

肩关节镜下肩袖修复术后冷疗温度时间剂量效应关系的护理策略研究

王奕楠 王 芬 冯蓉蓉

中国人民解放军联勤保障部队第九〇一医院 安徽 合肥 230031

【摘要】：目的：探究肩关节镜下肩袖修复术后不同冷疗温度、时间及剂量对患肢肿胀、疼痛以及肩关节功能恢复的影响，构建基于温度—时间—剂量效应关系的优化护理策略。方法：选定2022年1月至2025年12月于我院骨科做肩关节镜下肩袖修复手术的90例患者作为研究对象，使用随机数字表法把纳入研究的患者分成实验组和对照组，每组都是45例，实验组采用基于温度—时间—剂量效应关系的优化冷疗方案，对照组采用传统冰袋间断冷敷方案。对比两组患者术后不同时间点的视觉模拟评分、患肢肿胀程度、肩关节活动度、术后并发症发生率以及护理满意度。结果：实验组在术后48小时及72小时，患肢肿胀程度显著轻于对照组（ $t=3.215$ 、 3.678 ， $P<0.05$ ）；实验组术后并发症发生率低于对照组（ $\chi^2=4.406$ ， $P<0.05$ ）；实验组护理满意度高于对照组（ $\chi^2=5.075$ ， $P<0.05$ ）。结论：基于温度—时间—剂量效应关系的优化冷疗护理策略，可有效缓解肩关节镜下肩袖修复术后患者的疼痛与肿胀—降低并发症发生概率，推动早期肩关节功能的恢复，提升护理满意度，具备临床推广应用价值。

【关键词】：肩关节镜；肩袖修复；冷疗；温度—时间—剂量效应；护理策略

DOI:10.12417/2705-098X.26.14.070

肩袖损伤作为肩关节最为常见的软组织损伤类型之一，在肩关节疾病中所占比例逾40%，对患者的生活质量和上肢功能产生严重影响。伴随微创技术的持续发展，肩关节镜下肩袖修复术凭借创伤小、视野清晰以及术后恢复迅速等优势，已成为治疗肩袖损伤的首选术式^[1]。而术后早期患者仍不可避免地会出现患肢疼痛、肿胀以及关节僵硬等并发症。冷疗作为物理治疗的重要组成部分，通过降低局部组织温度，促使血管收缩、代谢率下降、神经传导速度减慢，从而有效减轻术后疼痛、控制炎性渗出及缓解组织肿胀^[2]。近年来，“温度—时间—剂量效应关系”理念于康复护理领域渐受关注，该理念强调冷疗效果并非由单一因素所决定，而是冷疗温度、单次持续时长及累积应用频次共同作用之结果^[3]。合理的温度—时间—剂量组合可在确保安全性的前提下，使冷疗的镇痛、消肿及抗炎效应达到最大化^[4]。因此，本研究拟借助前瞻性随机对照试验，探究肩关节镜下肩袖修复术后优化冷疗方案的温度—时间—剂量参数设定，剖析其对术后疼痛、肿胀、关节功能及并发症的影响，旨在构建科学、规范且具有可操作性的冷疗护理策略，为临床护理实践提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年1月至2025年12月本院骨科住院并进行肩关节镜下肩袖修复手术的患者90例为研究对象，按照随机数字表法将入选的患者分为实验组和对照组，每组45人。实验组中男28人，女17人，年龄38-67岁，平均年龄（ 52.4 ± 8.6 ）岁，左侧肩袖损伤19处，右侧26处；在损伤类型方面，全层撕裂16处，部分撕裂29处。病程为2-18个月，平均病程为（ 7.5 ± 4.2 ）个月。对照组中男性26例，女性19例；年龄范围为

