

· 论 著 ·

住院患儿负压伤口治疗技术规范实施方案的构建

姜媛媛¹, 陈劼², 范咏³, 王春婷¹, 马丽丽⁴, 马轶美⁵, 陆燕萍⁶, 黄晓静⁷

摘要:目的 构建住院患儿负压伤口治疗技术规范实施方

关键词:儿童; 伤口; 负压伤口治疗技术; 伤口护理; 德尔菲法; 疼痛

中图分类号:R473.6 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2025.16.030

Developing an operational guide for negative pressure wound therapy in hospitalized children

Jiang Yuanyuan, Chen Jie, Fan Yong, Wang Chunting, Ma Lili, Ma Yimei, Lu Yanping, Huang Xiaojing. School of Nursing, Fudan University, Shanghai 200032, China

Abstract: Objective To develop an operational guide for negative pressure wound therapy (NPWT) in hospitalized children.

Methods An operational guide for NPWT in hospitalized children was developed based on literature review and semi-structured interviews, then 19 experts were consulted using the Delphi method. **Results** Three rounds of consultation were conducted. The response rate for round 1, round 2, and round 3 was 100%, 100% and 89.5%, respectively. The expert authority coefficient was 0.88. The Kendall's coefficient of concordance was 0.209 in round 3 ($P < 0.05$). The operational guide for NPWT in hospitalized children included 16 first-level items and 42 second-level items. **Conclusion** The guide for NPWT in hospitalized children has favorable acceptance of experts and feasibility, which can be used to instruct NPWT in pediatric patients.

Keywords: children; wound; negative pressure wound therapy; wound care; Delphi method; pain

负压伤口治疗技术(Negative Pressure Wound Therapy, NPWT)通过在伤口表面施加一定的负压,达到收缩伤口边缘、引流渗液、减轻水肿、改善组织血液供应的目的,可有效促进急慢性伤口愈合^[1],同时可以避免传统治疗带来的频繁更换伤口敷料及反复清创,减轻患者痛苦。NPWT在成人领域取得显著成果并形成了相应的指南^[2-3],但目前尚缺乏针对儿童患者(下称患儿)专有的指南,导致儿科护理工作者在实际工作中多借鉴成人指南或依赖于临床经验的积累。患儿具有皮肤较成人更为脆弱、疼痛阈值水平较成人更低、活泼好动、不配合程度高等特点,不应被视为缩小版的成人^[4-5]。对患儿应用NPWT时,若未能警惕NPWT实践中的风险,在治疗过程可能会发生适应证识别不当、治疗和停用时机不当、出血、皮肤浸渍或湿性皮炎等并发症^[6-8]。本研究通过文献分

析、半结构式访谈及专家函询构建住院患儿NPWT技术规范实施方

1 资料与方法

1.1 一般资料 依据权威性、代表性原则遴选函询专家。入选标准:①护理人员为本科及以上学历并通过伤口专科护理资格认证,医生具备硕士及以上学历;②中级及以上职称;③来自三级甲等医院,有5年以上实施NPWT经验。19名专家来自北京、上海、江苏、浙江、广东、四川6个省市,男4名,女15名;年龄34~64(48.33±9.71)岁;正高级职称8名,副高级7名,中级4名;博士3名,硕士4名,本科12名;医生3名,护士16名;工作年限13~44(28.11±10.59)年;伤口护理门诊5名,普外科4名,整形外科2名,烧伤整复外科3名,结直肠科、新生儿科、肿瘤科、骨科、创面诊疗中心各1名。

1.2 方法

1.2.1 成立研究小组 研究小组由8名成员组成,包括副主任护师2名,管理学副教授1名,主管护师3名及护理研究生2名。副主任护师在研究小组中担任核心角色,负责课题的整体研究设计、遴选函询专家、协助分析专家意见并对整个研究过程进行质量控制;管理学副教授负责指导规范化实施方案各环节、流程设计;主管护师负责发放函询问卷、分析

作者单位:1. 复旦大学护理学院(上海,200032);复旦大学附属儿科医院 2. 护理门诊 3. 泌尿外科 4. 换药室;5. 上海交通大学附属儿童医学中心烧伤整复外科;6. 上海交通大学附属儿童医院伤口门诊;7. 徐州医科大学管理学院

