

# 结直肠癌手术患者营养预康复的范围综述

杨其洲<sup>1</sup>, 李树坪<sup>1</sup>, 李海军<sup>1</sup>, 王扶娟<sup>1</sup>, 王楠迪<sup>1</sup>, 周江红<sup>2</sup>

**摘要:**目的 对结直肠癌手术患者营养预康复的相关研究进行范围综述, 为构建结直肠癌手术患者营养预康复方案提供参考。方法 采用澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心的范围综述指南作为方法学框架, 系统检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、CINAHL、中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据知识服务平台、维普网, 搜集关于结直肠癌手术患者营养预康复的相关研究, 检索时限为建库至 2024 年 4 月。由 2 名研究者独立筛选文献和提取资料。结果 共纳入 11 篇文献, 结直肠癌手术患者营养预康复的内容涵盖营养风险评估工具、具体的干预措施、干预时间、干预地点、干预的结局指标以及干预的实际效果等方面。结论 营养预康复干预对结直肠癌手术患者是实用且有效的, 但其具体干预措施和结局指标方面尚存显著的不同, 有待更多的证据来制定最佳的营养预康复干预策略。

**关键词:** 结直肠癌手术; 营养; 预康复; 风险评估; 营养干预; 营养支持; 范围综述

**中图分类号:** R473.73; R151 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2025.04.120

## Nutritional pre-rehabilitation for patients undergoing colorectal cancer surgery: a scoping review

Yang Qizhou, Li Shuping, Li Haijun, Wang Fujuan, Wang Nandi, Zhou Jianghong.

School of Nursing, Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730030, China

**Abstract:** **Objective** To conduct a scoping review of existing research on nutritional pre-rehabilitation for patients undergoing colorectal cancer surgery, in order to provide a valuable reference for developing an effective nutritional pre-rehabilitation plan specifically tailored to these patients. **Methods** Employing the Australian JBI Evidence-based Health Centre Scope Review Guidelines as the methodological framework, a systematic search was conducted in PubMed, Embase, Cochrane Library, Web of Science, CINAHL, CBM, CNKI, WanFang Data and VIP network. The relevant studies on nutritional pre-rehabilitation of patients undergoing colorectal cancer surgery were collected, and covering the period from database establishment until April 2024. Two researchers independently performed literature screening and data extraction. **Results** A total of 11 studies were included, covering nutritional risk assessment tools, specific intervention measures, timing and location of interventions, outcome indicators for interventions, and the actual effects of intervention in nutritional pre-rehabilitation for patients undergoing colorectal cancer surgery. **Conclusion** Nutritional pre-rehabilitation intervention is both practical and effective for patients undergoing colorectal cancer surgery. However, there remains considerable variability in specific intervention measures and outcome indicators, necessitating further evidence to establish an optimal nutritional pre-rehabilitation strategy.

**Keywords:** colorectal cancer surgery; nutrition; pre-rehabilitation; risk assessment; nutritional intervention; nutritional support; scoping review

结直肠癌在全球恶性肿瘤中的发病率排名第三, 而在所有恶性肿瘤中病死率高居第二<sup>[1]</sup>, 已成为对人类健康构成重大威胁的公共健康问题。在肿瘤患者中, 营养不良是一个普遍存在的健康问题<sup>[2]</sup>。对于结直肠癌手术患者, 由于肿瘤长时间消耗身体资源, 手术前营养不良的情况尤为常见, 这也成为了影响手术后预后的关键风险因素<sup>[3]</sup>。在结直肠癌的治疗中, 大多数患者采用以手术为主的综合治疗策略。手术作为一种侵入性的治疗手段, 对患者的营养状况有着直

接影响。如果患者在手术前营养状况不佳, 手术后的应激反应可能会导致患者的代谢速度增加和免疫力下降<sup>[4]</sup>, 这不仅增加了并发症的风险, 也对患者的整体预后产生不利影响。营养预康复是指在手术前对患者进行有针对性的营养干预, 旨在中和疾病和治疗相关的营养不良, 提升患者免疫功能, 减少术后并发症<sup>[5]</sup>。尽管国内外在结直肠癌手术患者的营养预康复领域已经取得了一定研究进展<sup>[6-7]</sup>, 但在营养预康复的具体干预措施、干预效果等方面仍然不够明确。因此, 本研究依据澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心的范围综述指南<sup>[8]</sup>, 对结直肠癌手术患者的营养预康复相关研究进行总结和分析, 以期对结直肠癌手术患者的营养预康复临床实践提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 确定研究问题 结直肠癌手术患者实施营养预

