

近 10 年国内外重症监护病房机械通气患者撤机研究的可视化分析

米元元¹, 叶旭阳², 刘猛³, 向成林¹, 黄海燕¹

(1.华中科技大学同济医学院附属协和医院 重症医学科,湖北 武汉 430022;

2.华中科技大学同济医学院附属协和医院 神经内科重症监护室;

3.郑州大学附属肿瘤医院/河南省肿瘤医院 重症医学科,河南 郑州 450008)

【摘要】 目的 探索近 10 年重症监护病房(intensive care unit,ICU)机械通气患者撤机相关研究现状、热点及未来发展趋势,为开展相关研究和临床实践提供建议。**方法** 计算机检索 Web of Science 数据库和中国知网数据库中关于 ICU 机械通气患者撤机的相关文献,检索时间为 2013 年 1 月 1 日至 2024 年 8 月 15 日,采用 CiteSpace 6.2.R4 对检索结果进行分析。**结果** 经筛选共纳入 ICU 机械通气患者撤机相关文献 5323 篇,其中:中文 1191 篇,英文 4132 篇。ICU 机械通气患者撤机相关研究的文献发文量呈上升趋势,研究热点聚焦在机械通气撤机的影响因素、撤机指征评估、困难撤机与撤机失败等方面。**结论** ICU 机械通气患者撤机领域研究呈现快速发展态势。建议相关研究者运用案例报告、机器学习研究方法,重点围绕机械通气撤机相关指标进行机械通气撤机研究的探索,构建机械通气撤机的流程和方案。

【关键词】 重症监护;机械通气;撤机;拔管;文献计量学

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2025.06.017

【中图分类号】 R473;R47-05 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2025)06-0069-05

Visual Analysis of Weaning Research on ICU Patients with Mechanical Ventilation in and out of China in the Past Decade

MI Yuanyuan¹, YE Xuyang², LIU Meng³, XIANG Chenglin¹, HUANG Haiyan¹ (1.Department of Intensive Care Medicine, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, Hubei Province, China; 2.Department of Neurology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology; 3.Department of Intensive Care Medicine, The Affiliated Cancer Hospital of Zhengzhou University & Henan Cancer Hospital, Zhengzhou 450008, Henan Province, China)

Corresponding author: HUANG Haiyan, Tel: 027-85351606

【Abstract】 Objective To explore the status quo, hotspots, and trends of weaning research on Intensive Care Unit (ICU) patients from mechanical ventilation(MV) over the past decade, and to provide suggestions for related research and clinical practice. **Methods** A computer search was conducted in the Web of Science and CNKI databases for literature related to weaning ICU patients from MV, with the period from January 1, 2013 to August 15, 2024. The search results were analyzed using CiteSpace 6.2.R4. **Results** A total of 5323 relevant articles were included, with 1191 in Chinese and 4132 in English. The volume of publications showed an upward trend both domestically and internationally. Research hotspots included influencing factors of weaning, assessment of weaning indicators, difficult weaning and weaning failure. **Conclusions** Research in this field shows a rapid development trend. It is suggested that relevant researchers apply case reports and machine learning research methods to the study on weaning, focusing on the weaning-related indicators, and the making of processes and plans.

【Key words】 intensive care; mechanical ventilation; weaning; extubation; bibliometrics

[Mil Nurs, 2025, 42(06): 69-73]

机械通气(mechanical ventilation, MV)是重症

监护病房(intensive care unit, ICU)中常见的呼吸治疗手段,可为危重患者提供必要的呼吸支持。当患者呼吸功能得到改善且病情稳定后,即可撤离呼吸机。然而,撤机决策及执行一直是临床实践面临的复杂难题。有研究^[1]报道,ICU 机械通气患者符合撤机时机但延迟撤机的发生率为 9.6%,撤机失败率

【收稿日期】 2024-05-15 **【修回日期】** 2025-04-07

【基金项目】 华中科技大学同济医学院附属协和医院药技护课题(F016020042100107906)