通信作者:陈劼, jiefd2005@aliyun.com

姜媛媛:女,硕士在读,学生, jiangyy0320@163.com

科研项目:上海申康医院发展中心市级医院诊疗技术推广及优化管理项目(SHDC12023630)

收稿:2025-03-02;修回:2025-04-27

专家意见;护理研究生负责查阅文献、编制函询问卷、整理汇总专家的意见及评分。本研究已通过复旦大学附属儿科医院伦理审批(复儿伦审[2023]143号)。

1.2.2 文献回顾

1.2.2.1 检索成人 NPWT 已有证据作为实施要素

根据“6S”证据模型,以主题词及自由词相结合的形式,计算机系统检索国内外循证资源数据库、综合数据库及世界造口治疗师协会、伤口造口和失禁护理学会、欧洲伤口管理协会等国际伤口组织学术网站。检索时间为1993年1月1日至2024年4月30日。文献纳入标准为内容涉及NPWT;语言为中文或英文;文献类型为临床实践指南、系统评价、证据总结、专家共识;排除会议文献、灰色文献、无法获取全文、文献质量较低的文献。由2名具有NPWT护理经历并接受过系统循证培训的研究者独立筛选和提取文献信息并交叉核对,有分歧时由课题组讨论决定。最终纳入14篇文献,包括临床决策1篇^[9]、指南3篇^[2-3,10]、系统评价2篇^[11-12]、专家共识6篇^[13-18]和证据总结2篇^[19-20]。从上述文献中提取NPWT的通用原则和方法,如NPWT的适应证、禁忌证、实施步骤、注意事项等,初步构建住院患儿NPWT的实施要素。

1.2.2.2 检索儿童 NPWT 特有的信息作为补充

通过前期的文献查阅,确立以下研究问题:①NPWT可以在哪些患儿中应用?有无禁忌使用情况?②患儿的负压模式和参数应该如何调节?③安装负压装置后有无特殊注意事项?④应用过程中有无相关并发症的发生?计算机系统检索国内外综合数据库及世界造口治疗师协会、伤口造口和失禁护理学会、欧洲伤口管理协会等国际伤口组织学术网站。文献纳入标准为NPWT应用于0~18岁儿童,包括适应证、不同年龄负压参数、监测内容、并发症识别和预防等。最终纳入115篇文献。识别儿童与成人的差异,结合儿童特有的信息,对初步构建的实施要素进行修订和完善。

1.2.3 半结构化访谈明确临床实践差距及需求

基于文献回顾和临床实践经验设计访谈提纲:①您所在的医院NPWT在何种患者中开展?②您所在的医院实施/更换NPWT的场所为何处?③您所在的医院如何实施NPWT,有无相应流程?④您所在的医院负压参数如何设定及调节,有无参考标准?⑤您所在的医院NPWT的更换/拆除时机为?⑥您所在的医院安装NPWT装置时对患儿是否采用镇痛镇静措施?⑦您在实施NPWT的过程中遇到哪些困难,有什么建议?共访谈20名儿童NPWT实施者,涉及科室包括普外科、烧伤整复外科、骨科、伤口护理门诊、儿童重症监护室。每次访谈40~45 min。访谈结束

后24 h内将录音整理转录为文本,采用内容分析法^[21]对文本进行分析后,明确临床对患儿NPWT存在使用指征及参数界定不明确、操作要点存疑、儿童镇痛管理不足、并发症应急预案缺乏等问题。

1.2.4 专家函询

问卷包括4部分。①问卷说明,介绍研究背景、目的及意义;②专家一般情况调查表,包括专家的年龄、学历、职称、临床工作年限、专业或专科领域等;③专家自我评级表,包括专家对研究内容熟悉程度及判断依据调查表;④住院患儿NPWT规范化实施方案函询问卷,包含19个实施要素和44条具体措施。采用Likert 5级评分法对条目的重要性进行评分,“非常重要”至“不重要”依次赋1~5分,增加修改意见及建议栏。2024年6—7月通过电子邮件的形式进行第1轮函询,随后对回收的问卷进行整理、汇总、分析,保留重要性赋值均数>4分且变异系数(CV)<0.25的条目。经研究小组讨论修改形成第2轮函询问卷,于2024年7—8月发放。2轮函询后,研究小组再次对问卷进行讨论与修改,并于2024年12月发放第3轮函询问卷,3轮函询后专家意见趋于一致,结束函询。