作者单位: 1. 甘肃中医药大学护理学院(甘肃 兰州, 730030); 2. 甘肃省肿瘤医院护理部

通信作者: 周江红, 1501395601@qq.com

杨其洲: 男, 硕士在读, 学生, yangqizhou789@163.com

科研项目: 兰州市人才创新创业项目(2020-RC-59)

收稿: 2024-09-20; 修回: 2024-11-28

康复干预具体内容和形式是什么?效果如何?评价指标包括哪些?目前还存在哪些不足?

**1.2 文献纳入与排除标准** 纳入标准:①病理诊断为结直肠癌并计划进行手术治疗的患者;②干预或暴露措施涉及结直肠癌手术患者的营养预康复;③研究设计为随机对照试验(Randomized Controlled Trial, RCT)和类实验研究。排除标准:①文献缺乏对营养预康复的详细阐述;②无法获取全文、重复发表和非中英文的文献。

**1.3 检索策略** 计算机检索中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据知识服务平台、维普网、PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、CINAHL 等数据库中有结直肠癌手术患者营养预康复的相关研究,检索时间从建库至 2024 年 4 月。采用主题词和自由词相结合,反复检索确定检索策略。检索策略以中国知网为例,检索式为 TKA=(‘结直肠肿瘤’+‘结肠直肠癌’+‘结直肠癌’+‘大肠肿瘤’+‘直肠癌’+‘结肠癌’+‘大肠癌’+‘直肠肿瘤’+‘结肠肿瘤’+‘结肠直肠癌’) AND (TKA=(‘营养支持’+‘胃肠外营养’+‘胃肠外喂养’+‘静脉内饲法’+‘静脉营养’+‘肠内营养’+‘肠外营养’+‘肠道营养’) AND TKA=(‘手术前’+‘手术前护理’+‘术前程序’+‘术前操作’) OR TKA=‘预康复’)。

**1.4 文献筛选与资料提取** 根据纳入与排除标准,由 2 名研究者分别对文献进行筛选,提取资料后交叉核对,存在争议时咨询相关循证专家并决定是否纳入研究。研究人员采用统一的资料提取表进行数据提取,提取的资料内容包括:第一作者、发表年份、实施国家、样本量、干预措施、干预时间、干预地点和结局指标等。

## 2 结果

**2.1 文献检索流程及筛选结果** 初检得到文献 4 194 篇,其中中文 1 024 篇,英文 3 170 篇。去除重复文献 1 136 篇,对 3 058 篇文献进行初步筛选后排除不符合纳入标准的文献 2 972 篇,阅读剩余 86 篇文献,最终纳入 11 篇文献<sup>[6-7,9-17]</sup>。纳入文献的基本特征见表 1。

### 2.2 结直肠癌手术患者营养预康复具体干预措施

①干预对象:病理诊断为结直肠癌的患者。在这些文献中,有 7 篇<sup>[7,9-12,15,17]</sup>明确了研究对象的年龄范围;3 篇<sup>[9,11-12]</sup>强调患者年龄应大于 18 岁;1 篇<sup>[10]</sup>指出患者年龄应 <65 岁;1 篇<sup>[7]</sup>表示患者年龄不应超过 75 岁;2 篇<sup>[15,17]</sup>规定患者年龄 >60 岁。②评估工具:9 篇<sup>[6-7,9-10,13-17]</sup>在对患者进行营养预康复前使用了评估工具来评估患者的营养风险,6 篇<sup>[7,13-17]</sup>采用了