【作者简介】 米元元,硕士,主管护师,电话:027-85351607

【通信作者】 黄海燕,电话:027-85351606

高达 15.6%。延迟撤机或撤机失败会增加患者机械通气时间和 ICU 住院时长。近 10 年国内外文献中涌现出大量关于机械通气患者撤机的研究,这些研究旨在揭示最佳的临床实践、评估预测指标、降低并发症风险以及提高患者撤机成功率^[2-3]。本研究借助 CiteSpace 6.2.R4 知识图谱绘制工具^[4],对 ICU 机械通气患者撤机相关文献进行知识图谱的绘制和分析,以梳理该领域的研究现状,探讨发展趋势,并剖析研究热点与前沿,为开展相关研究和临床实践提供建议。

1 资料与方法

1.1 资料来源 系统检索中国知网数据库和 Web of Science 核心合集,采用主题词与自由词联合的检索方法查找 ICU 机械通气患者撤机相关主题文献。中文检索式:“(ICU)+“重症”)AND (“机械通气”+“呼吸机”)AND (“撤机”+“气管拔管”+“脱机”);英文检索式:“(ICU” OR “critical illness” OR “intensive care unit *”)AND (“mechanical ventilation” OR “respiratory”) AND (“weaning” OR “remove” OR “liberation” OR “extubation”),检索时间为 2013 年 1 月 1 日至 2024 年 8 月 15 日。

纳入标准:(1)研究主题为 ICU 机械通气患者撤机的文献;(2)可完整提取文献的中文及英文题录;(3)研究类型为所有文献类别的数据。排除标准:(1)重复发表;(2)图书、年鉴等非学术论文性质的数据;(3)论文通知等广告宣传类数据;(4)编辑材料或附件资料数据。

1.2 方法 由 2 名研究者独立进行文献检索和筛查;将检索文献导入 NoteExpress 文献管理软件,采用去重功能对题录查重后根据文章题目、关键词、摘要等逐一筛选,手动剔除与主题不相关文献。对于存在分歧的文献,下载全文阅读后由研究组成员共同讨论纳入与否。

纳入计量分析的文献题录以纯文本的格式导出。导出的文献题录包括题名、作者、研究机构、摘要、关键词、发表年份、期刊、卷次和起止页码等信息。时间切片设置 1 年为 1 个分区;节点类型分别选择作者、机构、关键词进行数据分析;选择标准 TopN 为 50;剪切方式为 pathfinder、pruning sliced networks。

2 结果

2.1 发文量分析 本研究最终纳入文献 5323 篇,其中中文 1191 篇、英文 4132 篇。采用 Microsoft Excel 绘制国内外发文趋势图(图略)。以年份为自变量(X),以每年国内外发表的文献量为因变量(Y)

进行回归分析,结果显示: $R^2=0.813$,说明模型对数据的拟合度较好,回归方程 $Y=48.80X+161.56$,表明随着时间推移,国内外每年发表的文献总量呈递增趋势。

2016 年以后国内外对“ICU 机械通气患者撤机”相关研究数量显著提升。其中,国内在 2019 年和 2020 年发文量最高,突破 140 篇;国外关于 ICU 机械通气患者撤机相关研究在 2021 年和 2022 年发文最多,均超过 550 篇,表明近年 ICU 机械通气撤机领域受到了国内外学者的广泛关注。

2.2 发文国家、机构、发文数量 由表 1 可知,美国发文量为 1024 篇,位居全球首位,中国发文量为 556 篇,位居第 2。

国外发文量机构前 3 位分别是法国国家健康与医学研究院、多伦多大学、法国巴黎公立医院,均超过 170 篇。其中,我国关于 ICU 机械通气患者撤机主题研究的发文机构前 3 名分别是浙江省台州医院、河北省人民医院重症医学科和上海交通大学护理学院,发文地区主要集中在华北地区和华东地区。

