场所应设置动力排风装置，保证医疗护理人员的作业安全。

B.2.1.1.2 方案要点

应根据不同科室对夏季、冬季温度的不同要求，设置合适的温度，避免使用过程中出现温度过高或过低的情况，空调设备应安装在顶部或接近顶部位置，风口不宜朝向人体。

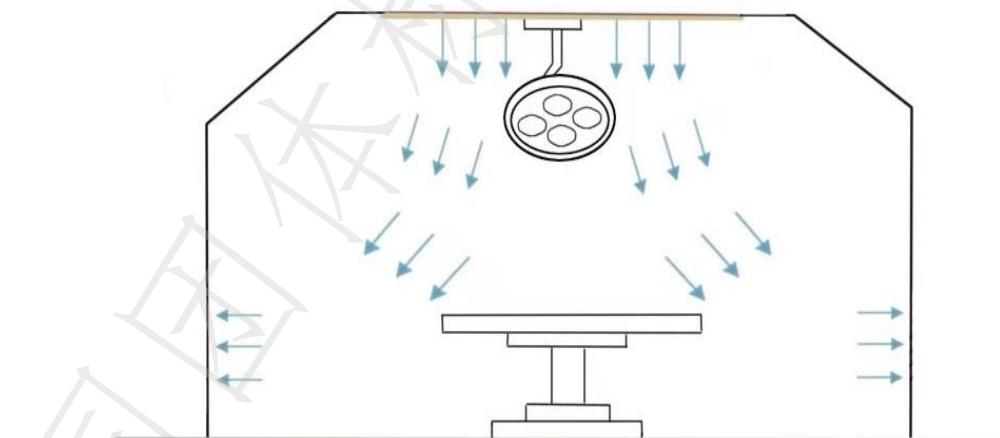
B.2.1.1.3 相关岗位

涉及所有工作岗位。

B.2.1.2 安装和维护特定手术区域的层流净化空调系统

B.2.1.2.1 方案描述

为特定手术区域提供控制尘粒和病原微生物的层流净化空调装置，提供舒适的工作环境和安全的手术环境。及时排出和净化工作区域尘粒和病原微生物，避免温度过高或过低的工作环境，减少WMSDs等健康损害的发生风险，保证作业安全（见图B.1）。



图B.1 手术室层流系统

B.2.1.2.2 方案要点

根据需求采用全室净化或局部净化设备，应考虑合理的气流组织，确定手术区域净化等级。

B.2.1.2.3 相关岗位

适用于手术室、介入手术室等相关工作岗位。

B.2.1.3 清理患者转移通道障碍物，确保路面平坦、清洁干燥，不易打滑、无障碍

B.2.1.3.1 方案描述

合理布局工作区域，采用易于清洁的材质，保持地面平整及防滑，低坡度设计。清理通道上的杂物，处理患者专用通道表面凹凸处，避免湿滑物撒到通道表面。无障碍物、路面平坦更易于使用推床，减少物品搬运、推拉时的用力，从而缓解肌肉紧张。防止医疗护理人员滑倒、绊倒和由于手术推床难于控制导致用力过度而造成的肌肉损伤（见图B.2）。



图B.2 设置专用通道

B.2.1.3.2 方案要点

设置患者转移专用运输通道，增加防滑涂层，增加运输通道方向标识，定期清洁，使用多功能推车进行操作，合理布局工作区，确保运输通道畅通无阻。

B.2.1.3.3 相关岗位

涉及手术室、急诊科、病房等患者搬运相关岗位。

B.2.1.4 提供充分的作业空间

B.2.1.4.1 方案描述

设计符合GB/T 14776要求的工作岗位尺寸，包括坐姿工作岗位和立姿工作岗位，医疗护理人员进行实践活动中，应保证其有足够的作业空间。使坐姿、立姿作业空间满足肢体工作活动要求，避免强迫体位或不良姿势作业，有充足的作业空间供相关部位进行交替活动。

B.2.1.4.2 方案要点

依据工作面高度以及是否可以调整和作业时使用视力和用力等情况，参照GB/T 14776进行坐姿和立姿作业设计，有充分的作业空间满足坐姿、立姿交替活动及相关部位进行非工作相关活动的需要。

B.2.1.4.3 相关岗位

几乎涉及所有固定岗位作业。

B.2.1.5 提供充足的照明

B.2.1.5.1 方案描述

增加电气照明，为医疗护理人员提供充足的照明。充足的照明可提高医疗护理人员对患者或样本检查检验操作的准确度，减少操作失误，降低事故风险，也可减少医疗护理人员颈部前倾和背部不良姿势的发生。

B.2.1.5.2 方案要点

医疗建筑照明应满足GB 50034的要求，应为医疗护理人员提供非直射、温和的照明，以避免眩光。照度设置应根据不同的工作需求进行设置，精细作业照度设置高于普通作业；还应根据作业人员的自身特点如年龄、视力程度等特殊需求进行设置。

B.2.1.5.3 相关岗位

涉及所有医疗护理岗位，特别应注意病房护士、药房药师、检验科技师和口腔科医师等需要精细操作的岗位。

B.2.1.6 为手术室提供混合照明

B.2.1.6.1 方案描述

对于部分照明要求较高的工作场所，如手术室，应采用一般照明及重点照明的方式，手术室照度设置应不低于500lx。对于手术室观片灯的亮度应不低于2000cd/m²，数字显像观片屏幕亮度应不小于3000cd/m²。对于细节观察要求较高的医疗护理工作活动，需要更好的照明要求和防止眩光的产生，有助于减少医疗护理人员操作失误，缩短操作时长，减少静态姿势负荷的时间，提高工作效率。

