

## • 指南与共识 Guidelines and consensus •

影像引导下肿瘤冷冻消融治疗围手术期护理  
专家共识(2024 版)

中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会、中国医药教育协会介入微创治疗专业委员会

**【摘要】** 影像引导下肿瘤冷冻消融治疗以其精准、微创、示踪性好、消融范围可控、存在免疫诱导效应等优势获得广泛应用。但在消融过程中存在皮肤冻伤、低体温、冷休克等并发症,严重时甚至可发生急性肾功能衰竭以及死亡。影像引导肿瘤消融治疗的围手术期护理可防治术中、术后并发症,提升患者围手术期的安全性及舒适度。中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会、中国医药教育协会介入微创治疗专业委员会邀请全国介入领域专家共同讨论,制定了该共识,以期在推广的同时获得持续改进。

**【关键词】** 肿瘤;影像引导;冷冻消融;护理;专家共识

中图分类号:R454.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2024)-10-1049-04

**Consensus on perioperative care of imaging-guided tumor cryoablation therapy (2024 edition)** *Minimally Invasive Therapy Committee of Chinese Anti-Cancer Association, Interventional Minimally Invasive Therapy Professional Committee of Chinese Medical Education Association*

*Corresponding author: MA Li (Department of Anesthesiology, First Medical Center, PLA General Hospital), E-mail: 654124992@qq.com; DONG Xin (Department of Anesthesiology, First Medical Center, PLA General Hospital), E-mail: bjd xin@sohu.com; QI Xiaolei (Department of Nursing, Sixth Medical Center, PLA General Hospital), E-mail: qixiaolei301@163.com*

**【Abstract】** Being of its advantages of precision, minimally-invasive, clear visualization, controllable ablation range and immune-induced effect, the image-guided tumor cryoablation therapy has been widely used in clinical practice. However, complications such as skin frostbite, hypothermia and cold shock may occur during the process of ablation, and even acute renal failure and death may occur in severe cases. The perioperative nursing of imaging-guided tumor ablation therapy can prevent intraoperative and postoperative complications and improve the perioperative safety and comfortableness of patients. The Minimally Invasive Therapy Committee of Chinese Anti-Cancer Association, Interventional Minimally Invasive Therapy Professional Committee of Chinese Medical Education Association has invited experts in the field of intervention to conduct an in-depth discussions and to formulate this consensus. It is expected that this technology of image-guided tumor cryoablation therapy can obtain continuous improvement while it is applied and promoted in clinical practice.

**【Key words】** tumour; imaging guidance; cryoablation; nursing; expert consensus

随着医学影像技术和物理消融设备的发展,影像引导的经皮穿刺肿瘤消融治疗得到广泛应用<sup>[1-5]</sup>。目前临床上有液体媒介、气体媒介制冷的消融设备,亦有冷热交替多模态消融设备。冷冻消融示踪性好、消融范围可控,消融过程中患者无疼痛、耐受性

好、安全性高,并可增强患者机体免疫力等<sup>[6-9]</sup>,但冷冻消融也会出现皮肤冻伤、机体低体温甚至冷休克等不良反应<sup>[10-14]</sup>,尤其消融单次体积巨大肿瘤时,可引起急性肾功能衰竭甚至导致患者死亡。因此,对冷冻消融围手术期的护理管理非常重要。为加强

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2024.10.002

通信作者:马丽(解放军总医院第一医学中心) E-mail:654124992@qq.com

董薪(解放军总医院第一医学中心) E-mail:bjd xin@sohu.com

祁晓磊(解放军总医院第六医学中心) E-mail:qixiaolei301@163.com

患者围手术期安全护理管理,中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会、中国医药教育协会介入微创治疗专业委员会召集全国介入领域专家,基于国内外指南与专家共识、专家经验等共同讨论并制订本共识。通过网络会议、群体讨论的形式针对冷冻伤、机体低体温、冷休克、溶瘤综合征引起的急性肾功能衰竭等并发症的预防及护理共开展了 3 次会议,逐步修改完善形成本稿,供临床开展肿瘤冷冻消融治疗相关护理人员参考。