NRS2002 评分<sup>[18]</sup>,1 篇<sup>[10]</sup>使用主观全面评定量表(Subjective Global Assessment, SGA)<sup>[19]</sup>,1 篇<sup>[6]</sup>采用了 PG-SGA 量表<sup>[20]</sup>,还有 1 篇<sup>[9]</sup>既使用了 NRS2002,又使用了 SGA。③干预措施:在对患者进行营养状况评分后,国内的研究更倾向于根据这些评分为他们提供有关营养的建议。对于评分异常的手术患者,有 3 篇<sup>[7,15,17]</sup>文献建议在正常饮食的基础上,进行口服营养补充剂(Oral Nutritional Supplements, ONS)等肠内营养干预;1 篇<sup>[7]</sup>明确指出,在每天的 9:00、15:00 和 21:00,为存在营养风险的患者提供 ONS 治疗,每次的补充剂量应在 836.8~1 255.2 kJ。还有 1 篇<sup>[13]</sup>文献提到,患者在接受肠内营养干预后仍存在营养不良或进食困难,可考虑增加肠外营养摄入。另有 1 篇<sup>[14]</sup>建议,评分异常的患者,在手术前应每天口服能全素约 160 g。对于评分正常的手术患者,建议采取少食多餐的方式,同时增加高蛋白、高热量和高维生素食物的摄入。有 2 篇<sup>[7,16]</sup>文献推荐,患者应在每日运动开始前的 1 h 内补充乳清蛋白,推荐的摄入量是 1.2 g/kg;有 2 篇<sup>[7,13]</sup>文献推荐,患者应在手术前的 2 h 内摄取不超过 400 mL 的碳水化合物饮料;另外,有 2 篇<sup>[15,17]</sup>文献建议,为了最大化地利用蛋白质,患者应在开始运动前的 1 h 接受 ONS 治疗。在评估患者的营养风险时,有 3 篇<sup>[9-10,12]</sup>国外研究要求患者进行长达 3 d 的食物记录。依据营养评估工具的评分和患者的食物记录,为患者提供个性化的营养干预建议。3 篇<sup>[9-10,12]</sup>明确了患者每日蛋白质摄入的具体标准(1.2~1.5 g/kg)。其中 1 篇<sup>[12]</sup>建议所有患者摄取乳清蛋白作为补充,而另外 2 篇<sup>[9-10]</sup>则根据患者的蛋白达标情况来决定是否接受乳清蛋白。有 1 篇<sup>[6]</sup>明确表示,应为患者提供统一标准的蛋白质补充剂以及各类维生素;还有 1 篇<sup>[11]</sup>指出,当患者有需求时,可以为他们提供 ONS 治疗。④干预时间:通常是在手术前的 4 周左右,其中有 5 篇<sup>[6,9-12]</sup>明确表示在手术前 4 周,有 1 篇<sup>[16]</sup>在手术前的 1~2 周。⑤干预地点和监督措施:有 5 篇<sup>[7,9-12]</sup>给出了具体的干预地点,其中 2 篇<sup>[10,12]</sup>关于家庭,而另外 2 篇<sup>[9,11]</sup>则是关于家庭和医疗机构;有 5 篇<sup>[7,9-10,12,15]</sup>详细描述了监督措施,3 篇<sup>[9-10,12]</sup>研究人员通过电话与患者进行沟通,1 篇<sup>[7]</sup>则是护士通过电话和微信与患者保持联系,还有 1 篇<sup>[15]</sup>则通过研究生详细记录患者的饮食摄入、口服营养补充的种类和剂量。

**2.3 结直肠癌手术患者营养预康复干预效果** ①结局指标:包括与营养相关指标<sup>[6-7,13-14,16]</sup>、疾病预防<sup>[6-7,9-17]</sup>、运动能力<sup>[9-12,15-17]</sup>、心理状态<sup>[7,11-13,16-17]</sup>以及生活质量<sup>[11-12]</sup>。其中营养相关指标包括了 NRS 2002,以及其他多种营养生化相关的指标,如血红蛋