B.2.1.6.2 方案要点

手术台应设置无影灯作为重点照明，设置观片灯的背光照应均匀稳定；对于常规手术室应设置移动式无影灯，层流手术室设置固定式无影灯。

B.2.1.6.3 相关岗位

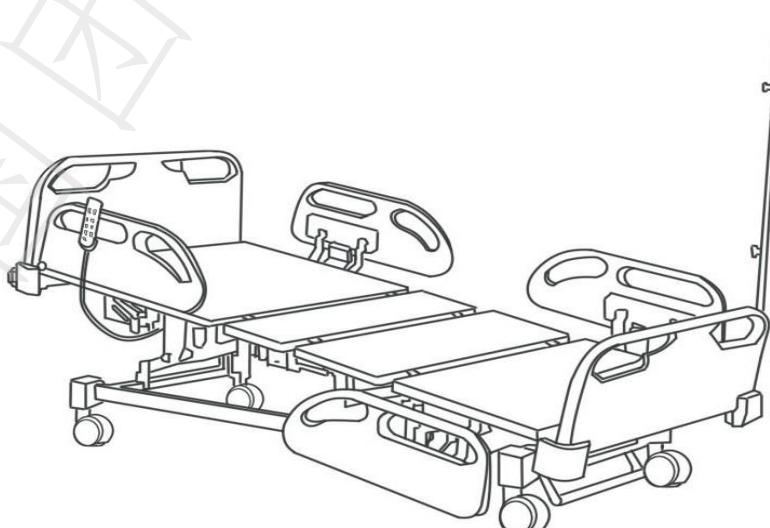
涉及手术室相关岗位。

B.2.2 材料/设备处理

B.2.2.1 搬运患者时，使用性能完好的护栏、固定带和制动装置的手术推车/床及轮椅

B.2.2.1.1 方案描述

术前将手术患者从移动式手术推车/推床转移到手术床；术后将患者从手术床转移到移动式手术推车/床后，转移至病区过程中使用的轮式运输床设备。转运患者、辅助转运相关监测设备，减少人工搬运持续用力，提高转运效率及安全性（见图B.3）。



图B.3 手术推床的使用

B.2.2.1.2 方案要点

定期维护、保养手术推车/推床的万向轮及制动装置，使其保持性能完好的状态；手腕部置于车身后部，使用推力；床高不妨碍视线；出入电梯或门保持车身平稳，防止坠床、意外拔管等事故发生。

准备搬运时应踩下推床制动装置，并用身体挡住，搬运患者时应用力均匀，防止自身受力不当，造成肌肉损伤，调节手术推车/推床与手术床高度差不宜超过15cm。

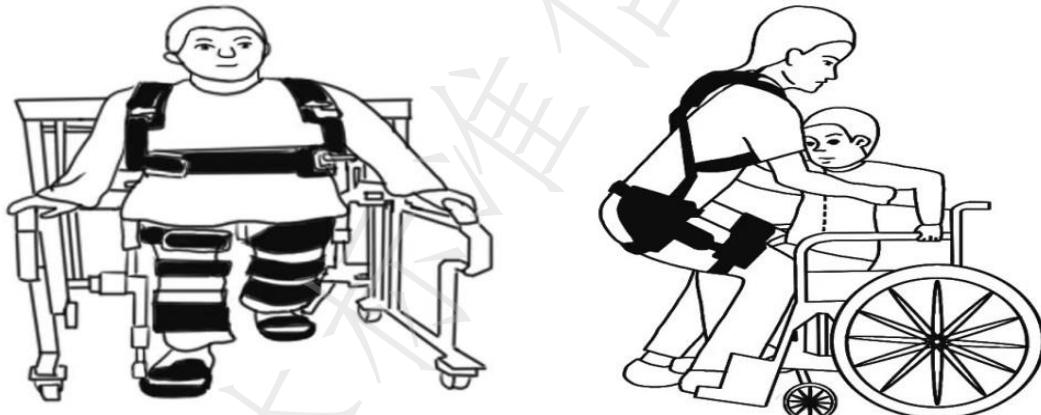
B.2.2.1.3 相关岗位

涉及手术室、急诊科、病房等相关岗位。

B.2.2.2 外骨骼系统设备的使用

B.2.2.2.1 方案描述

适用于需额外提供安全辅助患者的移动或康复训练。医院各科室护理人员手工搬运患者可能会遭受超重负荷，使用肌肉骨骼支撑设备可减轻护理人员手工搬运所遭受的重力负荷；患者康复训练也可使用外骨骼系统代替康复科技师手动康复训练操作。外骨骼系统可以对医疗护理人员的运动和姿势给予支持，降低体力劳动的强度，减少颈部、背部、肩及上下肢用力负荷及重复操作发生（见图B.4）。



图B.4 康复训练外骨骼系统、便携式外骨骼支撑系统

B.2.2.2.2 方案要点

搬运过程中，应选择方便携带、重量较轻、尺寸可调节并且穿戴后活动范围较大的外骨骼系统。搬运患者时使手腕部处于舒适且伸直的姿势，重心靠近患者。使用前应经过安全培训，狭小空间不推荐使用外骨骼系统；康复训练中外骨骼系统的使用，应注意提前做好使用培训，保证患者以正确姿势使用；康复医师、技师应全程监督患者使用外骨骼系统进行康复训练。应根据设备使用说明，确保控制操作细节正确。

B.2.2.2.3 相关岗位

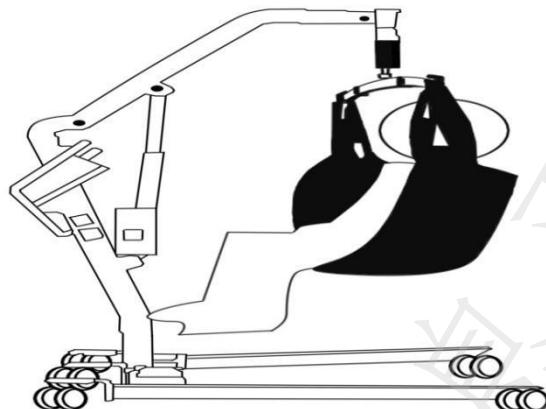
涉及手术室、急诊科、病房、康复科等相关岗位。

B.2.2.3 使用便携式转运升降车/升降机

B.2.2.3.1 方案描述

便携式升降车可用于无行动能力或行动不便患者的搬运转运，经医疗护理人员手动转移患者的纵向、横向搬运、转移、床位升降和再定位的低位升降机设备。医院各科室护理人员对于患者搬运也需考虑突发状况（如患者摔倒），该设备应含有支撑底座。可移动使用，避免人工搬运消耗力量，减少

重力负荷，减少医疗护理人员发生肌肉骨骼损伤的机会，提高患者转运效率和安全性。同时，转运设备高度应可调节，适应不同的检查设备的高度（见图B.5）。



图B.5 便携式转运升降车

B.2.2.3.2 方案要点

该设备使用需要一定的场地空间，并由多名医护人员共同执行；应注意设备定期维护；充分熟悉和理解使用说明，并加强训练，尽量缩短操作时间，同时应充分考虑患者对该设备使用的接受情况，避免造成次生事故和伤害。

