

成人静脉-静脉体外膜肺氧合患者 早期康复最佳证据总结

辛晨 魏丽丽 郭小靖 张艳 张宇辰 盖玉彪

青岛大学附属医院重症医学科, 山东青岛 266000

通信作者: 盖玉彪, Email: gaiyubiao@126.com

【摘要】 目的 评价并总结与成人静脉-静脉体外膜肺氧合(VV-ECMO)患者早期康复有关的最佳证据。**方法** 计算机检索7个英文文献数据库[美国国立医学图书馆 PubMed 数据库、护理和辅助医学文献累积索引(CINAHL)、荷兰医学文摘 Embase 数据库、Cochrane 图书馆数据库、UpToDate 临床顾问、BMJ 最佳临床实践、JBI 循证卫生保健中心数据库]、5个中文文献数据库(中国生物医学文献数据库、中国医脉通、中国知网、万方、维普)、5个指南网[英国国家临床医学研究所指南库(NICE)、苏格兰院际指南网(SIGN)、美国指南网(NGC)、国际指南协作网(GIN)、中国指南网]以及2个专业协会网站[体外生命支持组织(ELSO)、中国康复医学会]有关成人 VV-ECMO 患者早期康复的证据,检索时限为2011年1月至2021年12月。采用临床指南研究与评估系统 II (AGREE II) 和 JBI 循证卫生保健中心文献质量评价工具分别对纳入指南、系统评价、专家共识和原始研究进行质量评价,提取并总结有关成人 VV-ECMO 患者早期康复的最佳证据。**结果** 共纳入2篇指南、2篇专家共识、2篇系统评价及8篇原始研究[包括1篇随机对照试验(RCT)、1篇非随机对照研究、3篇队列研究和3篇病例报告]。从早期康复的必要性、康复启动时间、康复地点、康复前准备、康复前评估、康复方式、康复频率及持续时间、康复过程监测和效果评价9个方面总结出24条成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据。**结论** 成人 VV-ECMO 患者早期康复是安全可行的,其最佳证据总结可为临床医护人员合理进行早期康复提供循证依据。

【关键词】 体外膜肺氧合; 肺康复; 早期活动; 早期康复护理

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220309-00226

Evidence summary of early rehabilitation of adults with veno-venous extracorporeal membrane oxygenation

Xin Chen, Wei Lili, Guo Xiaojing, Zhang Yan, Zhang Yuchen, Gai Yubiao

Department of Critical Care Medicine, the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266000, Shandong, China

Corresponding author: Gai Yubiao, Email: gaiyubiao@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate and summarize the best evidence for early rehabilitation of adults with veno-venous extracorporeal membrane oxygenation (VV-ECMO). **Methods** Evidence on early rehabilitation of adult VV-ECMO patients was searched by computer from 7 English literature databases [PubMed database, cumulative index to nursing and allied health literature (CINAHL), Embase database, Cochrane library database, UpToDate clinical consultant, BMJ best clinical practice, JBI database], 5 Chinese literature databases (China biomedical literature database, China Yimai Tong, China national knowledge infrastructure, Wanfang data, VIP database), 5 guideline networks [National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), National Guideline Clearinghouse (NGC), Guidelines International Network (GIN), China Guide Network] and 2 professional association websites [Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), Chinese Association of Rehabilitation Medicine]. The search period is from January 2011 to December 2021. The appraisal of guidelines for research and evaluation II (AGREE II) and JBI 2014 quality assessment tools were used to evaluate the quality of inclusion guidelines, systematic reviews, expert consensus and original studies, respectively, and to extract and summarize the best evidence for early rehabilitation of adults with VV-ECMO. **Results** A total of 2 guidelines, 2 expert consensuses, 2 systematic reviews and 8 original studies [including 1 randomized controlled trial (RCT), 1 non-randomized controlled study, 3 cohort studies and 3 case reports] were included. The evidence was summarized from 9 aspects including the necessity of early rehabilitation, rehabilitation initiation time, rehabilitation location, pre-rehabilitation preparation, pre-rehabilitation assessment, rehabilitation method, rehabilitation frequency and duration, rehabilitation process monitoring and effect evaluation, and finally 24 pieces of the best evidence were summarized. **Conclusion** Early rehabilitation of adults with VV-ECMO is safe and feasible. The summary of the best evidence can provide evidence-based guidance for clinical medical staff to reasonably carry out early rehabilitation.