表 1 纳入研究的基本特征

作者	国家	研究设计	样本量(例) C/T	干预措施	干预时间	干预地点	评估工具	监督措施	结局指标
Bojesen 等 <sup>[6]</sup>	丹麦	RCT	16/20	营养师对患者进行营养评估,开具统一标准的蛋白质补充剂和各类维生素	术前 4 周		PG-SGA		①②
鲍永红 <sup>[7]</sup>	中国	RCT	43/43	营养风险评估,建议患者每天摄取 1.2 g/kg 的乳清蛋白。手术前 2 h 内,饮用不超过 400 mL 的碳水化合物饮品	入院至手术前 1 d		NRS2002	护士	①②④
Bousquet-Dion 等 <sup>[9]</sup>	加拿大	RCT	41/39	营养师对患者进行营养评估,要求患者完成为期 3 d 的食物日记。患者每天的蛋白质摄入量应为 1.2 g/kg,如果饮食不能满足需求,则为患者提供乳清蛋白的补充	术前 4 周	医疗机构和家庭	SGA、NRS2002	研究人员	②③
Carli 等 <sup>[10]</sup>	加拿大	RCT	55/55	营养师对患者进行营养评估,要求患者完成为期 3 d 的食物日记。患者每天的蛋白质摄入量应为 1.5 g/kg,如果饮食不能满足需求,则为患者提供乳清蛋白的补充	术前 4 周	家庭	SGA	研究人员	②③
Fulop 等 <sup>[11]</sup>	匈牙利	RCT	77/72	营养师对患者进行营养评估,给予个性化的饮食建议。在需要的情况下,会为患者提供 ONS 治疗	术前 4 周	医疗机构和家庭			②③④⑤
Gillis 等 <sup>[12]</sup>	加拿大	RCT	38/39	营养师对患者进行营养评估,要求患者完成为期 3 d 的食物日记,给予个性化的饮食建议。患者每天的蛋白质摄入量应为 1.2 g/kg,而每位患者都需要摄取乳清蛋白作为身体的补充	术前 4 周	家庭		研究人员	②③④⑤
郭爱红等 <sup>[13]</sup>	中国	RCT	74/76	营养风险评估,对评分正常的患者,不会额外实施营养预康复干预措施。手术前 2 h 内,饮用不超过 400 mL 的碳水化合物饮品	等待手术的术前期		NRS2002		①②④
黄有群等 <sup>[14]</sup>	中国	RCT	60/60	营养风险评估,患者评分异常,术前应每天口服全素约 160 g			NRS2002		①②
汪夏云等 <sup>[15]</sup>	中国	RCT	80/80	营养风险评估,给予个性化的饮食建议,建议患者每天接受 ONS 治疗	等待手术的术前期		NRS2002	研究生	②③
闫新雍 <sup>[16]</sup>	中国	RCT	40/40	营养风险评估,建议患者每天摄取 1.2 g/kg 的乳清蛋白	术前 1~2 周		NRS2002		①②③④
张亚蒙等 <sup>[17]</sup>	中国	类实验	50/50	营养风险评估,给予个性化的饮食建议,建议患者每天接受 ONS 治疗			NRS2002		②③④

注:C代表对照组,T代表干预组;PG-SGA为患者参与的主观全面评定量表(Patient-Generated Subjective Global Assessment);①营养相关指标;②疾病预后;③运动能力;④心理状态;⑤生活质量。

白、血清白蛋白、血清前白蛋白、血清转铁蛋白、白蛋白和 C 反应蛋白等;疾病预后涵盖患者首次下床活动时间、首次排气和排便时间、完全口服食物后的恢复时间、并发症、急诊就诊和再次入院比例、患者报告结局指标、术后 3 d 恢复情况、身体健康和身体机能等;运动能力主要是指进行 6 min 步行试验距离测试的能力;患者在手术后的焦虑和抑郁状况被称为心理状态;生活质量是指利用健康调查表来评估患者的生活品质。②干预效果:在营养相关指标方面,有研究显

示干预组的血红蛋白水平相较于干预前有所上升<sup>[6]</sup>。参与营养预康复干预的患者在手术后的血红蛋白、血清白蛋白和血清前白蛋白水平均高于对照组<sup>[7,13-14]</sup>。与对照组比较,接受营养预康复干预的患者在手术后的营养风险评分虽然有所增加,但仍然低于对照组<sup>[7,16]</sup>。在疾病预后方面,参与营养预康复的患者在手术后的并发症发生率明显低于对照组<sup>[11,13-14,17]</sup>。然而,也有研究指出,两组患者在并发症发生率上的差异并不显著<sup>[6,10,12,15-16]</sup>。此外,有 7 项研究