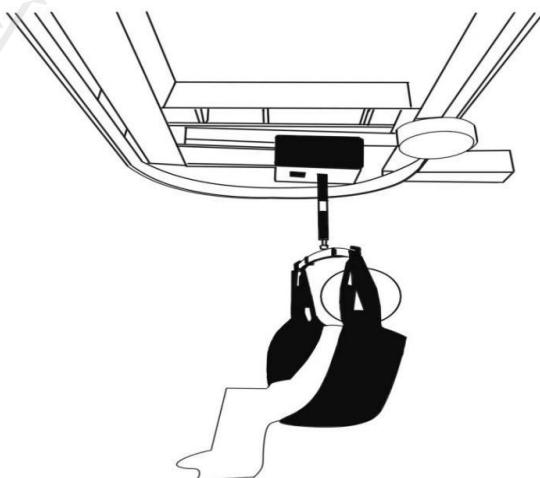
B.2.2.3.3 相关岗位

主要涉及神经外科、肿瘤科、急诊科、ICU等护理岗位。

B.2.2.4 使用吊顶升降机/移动式天轨

B.2.2.4.1 方案描述

用于医疗护理人员对患者进行搬运、转移、再定位和康复训练，是一种位于头部以上的组合式升降机设备，由轨道、升降设备、电机和悬带组成。提高搬运效率，解除了地面升降设备对场地空间的要求；该设备代替或部分代替病房医疗护理人员手工搬运操作，减轻医疗护理人员下背部、膝盖及四肢的重力负荷；该设备也适用于康复病房，代替康复医师、技师协助患者进行步态训练、平衡训练等（见图B.6）。



图B.6 移动式天轨

B.2.2.4.2 方案要点

通过升降机搬运患者至固定地点，转运患者前需检查悬带是否牢固。相较于便携式升降机，具有无需临时插电、无需存储空间、操作简便和节省时间的优点。

B.2.2.4.3 相关岗位

主要涉及病房、ICU等护理岗位、康复科医师技师岗位。

B.2.2.5 使用高度和角度可调的升降操作台

B.2.2.5.1 方案描述

医疗护理人员迫于操作空间和操作需要的限制，需将手部、肘部放置高于或平行于坐位患者头部高度的位置。医疗护理人员作业面高度应调节至自然状态时肘关节或略低于肘关节的水平，当高于该水平时，应使用支撑台或支撑架进行辅助支撑。

需要坐姿手部操作的医疗护理人员，肘部（屈曲状态）应位于工作面上支撑肘部以上的手臂；保持立姿的医疗护理人员，手部或上臂应位于工作面上支撑肘部（伸展状态），操作高度宜保持在肘关节水平附近，以降低医疗护理人员颈部前倾、肩部收缩和下背部前倾的不良姿势负荷；可调整患者和医疗护理人员之间的操作高度（见图B.7）。



图B.7 高度与角度可调的升降操作台

B.2.2.5.2 方案要点

该设备使用需要一定的场地；应注意设备定期检查和维护，充分考虑患者对该设备使用的接受情况，不应影响患者的诊疗过程。

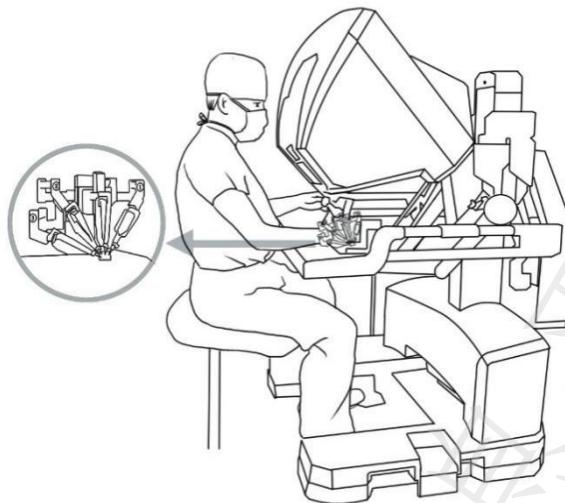
B.2.2.5.3 相关岗位

主要涉及手术室外科医生、器械护士、口腔科医师、眼科医师、耳鼻喉科医师、B超科医师、技师、康复医师和技师等需精细操作并长时间固定姿势的岗位。

B.2.2.6 使用手术机器人

B.2.2.6.1 方案描述

手术机器人由机械臂、控制台和成像系统三部分组成，外科医生借助手术机器人进行更精准、高效、安全的微创手术。手术机器人的使用可以减少医疗护理人员数量，对器械护士工作量要求减弱，同时可缩短手术时间；改变医疗护理人员手术操作位置及环境，增加外科医生身体部位的自由活动空间，减少不良姿势负荷和肌肉紧张，改善强迫体位发生（见图B.8）。



图B.8 手术机器人

B.2.2.6.2 方案要点

使用前应经过详细培训，并熟练使用手术机器人，使用前进行设备校准试验，防止不良事故发生；医疗护理人员使用时，应选择舒适的姿势和操作位置。

B.2.2.6.3 相关岗位

涉及外科医生

B.2.2.7 使用防滑或稳固性良好的医用托盘

B.2.2.7.1 方案描述

可手举、置于桌面或放置于医用推车上的医用托盘（有内向凹槽或把手），用于临时放置、转移医疗器具及药品。防滑、稳固性好的医用托盘可减少医用托盘滑落或失手打翻的事故；凹槽或把手增强医疗护理人员对医用托盘的控制，减少托盘转移过程中的手腕部、肘部肌肉紧张和不良姿势。

B.2.2.7.2 方案要点

禁止装载超负荷的医疗用具，内向凹槽应略宽，满足手指自由活动空间；在手举医用托盘时，使手及手腕部处于舒适的状态，佩戴乳胶手套时也应能握持。

B.2.2.7.3 相关岗位

主要涉及护理岗位、手术室器械护士。

B.2.2.8 使用低摩擦材料的床单代替传统棉质床单

B.2.2.8.1 方案描述

用于无行动能力患者的横向搬运、挪动操作，鼓励在该类床单边缘设置把手；同时低摩擦材料的床单易于铺盖，可减少病房护士为入院患者准备床单的工作量。铺盖低摩擦材料床单，可降低病床铺床任务难度，减少手部、上肢用力，减少弯腰时间，降低脊柱压力；低摩擦材料床单较传统床单更易于病床上患者的再定位（如将患者挪动至床头）；低摩擦材料同时更易于医疗护理人员对卧床患者的搬运和平移，减少转运摩擦力和阻力（见图B.9）。



图B.9 光滑床单转运

B.2.2.8.2 方案要点

床单尺寸应与床位大小匹配，应核实材料限重程度、便携性、搬运患者所需时间及操作过程的安全性；横向转移患者时，需多名医护人员共同执行，应注意抬举高度应保持与转移床高度一致或略高于转移床，高度差一般不宜超过15cm；病房护士应熟练铺盖床单操作，尽量缩短弯腰时间。