1.2.5 统计学方法

双人核对录入数据,使用Excel2021及SPSS26.0软件进行统计分析。专家积极性以问卷有效回收率表示。专家权威程度用权威系数(Cr)表示,由判断依据(Ca)、熟悉程度(Cs)来判断,即 $Cr = (Ca + Cs) / 2$ 。专家意见的协调程度用CV和肯德尔和谐系数(W)表示。

2 结果

2.1 专家积极性、权威程度和意见协调程度

前2轮发放问卷19份,有效回收率均为100%。第3轮发放问卷19份,回收有效问卷17份,有效回收率为89.5%。3轮函询的Ca均为0.91,Cs为0.84,Cr为0.88。第1轮函询各条目重要性赋值4.06~5.00分,CV为0~0.34,W为0.151($\chi^2 = 136.28, P < 0.001$);第2轮专家函询各条目重要性赋值4.42~5.00分,CV为0~0.22,W为0.113($\chi^2 = 126.20, P < 0.001$);第3轮各条目重要性赋值4.35~5.00分,CV为0~0.21,W为0.209($\chi^2 = 202.48, P < 0.001$)。

2.2 专家函询结果

根据专家函询提出的修改意见,结合临床实际情况,研究小组讨论后对部分条目进行修订。①增加3个二级条目:如“进行磁共振检查,负压泵不可携带入检查室,应夹闭负压引流管”等。②删除“淋巴皮肤瘘”“藏毛窦脓肿切开后”等3个二级条目及1个二级条目中的部分内容。③增加5个二级条目中的内容:如“其他辅助材料包括防漏用品、水胶体敷料、皮肤保护膜或导管固定装置”等。④合并4个一级条目及其内容:将“负压值选择”“负压模式选择”合并为“负压参数选择与设定”;将“伤口填