【Key words】 Extracorporeal membrane oxygenation; Pulmonary rehabilitation; Early mobilization; Early rehabilitation nursing

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220309-00226

静脉-静脉体外膜肺氧合(veno-venous extracorporeal membrane oxygenation, VV-ECMO)是严重呼吸衰竭的终极治疗手段,也可用于肺移植患者术前过渡期

支持治疗^[1]。以往观念认为,VV-ECMO患者由于多根置管、镇静、约束、机械通气等原因长期卧床,不利于肺部功能康复,甚至可能加重患者病情,导致呼

呼吸机相关性肺炎、重症监护病房(intensive care unit, ICU)获得性衰弱等并发症,延长 ICU 住院时间^[2]。但随着 VV-ECMO 在世界范围内的应用增加^[3],越来越多的研究者发现对 VV-ECMO 患者实施早期康复是安全可行的^[4-5],其可以缩短机械通气时间和 ICU 住院时间,并改善身体功能,维持肌肉质量^[6-7]。目前国内尚无基于证据的成人 VV-ECMO 早期康复管理策略或最佳实践理论,本研究通过循证护理方法对成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据进行总结,以期临床护理工作提供循证理论指导。

1 研究方法

1.1 提出循证问题:以 PICO 形式提出护理问题, P(population)指证据应用的目标人群,为成人 VV-ECMO 患者; I(intervention)指干预措施, I1 为肺康复措施, I2 为运动, I3 为营养支持, I4 为心理治疗; P(professional)指证据应用的实施者,为多学科早期康复团队成员; O(outcomes)指结局指标,包括病死率、ICU 住院时间、机械通气时间、骨骼肌质量、肌力〔医学研究委员会肌力评分(Medical Research Center muscle strength score, MRC)〕、ICU 患者最高活动水平〔危重患者移动能力量表(ICU mobility scale, IMS)〕、严重不良事件发生率等; S(setting)指证据应用的场所,为 ICU; T(type of evidence)指循证证据的类型,为指南、系统评价、专家共识、证据总结和原始研究。

1.2 检索策略

1.2.1 检索词:以“体外膜肺”“体外膜肺氧合”“静脉-静脉体外膜肺”“体外生命支持”“早期活动”“早期康复”“肺康复”“物理治疗”“早期康复护理”等为中文检索词,以“Extracorporeal Membrane Oxygenation”“ECMO Treatment”“Extracorporeal Life Support”“ECLS Treatment”“ECMO”“Venovenous ECMO”“Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation”“Physical Therapy Modalities”“physical therapy technique”“physical therapy”“physiotherapy”“rehabilitation”“early ambulation”“early mobilization”“mobilization”“respiratory therapy”“exercise therapy”等为英文检索词。

1.2.2 检索平台:检索平台包括 7 个英文文献数据库〔美国国立医学图书馆 Pubmed 数据库、护理和辅助医学文献累积索引(cumulative index to nursing and allied health literature, CINAHL)、荷兰医学文摘 Embase 数据库、Cochrane 图书馆数据库、UpToDate

临床顾问、BMJ 最佳临床实践、JBI 循证卫生保健中心数据库〕、5 个中文文献数据库(中国生物医学文献数据库、中国医脉通、中国知网、万方、维普)、5 个指南网〔英国国家临床医学研究所指南网(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)、苏格兰院际指南网(Scottish Intercollegiate Guidelines Network, SIGN)、美国指南网(National Guideline Clearinghouse, NGC)、国际指南协作网(Guidelines International Network, GIN)、中国指南网〕以及 2 个专业协会网站〔体外生命支持组织(Extracorporeal Life Support Organization, ELSO)、中国康复医学会〕。

1.2.3 检索时间及具体流程:检索时间为 2011 年 1 月至 2021 年 12 月。结合主题词与自由词,按照“6S”证据模型由上向下检索相关指南及数据库,并根据不同检索库的要求不断调整检索策略,检索流程见图 1。

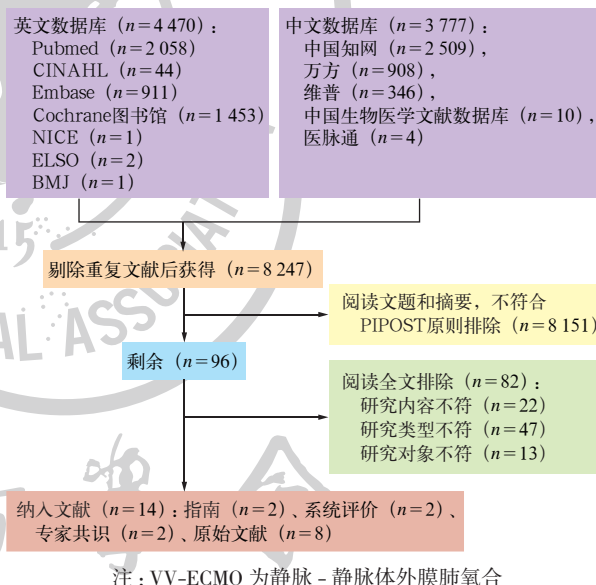


图 1 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究的检索流程

1.3 文献纳入和排除标准

1.3.1 文献纳入标准:① 研究对象:年龄 ≥ 18 岁的 VV-ECMO 患者;② 研究内容涉及 VV-ECMO 患者早期康复时机、流程、举措、监督及安全保障等方面;③ 文献类型包括指南、专家共识、系统评价、证据总结和相关原始研究等;④ 语种为中文或英文。