指出,干预组患者在手术后的首次下床和首次排气时间比对照组早,住院总时间比对照组短。黄有群等<sup>[14]</sup>发现,干预组在手术后的伤口愈合状况明显优于对照组。关于运动能力,两组患者在干预前的评分差异并不明显,但干预后的评分都有所下降。然而,参与营养预康复患者的评分明显高于对照组<sup>[9-12, 15-17]</sup>。关于心理状况,参与营养预康复的患者在接受干预后,其心理焦虑和抑郁的评分明显低于对照组<sup>[7, 11-12, 16-17]</sup>。Fulop 等<sup>[11]</sup>在研究生活质量时发现,干预组中的患者评分显著高于对照组。

### 3 讨论

**3.1 选择合适工具,尽早为结直肠癌手术患者开展营养预康复干预** 以往的研究表明,结直肠癌住院患者中有 33.5% 的人存在营养不良<sup>[21]</sup>,导致患者错过最佳的手术治疗时机,影响辅助治疗效果,并增加并发症风险<sup>[22]</sup>。然而,在结直肠癌手术患者接受营养预康复干预后,相关研究指出,充足的营养可以补偿机体的分解代谢,并与其他术前干预措施产生协同效应,从而最终提高手术患者的整体利益<sup>[23]</sup>。在开始实施营养预康复前,医护人员应根据结直肠癌手术患者的具体情况选择适当的评估工具。国内加速康复外科临床实践指南<sup>[24]</sup>建议使用 NRS2002 评分来进行营养风险筛查,并要求医护人员在患者入院后的 24 h 内进行营养风险筛查,以便为 NRS2002 评分低于 3 分的患者制定合适的营养诊疗计划<sup>[25]</sup>。美国肠外肠内营养学会(American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN)建议使用 SGA 进行住院患者营养评估<sup>[26]</sup>。尽管美国营养师协会和中国抗癌协会都建议使用 PG-SGA 进行肿瘤患者的营养评估,但 ASPEN 以及欧洲临床营养与代谢学会(European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN)并未推荐。因此,医护人员有必要及时运用标准化的评估工具来对结直肠癌手术患者的营养状态进行全面评价,并准确把握患者进行营养预康复的最佳时机,以便让患者能尽早接受个性化的饮食建议,进而为他们带来更多实质性的好处。

**3.2 规范干预内容,促进结直肠癌手术患者营养预康复的推广应用** 现阶段,研究人员已经肯定了结直肠癌手术患者营养预康复的重要作用,但关于营养预康复干预的具体实施方案,目前还没有统一的标准。在我国,一旦结直肠癌手术患者完成了营养筛查,医疗团队会为他们提供个性化的饮食建议。而在国外,大部分的结直肠癌手术患者需要完成为期 3 d 的食物记录。医护人员会根据患者的具体饮食习惯和营养风险评估,为他们提供个性化的饮食建议。如果患者不能通过常规饮食来满足其蛋白质的需求,可考虑添

加乳清蛋白。根据 ESPEN 的建议,肿瘤患者的蛋白质摄入量应至少为 1.0 g/(kg·d),最理想的是 1.5 g/(kg·d)<sup>[27]</sup>,而美国加速康复学会则建议摄入量为 1.2~2.0 g/(kg·d)<sup>[28]</sup>。如果常规饮食和乳清蛋白补充都不能达到预期的蛋白目标,建议应尽早进行管饲肠内营养<sup>[27-28]</sup>。手术前进行营养干预有助于改善患者手术后的营养状态,并加快他们手术后的恢复进程,这一观点与黄子箐等<sup>[29]</sup>一致。因此,医护人员必须根据患者的实际情况和当地的医疗条件,提供切实可行、行之有效的营养预康复干预方案。尽管关于结直肠癌手术患者的理想预康复周期尚无明确的答案,但多项研究<sup>[30-31]</sup>均表明持续 4~8 周的预康复方案是有效的。本研究发现,营养预康复的干预通常会在手术前大约 4 周进行,这可能是由于营养干预需要更长的时间才能改善患者的身心健康。在本次研究中,纳入了 1 项关于营养预康复的多模式预康复研究<sup>[7]</sup>,该研究针对门诊患者拿到住院证即开始干预。这不仅有助于最大限度地利用患者在手术前的等待时间,还可以减轻他们在诊断过程中可能产生的负面情绪,因此被视为相对适宜的干预时机。本研究发现,结直肠癌手术患者在营养预康复依从性方面的表现并不理想,可能是由于缺少专业监管人员和对于干预措施执行细节的不理解所导致。部分研究采用了多种方法,如研究人员电话监督<sup>[9-10, 12]</sup>以及护士微信和电话的联合督促<sup>[7]</sup>,以增强患者的治疗依从性。1 篇关于腹部肿瘤患者预康复的系统评价指出,在引入监督人员后,患者的依从性可以提高 28%<sup>[32]</sup>。中国恶性肿瘤患者运动治疗的专家共识建议,肿瘤患者应在适当的监督前提下进行锻炼<sup>[33]</sup>。因此,应该在结直肠癌手术患者中大力推广和实施营养预康复,并根据现有的证据来制订标准化的营养预康复方案,以促进结直肠癌手术患者的营养预康复干预,从而提高患者的健康水平。