## 1 术前准备

### 1.1 环境准备

冷冻消融手术间的合理布局是降低手术感染率的关键。因此冷冻消融手术间应明确划分为限制区、半限制区、非限制区。冷冻消融手术间隔壁应设置气体(氦气、氩气)存放间或手术间内有专用设备带,冷冻治疗使用气体应和冷冻消融手术间分开。

### 1.2 急救及常用准备

冷冻消融治疗前应配备急救车及除颤仪等相关急救物品,其中急救药物如地塞米松磷酸钠注射液、盐酸多巴胺注射液、硫酸阿托品注射液、盐酸肾上腺素注射液等应常规配置,垂体后叶素注射液、5%碳酸氢钠作为应急药物需定点放置,须为肺部肿瘤冷冻患者配备哮喘药物如硫酸沙丁胺醇吸入气雾剂、二羟丙茶碱注射液、甲泼尼龙琥珀酸钠等。

### 1.3 患者准备

术前完善影像学、实验室等相关检查来全面评估患者,为患者讲解手术注意事项及术中需配合要点<sup>[15]</sup>。根据患者的麻醉方式,评估患者麻醉的耐受性。术前 7 d 停用抗凝、抗血小板聚集、活血化瘀等药物。局麻术前禁食 4 h 以上、全麻术前禁食 6 h 以上,禁饮 2 h<sup>[16]</sup>。高血压及糖尿病患者在医嘱下调整使用相关药物<sup>[1-4]</sup>。对于邻近消化道肿瘤的冷冻消融,术前进行胃肠道准备;对于肺肿瘤冷冻消融的患者,术前应常规进行痰细菌培养,并做药物敏感实验,针对检验结果备选抗生素;当培养出铜绿杆菌时,术前应使用抗生素。

## 2 术中安全管理

### 2.1 出血

冷冻消融术中出血多为机械性损伤。术前应行增强扫描,穿刺过程中合理选择穿刺路径,避开血管。术中密切观察患者生命体征、意识状态及术中影像的变化。

### 2.2 皮肤冻伤的预防

术前对术野皮肤情况进行评估,术中可在冷冻过程中将无菌温盐水放置在局部穿刺处皮肤周围,水温控制在 37~38℃,避免水温偏高出现低温烫伤,术中密切监测术区皮肤情况。

### 2.3 低体温的预防

在消融手术过程中可能发生低体温的原因:  
①冰球效应:冷冻消融治疗时,冷冻针末端 3 cm 制冷形成冰球将肿瘤病变迅速降温至 -140~-160℃,多针组冷冻时产生冰球更大,每次冷冻时间 10~15 min、升温融冰 3~5 min,通过 2~3 次循环冻融产生的温差加剧肿瘤细胞损伤;根据病变大小、范围、位置决定冷冻针数量,患者体内的冰球极易降低体温,特别是靠近血管的病变,由于血池效应的作用,冰球的低温被血液循环带向全身,严重者术中会因低温出现寒战症状。  
②环境温度:手术室的常温为 22~26℃,与患者的正常体温存在较大差异,且层流手术间内空气的快速对流,会引起患者体表水分及热量的丢失,增加散热,容易使体温下降。  
③输液降温:成人静脉输注 4℃ 血液 1 单位或室温液体 2 L,会导致核心温度下降 1℃。  
④麻醉诱导:全身麻醉状态下,人体的温度调节中枢会受到抑制,引起肌肉松弛,并扩张外周血管、减少产热。以上均是术中低体温的诱发因素。人核心体温降低约 1℃后可能会引起寒战,并延迟静脉麻醉药与肌松药的作用、减弱机体对外界刺激的应激反应、降低肝脏代谢率;低体温还可致支气管痉挛,增加伤口感染率,对机体凝血功能、胃肠道、血糖等产生影响<sup>[17-23]</sup>。

低体温预防措施:①术前在手术床配置温毯,设置温度为 38℃,或使用充气式加温毯覆盖四肢,以减少体内热量扩散,保持核心体温;②术前疏导患者情绪,及时解答患者提出的疑问,以减少负性情绪的产生;③患者入室前 1 h 调节室温,将室温调至 24~26℃,避免术中环境温度过低;④术前 12 h 将术中需使用的液体放入 37℃ 恒温箱,或利用其他液体加温仪进行加温;⑤对术中全麻患者进行体温及麻醉深度监测,合理、适量使用麻醉药物<sup>[22-24]</sup>;⑥提前将手术间被子置入暖箱,术中使用暖被,做好物理保暖措施,以提高外周皮肤温度。