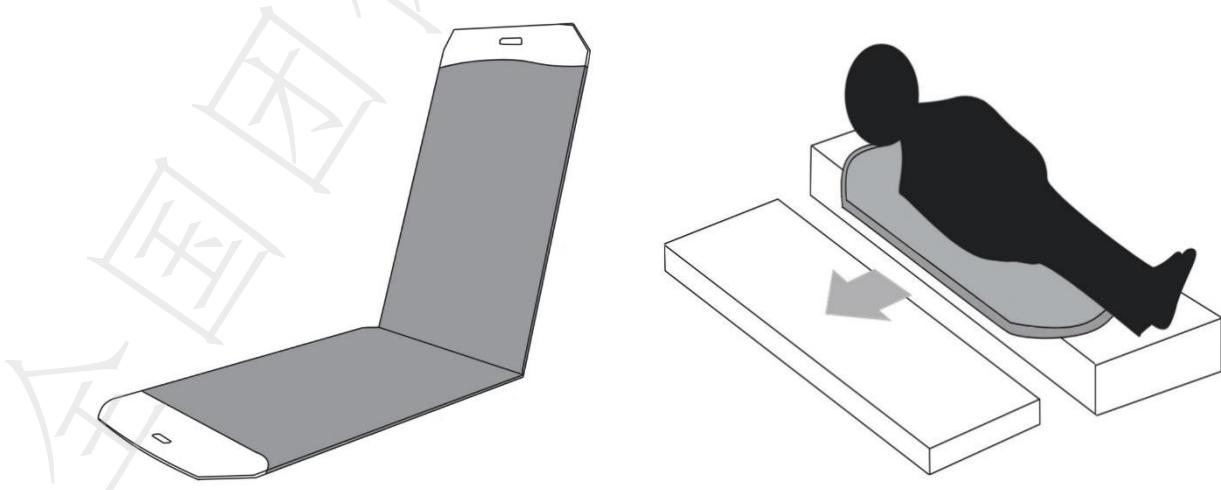
B.2.2.8.3 相关岗位

主要涉及病房护理岗位。

B.2.2.9 使用可滑动的患者转运床板

B.2.2.9.1 方案描述

用于无行动能力患者在手术过程、检查过程中的横向搬运、转床、转运等，需要一名医疗护理人员于床侧支撑患者肩部和臀部，另外一名医疗护理人员将转运床板置于患者身下，使患者躺平后，抬起转运床板，实现患者转运。用于对危重病或无行动能力患者的特殊检查、转床、手术接送等转运过程，可减少医疗护理人员抬、扶、抱等任务量，减少手部用力，降低重力负荷（见图B.10）。



图B.10 患者转运板

B.2.2.9.2 方案要点

手术转运床板尺寸与患者尺寸匹配，应核实材料承重、便携性、搬运患者所需时间及操作过程的安全性，应使用可轻易将转运床板插入患者身体下方的薄板；抬举高度应保持与转移床高度一致或略高于转移床。

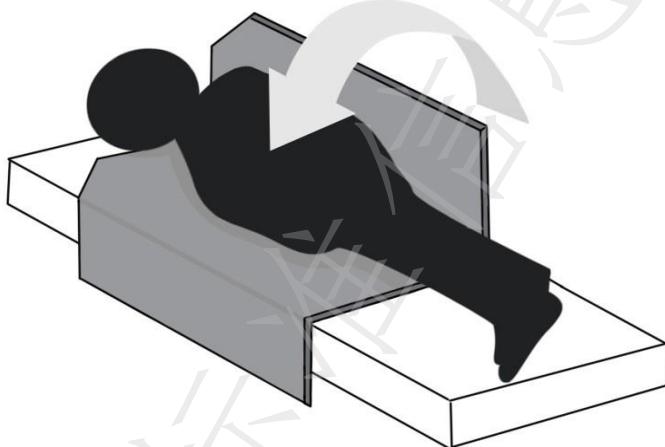
B.2.2.9.3 相关岗位

涉及病房护理岗位。

B.2.2.10 使用防滑、稳固的翻身辅助设备

B.2.2.10.1 方案描述

护士帮助无行动能力患者进行翻身护理时，应使用翻身设备进行辅助，如翻身垫、翻身板、翻身床单、翻身床等用于对患者的翻身护理过程。运用翻身辅助设备，可减少护士工作量，降低护士用力负荷，尤其是减少手部用力和腰背部的压力负荷，也可降低患者翻身事故发生率（见图B.11）。



图B.11翻身辅助设备

B.2.2.10.2 方案要点

翻身设备尺寸与患者尺寸匹配，使用前检查设备稳定性，固定患者部件的完好性和安全性，应选用可轻易将设备插入患者身体下方的材料。

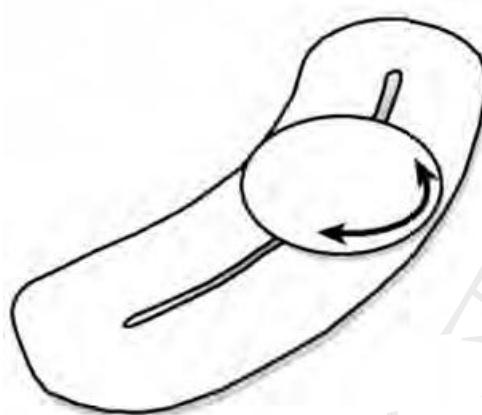
B.2.2.10.3 相关岗位

涉及病房护理岗位。

B.2.2.11 使用可改变坐姿状态方向的转移板

B.2.2.11.1 方案描述

带有活动座椅，可改变患者坐姿方向的转移板。用于患者平面方向改变的搬运设备，如从轮椅转移至车座，可减少医疗护理人员抬、扶、抱等任务量，减少手部用力，降低重力负荷（见图B.12）。



图B.12 改变坐姿状态转运板

B.2.2.11.2 方案要点

需多名医护人员共同执行，抬举高度应保持与转移床高度一致或略高于转移床。

B.2.2.11.3 相关岗位

涉及病房护理岗位。

B.2.2.12 使用高分辨可视化视频设备代替传统内窥镜视频设备

B.2.2.12.1 方案描述

医疗护理人员对患者进行腔镜检查或微创手术时，需使用侵入性实时影像终端的设备，可以更直观地获取病灶的位置和形态信息。可视化视频检查设备可将内部影像清晰地显示在屏幕上，使病灶视野更加清晰，减少颈部前倾等不良姿势负荷；可视化视频手术设备可改变医疗护理人员手术方式，增大手术视野，减少医疗护理人员持续不良姿势的发生。