**3.3 完善评价体系,推动结直肠癌手术患者营养预康复的持续改进** 营养预康复的干预措施不仅有助于改善手术患者的营养状况以及加快术后的早期恢复,而且以蛋白质为基础的营养支持还能增强患者的运动能力。此外,运动还能提升患者的胃肠功能,提高营养物质的利用效率,并促进合成代谢。因此,在患者能够自主进食的情况下,他们的焦虑和抑郁情绪也将得到缓解<sup>[34]</sup>。从研究中能够发现,综合运用各种干预措施能够为患者的恢复带来协同的益处。参与营养预康复干预的患者在手术后的血红蛋白、血清白蛋白和血清前白蛋白的水平均高于对照组<sup>[7, 13-14]</sup>,同时,患者术后并发症发生率也低于对照组<sup>[11, 13-14, 17]</sup>。此外,干预组术后首次下床时间和首次排气的时间都比对照组要早,住院的总时间也比对照组短<sup>[7, 11, 13-17]</sup>。

最后,与对照组相比,干预组在心理上的得分有所下降,但他们在运动和生活质量评分却更高。虽然所有的文献都对手术患者的预后进行了详尽的描述,但是在评价工具和结局指标方面却存在不同。因此,需要研发一套成体系的评估工具,以便对各种营养干预的效果进行深入的比较和分析。

#### 4 小结

本研究对结直肠癌手术患者营养预康复的相关文献进行了范围综述,结果显示,营养预康复能够优化与患者营养相关的指标,降低手术后并发症的风险,缩短住院时间。本文仅纳入了 RCT 和类实验研究,样本量偏少。目前的研究表明,营养预康复的具体措施、干预时间以及结局指标等多个维度上都存在明显的不同。为了进一步验证营养预康复对结直肠癌手术患者的干预效果,未来还需要开展更多高质量、多中心研究。