充敷料选择”“伤口接触层选择”相关内容合并至“实施设备”中。⑤修订 3 个一级条目、14 个二级条目表述;如将“操作流程”修改为“负压封闭操作流程”等。

最终构建出包含 16 个一级条目和 42 个二级条目的患儿 NPWT 规范化实施方案,见表 1。

表 1 患儿 NPWT 规范化实施方案

一级条目	二级条目
1. 实施人员	1.1 应接受伤口护理专科培训,具备伤口评估与处理能力
2. 实施场所	1.2 病区责任护士接受过负压治疗理论培训,包括但不限于了解负压泵、敷料和引流管的基本原则,负压治疗观察及护理要点,对可能发生的情况采取必要措施
3. 实施设备	2.1 宜在医疗机构中由经过培训的医护人员在门诊或病房进行治疗和护理
4. 适应证	3.1 根据伤口情况选用适宜的设施设备:①NPWT 治疗设备包括负压泵、伤口填充敷料、吸引管(内置或外置吸盘式引流管)、无菌透明贴膜、积液罐。②伤口填充敷料包括含银敷料、聚氨酯泡沫敷料、高渗盐敷料、脂质水胶体敷料或等材质的敷料。感染伤口应选用含银敷料。当伤口肉芽脆弱时应使用防粘附接触层作保护。③其他辅助材料包括防漏用品、水胶体敷料、皮肤保护膜或导管固定装置
5. 禁忌证	4.1 先天性腹壁畸形修补术后
6. 安装前准备	4.2 胸骨切开后
7. 负压参数选择与设定	4.3 慢性不愈合伤口如 3~4 期压力性损伤、难愈性溃疡等
8. 负压封闭操作流程	4.4 深Ⅱ度和Ⅲ度烧、烫伤去除坏死组织后的创面
9. 疼痛管理	4.5 植皮术前创面准备、植皮创面术后固定、真皮替代物移植创面
10. 观察监测	4.6 手术部位感染
11. 健康教育	4.7 骨、肌腱和内固定的医疗器械外露
12. 负压吸引管更换时间	4.8 髌关节、膝关节假体周围感染
13. 装置更换及拆除步骤	5.1 有出血的风险、凝血功能障碍
	5.2 器官、大血管及血管移植物的伤口
	5.3 恶性肿瘤或疑似恶性肿瘤的伤口
	5.4 未经探查可能有瘘管与胸腔或器官相通的伤口
	5.5 存在焦痂的坏死组织
	5.6 未经治疗或疗效不佳的骨髓炎
	6.1 向患儿家长解释 NPWT 的原理、目的、可能风险、处理方式及费用等,签署知情同意书
	6.2 安装前应对伤口进行清洗,有坏死组织者应锐器或机械清创去除坏死组织。清创操作应由接受过清创培训的医务人员实施
	7.1 一般设定原则:①负压值和负压模式选择宜根据伤口、血供、疼痛情况等综合考虑。负压值取决于年龄、伤口类型和大小、伤口位置、合并症、血流灌注、皮肤区域敏感性和疼痛耐受度。持续模式为目前儿科临床常用模式。②压力升高应在耐受范围内循序渐进,且基于患儿年龄、体质量和对治疗的反应
	7.2 患儿推荐负压值。按年龄分:①新生儿期/婴幼儿期(0~<3 岁)为-50~-75 mmHg。②儿童期(3~<13 岁)为-50~-125 mmHg。③青少年期(13~18 岁)为-75~-125 mmHg。特殊情形:①涉及胸骨部位的任何年龄段为-50~-75 mmHg。②脐膨出根据平均动脉压设定,初始设置为-25 mmHg,平均动脉压大于 50 mmHg,设置为-50 mmHg
	8.1 ①将伤口填充敷料修剪适应开放性伤口的大小,并覆盖或填充创面,注意不超过伤口的边缘,不宜覆盖正常皮肤组织。②皮肤保护:在伤口周围涂抹无刺激性皮肤保护膜保护皮肤。③防漏处理:以无菌透明贴膜封闭填充敷料,封闭贴膜的围要超过伤口边缘 3 cm,遇皮肤不平整或多皱褶的位置可扩大封闭皮肤区域,宜用防漏用品将不平或多皱褶处填平,再进行封闭。④放置管道:潜行和窦道伤口选择内置引流管置入最深处,缺损较大的伤口选择外置引流管置管于封闭薄膜的开口处。⑤连接负压治疗装置:调节负压装置负压值后,将引流管连接负压装置
	9.1 依据不同年龄段选择相适宜的疼痛评估工具来评估疼痛。②无菌透明贴膜可选用柔软的有机硅薄膜而不是丙烯酸黏合剂薄膜,揭除时可适当使用黏胶去除剂,可减少移除时医源性皮肤损伤引起的疼痛。③若患儿出现明显疼痛,可降低负压压力值,并观察有无皮肤破损或肉芽组织损伤,适当给予镇痛药
	10.1 ①负压伤口治疗可能造成液体额外丢失,年龄越小危险性越大,应密切观察积液罐引流液量,计算引流量时需计算积液罐和导管内的液体,必要时及时补液。②对所有年龄的儿童,特别是新生儿,应密切监测液体流失和脱水情况。③对伤口渗出液较多或伤口面积相对于患儿体型或体质量较大者,应在新生儿重症监护病房(NICU)或儿科重症监护病房(PICU)进行监测和管理
	11.1 告知患儿及家属,如有疼痛、出血,引流液颜色、性质和量出现异常等,应立即告诉医务人员
	11.2 指导患儿及家属引流管勿弯曲、打折、受压,移动或翻身时注意保护引流管,必要时对不配合治疗的患儿进行保护性约束;有机器报警及时汇报
	11.3 排除专科特殊饮食的情况,宜进食高热量、高蛋白、清淡、易消化饮食
	11.4 指导患儿及家属瘙痒时不可抓挠透明贴膜,以免造成负压泄漏,可适当采取冷敷减轻瘙痒症状
	11.5 进行磁共振检查,负压泵不可携带入检查室,应夹闭负压引流管
	12.1 推荐更换时间为 2~3 d,最长不超过 7 d。根据伤口类型、使用负压的目的来调整负压使用的时间。若伤口渗出不多可适当延迟更换时间
	13.1 关闭负压源,解除负压伤口装置与负压源的连接装置。取下无菌透明贴膜,移除伤口填充敷料,可使用生理盐水浸泡伤口填充敷料拆除,以缓解疼痛