B.2.2.12.2 方案要点

可视化设备应定期维护，防止屏幕发生伪影等影响影像质量的情况发生；应将可视化屏幕置于医疗护理人员视野正前方，避免颈部侧弯、背部弯曲等发生。

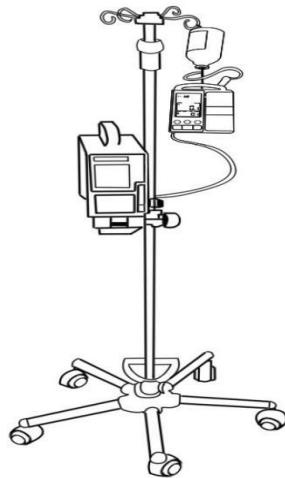
B.2.2.12.3 相关岗位

涉及超声、腔镜检查相关科室医技人员、外科医生等岗位。

B.2.2.13 注射泵、输液泵、输血泵的使用

B.2.2.13.1 方案描述

注射泵、输液泵和输血泵通过连续输送药物、液体或血液，确保患者获得准确的剂量和速度。这些泵通常被连接到患者的血管，通过预设的速度和剂量来输送液体。注射泵、输液泵和输血泵具有自动化功能，减少了人为错误的风险。一些高级的泵装置还可提供警报系统，以便及时发现问题或异常情况。注射泵、输液泵和输血泵的使用可减轻护士工作量，减少护士重复操作频率（见图B.13）。



图B.13 自动输液器

B.2.2.13.2 方案要点

熟悉设备操作，医疗护理人员应接受相关培训，熟悉不同型号和品牌的注射泵、输液泵和输血泵的操作方法和功能。设置合适的速率和剂量，根据医嘱和患者的需求，设定适当的输液速率和剂量，并确保准确地输入这些参数；通过自动监测患者反应，检测患者的生命体征和治疗反应，如血压、心率、输液速度和液体剂量等，及时发现异常情况，减轻护士常规检查、监测工作量；应定期对注射泵、输液泵和输血泵进行维护和校准，确保其正常运行和准确性。

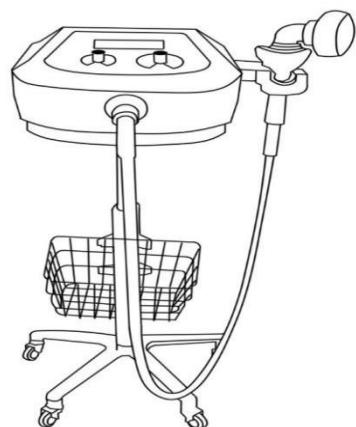
B.2.2.13.3 相关岗位

主要涉及到病房、ICU、麻醉科等输液频率较高科室的护理岗位。

B.2.2.14 排痰仪防振动装置的使用

B.2.2.14.1 方案描述

振动排痰机是一种通过振动起到痰液松动而利于咳出的机器，排痰时需要护理人员手持把手将叩击头放置于患者背部。由于振动排痰机的振动力较大，会使手持把手的护理人员感到手麻或酸痛。排痰仪的防振动装置，一般包括排痰仪本体和手柄，本体和手柄通过传动软轴连接，手柄上由内向外依次设置有吸盘缓冲层、软质缓冲层和硬质防护层等减震设计。采用防振动装置的排痰仪，可以有效缓解传递到护理人员手上的振动力，提高使用排痰仪的舒适性和便利性，减少手部的不适感，提高工作效率（见图B.14）。



图B.14 防振动排痰机

B.2.2.14.2 方案要点

设计和采用防振动装置，可以通过安装减震材料、减震装置或其他技术措施来降低振动力对护理人员手部的传递。这可以减轻手部的不适感，提高操作排痰仪的舒适性。

B.2.2.14.3 相关岗位

主要涉及护理岗位。

B.2.2.15 自动胸外心脏按压器的使用

B.2.2.15.1 方案描述

在替换人员有限并需长时间的胸外按压过程中，可使用自动胸外心脏按压器提供机械心肺复苏操作。减少急救人员人工心肺复苏操作用力负荷及时间，减少不良姿势负荷的发生。

B.2.2.15.2 方案要点

急救人员应接受专业培训，严格执行自动胸外心脏按压器使用时机及使用流程；设备应定期维护、保养，确保功能性完好。

B.2.2.15.3 相关岗位

主要涉及急诊、急救、ICU相关岗位。

B.2.2.16 药房自动化发药系统的运用

B.2.2.16.1 方案描述

药房自动化发药系统可通过系统电子医嘱自动配药，并分发给患者，无需药师手动配药。代替药师在调剂药品、拿取药物手臂抬举和弯腰等操作，减少药师工作量，提升工作效率。

B.2.2.16.2 方案要点

药师应接受相关培训，严格执行使用程序，谨慎选择药物的种类及剂量，应确保药物安全输送。

B.2.2.16.3 相关岗位

主要涉及药师岗位。

B.2.3 工具使用

B.2.3.1 为特定医疗工作活动选用专用工具

B.2.3.1.1 方案描述

准确挑选类型、尺寸、重量和强度适宜的手术剪、镊子、钳子和拉钩等医疗用手持工具。为其它特定工作任务准确挑选类型、尺寸、重量和强度适宜的专用工具。适用于特定操作的专用工具可极大提升工作效率。通过专用工具的使用可尽量减少不良姿势、过度或持续用力、重复操作、接触紧张和振动等不良工效学因素；尽量选择用力较小且易于抓握的工具，避免因长期保持不的手持姿势而导致的手指、手部肌肉疲劳。

B.2.3.1.2 方案要点

应对医疗专用工具的正确使用进行培训，并周期性进行消毒或更换。

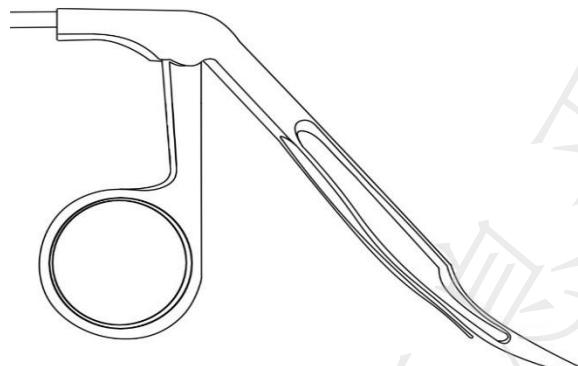
B.2.3.1.3 相关岗位

主要涉及外科、康复科、技师、口腔科等精细操作岗位。

B.2.3.2 选用基于手掌抓握的手术工具代替手指捏握（环柄工具）工具

B.2.3.2.1 方案描述

用于外科手术，具有切割、抓取、穿孔等功能的带手柄工具。医用手术用剪刀（线剪、组织剪），钳类（止血钳、布巾钳等）等医用工具，通常为环柄工具，需大拇指与无名指配合用力使用。手柄工具可减少手术过程手部强迫体位的发生，利用手部抓握的方式代替手指捏握的作业方式，减少手指用力负荷（见图B.15）。