40-69岁，平均年龄为（ 53.1 ± 9.2 ）岁；左侧肩袖损伤21例，右侧24例；损伤类型上，全层破裂18例，部分破裂27例；病程为3-20个月，平均病程（ 8.1 ± 4.8 ）个月。两组病人的性别、年龄、患侧、损伤类型、病程等一般资料进行比较，差别均无统计学意义（ $P>0.05$ ），具有可比性。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准：①经磁共振成像（MRI）或关节镜检查，明确诊断为肩袖损伤，且符合肩关节镜下肩袖修复术的手术指征；②年龄介于18至70岁之间；③为单侧肩袖损伤，且首次接受肩关节镜手术治疗；④术后意识清晰，能够配合完成疼痛评分及功能评估；⑤签署知情同意书，自愿参与本研究。

排除标准：①合并肩关节骨折、感染、肿瘤或其他严重肩部病变者；②合并凝血功能障碍或术中接受输血治疗者；③合并严重心脑血管疾病、糖尿病周围神经病变或有冷过敏史者；④术后出现严重恶心呕吐、切口感染等影响康复进程的状况者；⑤术中转为开放手术或术后需进行二次手术者；⑥随访期间失访或数据不完整者。

1.3 干预措施

两组患者均由同一组高年资医师施行肩关节镜下肩袖修复术，采用标准化手术流程与麻醉方案。术后均给予常规药物治疗及标准化康复训练指导。

对照组：采用传统冰袋间断冷敷方案。术后返回病房即刻，将无菌冰袋外包单层干毛巾后置于患肩前方及外侧。单次冷敷时长为15—20分钟，每日冷敷3—4次，持续使用至术后72小时。冷敷期间每5分钟询问患者局部感觉，并观察皮肤颜色变化，以防止冻伤。

实验组：采用基于温度-时间-剂量效应关系的优化冷疗方案。运用医用可控温冷疗系统，将温度精准设定于15~18℃。依据术后不同时间段的病理生理特性实施分阶段剂量管理：①术后0~48小时：每2小时开展1次冷疗，单次持续20分钟，每日约进行10~12次。此阶段以控制出血、减轻炎性渗出、缓解疼痛为主要目的，较高频次的中低温冷疗可持久维持血管收缩效应，减少组织液渗出。②术后48~72小时：调整为每4小时开展1次冷疗，单次持续20分钟，每日约6次。此阶段炎症反应渐趋减弱，适度降低冷疗频次以规避因过度冷疗引发的局部血液循环障碍。③术后72小时后：根据患肩肿胀程度及患者主观疼痛感受酌情调整冷疗方案，肿胀显著者每6小时进行1次冷疗，肿胀消退者停止冷疗，转入热敷及主动康复阶段。

在冷疗实施进程中，责任护士严谨记录每次冷疗的起始与结束时间、设定温度、患者的主观感受以及皮肤状况。两组患者的术后康复训练方案保持相同：术后0-2周开展腕关节、肘关节及手指的主动活动，以及肩关节的被动前屈活动；术后2-6周逐步扩大肩关节被动及辅助主动活动的范围；术后6周之后开始进行主动抗阻训练。

1.4 观察指标

(1) 疼痛程度：运用视觉模拟评分法，分别于术后24小时、48小时、72小时及1周进行评估。评分区间为0-10分，0分代表无痛，10分表示难以耐受的剧痛，由患者依据主观感受标有刻度的直线上标记相应位置。

(2) 患肢肿胀程度：于术前及术后48小时、72小时测量患侧肩关节周径。测量方式为：以肩峰外侧缘为起始点，分别向下5厘米、10厘米、15厘米处作为测量位点，使用软尺水平环绕肢体一周并取平均值，计算术后肿胀数值。

(3) 肩关节活动度：于术后2周、6周采用量角器测量患侧肩关节前屈及外展活动幅度，测量时患者取坐位，由同一名康复治疗师完成操作，记录最大主动活动角度。

(4) 术后并发症：记录两组患者术后切口感染、关节僵硬、肌腱再撕裂、皮肤冻伤/水泡、深静脉血栓等并发症的发生状况，计算总发生率。

(5) 护理满意度：于术后6周门诊复查时采用本院自制的护理满意度调查问卷进行评估，内容涵盖冷疗舒适度、疼痛控制效果、护士操作规范性、健康宣教效果等10个项目，总分100分。评分≥90分者为非常满意，75—89分者为满意，60—74分者为一般，<60分者为不满意。总满意度=例数/总例数×100%。