表 1 ICU 机械通气患者撤机
相关文献发文国家、科研/机构及发文量

国家	发文量 (n)	中心性	国外发文机构	发文量 (n)	中心性
美国	1024	0.11	法国国家健康与医学研究院	199	0.04
中国	556	0.02	多伦多大学	183	0.11
法国	372	0.04	法国巴黎公立医院	175	0.04
德国	317	0.09	哈佛大学	122	0.03
加拿大	289	0.15	法国巴黎西岱大学	109	0.04
意大利	287	0.13	埃及知识库	99	0.01
英国	275	0.12	多伦多圣迈克尔医院	91	0.05
西班牙	192	0.07	伦敦大学	87	0.03
澳大利亚	185	0.03	巴黎索邦大学	87	0.06
巴西	176	0.02	哈佛医学院	76	0.05

2.3 关键词分析

2.3.1 高频词分析 通过 CiteSpace 6.2.R4 软件对关键词进行统计,得出中英文高频词汇总表。根据以下公式来区分高频词和低频词: $T=1/2 \times (-1 + \sqrt{1+8/I_1})$ 。T 是高频词和低频词频率的关键值, I_1 是频率为 1 的关键词数量(外文文献 $I_1=3$,中国文献 $I_1=197$)。使用该公式计算外文文献高频词为 2,中文文献高频词为 19.36,即外文文献出现频次 >2 、中文文献出现频次 >20 的关键词为高频关键词,获得外文文献高频关键词 573 个,中文文献高频关键词 9 个。根据本研究的主题,国内的 9 个关键词并不能准确地描述当前 ICU 机械通气撤机领域的研究状况,故取频次 ≥ 13 次的关键词作为国内高频词,共获得 15 个国内高频词。按频次降序排列,依次列举国内外前 15 位高频词,见表 2。

表 2 国内外 ICU 机械通气撤机主题相关文献高频词分析

中文关键词	频次(n)	中心性	英文关键词	频次(n)	中心性
机械通气	578	1.26	mechanical ventilation(机械通气)	1424	0.01
撤机	201	0.13	intensive care unit(重症监护病房)	688	0.00
呼吸衰竭	99	0.17	Outcome(结局)	441	0.01
重症肺炎	75	0.08	mortality(死亡率)	370	0.01
护理	60	0.06	failure(失败)	345	0.01
影响因素	48	0.06	intensive care(重症监护)	338	0.01
危重症	40	0.04	critically ill patients(重症患者)	336	0.02
撤机困难	24	0.01	extubation(拔管)	326	0.02
超声	17	0.01	risk factors(危险因素)	320	0.02
预后	17	0.00	noninvasive ventilation(无创通气)	304	0.02
并发症	16	0.01	management(管理)	300	0.01
儿童	16	0.02	respiratory failure(呼吸衰竭)	290	0.01
膈肌功能	15	0.01	critical care(重症监护)	258	0.01
效果	15	0.01	children(儿童)	253	0.02
镇静	13	0.01	extubation failure(撤机失败)	236	0.02

2.3.2 关键词聚类分析 本研究对题录中的中英文关键词进行共现聚类分析,分别提取出 382 个中文关键词和 576 个英文关键词。中国知网数据库聚类图谱模块值 Q 为 0.466, >0.3 ;平均轮廓值 S 为 0.871, >0.7 ,说明聚类结构合理,结果可信。Web of Science 数据库所生成的聚类图谱模块值 Q 为 0.315, >0.3 ;平均轮廓值 S 为 0.685,表明聚类结果值得信服。通过对国内外 ICU 机械通气患者撤机相关文献关键词聚类图谱分析发现,中文关键词聚类分析共形成 11 个聚类,分别为 #0 机械通气、#1 呼吸衰竭、#2 撤机、#3 影响因素、#4 护理、#5 儿童、#6 咪达唑仑、#7 超声检查、#8 低氧血症、#9 氧合指数、#10 应用价值;英文关键词共形成 7 个聚类,分别为 #0 ultrasound(超声)、#1 acute respiratory distress syndrome(急性呼吸窘迫综合症)、#2 ventilator weaning(呼吸机撤机)、#3 sedation(镇