图B.15 手掌抓握手术工具

B.2.3.2.2 方案要点

指导医疗护理人员以正确的姿势使用工具，当工具损坏或磨损时，应及时修理或更换。

B.2.3.2.3 相关岗位

主要涉及外科医生、口腔科医师等岗位。

B.2.3.3 选用减振工具

为特定医疗工作，如骨科、神经外科、口腔科牙齿切割配置的，辅助骨钻、骨锯、手钻类设备的减震材料、减震手套等减少振动传递的工具。减少骨钻、手钻类设备工作时传递至手部的振动，缓减医疗护理人员手麻、手痛、手胀等肌肉骨骼损伤。

B.2.3.3.2 方案要点

尽量选择易于抓握、有一定摩擦阻力的振动工具；可以通过安装质软减震材料、减震装置或其他技术措施来降低振动对医疗护理人员手部的传递，应定期进行工具维护来减少振动。

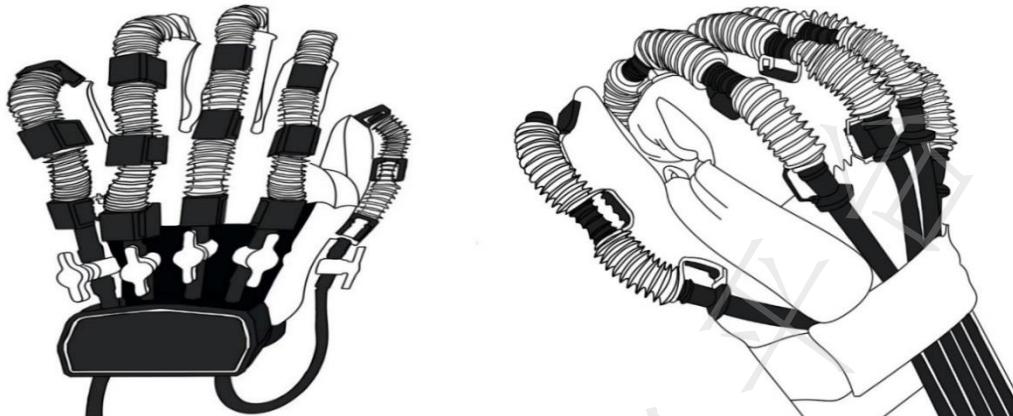
B.2.3.3.3 相关岗位

主要涉及外科医生、口腔科医生、护士岗位。

B.2.3.4 使用手指康复训练机械手套

B.2.3.4.1 方案描述

对于手指功能障碍的患者，需要进行手部康复训练，手指康复训练机械手套可代替人工进行操作。手指康复训练机械手套能够代替康复科医师、技师对康复患者的手指进行可调节式的伸缩活动，该工具可以减少康复科医技手部用力负荷及重复操作（见图B.16）。



图B.16手指康复训练手套

B.2.3.4.2 方案要点

确保设备可正常使用，康复科医师、技师应全程监督；如患者手部有外伤，禁止使用该手套进行康复训练。

B.2.3.4.3 相关岗位

主要涉及康复科医师、技师。

B.2.3.5 符合人体工效学的座椅

B.2.3.5.1 方案描述

医疗护理人员需专注伏案工作，应为其配备符合人体工效学的座椅。工效学座椅可改善长时间坐姿工作状态的不良姿势负荷，减轻颈部、背部或手肘部损伤发生；可为医疗护理人员缓解久坐疲劳，为因坐姿而导致无支撑部位提供支撑力，预防相关部位肌肉紧张。

B.2.3.5.2 方案要点

座椅应设置颈托、靠背，为颈部及背部提供支撑；高度应可以调节，可以通过锁定和释放脚轮来进行移动或坐位姿势固定；座椅应配备扶手，可为手肘提供支撑；应使用可调节高度的座椅，保证下肢自由活动空间。

B.2.3.5.3 相关岗位

几乎涉及所有医疗护理岗位。

B.2.4 作业姿势

B.2.4.1 手工搬运操作时，保持患者或物品尽量靠近身体，尽量避免弯腰或者扭曲下背部的作业姿势

B.2.4.1.1 方案描述

对于可以部分合作的患者，医疗护理人员在提举、搬运过程中，应尽量在患者身前操作，同时嘱咐患者进行配合；用力时腰部应挺直，减少弯腰或下背部扭曲姿势的发生。

搬运时患者应尽可能靠近身体，可尽量保持腰部挺直，降低脊柱压力、减少背部损伤的发生风险；加强工效学知识培训，提举或者搬运患者，保持腰部直立同时运用腿部发力，减缓手部、背部用力；部分患者应贴身辅助移动，腹部收紧帮助用力，尽量减少因弯腰和下背部扭曲姿势导致背部等部位损伤（见图B.17）。



图B.17 护士手工搬运操作

B.2.4.1.2 方案要点

通过认知培训、改变工作面高度，也可使用相关设备辅助搬运患者或重物，减少医疗护理人员弯腰或下背部扭曲姿势的发生。对于病床搬运至转运床时，保持患者或物品靠近腰部。当竖直方向搬运时，应在身体前方缓慢操作。运用下肢力量发力，并保持腰部挺直。对于移动困难的患者，应与同事协助搬运，如使用“四人搬运法”。考虑不同身体差异，确保搬运患者或物品重量和频率不超过医疗护理人员的负荷，避免事故发生。对于病床搬运至轮椅时，轮椅应置于床尾，并与床尾呈 30° 至 45° ，搬运时将患者翻身侧卧位，双脚固定于床外缘，患者紧贴护理人员身前，协助患者站立移动至轮椅上。