续表 1 患儿 NPWT 规范化实施方案

一级条目	二级条目
14. 护理记录	14.1 简要记录安装过程、安装的部位、填充的泡沫敷料数量;负压相关模式及参数;引流液体色、质、量;疼痛情况及处理措施;薄膜覆盖下方的皮肤情况;导管固定情况、管型是否正常、是否拔管、何时拔管;并发症发生情况;伤口面积、深度或潜行变化、肉芽生长情况
15. 停止治疗时机	15.1 新生肉芽组织生长与皮肤表面齐平;需植皮者,达到植皮指征;伤口面积缩小 $\leq 8\text{ cm}^2$ 或出现上皮化;伤口未见缩小、感染加重或组织坏死需更换治疗方案时
16. 不良事件及异常现象处理	16.1 负压相关出血:引流管、积液罐短时间出现大量血性液体。应立即断开负压,拆除负压装置及时压迫创面,必要时手术止血,经彻底止血或清创换药控制感染后重新评估
	16.2 组织缺血加重或坏死:立即停用,拆除负压装置,待组织缺血、血流灌注改善后重新评估
	16.3 创面疼痛或水肿加重:排除全身创面感染、组织缺血及全身情况影响后,暂停负压,必要时拆除负压装置
	16.4 负压相关潮湿性皮肤损伤:伤口周围皮肤可出现不同程度的浸渍、发红、皮疹、炎症、表皮剥脱,用贴膜或皮肤保护膜或水胶体敷料保护周围皮肤、降低负压值
	16.5 负压相关张力性水泡:伤口周围皮肤发生清亮浆液性水泡,沿敷料边缘分布。应更换负压伤口装置,保证无张力粘贴薄膜,水泡消毒后刺破,以水胶体敷料覆盖。同时,确保 NPWT 维持在适宜负压值范围内。伤口边缘可用水胶体敷料或皮肤保护膜保护
	16.6 肉芽组织长入泡沫敷料内:负压装置不宜停留时间过长,拆除负压材料时,尽可能去除泡沫材料,避免引起继发性感染。若肉芽长入泡沫敷料,建议更换填充敷料类型,不宜用泡沫敷料,可采用大孔径纱布填充
	16.7 管道堵塞:保证每个管路的夹钳打开、无堵塞。发生堵管用生理盐水冲洗管路
	16.8 漏气:以透明密封贴膜再行覆盖,若伤口边缘液体渗出过多可重新评估后更换敷料

3 讨论

3.1 构建的 NPWT 实施方案具有科学性及可靠性

本研究借鉴成人 NPWT 已有的证据作为实施要素,结合儿童特有的信息进行修订,并通过半结构式访谈了解临床的差距及需求,通过德尔菲专家函询法对方案进行完善与本土化调适,最终构建出住院患儿 NPWT 规范化实施方案。该方案明确了实施的人员资质、场所要求以及实施的设备;明确了针对儿童实施 NPWT 的适应证和禁忌证、安装前准备、负压参数的选择与设定、负压封闭操作停止指征等关键步骤。同时,对实施 NPWT 后可能出现的不良事件和异常现象提供了处理措施。医务人员可以根据明确的步骤进行操作,通过标准化流程,减少操作过程的随意性及不确定性,确保治疗的安全性。本研究函询专家有丰富的 NPWT 经验,具有较高的代表性和可靠性。同时专家的积极性(问卷回收率 100%、100%、89.5%)和权威性(3 轮函询 C_r 0.88)较高。第 3 轮函询后,专家意见的协调程度较前 2 轮提高($W=0.209$, $CV=0\sim 0.21$),说明专家意见基本达成一致。

3.2 构建的 NPWT 实施方案体现儿科特色

3.2.1 重视儿童疼痛管理

儿童疼痛阈值水平较成人更低,对疼痛更为敏感。低龄儿童因表达能力受限,无法像成人一样表达自己在治疗过程中的感受,疼痛管理易被忽视^[22-23]。半结构式访谈中了解到除了 ICU 常规进行镇痛镇静的患者、手术室全麻下或局麻清创安装负压装置的患者,其余患者在床旁或者门诊安装负压装置,医务人员往往不会主动对其采取镇痛镇痛措施。临床工作者需要具备疼痛知识,并积极参与患儿的处理。本研究疼痛管理涵盖了评估、用物选择以及处理三部分。特别在用物选择方面,方案建议选择柔软的有机硅薄膜及在揭除时适当使用黏胶