静)、#4 diaphragm(膈肌)、#5 noninvasive ventilation(无创通气)、#6 tracheostomy(气管切开)。进一步对中、外文关键词聚类及其类内文献归纳分析总结为以下 3 个方面:(1)机械通气应用人群[即低氧血症、急性呼吸窘迫综合症(acute respiratory distress syndrome,ARDS)、儿童等患者]及通气方式(即无创通气和气管切开)。(2)机械通气撤机评估及影响因素,包括超声检查、镇静程度评估(咪达唑仑药物使用剂量)、患者氧合指数、膈肌功能等。(3)机械通气撤机护理。

2.4 突现词分析 国内近 5 年内出现的突现词主要为“超声”“撤机结局”“膈肌”“气管切开”;国外突现词则主要为“case report”(案例报告)、“lung ultrasound”(肺超声)、“machine learning”(机器学习)、“shallow breathing index”(呼吸浅快指数)、“lung injury”(肺损伤),见图 2。

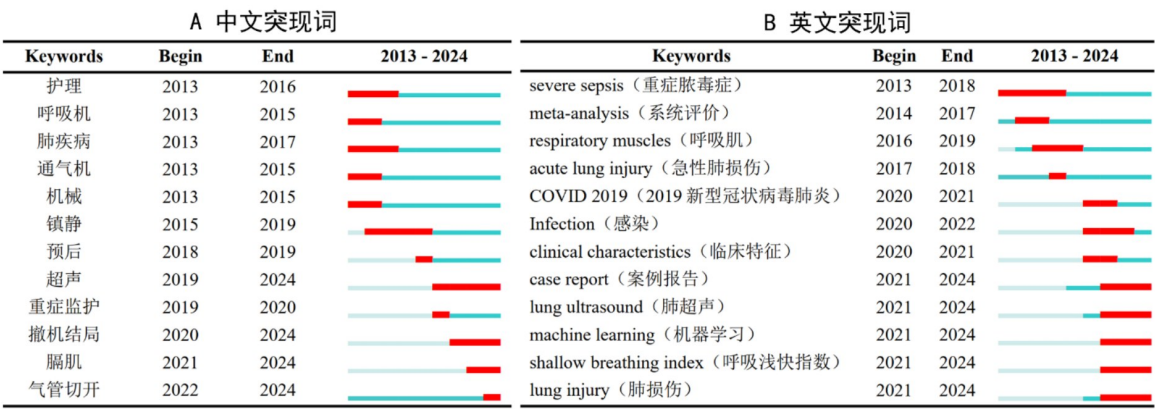


图 2 ICU 机械通气患者撤机相关文献突现词分布

3 讨论

3.1 研究现状分析 我国 ICU 领域机械通气患者

撤机相关的研究已经得到广泛关注。国内外对该主题研究的发文总量呈上升趋势,这也印证了该领域

具有较大的研究价值。与国外研究相比,国内相关文献发文数量和增长率偏低。国内外机械通气患者撤机研究不均衡。美国、中国、法国在撤机研究中贡献显著,尤其是法国研究机构在发文量和中心性上表现突出,这可能与较高的经济、医疗水平及学术环境有关。Leung等^[5]研究表明,撤机方案的适用性受地区经济条件、技术支持、科研水平和呼吸治疗师配置影响,这也解释了我国机械通气撤机研究主要集中于华东、华北等经济发达地区。为促进国内撤机研究的均衡发展,建议今后加强对中西部地区的政策支持,提供医疗和科研帮扶。

3.2 研究热点分析

3.2.1 机械通气应用人群及通气方式 机械通气作为ICU呼吸治疗常用手段,通过气管插管或气管切开的方式,对ARDS、急性呼吸衰竭、重症肺炎和儿童等患者进行呼吸支持,以改善此类患者呼吸窘迫症状。在开展机械通气治疗时,医护人员需早期识别ARDS症状,并考虑患者疾病的个体差异。有研究^[6]显示,超78%的ARDS患者在入院的48 h内需机械通气治疗。撤机对于机械通气患者而言,标志着病情的好转和自主呼吸能力的恢复。Burns等^[7]研究了来自不同国家1868名机械通气的重症患者,发现49.8%使用初始自主呼吸实验(spontaneous breathing trial, SBT),其中81.8%的患者成功撤机;另有22.7%的患者直接拔管,8%的患者选择气管切开。因此,撤机期间需合理选择通气方式,可采用序贯性撤机流程,提高撤机成功率。