### 2.4 术中体位摆放及压力性损伤的预防

患者配合医生完成术中体位摆放,暴露穿刺部位。医生根据手术部位综合考虑合理摆放手术体位;体位摆放应安全舒适,保持功能体位,避免损伤神经、血管,充分暴露手术区域,因冷冻手术时间长,

应特别注意分散压力,防止局部长时间受压<sup>[23]</sup>。术中使用约束带固定患者,防止术中移位、坠床。输液管路、血压测量袖带等放置避免受压,根据手术体位将患者易受压部位(如骨隆突处、骶尾部、足跟)涂抹赛肤润或甘油,预防压力性损伤。当手术时间>4 h 时,应每隔 1 h 用手轻托或按摩受压部位。基于低体温冷休克表现或术中长期受压导致压力性损伤,建议医生对较大肿瘤进行分次冷冻消融<sup>[24]</sup>。

### 2.5 病情观察

持续监测患者血压、心率、心电图、呼吸和血氧饱和度,观察术中病情变化及有无出现并发症。

## 3 术后护理

### 3.1 皮肤冻伤

皮肤冻伤多为肿瘤位置浅表或肿瘤体积较大导致,皮肤出现暗红、水肿等表现时为一级冻伤,应保持冻伤部位干燥,该冻伤可在数日后自行消退。皮肤表面有水泡且有明显血性液体时为二级冻伤,可用无菌注射器将血性液体吸出,并用碘伏消毒,局部 5~6 L/min 氧气喷射 15~20 min,每天 3~4 次,2 周左右水泡可结痂<sup>[25]</sup>。对于浅表的肿瘤,如肺部肿瘤靠近胸膜的患者可在术中通过人工气胸的方法将局部肺组织与邻近胸壁隔绝,以减少皮肤冻伤的发生。

### 3.2 冷休克

因肿瘤体积较大、冷冻针消融布针较多或冷冻实践过长,通常冷冻后患者可出现体温下降,伴有恶心、面色苍白、寒战、心率加快、血压降低、血小板降低、凝血功能障碍及多器官功能不全等不良反应,应遵医嘱维持血流动力学的稳定,必要时术中采用加温输液装置,术中及术后及时保暖、复温<sup>[26]</sup>。

### 3.3 预防溶瘤综合征

对于体积大的肿瘤冷冻消融时,因冷冻导致肿瘤组织大面积坏死、大量坏死物释放到血液中,这可导致肾功能损伤甚至急性肾衰,危及患者生命。术前应通过对肿瘤的评估,在冷冻消融开始即经静脉输入碳酸氢钠碱化尿液,术后继续水化,同时在术后监测肌酐清除率、肌红蛋白、CK 等相关生化指标,观察尿液的颜色,如出现血尿、血红蛋白尿应警惕肾功能的损害。

### 3.4 疼痛

由于冷冻损伤,术后局部可出现疼痛<sup>[27]</sup>。采用数字疼痛强度评估量表(numerical rating scale, NRS),或视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)对疼痛进行评分。疼痛明显应警惕出血等并

发症的发生,肺部肿瘤冷冻治疗还应警惕血气胸的发生,骨肿瘤冷冻后疼痛应警惕骨折或神经损伤的可能,排除并发症后,中度以上疼痛可遵医嘱使用镇痛药物缓解。

### 3.5 出血

行肺肿瘤消融后出血可引起咳血或血胸,应嘱患者患侧卧位,保持呼吸道通畅,轻咳以避免误吸或小气道阻塞,血胸多为穿刺过程中损伤较大的血管,应视病情给予止血药物治疗。肝、肾等器官出血时,患者出现疼痛及血流动力学改变,视病情进行介入栓塞治疗。

### 3.6 气胸

患者出现气胸后可表现为胸闷、憋气、氧饱和度下降等。应立即行 CT 扫描,对少量气胸、无症状的气胸患者,给予持续吸氧,持续观察。肺压缩超过 30% 的患者应行胸腔闭式引流术<sup>[28]</sup>。