1.3.2 文献排除标准:① 重复发布、更新的文献;② 无法获取全文的文献;③ 质量级别较低的文献。

1.4 文献质量评价标准:由 4 名经过循证护理学培训的研究人员使用临床指南研究与评估系统 II

(appraisal of guidelines for research and evaluation II, AGREE II)^[8]对指南进行质量评价。由 2 名经过循证护理学培训的研究人员采用 JBI 循证卫生保健中心的文献质量评价工具^[9]对系统评价、专家共识、证据总结和原始研究进行质量评价。当评价意见有冲突时,由团队中未参与质量评价过程的另 1 名在循证方法学及临床工作方面具有 5 年以上相关经验的研究者参与讨论,并最终形成一致结论。

1.5 证据的汇总与分级:对所纳入指南中的证据采用其原有的分级系统,对缺乏分级系统的证据追溯其所纳入原始文献的类型,并采用 2014 版 JBI 证据预分级及证据推荐级别系统^[10]对证据进行分级(1~5 级)。证据分级由 2 名研究者独立进行,意见不一致时,由团队中另 1 名研究者参与讨论,优先纳入高质量证据和最新发表权威文献的证据结论。

1.6 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理委员会审核(审批号:QYFYWZLL27144)。

2 结果

2.1 纳入文献的一般情况(表 1):共纳入 2 篇指南^[3, 11]、2 篇系统评价^[12-13]、2 篇专家共识^[14-15]和 8 篇原始研究^[16-23]。

2.2 文献质量评价结果

2.2.1 指南质量评价(表 2):共纳入 2 篇指南^[3, 11],其中 Tonna 等^[3]研究中独立性领域的标准化百分比较高;Elke 等^[11]研究中范围和目的、清晰性领域的标准化百分比较高;推荐级别均为 B 级。

2.2.2 系统评价质量评价(表 3):共纳入 2 篇系统评价^[12-13],研究设计均较完整,整体质量均较高,均准予纳入。

表 3 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究所纳入 2 篇系统评价的质量评价

评价项目	Polastri 等 ^[12]	Ferreira 等 ^[13]
1. 所提出的循证问题是否清晰明确?	是	是
2. 文献的纳入标准是否恰当?	是	是
3. 采用的检索策略是否恰当?	是	是
4. 研究论文的来源是否恰当?	是	是
5. 采用的文献质量评价标准是否恰当?	不清楚	是
6. 是否由 2 名或 2 名以上评价者独立完成文献质量评价?	不清楚	是
7. 提取资料时是否采用一定的措施减少误差?	否	是
8. 综合/合并研究的方法是否恰当?	是	是
9. 是否对可能的发表偏倚进行评估?	否	是
10. 是否对报道数据支持的政策和(或)实践提出推荐意见?	是	是
11. 对今后进一步研究的特定方向是否提出恰当建议?	是	是

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合

2.2.3 专家共识质量评价(表 4):共纳入 2 篇专家共识^[14-15],研究设计均较完整,整体质量均较高,均准予纳入。

2.2.4 原始研究质量评价(表 5~8):共纳入 8 篇原始研究,包括 1 篇随机对照试验((randomized controlled trial, RCT)^[16]、1 篇非随机对照研究^[17]、3 篇队列研究^[18-20]和 3 篇病例报告^[21-23],研究设计均较完整,整体质量均较高,均准予纳入。

表 1 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究所纳入 14 篇文献的一般情况

纳入文献类型	文献作者	发表年份(年)	发表国家	纳入文献类型	文献作者	发表年份(年)	发表国家
指南	Tonna 等 ^[3]	2021	美国、西班牙、加拿大、英国、法国、德国、澳大利亚	非随机对照研究	Rehder 等 ^[17]	2013	美国
	Elke 等 ^[11]	2019	德国	队列研究	Abrams 等 ^[18]	2014	美国
系统评价	Polastri 等 ^[12]	2016	意大利		Munshi 等 ^[19]	2017	加拿大、日本、纽约
	Ferreira 等 ^[13]	2019	巴西		Braune 等 ^[20]	2020	德国、加拿大
专家共识	Eden 等 ^[14]	2017	英国	病例报告	Garcia 等 ^[21]	2011	美国
	中国康复医学会重症康复专业委员会呼吸重症康复学组等 ^[15]	2018	中国		Ko 等 ^[22]	2015	韩国
RCT	ECMO-PT Study Investigators 等 ^[16]	2020	澳大利亚		Boling 等 ^[23]	2016	美国

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合, RCT 为随机对照试验

表 2 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究所纳入 2 篇指南的质量评价

纳入文献	各领域的标准化百分比(%)						≥60% 的领域数	≤30% 的领域数	推荐级别	是否愿意推荐使用该指南
	范围和目的	参与人员	严谨性	清晰性	应用性	独立性				
Tonna 等 ^[3]	86.11	63.89	46.88	83.33	64.58	96.67	5	0	B	是
Elke 等 ^[11]	97.22	58.33	68.75	94.44	62.50	62.50	5	0	B	是

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合

表 4 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究
所纳入 2 篇专家共识的质量评价

评价项目	Eden 等 ^[14]	中国康复医学会重症 康复专业委员会呼吸 重症康复学组等 ^[15]
1. 是否明确提出了观点的来源?	是	是
2. 观点是否来源于该领域 有影响力的专家?	是	是
3. 所提出的观点是否以研究 相关的人群利益为中心?	是	是
4. 陈述的结论是否是基于分析的 结果? 观点的表达是否具有 逻辑性?	是	是
5. 是否参考了现有的其他文献 并准确标引?	不清楚	是
6. 所提出的观点是否与以往文献 是否有不一致的地方?	不清楚	不清楚