#### 参考文献:

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] Hu W H, Cajas-Monson L C, Eisenstein S, et al. Preoperative malnutrition assessments as predictors of postoperative mortality and morbidity in colorectal cancer: an analysis of ACS-NSQIP[J]. *Nutr J*, 2015, 14: 91.
- [3] 杨晨欣,朱佳宁,郭茜若,等. 结直肠癌围手术期的营养支持与预后[J]. *癌症*, 2022, 41(1): 1-7.
- [4] 曹英楠,丁清清,石佩玉. 综合营养干预方案联合同理心护理对腹腔镜结直肠癌根治术患者营养状况及心理韧性的影响研究[J]. *临床研究*, 2023, 31(3): 195-198.
- [5] 李幼生. 从加速康复外科到预康复-理念更新与临床实践模式转变[J]. *中国实用外科杂志*, 2024, 44(2): 155-159.
- [6] Bojesen R D, Dalton S O, Skou S T, et al. Preoperative multimodal prehabilitation before elective colorectal cancer surgery in patients with WHO performance status I or II: randomized clinical trial[J]. *BJS Open*, 2023, 7(6): zrad134.
- [7] 鲍永红. 术前预康复护理对结直肠癌患者术后营养状态及心理状态的影响 [J]. *当代护士*, 2023, 30(9): 50-53.
- [8] Peters M D J, Marnie C, Tricco A C, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews[J]. *JBIEvid Synth*, 2020, 18(10): 2119-2126.
- [9] Bousquet-Dion G, Awasthi R, Loisele S, et al. Evaluation of supervised multimodal prehabilitation programme in cancer patients undergoing colorectal resection: a randomized control trial[J]. *Acta Oncol*, 2018, 57(6): 849-859.
- [10] Carli F, Bousquet-Dion G, Awasthi R, et al. Effect of multimodal prehabilitation vs postoperative rehabilitation on 30-day postoperative complications for frail patients undergoing resection of colorectal cancer: a randomized clinical trial [J]. *JAMA Surg*, 2020, 155(3): 233-242.
- [11] Fulop A, Lakatos L, Susztak N, et al. The effect of trimodal prehabilitation on the physical and psychological health of patients undergoing colorectal surgery: a randomised clinical trial [J]. *Anaesthesia*, 2021, 76(1): 82-90.
- [12] Gillis C, Li C, Lee L, et al. Prehabilitation versus rehabilitation: a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection for cancer[J]. *Anesthesiology*, 2014, 121(5): 937-947.
- [13] 郭爱红,程倩,李慧. 结直肠癌患者术前应用以护理团队为主导的预康复策略对术后并发症及身体功能、心理状态的影响 [J]. *国际护理学杂志*, 2023, 42(3): 542-545.
- [14] 黄有群,周卫平,袁波,等. 术前预康复在结直肠肿瘤患者围手术期的应用[J]. *特别健康*, 2020(33): 108-109.
- [15] 汪夏云,顾一帆,陈红,等. 术前三联预康复对老年结直肠肿瘤病人康复的影响[J]. *护理研究*, 2022, 36(18): 3233-3238.
- [16] 闫新雍. 术前预康复在老年腹腔镜结直肠癌手术中的应用[J]. *中国老年学杂志*, 2021, 41(11): 2298-2300.
- [17] 张亚蒙,翟佳,李秀秀. 术前三联预康复策略在老年结直肠癌患者中的应用效果[J]. *中国肛肠病杂志*, 2023, 43(2): 59-61.
- [18] Kondrup J, Rasmussen H H, Hamberg O, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials [J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(3): 321-336.
- [19] Baker J P, Detsky A S, Wesson D E, et al. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgement and objective measurements [J]. *N Engl J Med*, 1982, 306(16): 969-972.
- [20] Jensen G L, Hsiao P Y, Wheeler D. Adult nutrition assessment tutorial [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2012, 36(3): 267-274.
- [21] 刘承宇,杨鑫,崔红元,等. 结直肠癌患者 GLIM 标准下的营养不良对临床结局的影响[J]. *中华临床营养杂志*, 2020, 28(6): 340-345.
- [22] 文红梅,舒同,张海英,等. PG-SGA 评分对结直肠癌患者根治术后并发症的预测价值[J]. *中华普外科手术学杂志(电子版)*, 2019, 13(4): 376-378.
- [23] 张方圆,陈春生,张宏. ERAS 理念下的结直肠癌患者围手术期营养管理[J]. *结直肠肛门外科*, 2022, 28(3): 197-202.
- [24] 曹晖,陈亚进,顾小萍,等. 中国加速康复外科临床实践指南(2021 版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(9): 961-992.
- [25] 石汉平,丛明华,陈伟. 再论营养不良的三级诊断[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2020, 12(1): 1-7, 159.
- [26] Mueller C, Compher C, Ellen D M. A. S. P. E. N. Clinical guidelines: nutrition screening, assessment, and intervention in adults [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2011, 35(1): 16-24.
- [27] Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in cancer [J]. *Clin*

- Nutr,2021,40(5):2898-2913.
- [28] Wischmeyer P E, Carli F, Evans D C, et al. American society for enhanced recovery and perioperative quality initiative joint consensus statement on nutrition screening and therapy within a surgical enhanced recovery pathway[J]. Anesth Analg,2018,126(6):1883-1895.
- [29] 黄子菁,王颖,朱丽,等. 胃肠道肿瘤患者术前口服营养补充护理干预方案的构建及应用[J]. 护理学杂志,2023,38(9):1-5.
- [30] Awasthi R, Minnella E M, Ferreira V, et al. Supervised exercise training with multimodal pre-habilitation leads to earlier functional recovery following colorectal cancer resection[J]. Acta Anaesthesiol Scand,2019,63(4):461-467.
- [31] Chen B P, Awasthi R, Sweet S N, et al. Four-week prehabilitation program is sufficient to modify exercise behaviors and improve preoperative functional walking capacity in patients with colorectal cancer[J]. Support Care Cancer,2017,25(1):33-40.
- [32] Thomas G, Tahir M R, Bongers B C, et al. Prehabilitation before major intra-abdominal cancer surgery: a systematic review of randomised controlled trials[J]. Eur J Anaesthesiol,2019,36(12):933-945.
- [33] 丛明华,石汉平. 中国恶性肿瘤患者运动治疗专家共识[J]. 中国科学:生命科学,2022,52(4):587-602.
- [34] 陈军,李杨,范朝刚. 术前预康复在腹部肿瘤病人中的应用探讨[J]. 肠外与肠内营养,2017,24(4):201-204.