3.2.2 机械通气撤机评估及影响因素 SBT作为机械通气撤机的早期评估方法广泛应用于临床,但其结果易受镇静剂使用、膈肌疲劳及心理因素的影响。当前,影响机械通气撤机的因素可分为患者疾病因素、医护人员认知因素和机械通气参数因素。患者体质量指数高($>30\text{ kg/m}^2$)、合并症数量较多、经鼻插管、较长的机械通气时长($>21\text{ d}$)、APACHE II评分高、插管前血红蛋白水平高、插管后白细胞计数高和C反应蛋白水平高是撤机的危险因素^[8-9]。医护人员需重点评估撤机指征、患者镇静程度、氧合指数,必要时可借助床旁超声评估患者的膈肌功能。

3.2.3 机械通气撤机护理 ICU护士作为重症患者病情的直接观察者,对机械通气撤机后患者咳痰能力、呼吸频率、血压、血氧水平、出入量及行为反应进行密切观察,能有效避免再插管或撤机失败。因此,护士人力资源配置、护士专业自主权和决策能力尤为重要。鉴于ICU患者病情复杂,建议护士在患者撤机后,重点关注其呼吸困难表现、呼吸音、神经肌肉功能、呼气峰流速及实验室参数等相关指标,并结合

多参数、多模态成像,以及时识别撤机失败的患者。

3.3 ICU机械通气患者撤机研究的未来发展趋势

3.3.1 拓展撤机技术应用,改善撤机结局 研究^[10]表明,机械通气治疗12 h后可使膈肌肌纤维结构改变和收缩力降低,导致膈肌萎缩。缩小机械通气强度的暴露、设置合适的氧疗目标、为不同程度的ARDS患者选择合适的通气方式,能减少呼吸机相关性肺损伤的发生^[11-12]。多器官超声技术(射血分数、膈肌增厚率、膈肌移动度、肺超声评分)在重症患者机械通气撤机中具有指导意义^[13]。尹佳宁等^[14]研究发现,对ICU机械通气撤机患者进行呼吸训练,可改善患者的肺功能,缩短撤机后患者的ICU住院时长。建议医护人员严格落实膈肌保护策略并进行个体化锻炼,充分利用超声技术动态评估,以减少肺损伤,提高撤机成功率。

3.3.2 重视案例积累,创新研究方法 近年来,机器学习(mechanical learning, ML)方法已被广泛应用于机械通气撤机领域。Otaguro等^[15]通过机器学习预测出机械通气时间是最重要的撤机特征指标,其次是吸氧分数、呼气末正压、最大和平均气道压、格拉斯哥昏迷评分。Huang等^[16]发现,机器学习算法下的机械通气撤机管理方案可以减少由常规脱机方案引起的呼吸机引起的肺损伤,对撤机困难人群尤其有益。然而,ICU患者疾病具有复杂性与特殊性,部分患者撤机失败的原因尚不明确,建议ICU医护人员以案例报告的形式定期总结困难撤机或撤机失败的病例,通过对其原因进行分析,以加深医护人员对机械通气撤机的认知并积累撤机经验。张刘会等^[10]研究发现,利用超声进行体位引流监测、机械振动排痰监测、呼吸肌监测及肺复张监测,能更为精准地捕获机械通气患者肺部生理状态,从而根据患者超声评分实施肺康复训练方案。由此可见,研究者利用超声监测技术和机器学习研究方法,进行数据收集与分析,可构建科学的撤机模型及策略,最终降低撤机失败率和患者死亡率。