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合

表 5 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究
所纳入 1 篇 RCT 的质量评价

评价项目	ECMO-PT Study Investigators 等 ^[16]
1. 是否真正采用了随机分组的方法?	是
2. 是否对分组方案采取了分配隐藏?	是
3. 组间基线是否具有可比性?	是
4. 是否对研究对象实施了盲法?	是
5. 是否对干预者实施了盲法?	否
6. 是否对结果测评者实施了盲法?	否
7. 除了要验证的干预措施, 各组接受的其他措施是否相同?	是
8. 随访是否完整, 如不完整, 是否采取 措施处理失访?	不清楚
9. 是否将所有随机分配的研究对象纳入 结果分析?	否
10. 是否采用相同的方式对各组对象的 结局指标进行测评?	是
11. 结局指标的测评方法是否可信?	是
12. 资料分析方法是否恰当?	是
13. 研究设计是否合理? 在实施和分析中 是否有偏离标准 RCT 之处?	是

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合, RCT 为随机对照试验

表 6 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究
所纳入 1 篇非随机对照研究的质量评价

评价项目	Rehder 等 ^[17]
1. 是否清晰阐述了研究中的因果关系?	不清楚
2. 各组间基线是否具有可比性?	是
3. 除了要验证的干预措施, 各组接受的其他措施 是否相同?	是
4. 是否设立了对照组?	是
5. 是否在干预前、后对结局指标实施多维度的测量?	是
6. 随访是否完整, 如不完整, 是否采取措施处理?	是
7. 是否采取相同的方式对各组对象的结局指标 进行测量?	是
8. 结局指标的测量方法是否可信?	是
9. 资料分析方法是否恰当?	是

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合

表 7 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究
所纳入 3 篇队列研究的质量评价

评价项目	Abrams 等 ^[18]	Munshi 等 ^[19]	Braune 等 ^[20]
1. 各组研究对象是否具有 相似的特征, 并来源于同 一研究总体?	是	是	是
2. 是否采用相同方式测评 暴露因素, 将研究对象分 配至暴露组和非暴露组?	是	是	是
3. 对暴露因素的测评方法是否 有效、可信?	是	是	是
4. 是否考虑了混杂因素?	是	是	是
5. 是否采取措施控制了 混杂因素?	是	是	是
6. 是否在暴露或研究开始时, 研究对象未出现观察结局?	是	是	是
7. 结局指标的测评方法是否 有效、可信?	是	是	是
8. 是否报告了随访时间, 随访 时间是否足够长以观察到 结局指标的出现?	是	是	是
9. 随访是否完整, 如果不是, 是否描述并分析失访的原因?	是	是	是
10. 是否采取措施处理失访问题?	是	不适用	是
11. 资料分析方法是否恰当?	是	是	是

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合

表 8 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结研究
所纳入 3 篇病例报告的质量评价

评价项目	Garcia 等 ^[21]	Ko 等 ^[22]	Boling 等 ^[23]
1. 是否有明确的病例纳入标准?	是	是	是
2. 是否采取标准、可信的方法 确诊病例的疾病或健康问题?	是	是	是
3. 是否采取有效的方法确诊 疾病或健康问题?	是	是	是
4. 病例中研究对象的纳入 是否连贯?	是	是	是
5. 病例中研究对象的纳入 是否全面?	不清楚	不清楚	是
6. 是否清晰报告了研究对象的 人口学信息?	是	是	是
7. 是否清晰报告了研究对象的 临床信息?	是	是	是
8. 是否清晰报告了病例的 结局或随访结果?	是	是	是
9. 是否清晰报告了病例的 地理/社会学信息?	不清楚	不清楚	不清楚
10. 统计分析方法是否恰当	是	是	是

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合

2.3 证据汇总及等级划分(表 9): 对纳入的 14 篇文献进行总结, 最终得出包括早期康复的必要性、康复启动时间、康复地点、康复前准备、康复前评估、康复方式、康复频率及持续时间、康复过程监测和效果评价 9 个方面、共 24 条成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据。