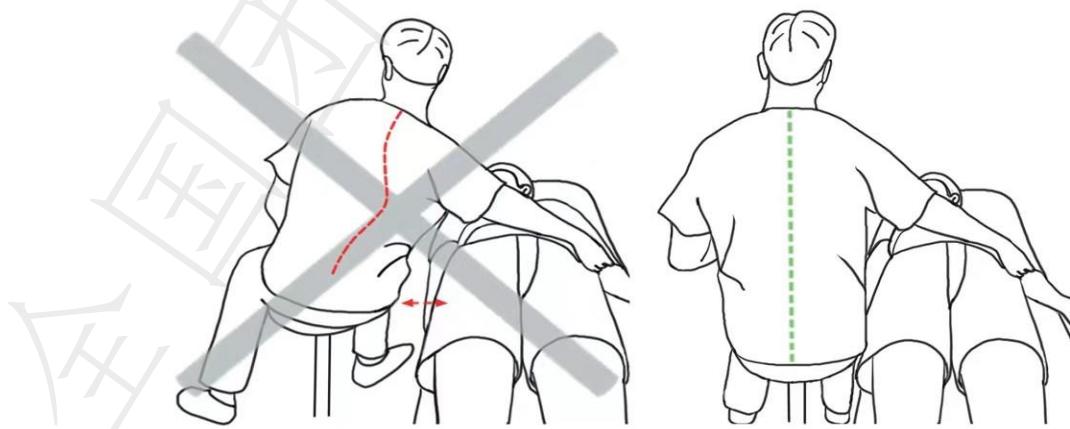
B.2.4.1.3 相关岗位

主要涉及护理岗位。

B.2.4.2 对患者进行床旁检查操作时，尽量靠近检查床，保持相关部位正确姿势

B.2.4.2.1 方案描述

为受检患者进行床旁检查时，如体格检查、超声检查等，应尽量靠近检查床。观察屏幕终端时，应保持水平线视物，以正确的姿势进行长时间、固定姿势的操作。靠近检查床，手臂、肩部等相关部位可轻松覆盖患者被检查部位。避免长时间背部侧弯，避免手、腕部过伸、过度扭转等不良姿势，减少背部、手、腕部肌肉骨骼疾患的发生风险（见图B.18）。



图B.18 床旁检查操作姿势

B.2.4.2.2 方案要点

将认知培训及工效学风险指示纳入医疗护理人员操作规范流程中，减少医疗护理人员相关部位不良姿势的发生。

B.2.4.2.3 相关岗位

主要涉及内科医生、B超、内镜等医疗诊断相关岗位。

B.2.4.3 生物标本采集及检测检验过程，尽量靠近操作主体，防止背部弯曲，确保手部、肘部有支撑

B.2.4.3.1 方案描述

医疗护理人员对受检者进行血液标本采集，应靠近受检者采集部位来执行操作，同时血液样本采集需保持长时间固定姿势，手肘部应有支撑；血液样本检测检验过程中，应尽量正面面对检验设备，靠近操作主体。以正确的姿势进行长时间、高频率的操作，防止颈部、背部弯曲，减少手、腕部过伸的不良姿势发生。

B.2.4.3.2 方案要点

窗口采集，坐位采集过程中，应靠近受检者并尽量保持背部直立；病床侧采集，应尽量靠近病床侧，下蹲保持背部直立；应提高熟练度，减少单次采集时间；在患者交替空隙，可做颈部、背部伸展训练；通过认知培训，增强个人防护意识，提供适宜的微小气候环境和采光照明，减少医疗护理人员相关部位不良姿势的发生。

B.2.4.3.3 相关岗位

主要涉及护士、检验科技师岗位。

B.2.4.4 手工精细操作方案

B.2.4.4.1 方案描述

医疗护理人员日常医疗工作涉及较多手工精细操作（如手术、生物标本采集），手工精细操作过程应尽量处于坐姿，肘部应为手臂提供支撑。坐姿操作会使身体相关部位放松，缓解肌肉紧张，同时减少手、腕部、肘部过伸、过度扭转等不良工效学姿势；肘部及手臂支撑可缓解长时间用力负荷、减少持续性不良姿势。

B.2.4.4.2 方案要点

应为医疗护理人员肘部提供支撑设施，上臂适宜保持20°至45°，手臂与躯干宜保持60°至100°，手腕伸展或弯曲宜小于15°。

B.2.4.4.3 相关岗位

主要涉及护士、外科医生、介入医师、医技科室技师相关岗位。

B.2.4.5 头部高度以上作业方案

B.2.4.5.1 方案描述

护士为患者静脉输液涉及头部高度以上作业，应对输液支架设置合适的高度，或使用空轨可升降输液架；为药房药师配备可电动升降的药物货柜，避免头部高度以上的取药。减少踮脚，避免颈部、肩部及手臂过伸，减少肩部及手臂处于过伸状态下用力，减少相关部位肌肉紧张及疲劳。

B.2.4.5.2 方案要点

医疗护理人员应接受相关培训，熟悉悬吊输液器相关操作方法；应建立合理的工作流程，减少集中时间高频操作，降低重复操作频率。

B.2.4.5.3 相关岗位

主要涉及护士岗位、药房岗位。

B.2.5 个体防护

B.2.5.1 辅助背带

B.2.5.1.1 方案描述

对于久站或久坐作业时，用来纠正背部弯曲的个人防护用品。减少背部不良姿势负荷，维持正确姿势。

B.2.5.1.2 方案要点

对于无法避免的背部不良姿势负荷，应选择最佳的背带松紧度。

B.2.5.1.3 相关岗位

几乎涉及所有医疗护理岗位。

B.2.5.2 选择质软、厚度低的内增高鞋垫

B.2.5.2.1 方案描述

对于久站作业医疗护理人员，用来减轻足部重力负荷的个人防护用品。减轻医疗护理人员足底压力和踝关节承力，应为推床人员配备防滑的工作鞋。

B.2.5.2.2 方案要点

应选择有高度、但不宜过高的软质（如硅胶）内增高鞋垫。

B.2.5.2.3 相关岗位

主要涉及护士、药房相关岗位。

B.2.5.3 护肘/手腕部工具或软垫、垫枕等支撑工具

B.2.5.3.1 方案描述

减轻因接触操作台面而产生的肘部支撑应力压迫的手肘部保护工具，也可用于短时患者体位的固定。保护肘部免受或减轻长时间操作所带来的伤害，减少医疗护理人员对患者身体部位的人力固定。