3.3.3 关注撤机预测指标,提高撤机成功率 浅快呼吸指数、膈肌移动度和膈肌增厚率等指标对成功撤机均能提供有益指导^[17]。长时间的机械通气使患者膈肌处于去负荷状态,膈肌增厚率能提示机械通气期间膈肌主动收缩状态,而超声作为评估膈肌功能状态的工具起着不可或缺的作用^[11]。Mahmoodpoor等^[12]指出,膈肌增厚率的评估优于膈肌位移。Cappellini等^[18]建议对监测膈肌增厚率、膈肌位移或膈肌位移时间指数进行动态评估,以预测机械通气撤机结局。综上,撤机是一个动态、循序渐进的过程,成功撤机不仅依赖于浅快呼吸指数、膈肌移动度、膈肌增厚率等客观指征,更需要医生、呼吸治疗师、护士、康复师等多学科成员共同参与,应用科

学的撤机预测指标,提高撤机成功率。

4 小结

本研究基于 CiteSpace 6.2.R4 软件对国内外 ICU 机械通气患者撤机相关文献进行计量学分析,为未来开展相关研究和临床实践提供针对性的建议。未来我国研究者可借鉴国外的研究方法,运用案例报告、机器学习等研究方法,重点围绕机械通气撤机相关指标,如呼吸浅快指数、膈肌状况等进行机械通气撤机研究的探索,进而构建符合我国机械通气撤机的流程和方案,提高机械通气撤机成功率。