表 9 成人 VV-ECMO 患者早期康复最佳证据总结

证据主题	证据描述	证据等级
早期康复的必要性	1. 对 VV-ECMO 患者实施早期康复是安全且可行的,早期康复能够缩短机械通气时间和 ICU 住院时间、预防谵妄发生、改善患者预后,其带来的益处远远大于潜在的风险 ^[11-22]	1 级
康复启动时间	2. 建议对入 ICU 满 24 h 的 VV-ECMO 患者进行康复需求评估,在病情允许的情况下应尽早开始早期康复 ^[13-14]	5 级
康复地点	3. VV-ECMO 患者早期康复应在具有丰富 ECMO 救治及护理经验的 ECMO 中心进行 ^[15, 18, 21, 23]	1 级
康复前准备	4. 建议采取“多学科协作临床康复一体化”康复模式,早期康复团队成员主要包括 ICU 护士、ICU 医生、物理治疗师、呼吸治疗师、家属或照护者、营养师、心理医师等 ^[11-15, 17-19, 21-22]	1 级
	5. 在开始早期康复前应向患者及家属交代早期康复的益处及风险,并按需签署知情同意书 ^[13]	5 级
	6. VV-ECMO 置管通常在颈静脉和股静脉放置 2 个单腔插管,有条件的机构可选择在颈静脉处行双腔单插管置管以便于管理 ^[2, 11-12, 16, 21-23]	3 级
	7. 在早期康复过程中,应妥善固定 ECMO 管路系统以防管路脱出或移位 ^[13, 17, 19]	3 级
	8. 建议实施最小化镇静策略并进行每日中断镇静,同时适当镇痛以保持患者康复过程中的舒适 ^[11-13, 16-19, 21]	3 级
康复前评估	9. 建议进行康复前评估,评估内容主要涵盖心血管系统、呼吸系统、神经系统和其他 4 个方面 ^[13-14, 17-19, 22] : ① 心血管系统评估: HR 40 ~ 130 次/min, SBP 90 ~ 180 mmHg, MAP > 60 mmHg, 患者不需要高剂量血管活性药物(多巴胺 $\geq 10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 或肾上腺素 $\geq 0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)维持且无新发心律失常、活动性出血、深静脉血栓等;② 呼吸系统评估: RR 5 ~ 35 次/min, 血氧饱和度 ≥ 0.90 , 机械通气下 $\text{FiO}_2 \leq 0.60$, PEEP $\leq 8 \text{ cmH}_2\text{O}$;③ 神经系统评估: 患者意识状态、谵妄及颅内压等情况,当颅内压持续 $\geq 20 \text{ mmHg}$ 或意识状态变差,烦躁不安时应暂缓实施早期康复;④ 其他评估: 包括 ICU 环境及人员、ECMO 及机械通气参数、引流管、急救药品等	3 级
康复方式	10. 建议实施包括运动训练、体位管理、呼吸训练、排痰训练、物理治疗及营养支持、心理治疗等多样化的早期康复方式 ^[10, 13-14, 19]	3 级
	11. 运动训练分为主动运动和被动运动两类,应根据患者心肺运动功能循序渐进地调整运动强度 ^[11-12, 14, 17-18, 21, 23] : ① 建议对不能进行主动运动的患者进行被动运动,包括良肢位摆放、体位变换、保持关节活动度训练、多途径感觉运动刺激、被动排痰及气压治疗等;② 对于意识清醒且能够遵循指导的患者,根据患者功能循序渐进指导其进行体位维持、抬高床头一坐位训练、床上自行车(负重)运动、床沿坐位训练、站立训练、踏步训练、走动训练、抗阻训练等主动运动	3 级
	12. 体位管理是呼吸治疗的重要组成部分,有利于改善肺通气和清除呼吸道分泌物 ^[2, 11, 14] : ① 机械通气患者首选的主要体位是床头抬高 $20^\circ \sim 45^\circ$, 最好为 $\geq 30^\circ$; ② 建议行 VV-ECMO 治疗的重度 ARDS 患者进行俯卧位治疗	3 级
	13. 呼吸肌训练以吸气肌训练为主,包括呼吸肌力量训练和呼吸肌耐力训练 ^[14]	5 级
	14. 排痰训练包括辅助咳嗽、振动排痰、主动循环呼吸技术等,应根据患者情况灵活选择 ^[14]	5 级
	15. 物理因子疗法包括直流电与低频电疗法、高频电疗法、光疗、超声波疗法、磁场疗法等 ^[14]	5 级
	16. VV-ECMO 患者的营养支持 ^[10-12] : ① 对于 VV-ECMO 的危重患者,排除严重肠道功能障碍和(或)血流动力学不稳定的迹象后应尽快进行肠内营养,清醒 ECMO 患者建议经口进食;② 对于接受肠外营养的 VV-ECMO 患者,脂肪乳剂应持续静脉输注 12 ~ 24 h(非大量应用),且应通过中心静脉进行输注,严禁直接注入 ECMO 回路,在输注期间还应密切监测膜氧合器的功能,以防氧合器凝血	1 级
	17. 心理治疗: 可由心理治疗师、护理人员或患者家属进行,方法包括支持性心理治疗、生物反馈放松训练、认知行为疗法等 ^[14]	5 级
康复频率及持续时间	18. 早期康复的时间、剂量和频率无固定模式,建议根据患者情况在严密监测的基础上进行早期康复 ^[14]	5 级
康复过程监测	19. 早期康复过程中需密切监测患者生命体征,患者 SBP > 180 mmHg, MAP < 60 mmHg, HR < 40 次/min 或 > 130 次/min, 外周血氧饱和度 < 0.88, RR > 45 次/min, 或 RASS 评分 > +2 分时暂停早期康复 ^[14, 18-19]	3 级
	20. ECMO 管路监测: 在早期康复过程中,应密切监测管路位置、穿刺点及 ECMO 流量,避免管路牵扯、打折、抖动、移位、脱出等情况发生,如患者携带股静脉置管,不建议髋关节屈曲超过 90° ; 由于早期康复过程中体位的变化可能会导致管路位置的改变,从而诱发再循环(氧合器后的血液返回到泵前引流插管),因此在康复过程中应密切观察 ECMO 管路颜色变化,及时处理再循环 ^[2, 13, 17, 19]	3 级
	21. ECMO 抗凝监测: VV-ECMO 患者常规使用肝素抗凝,其 ACT 目标为 160 ~ 180 s,同时应密切观察有无血栓形成或肝素诱导的血小板减少的发生 ^[16-17, 21]	3 级
	22. 在康复活动中,由于体力活动会导致患者心排量、耗氧量和二氧化碳的产生增加,因此可能需要 ECMO 专家通过调整患者的机械通气或 ECMO 参数来保证康复活动的顺利进行 ^[2, 13, 17-18]	3 级
	23. 如康复过程中发生患者意识变化、穿刺点出血、非计划性拔管等不良事件,应就地进行应急处置,并做好相应记录 ^[18-19, 22]	3 级
效果评价	24. 建议对早期康复的效果进行评价,评价指标包括病死率、ICU 住院时间、机械通气时间、肌力(MRC 评分)、ICU 患者最高活动水平(IMS 量表)、严重不良事件发生率等 ^[13-17, 19, 21, 22-23]	1 级