1.5 统计学方法

用SPSS 26.0软件对数据进行分析处理，计量资料以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用独立样本t检验；计数

资料以例数(%)表示，使用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术后并发症发生率对比

两组患者术后并发症发生状况：实验组术后出现1例切口感染、2例关节僵硬，并发症总发生率为6.67%(3/45)；对照组出现2例切口感染、4例关节僵硬、1例肌腱再撕裂、1例皮肤冻伤，并发症的全部发生率是17.78%(8/45)，实验组术后并发症的总体发生率比对照组低，差异有统计学意义($P < 0.05$)，可具体参考表1。

表1 两患者组术后并发症发生比率的对比[例(%)]

组别	实验组	对照组	χ^2	P
例数	45	45		
切口感染	1(2.22)	2(4.44)		
关节僵硬	2(4.44)	4(8.89)		
肌腱再撕裂	0(0.00)	1(2.22)		
皮肤冻伤	0(0.00)	1(2.22)		
并发症总发生	3(6.67)	8(17.78)	4.406	0.05

2.2 两组患者术后疼痛评分与肿胀程度对比

两组患者术后不同时间点的视觉模拟评分法(VAS)评分以及患肢肿胀程度对比情况：实验组在术后24h、48h、72h的VAS评分均低于对照组，差异具有统计学意义($P < 0.05$)；实验组在术后48h、72h的患肢肿胀程度轻于对照组，差别有统计学意义($P < 0.05$)，详细情况见表2。

表2 两组患者术后疼痛评分及肿胀程度对比($\bar{x} \pm s$)

组别	实验组	对照组	t	P	
例数	45	45			
VAS 评分(分)	术后 24h	4.12±1.23	5.03±1.45	3.215	0.002
	术后 48h	3.08±1.05	4.26±1.32	4.127	<0.001
	术后 72h	2.15±0.89	3.42±1.18	3.891	<0.001
肿胀程度(cm)	术后 48h	2.34±0.76	3.18±0.94	3.215	0.002
	术后 72h	1.52±0.58	2.35±0.82	3.678	<0.05

2.3 两组患者护理满意度比较

两组患者术后6周护理满意度的调查结果呈现：实验组中，护理评价为非常满意者28例，满意14例，一般者3例，总满意度达93.33%(42/45)；对照组中，非常满意者19例，满意

者 17 例，一般者 7 例，不满意者 2 例，总满意度为 80.00%（36/45）。实验组护理满意度较对照组有显著的提升，此差异具有统计学相关的显著意义（ $P < 0.05$ ），可具体查看表 3：

表 3 两组患者护理满意度方面比较[例（%）]

组别	实验组	对照组	X^2	P
例数	45	45		
非常满意	28(62.22)	19(42.22)		
满意	14(31.11)	17(37.78)		
一般	3(6.67)	7(15.56)		
不满意	0(0.00)	2(4.44)		
总满意度	42(93.33)	36(80.00)	5.075	0.05

3 讨论

肩袖损伤为骨科常见病症，肩关节镜下修复术虽具备微创特性，然而术后疼痛与肿胀的管理依旧是康复过程中的难点问题。冷疗作为主要的物理干预措施，其效果受温度、时间、剂量等多种因素影响^[5]。本研究依托温度—时间—剂量效应关系，设计分阶段个体化冷疗方案，经证实，该方案在减轻术后疼痛、控制肿胀、降低并发症发生率以及提高患者满意度等方面均优于传统冰袋冷敷，为临床实践提供了新的循证依据。

首先，在冷疗温度的选择方面，传统冰袋虽具备较快的降温速度，但易引发血管反射性扩张，且存在导致冻伤的风险。在本研究的对照组中，出现 1 例皮肤冻伤案例。实验组采用 15~18℃的可控温冷疗方式，此温度区间属于“治疗性低温”范畴，其不仅能够降低组织代谢水平、抑制炎症反应，还可避