【参考文献】

- [1] PHAM T, HEUNKS L, BELLANI G, et al. Weaning from mechanical ventilation in intensive care units across 50 countries (WEAN SAFE): a multicenter, prospective, observational cohort study[J]. *Lancet Respir Med*, 2023, 11(5): 465-476.
- [2] KAMPOLIS C F, MERMIRI M, MAVROVOUNIS G, et al. Comparison of advanced closed-loop ventilation modes with pressure support ventilation for weaning from mechanical ventilation in adults: a systematic review and Meta-analysis[J]. *J Crit Care*, 2022, 68: 1-9.
- [3] SANTANGELO E, MONGODI S, BOUHEMAD B, et al. The weaning from mechanical ventilation: a comprehensive ultrasound approach[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2022, 28(3): 322-330.
- [4] 李杰, 陈超美. CiteSpace: 科技文本挖掘及可视化[M]. 2 版. 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2016: 200-209.
- [5] LEUNG C H C, LEE A, ARABI Y M, et al. Mechanical ventilation discontinuation practices in Asia: a multinational survey[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2021, 18(8): 1352-1359.
- [6] BELLANI G, LAFFEY J G, PHAM T, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries[J]. *JAMA*, 2016, 315(8): 788-800.
- [7] BURNS K, RIZVI L, COOK D J, et al. Ventilator weaning and discontinuation practices for critically ill patients [J]. *JAMA*, 2021, 325(12): 1173-1184.
- [8] 游昌强. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期呼吸衰竭有创机械通气撤机时机影响因素分析[J]. *中国医疗器械信息*, 2023, 29(19): 131-133.
- [9] TRUDZINSKI F C, NEETZ B, BORNITZ F, et al. Risk factors for prolonged mechanical ventilation and weaning failure: a systematic review[J]. *Respiration*, 2022, 101(10): 959-969.
- [10] 张刘会, 高业兰, 李超群, 等. 超声引导肺康复训练在机械通气病人中的应用[J]. *护理研究*, 2023, 37(9): 1664-1668.
- [11] BLUMHOF S, WHEELER D, THOMAS K, et al. Change in diaphragmatic thickness during the respiratory cycle predicts extubation success at various levels of pressure support ventilation [J]. *Lung*, 2016, 194(4): 519-525.
- [12] MAHMOODPOOR A, FOULADI S, RAMOUZ A, et al. Diaphragm ultrasound to predict weaning outcome: systematic review and Meta-analysis[J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2022, 54(2): 164-174.
- [13] 刘学琳, 张建蕾, 王婷, 等. 床旁多脏器超声预测重症患者机械通气撤机风险的临床价值[J]. *临床超声医学杂志*, 2024, 26(9): 773-777.
- [14] 尹佳宁, 管晓敏, 张琦, 等. ICU 机械通气患者撤机后呼吸肌训练的循证实践[J]. *军事护理*, 2024, 41(9): 95-98.
- [15] OTAGURO T, TANAKA H, IGARASHI Y, et al. Machine learning for prediction of successful extubation of mechanical ventilated patients in an intensive care unit: a retrospective observational study[J]. *J Nippon Med Sch*, 2021, 88(5): 408-417.
- [16] HUANG K Y, HSU Y L, CHEN H C, et al. Developing a machine-learning model for real-time prediction of successful extubation in mechanically ventilated patients using time-series ventilator-derived parameters [J/OL]. [2024-03-20]. <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2023.1167445/full>. DOI: 10.3389/fmed.2023.1167445.
- [17] 林一娟, 杨姝婷. 浅快呼吸指数、膈肌移动度和增厚率对重症肺炎机械通气撤机的指导价值[J]. *浙江实用医学*, 2021, 26(2): 91-94.
- [18] CAPELLINI I, PICCIAFUOCHI F, BARTOLUCCI M, et al. Evaluation of diaphragm thickening by diaphragm ultrasonography: a reproducibility and a repeatability study[J]. *J Ultrasound*, 2021, 24(4): 411-416.
- (本文编辑: 郁晓路)
- (上接第 68 页)
- [17] WALSH E A, POST K, MASSAD K, et al. Identification of patient subgroups who benefit from a behavioral intervention to improve adjuvant endocrine therapy adherence: a randomized controlled trial[J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2024, 204(3): 547-559.
- [18] 朱叶卉, 裴佳佳, 胡雁, 等. 不同评价方法在乳腺癌病人服药依从性中的应用[J]. *护理研究*, 2014, 28(20): 2445-2448.
- [19] 王春青, 胡雁, 吴密彬, 等. 乳腺癌患者内分泌治疗服药监控平台的设计及应用[J]. *中华护理杂志*, 2017, 52(3): 261-266.
- [20] 徐蕾. 基于健康信念模式的提升乳腺癌患者内分泌治疗依从性的护理干预模式构建的实证研究[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2020.
- [21] YU J, WU J, HUANG O, et al. A smartphone-based APP to improve adjuvant treatment adherence to multidisciplinary decisions in patients with early-stage breast cancer: observational study [J/OL]. [2024-09-30]. <https://www.jmir.org/2021/9/e27576>. DOI: 10.2196/27576.
- [22] 吴雪梅. 人工智能系统在乳腺癌内分泌治疗依从性及副反应管理中的应用研究[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2023.
- [23] TODD A, WALDRON C, MCGEAGH L, et al. Identifying determinants of adherence to adjuvant endocrine therapy following breast cancer: a systematic review of reviews [J/OL]. [2024-09-30]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cam4.6937>. DOI: 10.1002/cam4.6937.
- [24] 胡伟娇, 施雁, 刘贤亮, 等. 乳腺癌患者内分泌治疗的服药依从性与健康心理控制源及社会支持的相关性[J]. *国际老年医学杂志*, 2023, 44(1): 9-13.
- [25] 常淑莹, 周圆, 陈若娟, 等. 乳腺癌术后患者网络结构式团体心理干预的实施[J]. *护理学杂志*, 2021, 36(23): 71-74, 78.
- [26] 石海宁, 陈玲, 周丽静, 等. 积极应对方式在乳腺癌术后患者自我效能感与恐动症间的中介效应[J]. *军事护理*, 2023, 40(3): 59-62.
- [27] ANANDAN A, SHARIFI M, OREGAN R. Molecular assays to determine optimal duration of adjuvant endocrine therapy in breast cancer [J/OL]. [2024-09-30]. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11864-020-00788-y>. DOI: 10.1007/s11864-020-00788-y.
- (本文编辑: 郁晓路)