注: VV-ECMO 为静脉-静脉体外膜肺氧合, ICU 为重症监护病房, HR 为心率, SBP 为收缩压, MAP 为平均动脉压, RR 为呼吸频率, FiO_2 为吸入氧浓度, PEEP 为呼气末正压, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, RASS 为 Richmond 躁动-镇静评分, ACT 为活化凝血时间, MRC 为医学研究委员会肌力评分, IMS 为 ICU 患者移动能力量表; 1 mmHg $\approx 0.133 \text{ kPa}$, 1 $\text{cmH}_2\text{O} \approx 0.098 \text{ kPa}$

3 讨论

3.1 证据总结的临床实践意义

3.1.1 VV-ECMO 患者早期康复是安全可行的: 由于 VV-ECMO 患者的疾病特点, 实施 VV-ECMO 患者相比实施静脉-动脉 ECMO (veno-arterial ECMO, VA-ECMO) 患者往往需要更多的时间恢复^[22], 因此, 尽早、安全、合理地实施早期康复对 VV-ECMO 患者具有极其重要的意义。本研究首次对国内外成人 VV-ECMO 患者早期康复研究进行最佳证据总结, 指出对 VV-ECMO 患者正确实施早期康复是安全可行的。为充分保障患者安全, 证据 1~9 条指出早期康复应在有经验的 ECMO 中心由多学科团队进行, 并在开始前进行充分的评估与准备; 证据 19~23 指出在康复过程中应对患者生命体征及 ECMO 进行严密监测; 证据 24 建议在早期康复后对早期康复的效果进行评价、反馈。值得注意的是, 由于躯体运动会导致患者心排血量、机体耗氧量和二氧化碳产生增加, 因此合理设置、严密监测并动态调整 ECMO 和机械通气参数以保证患者氧供显得尤为重要。

3.1.2 VV-ECMO 患者早期康复方式丰富、全面: 近年来, 随着重症医学的快速发展, 重症患者早期康复越来越受到国内外研究者的重视^[24]。目前, 临床上重症康复包括基础康复 (运动康复、营养支持、物理治疗、作业治疗) 和专科康复 (心脏康复、肺康复、神经康复、心理康复) 两部分^[25]。其中, 肺康复治疗方法包括运动训练、呼吸训练、排痰训练、营养支持、仪器刺激治疗等^[26]。鉴于实施 VV-ECMO 治疗的患者主要为呼吸系统疾病的重症患者, 因此, 本研究中早期康复方式具体包括运动训练、体位管理、呼吸训练、排痰训练、物理治疗及营养支持、心理治疗等多样化的早期康复方式, 涵盖了肺康复、早期活动、营养及心理支持等多个方面, 为临床 VV-ECMO 患者实施早期康复提供了全面、详细的理论指导。

3.1.3 妥善固定 ECMO 管路是早期康复顺利进行的前提: 护理人员对 ECMO 管路脱出、患者病情变化等并发症的担忧是 VV-ECMO 患者早期康复无法顺利开展的一大重要原因^[23]。因此, 本证据总结建议护理人员在康复活动过程中妥善固定 ECMO 管路, 避免管路牵扯、打折、移位、脱出等情况发生。尽管 VV-ECMO 患者也可在颈内静脉处行双腔单插管置管以便于管理^[3, 12-13, 17, 19, 21, 23, 27-28], 但是目前在多数医疗机构内的 VV-ECMO 患者多使用单腔股静

脉及颈静脉插管。本研究纳入的文献指出, 携带股静脉 ECMO 置管并不是早期活动的禁忌证, 患者可以在严密监测下进行早期活动, 甚至下床行走^[13], 但是不建议髋关节屈曲超过 90°, 以免 ECMO 管路体内部分打折^[14]。