(本文编辑 黄辉,吴红艳)

## 吸入装置电子监测设备在呼吸系统疾病患者中的应用进展

段吉隆,崔熾熾,丁小梅,马腾亲,常昊奇,田林

**摘要:**对吸入装置电子监测设备在呼吸系统疾病患者吸入药物管理中的应用进行综述,主要介绍吸入装置电子监测设备在呼吸系统疾病患者吸入药物管理中的功能、应用效果及挑战,以期为我国应用或开发相关的吸入装置电子监测设备提供参考。

**关键词:**吸入装置; 电子监测; 呼吸系统; 慢性阻塞性肺疾病; 哮喘; 药物吸入; 用药依从性; 用药护理

**中图分类号:**R473.5 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2025.04.125

### Application progress of electronic inhaler monitoring devices in patients with respiratory diseases

Duan Jilong, Cui Yanyan, Ding Xiaomei, Ma Tengqin, Chang Haoqi, Tian Lin. Department of Critical Care Medicine, The first affiliated hospital of Zhengzhou university, Zhengzhou 450003, China

**Abstract:** This paper reviews the application of electronic inhaler monitoring devices in the management of inhaled drugs in patients with respiratory diseases, and mainly introduces the functions, application effects and challenges of electronic inhaler monitoring devices in the management of inhaled drugs in patients with respiratory diseases, in order to provide reference for the application or development of related electronic inhaler monitoring devices in China.

**Keywords:** inhalation devices; electronic monitoring; respiratory system; chronic obstructive pulmonary disease; asthma; drug inhalation; medication compliance; medication care

吸入治疗直接作用于肺部,具有药物起效快、用药剂量小、不良反应少等优势,已成为 COPD 或哮喘等呼吸系统疾病患者的核心治疗方法<sup>[1]</sup>。良好的用药依从性行为 and 正确的吸入器技术是成功将药物输送到肺部和外周气道的必要条件<sup>[2]</sup>。然而,呼吸系统疾病患者的吸入技术掌握情况及用药依从性较差,研究显示,30%~70%的哮喘患者吸入用药依从性水平不足,14%~92%的哮喘或 COPD 患者不能正确使用吸入装置<sup>[3]</sup>。吸入装置使用错误会影响递送药物

的有效性,从而导致呼吸系统疾病患者疾病控制欠佳<sup>[4]</sup>。吸入装置电子监测设备(Electronic Inhaler Monitoring Devices, EIMDs)可通过内置传感器、外配移动应用程序等软硬件客观监测呼吸系统疾病患者使用吸入装置的依从性和吸入技术能力,为患者和医护人员提供客观数据反馈<sup>[5-6]</sup>。研究指出,吸入装置电子监测设备通过对患者的用药依从性和吸入技术能力进行实时监测,有利于构建远程呼吸系统疾病吸入药物管理新模式,突破传统管理模式的局限,进一步规范患者吸入药物的应用<sup>[7]</sup>。因此,本文对吸入装置电子监测设备在呼吸系统疾病患者药物管理中的应用进行综述,以期为我国后续开展吸入药物管理提供参考。

### 1 吸入装置电子监测设备概述

**1.1 吸入装置电子监测设备功能发展** 初始设计的吸入装置电子监测设备功能相对局限,仅具备提

作者单位:郑州大学第一附属医院重症医学部(河南 郑州, 450003)

通信作者:田林, jboshi007@163.com

段吉隆:男,硕士,护士, 1219441903@qq.com

科研项目:郑州市科技局基础研究与应用基础研究(2024ZZJCY J053)

收稿:2024-09-06;修回:2024-11-16