B.2.5.3.2 方案要点

选择亲肤材质和大小适宜的护肘工具，应兼具轻薄和透气性良好的功能，护肘工具不应影响手部操作。

B.2.5.3.3 相关岗位

几乎涉及所有需坐姿作业的医疗护理岗位。

B.2.5.4 跪姿支持垫

B.2.5.4.1 方案描述

跪姿作业用来保护膝盖的护垫。减少由于跪姿作业与地面或其他坚硬支撑平面接触产生压力，防止膝盖损伤，同时满足低位操作护士的工效学需求。

B.2.5.4.2 方案要点

护垫应有防滑底面，材料充实。

B.2.5.4.3 相关岗位

主要涉及护士岗位。

B.2.6 工作组织

B.2.6.1 参与工作量制定，确保合适的工作总量

B.2.6.1.1 方案描述

鼓励医疗护理人员积极参与工作量制定讨论，减少超负荷工作量的发生。科学合理的工作总量安排，有利于降低医疗护理人员工作压力，提高工作效率。

B.2.6.1.2 方案要点

应获得管理部门的反馈意见，并协商提出可行的工作总量制定，根据方案建议的实施进行跟踪评估，形成有效可行的工作量执行方案，提高医疗护理人员工作满意度。

B.2.6.1.3 相关岗位

涉及所有医疗护理岗位。

B.2.6.2 参与、改进工作流程，科学安排工作时间。

B.2.6.2.1 方案描述

鼓励医疗护理人员积极参与工作流程改进，减少同时多任务、紧急任务的实践。合理的工作流程，可提高工作效率，缓解工作疲劳，减少肌肉骨骼损伤的发生风险。

B.2.6.2.2 方案要点

应主动参与调查与评估，内容包括但不限于：不同主体人操作的周期、顺序、地点、结果等。

B.2.6.2.3 相关岗位

涉及所有医疗护理岗位。

B.2.6.3 对医疗护理人员进行周期性培训

B.2.6.3.1 方案描述

工效学培训被认为是医疗护理人员WMSDs重要的预防措施，医院应定期组织医疗护理人员参加工效学培训，确保医疗护理人员知晓工作场所中的工效学问题和降低WMSDs发生风险的措施，提升职业健康意识。提高个人防护意识，安全使用医疗器械或新技术手段，减少超负荷工作机会。

B.2.6.3.2 方案要点

建立定期工效学防护培训体系，培训内容应包括行为认知、可能会导致WMSDs的工效学危险因素及其来源、工作流程的优化、设备和工具的正确使用、WMSDs早期症状的识别与管理、WMSDs报告程序和持续改进等内容。

B.2.6.3.3 相关岗位

涉及所有医疗护理岗位。

B.2.6.4 计划足够的有规律的工间休息和工间操

B.2.6.4.1 方案描述

合理安排工间休息，组织安排间休，至少半天1次，每次工休时间5~15min，同时鼓励医疗护理人员在工间进行工间操。工间休息可防止肌肉过度疲劳的发生，体育锻炼有助于因长时间静态姿势作业导致的局部肌肉疲劳的缓解。

B.2.6.4.2 方案要点

根据工作自由度合理安排工休次数及时间，工间操应重点针对工作内容所累及部位。

B.2.6.4.3 相关岗位

主要涉及如护士、外科医生等长时间静态姿势作业岗位、重复操作岗位。

B.2.6.5 计划足够的有规律的工作轮换

B.2.6.5.1 方案描述

合理安排并组织科室部门时间长短及作业强度不同岗位间的轮换，对同一岗位的不同工作内容，也可交叉执行，减少重复。避免时间长、强度大的作业集中，缓解局部肌肉疲劳，降低医疗事故发生概率。

B.2.6.5.2 方案要点

提前制定有规律的岗位轮换计划，确定周内工作轮换人员，将重、轻体力劳动相结合，提高医疗护理人员工作效率。培训作业人员业务能力同质化，以便实现轮岗工作。

B.2.6.5.3 相关岗位

主要涉及如护士、外科医生等长时间静态姿势作业岗位、重复操作岗位。

B.2.6.6 研究针对同一医疗难题的不同技术手段

B.2.6.6.1 方案描述

鼓励医疗护理人员通过研究学习，提出针对同一医疗问题的不同技术手段或解决方法。在保证医疗安全及伦理问题的前提下，新技术或新方法应能通过替代、增效、改善传统技术手段缺陷，提高医疗质量及效率。

B.2.6.6.2 方案要点

新技术、新方法的安全性、有效性的评估过程必不可少，应着重培训医疗护理人员安全有效的使用能力。

B.2.6.6.3 相关岗位

主要涉及外科医生、医技科室等岗位。

B.2.6.7 营造低压力的工作氛围

B.2.6.7.1 方案描述

鼓励WMSDs管理人员为医疗护理人员营造低压力工作氛围。有助于降低医疗护理人员工作压力，改善职业紧张发生，激发工作潜能，提高工作效率。

B.2.6.7.2 方案要点

WMSDs管理人员应信任并尊重员工参与工作计划、实施。

B.2.6.7.3 相关岗位

涉及所有医疗护理岗位。

B.2.6.8 通过可视化视频执行与患者的一般性沟通，增加特异性沟通训练

B.2.6.8.1 方案描述

与患者的沟通，如通用知情同意、一般注意事项等，可通过制定可视化视频滚动播放，并提醒患者及家属进行观看；对于特异性沟通应增加专业训练。减少通用告知、一般注意事项内容的沟通次数，提高沟通效率，改善职业紧张，降低心理因素对WMSDs发生的影响。

B.2.6.8.2 方案要点

在保证医疗安全及伦理问题的前提下，建立患者沟通培训体系，制定特异性沟通计划，预防相关职业紧张发生。

B.2.6.8.3 相关岗位

涉及与患者沟通的医疗护理岗位。

参 考 文 献

- [1] 国际劳工局（张敏主译）.工效学检查要点（第二版）.北京：中国工人出版社，2014.
- [2] 王忠旭.工作相关肌肉骨骼疾患及人因工效学评估方法.北京：人民卫生出版社，2023，288–310.
- [3] Neville Stanton, Alan Hedge, Karel Brookhuis, et al. Handbook of human factors and ergonomics. NEW YORK: CRC Press LLC, 2005: 4-5.
- [4] EU-OSHA, Musculoskeletal Disorders in the Healthcare sector. 2020.
- [5] ISO/TR 12296. Ergonomics—Manual handling of people in the healthcare sector. Switzerland: ISO, 2012.
- [6] Foster, N. E, BnemB, J. R, Cherkin, D, et al. Prevention And treatment of low back pain: evidence, challenges, And promising directions. Lancet (London, England), 2018;391(10137), 2368 – 2383.
- [7] DHHS (NIOSH) Publication No. 2006 – 148, Preventing Work-Related Musculoskeletal Disorders in Sonography, 2006.
- [8] OSHA 3182-3R. Guidelines for Nursing Homes Ergonomics for the Prevention of Disorders, 2009.
- [9] GB/T 13547-2008 工作空间人体尺寸
- [10] GB/T 14779-1993 坐姿人体模板功能设计要求
- [11] GB/T 15241.2-1999 与心理负荷相关的工效学原则第2部分：设计原则
- [12] GB/T 16251-2008 工作系统设计的人类工效学原则
- [13] GB/T 13379-2008 视觉工效学原则室内工作场所照明