去除剂,从而减少移除无菌透明贴膜对患儿造成的医源性皮肤损伤。方案全流程关注患儿的疼痛,有效指导医务人员及时发现患儿疼痛,并及时处理,提高患儿舒适度。

3.2.2 以儿童安全为导向

儿童的皮肤较成人更为敏感及脆弱,特别是对于新生儿及年龄较小的儿童,其皮肤肌肉等组织仍处于发育阶段,若使用与成人一致的负压值,可能会对儿童的组织造成过度牵拉、损伤,影响伤口愈合,甚至对儿童安全造成影响^[5, 24]。本研究在文献分析及专家意见的基础上,根据儿童年龄段及伤口特殊部位给出了相应的负压值。目前,负压模式有持续、间歇及可变模式^[2],成人中常将间歇模式用于血液循环不佳创面,但该模式下伤口填充敷料紧缩与舒张交替,易引起儿童创面疼痛,导致患儿不配合。可变模式是指在负压值设定范围内规律性交替变换,需要靠有此功能的负压装置实现,儿科临床可及性低,所以在负压模式的选择方面仍然建议儿科为持续模式^[2]。家属及患儿的健康教育也是儿童 NPWT 治疗中重要的组成部分。儿童尤其是低龄儿童,活泼好动,自主意识及依从性较差,治疗过程中不配合程度较高,易对治疗效果造成影响,家属作为儿童的照护者需要承担更多的责任。该方案健康教育从管道管理、饮食指导、检查注意事项等常见情形作出了指导,临床实用性较强。通过访谈了解到医务人员在面对 NPWT 治疗过程中可能出现的各种情况时,缺乏主动、有效的应对手段及处理流程。该方案针对治疗中可能出现的不良事件及异常现象提供了识别与处理的指导,进一步为患儿安全提供了保障。由于儿童体表面积与体积比较大,经皮水分和热量的散失尤为显著,且这一过程的精确测量面临诸多挑战^[4]。水分过度散失可致患儿脱水,中度脱水(体液

丢失 6%~10%) 的儿童会出现黏膜干燥、皮肤弹性差、体质量减轻、眼窝和囟门凹陷,以及轻微嗜睡等精神状态改变;严重脱水(体液丢失>10%)则会导致心血管和神经系统不稳定,出现皮肤花斑、心动过速、低血压、烦躁,甚至昏迷^[4]。故体液管理是儿童 NPWT 中不可忽视的重要环节。在实施方案中,特别强调应对液体流失和脱水状况的密切监测,建议对于具有高度渗出的伤口或与体型和体质量相关的大伤口,应在 NICU 或 PICU 中实施更为密切的监护,并准确记录出入量,以确保患儿的体液平衡和生命安全^[25-26]。

4 结论

本研究通过文献回顾、半结构化访谈以及德尔菲专家函询法,构建住院患儿 NPWT 技术规范实施方案,专门针对儿童群体,具有较好的临床实践价值。但本研究访谈对象仅来自上海市 3 所三甲儿童医院,代表性不足。后续将使用该方案开展临床应用研究,验证方案的有效性、可行性,并在此基础上不断优化。

参考文献:

- [1] 刘蓉,许腊梅,林静. 国内负压伤口治疗技术应用现状[J]. 中国临床研究,2018,31(12):1710-1712.
- [2] Apelqvist J, Willy C, Fagerdahl A M, et al. EWMA document: negative pressure wound therapy[J]. J Wound Care,2017,26(Suppl 3):S1-S154.
- [3] 中国医师协会创伤外科医师分会. 负压封闭引流技术腹部应用指南[J]. 中华创伤杂志,2019,35(4):289-302.
- [4] Baharestani M, Amjad I, Bookout K, et al. V. A. C. Therapy in the management of paediatric wounds: clinical review and experience[J]. Int Wound J, 2009, 6 (Suppl 1):1-26.
- [5] 吴光英,陈劼. 儿童负压伤口治疗的研究进展[J]. 护理学杂志,2019,34(3):111-116.
- [6] Yamashiro T, Kushibiki T, Mayumi Y, et al. Negative-pressure wound therapy: what we know and what we need to know[J]. Adv Exp Med Biol, 2023, 1436: 131-152.
- [7] White R A, Miki R A, Kazmier P, et al. Vacuum-assisted closure complicated by erosion and hemorrhage of the anterior tibial artery[J]. J Orthop Trauma, 2005, 19(1): 56-59.
- [8] Sartipy U, Lockowandt U, Gabel J, et al. Cardiac rupture during vacuum-assisted closure therapy [J]. Ann Thorac Surg, 2006, 82(3):1110-1111.
- [9] Gestring M. Negative pressure wound therapy[EB/OL]. [2023-12-30]. <http://167.99.184.127/d/topic.htm?path=negative-pressure-wound-therapy>.
- [10] Téot L, Apelqvist J, Fagerdahl A, et al. Negative pressure wound therapy: an update for clinicians and outpatient care givers[J]. J Wound Manag, 2024, 25(2 Suppl 1):S1-S56.
- [11] Chen L, Zhang S, Da J, et al. A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety of negative pressure

wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcer[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(10):10830-10839.

- [12] Biancari F, Santoro G, Provenzano F, et al. Negative-pressure wound therapy for prevention of sternal wound infection after adult cardiac surgery: systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Med, 2022, 11(15):4268.
- [13] 海峡两岸医药卫生交流协会烧伤创面修复专委会. 负压伤口疗法在糖尿病足创面治疗中的应用全国专家共识(2021版)[J]. 中华烧伤杂志, 2021, 37(6):508-518.
- [14] 中华医学会烧伤外科学分会,《中华烧伤杂志》编辑委员会. 负压封闭引流技术在烧伤外科应用的全国专家共识(2017版)[J]. 中华烧伤杂志, 2017, 33(3):129-135.
- [15] Ji S, Liu X, Huang J, et al. Consensus on the application of negative pressure wound therapy of diabetic foot wounds[J]. Burns Trauma, 2021, 9:tkab018.
- [16] Vig S, Dowsett C, Berg L, et al. Evidence-based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in chronic wounds: steps towards an international consensus[J]. J Tissue Viability, 2011, 20(Suppl 1):S1-S18.
- [17] Bruhin A, Ferreira F, Chariker M, et al. Systematic review and evidence based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in the open abdomen [J]. Int J Surg, 2014, 12(10):1105-1114.
- [18] Birke-Sorensen H, Malmsjo M, Rome P, et al. Evidence-based recommendations for negative pressure wound therapy: treatment variables (pressure levels, wound filler and contact layer): steps towards an international consensus[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2011, 64 Suppl:S1-S16.
- [19] 李华叶,越丽霞,黄丽洁,等. 下肢静脉溃疡病人负压伤口治疗的最佳证据总结[J]. 全科护理, 2023, 21(1):12-16.
- [20] 张琦,沈薇,高翔,等. 负压封闭引流治疗糖尿病足创面证据总结[J]. 全科护理, 2023, 21(25):3463-3467.
- [21] Hsieh H F, Shannon S E. Three approaches to qualitative content analysis[J]. Qual Health Res, 2005, 15(9):1277-1288.
- [22] 沈巧,郑显兰,李霞,等. 儿童疼痛管理相关临床实践指南内容分析[J]. 护理学杂志, 2018, 33(7):50-53.
- [23] 朱南希,杨柳,谌绍林,等. 多模态数据融合评估新生儿疼痛的研究进展[J]. 护理学杂志, 2022, 37(4):98-101.
- [24] Rentea R M, Somers K K, Cassidy L, et al. Negative pressure wound therapy in infants and children: a single-institution experience[J]. J Surg Res, 2013, 184(1):658-664.
- [25] Agarwal J P, Ogilvie M, Wu L C, et al. Vacuum-assisted closure for sternal wounds: a first-line therapeutic management approach[J]. Plast Reconstr Surg, 2005, 116(4):1035-1043.
- [26] Baharestani M M. Use of negative pressure wound therapy in the treatment of neonatal and pediatric wounds: a retrospective examination of clinical outcomes[J]. Ostomy Wound Manage, 2007, 53(6):75-85.