3.2 本证据总结的方法学质量: 本研究基于循证护理学, 通过 PIPOST 形式提出问题。在制定检索策略时, 考虑到国内外相关研究者近 10 年来才逐渐开始关注 ECMO 患者的早期康复活动^[12, 29], 因此本研究按照“6S”金字塔模型逐层检索并归纳了近 10 年的国内外文献, 最终筛选出 14 篇文献进行质量评价和证据汇总。其中, 有 11 篇为与 ECMO 患者早期康复相关的系统评价、专家共识及原始研究, 其余 3 篇分别为中国呼吸重症康复治疗技术专家共识^[15]、ELSO 发布的 VV-ECMO 患者管理指南^[3]及 2019 年德国营养医学会-重症医学临床营养指南^[11]。上述 3 篇文献^[3, 11, 15]从题目来看与本研究相关性不高, 但阅读全文后发现, 专家共识^[15]针对呼吸重症患者的早期康复提出了康复目标、康复介入及暂停时机、康复治疗技术及呼吸重症常见并发症及处理等方面的建议; ELSO 的指南^[3]对 VV-ECMO 患者体位管理、机械通气参数设置及 ECMO 监测与管理等方面给出了权威建议; 德国营养学学会 (German Society for Nutritional Medicine, DGEM) 的指南^[11]设有单独版块对 ECMO 患者的营养治疗进行讲解。以上内容对 VV-ECMO 患者早期康复均有指导性意义, 因此在充分考虑证据的利弊及临床可行性后允许纳入。对纳入本研究的证据根据类型进行方法学质量评价, 结果较好。最终汇总出的证据按照早期康复过程进行主题提取, 并使用表格呈现, 其汇总方法合理、呈现方式简洁, 总体科学性较高。

3.3 证据总结的局限性: 我们在检索过程中发现, 国内外有关成人 VV-ECMO 患者早期康复的原始文献较少且质量不高, 纳入的文献中仅 1 篇为 RCT, 而国内未检索到有关 VV-ECMO 的原始文献研究。这提示我们在临床证据应用的过程中需考虑到国内外医疗的差异, 充分评估临床实际情况、证据的适用性与证据实施的阻碍因素, 灵活地进行证据应用并持续、动态评估应用效果, 不断地进行证据更新与改进。