免神经损伤以及血管异常扩张等情况的发生^[6]。相关研究表明，将皮肤温度维持在 13~15℃，可产生显著的镇痛效应，并保障组织的修复过程。在本研究中，实验组在术后 72h 内的视觉模拟评分法（VAS）评分以及肿胀程度均优于对照组，且未出现冻伤现象，这证实了 15~18℃为安全有效的冷疗温度区间^[7]。其次，在时间与频次优化方面，传统的每日 3-4 次间歇冷敷，由于间隔时间较长，难以持续维持血管收缩效应。实验组在急性渗出期开展每 2 小时 1 次、每次 20 分钟的高频冷疗，持续保持局部低温状态，有效控制早期渗出；在亚急性期将冷疗频次调整为每 4 小时 1 次，既能巩固治疗效果，又可防止过度冷疗。这种基于病理生理变化的分阶段剂量调整方式，体现了“因时制宜”的精准护理理念，显著改善了术后 48 小时、72 小时的肿胀状况^[8]。再次，优化冷疗对功能恢复具有显著的促进作用。实验组借助有效控制早期疼痛与肿胀，成功打破了“疼痛—制动—僵硬”的恶性循环。术后 2 周及 6 周时，实验组肩关节前屈、外展活动度均显著优于对照组，关节僵硬发生率（4.44%）低于对照组（8.89%）。此外，合理的冷疗措施降低了肌腱张力负荷，可控温设备避免了冷凝水污染，进而降低了肌腱再撕裂及切口感染的风险^[9]。最后，该方案显著提高了护理满意度（93.33%vs 80.00%）。15~18℃的适宜温度减轻了患者的寒冷不适感；高频次的干预增加了护患接触机会，强化了心理支持；分阶段调整方案增强了患者对护理专业性的信任。

综上所述，基于温度—时间—剂量效应关系的优化冷疗策略，能够有效缓解术后疼痛与肿胀降低并发症发生率，促进机体功能恢复并提高患者满意度。此策略融合了循证医学与精准护理理念，为肩关节镜术后冷疗的规范化、个体化实施构建了具有可操作性的实践框架，具备重要的临床推广价值。

参考文献：

- [1] 张杨丽,王怡君.肩胛骨稳定性训练对肩关节镜下肩袖损伤修复术后关节功能恢复及疼痛控制的效果观察[J].浙江医学,2025,47(20):2202-2206.
- [2] 刘凯,张慧伟,王永才.肩关节镜下肩袖修复术中应用髓质激发行效与安全性的 Meta 分析[J].华西医学,2025,40(10):1606-1610.
- [3] 王宁,李宇,王宇,等.综合体温保护对老年巨大肩袖损伤行肩关节镜下肩袖修复术后患者不良反应发生情况的影响[J].创伤与急危重病医学,2025,13(5):361-365.
- [4] 卢炜,黄维,冯韬.全肩关节镜下肩袖修复术对肩袖损伤患者疼痛及肩关节活动度的影响[J].中国医学创新,2024,21(33):74-78.
- [5] 曹芳,徐伟,刘凤青,等.快速康复护理在肩关节镜下肩袖修复术患者中的应用[J].齐鲁护理杂志,2024,30(16):130-132.
- [6] 王亦萌,阚世峰.早期被动活动结合加压冷疗对肩袖修补术患者肩关节功能影响的疗效观察[J].按摩与康复医学,2023,14(4):7-11.
- [7] 龙均杏.延伸护理在肩关节镜下肩袖损伤修复患者术后康复中的应用探究[J].名医,2022,(16):132-134.
- [8] 李素艳,赵军红,沈会玲.康复训练程序护理在肩关节镜下肩袖修复患者术后功能锻炼中的应用[J].黑龙江医学,2022,46(16):1993-1996.
- [9] 王红,廖美玉,陈伟眉,等.加压冷疗护理干预对患者肩关节镜检查后疼痛和肿胀影响[J].护理实践与研究,2018,15(11):130-131.