4 小结

本研究总结了目前国内外发布的指南、专家共识、系统评价及原始研究中关于 VV-ECMO 患者早

期康复的最佳证据,为临床 VV-ECMO 患者开展早期康复提供了有针对性的理论指导。但建议不同机构在对 VV-ECMO 患者实施早期康复时应结合自身情况、充分考虑证据应用的促进因素及阻碍因素,以保证患者安全为首要前提,有效地进行证据转化与应用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 夏维,许红阳,毛文君,等. ECMO 在肺移植患者术前过渡中的应用[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30 (12): 1167-1172. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.12.013.
- [2] 王敏,曾妃,郑叶平. 重症体外膜肺氧合患者早期肺康复训练的护理[J]. 中华危重症护理杂志, 2020, 1 (5): 436-438. DOI: 10.3761/j.issn.2096-7446.2020.05.013.
- [3] Tonna JE, Abrams D, Brodie D, et al. Management of adult patients supported with venovenous extracorporeal membrane oxygenation (VV-ECMO): guideline from the Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) [J]. ASAIO J, 2021, 67 (6): 601-610. DOI: 10.1097/MAT.0000000000001432.
- [4] Wells CL, Forrester J, Vogel J, et al. Safety and feasibility of early physical therapy for patients on extracorporeal membrane oxygenator: University of Maryland medical center experience [J]. Crit Care Med, 2018, 46 (1): 53-59. DOI: 10.1097/CCM.0000000000002770.
- [5] Rickelmann C, Knoblauch DJ. Incorporating safe patient-handling techniques to mobilize our most complex patients on extra corporeal membrane oxygenation [J]. Crit Care Nurs Q, 2018, 41 (3): 272-281. DOI: 10.1097/CNQ.0000000000000206.
- [6] Nakanishi N, Okamoto Y, Okahisa T, et al. Early initiation of awake veno-venous extracorporeal membrane oxygenation can attenuate muscle atrophy and weakness in acute respiratory distress syndrome [J]. Cureus, 2020, 12 (8): e9926. DOI: 10.7759/cureus.9926.
- [7] Hayes K, Holland AE, Pellegrino VA, et al. Acute skeletal muscle wasting and relation to physical function in patients requiring extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) [J]. J Crit Care, 2018, 48: 1-8. DOI: 10.1016/j.jcrc.2018.08.002.
- [8] 韦当,王聪尧,肖晓娟,等. 指南研究与评价(AGREE II)工具实例解读[J]. 中国循证儿科杂志, 2013, 8 (4): 316-319. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2013.04.017.
- [9] 胡雁,郝玉芳. 循证护理学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [10] 王春青,胡雁. JBI 证据预分级及证据推荐级别系统(2014 版)[J]. 护士进修杂志, 2015, 30 (11): 964-967. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2015.11.002.
- [11] Elke G, Hartl WH, Kreyman KG, et al. Clinical nutrition in critical care medicine: guideline of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM) [J]. Clin Nutr ESPEN, 2019, 33: 220-275. DOI: 10.1016/j.clnesp.2019.05.002.
- [12] Polastri M, Loforte A, Dell'Amore A, et al. Physiotherapy for patients on awake extracorporeal membrane oxygenation: a systematic review [J]. Physiother Res Int, 2016, 21 (4): 203-209. DOI: 10.1002/pri.1644.
- [13] Ferreira DDC, Marcolino MAZ, Macagnan FE, et al. Safety and potential benefits of physical therapy in adult patients on extracorporeal membrane oxygenation support: a systematic review [J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2019, 31 (2): 227-239. DOI: 10.5935/0103-507X.20190017.
- [14] Eden A, Purkiss C, Cork G, et al. In-patient physiotherapy for adults on veno-venous extracorporeal membrane oxygenation - United Kingdom ECMO Physiotherapy Network: a consensus agreement for best practice [J]. J Intensive Care Soc, 2017, 18 (3): 212-220. DOI: 10.1177/1751143717705801.
- [15] 中国康复医学会重症康复专业委员会呼吸重症康复学组, 中国老年保健医学研究会老龄健康服务与标准化分会,《中国老年保健医学》杂志编辑委员会,等. 中国呼吸重症康复治疗技术专家共识[J]. 中国老年保健医学, 2018, 16 (5): 3-11. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2018.05.001.
- [16] ECMO-PT Study Investigators, International ECMO Network. Early mobilisation during extracorporeal membrane oxygenation was safe and feasible: a pilot randomised controlled trial [J]. Intensive Care Med, 2020, 46 (5): 1057-1059. DOI: 10.1007/s00134-020-05994-8.
- [17] Rehder KJ, Turner DA, Hartwig MG, et al. Active rehabilitation during extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplantation [J]. Respir Care, 2013, 58 (8): 1291-1298. DOI: 10.4187/respcare.02155.
- [18] Abrams D, Javidfar J, Farrand E, et al. Early mobilization of patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: a retrospective cohort study [J]. Crit Care, 2014, 18 (1): R38. DOI: 10.1186/cc13746.
- [19] Munshi L, Kobayashi T, DeBacker J, et al. Intensive care physiotherapy during extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome [J]. Ann Am Thorac Soc, 2017, 14 (2): 246-253. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201606-484OC.
- [20] Braune S, Bojes P, Mecklenburg A, et al. Feasibility, safety, and resource utilisation of active mobilisation of patients on extracorporeal life support: a prospective observational study [J]. Ann Intensive Care, 2020, 10 (1): 161. DOI: 10.1186/s13613-020-00776-3.
- [21] Garcia JP, Kon ZN, Evans C, et al. Ambulatory veno-venous extracorporeal membrane oxygenation: innovation and pitfalls [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 142 (4): 755-761. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2011.07.029.
- [22] Ko Y, Cho YH, Park YH, et al. Feasibility and safety of early physical therapy and active mobilization for patients on extracorporeal membrane oxygenation [J]. ASAIO J, 2015, 61 (5): 564-568. DOI: 10.1097/MAT.0000000000000239.
- [23] Boling B, Dennis DR, Tribble TA, et al. Safety of nurse-led ambulation for patients on venovenous extracorporeal membrane oxygenation [J]. Prog Transplant, 2016, 26 (2): 112-116. DOI: 10.1177/1526924816640646.
- [24] 邵焕璋,叶岭,秦秉玉. 重症患者早期康复的研究进展[J/CD]. 中华重症医学电子杂志(网络版), 2020, 6 (2): 206-210. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2020.02.020.
- [25] 杨富,方芳,陈兰,等. ICU 环境中患者早期康复影响因素的研究进展[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2022, 42 (1): 119-123. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8115.2022.01.018.
- [26] 熊静,唐睿,吴红梅. 重症肺炎患者肺康复治疗的研究进展[J/CD]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2020, 13 (4): 557-559. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6902.2020.04.033.
- [27] 侯晓彤,杨峰,童朝晖,等. 中国开展成人体外膜肺氧合项目建议书[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (11): 769-772. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.001.
- [28] 邹晓静,杨乐,周婷,等. 双腔导管在成人静脉-静脉体外膜肺氧合中的应用[J]. 中华危重病急救医学, 2022, 34 (5): 545-549. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220315-00245.
- [29] 刘桂英,应巧燕,李若祎,等. 体外膜肺氧合治疗患者早期活动的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2018, 53 (6): 724-729. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2018.06.017.

(收稿日期: 2022-03-09)

关于经过广告审批后的广告中存在不规范医学名词术语未予更改的声明

依照广告审批的相关规定,按照广告厂家的要求,本刊刊登的新活素、血必净及佳维体广告图片和内容均按照广告审查批准文件的原件刊出,故广告内容中“适应症”“禁忌症”未按标准医学名词术语修改为“适应证”“禁忌证”,“其它”未修改为“其他”,“成份”未修改为“成分”,时间单位仍用汉字表示,剂量单位“ml”未修改为“mL”,标示数值范围的标点符号“-”未修改为“~”。特此声明!