### 3.7 发热及感染

多为肿瘤细胞坏死释放热源、出血吸收、病变部位感染所致,应结合实验室检查结果合理使用抗菌、退热药物。鼓励患者多饮水并使用物理降温。患者感染时,根据实验室检查结果,及时使用抗生素。

### 3.8 神经损伤

对于邻近神经肿瘤的消融如脊柱神经根、肢体神经,应及时观察疼痛分布和程度、患者的肢体运动情况,以及早发现损伤并采取有效的干预措施。

### 3.9 排尿异常

前列腺冷冻消融的患者中有 5%~15% 会发生尿道腐肉,多为冷冻坏死或感染引起的组织脱落,这会引起尿道刺激征或者尿道梗阻等情况发生,一旦确诊,可先行导尿,术后 3 个月可行尿道清除腐肉<sup>[29]</sup>。此外,前列腺冷冻消融术后还可能会引起勃起功能障碍<sup>[30-31]</sup>,应提前告知患者。

[参与本共识讨论专家(按姓氏笔画排序):马丽(中国人民解放军总医院第一医学中心)、王爽(香港大学深圳医院)、井学敏(首都医科大学附属北京佑安医院)、权曼曼(天津医科大学肿瘤医院)、向云(淄博市第四人民医院)、祁晓磊(中国人民解放军总医院第六医学中心)、孙惠(中国人民解放军总医院第一医学中心)、李玉梅(北京协和医院)、李迎(中国医学科学院肿瘤医院)、李贵梅(邯郸市第一医院)、李莎莎(中国人民解放军总医院第四医学中心)、李竞(武警部队特色医学中心)、李婕(中国人民解放军总医院第一医学中心)、李燕(南京医科大学附属南京医院/南京市第一医院)、

何 丽(中国人民解放军总医院第一医学中心)、张江旭(北京医院)、张 淑(武警特色医学中心)、陈 珂(郑州大学附属肿瘤医院 河南省肿瘤医院)、陈 洁(中山大学孙逸仙纪念医院)、范 萍(青岛大学附属医院)、郑明贵(北中医东直门医院厦门医院 厦门中医院)、单鹤声(东部战区总医院)、孟 红(山东大学齐鲁医院)、孟亮亮(武警北京总队医院)、赵晓芸(苏州大学附属第二医院)、查子慧(山东第一医科大学第一附属医院/山东省千佛山医院)、闻利红(北京大学肿瘤医院)、姚晓华(邯郸市中西医结合医院)、秦发伟(山东省第一医科大学附属省立医院)、贾志阳(郑州大学第一附属医院)、徐 寅(上海交通大学医学院附属瑞金医院卢湾分院)、高 岚(东南大学附属中大医院)、黄世明(武警特色医学中心)、曹宏霞(唐山市工人医院)、龚漪娜(复旦大学附属中山医院)、董 薪(中国人民解放军总医院第一医学中心)、韩冬梅(中国人民解放军总医院第一医学中心)。**执笔:**马 丽、董 薪、何 丽]

#### [参 考 文 献]

- [1] 张啸波,肖越勇,李成利,等. 影像学引导骨与软组织肿瘤冷冻消融治疗专家共识 2018 版[J]. 中国介入影像与治疗学, 2018,15:711-716.
- [2] 柳 明,刘 超,李成利,等. 影像引导肝癌的冷冻消融治疗专家共识(2020 版)[J]. 中国医刊,2020,55:489-492.
- [3] 张 肖,肖越勇,李成利. 影像学引导下肺结节冷冻消融专家共识(2022 版)[J]. 中国介入影像与治疗学,2022,19:2-6.
- [4] 魏颖恬,肖越勇,亚洲冷冻治疗学会. 影像学引导肺癌冷冻消融治疗专家共识 2018 版[J]. 中国介入影像与治疗学,2018, 15:259-263.
- [5] 李龙飞,柳 晨,曹生亚,等. 氩氦刀冷冻治疗对肺癌患者免疫功能影响及临床意义[J]. 中华肿瘤防治杂志,2021,28: 1231-1235.
- [6] Yakkala C, Denys A, Kandalaft L, et al. Cryoablation and immunotherapy of cancer[J]. Curr Opin Biotechnol,2020,65: 60-64.
- [7] Olagunju A, Forsman T, Ward RC. An update on the use of cryoablation and immunotherapy for breast cancer[J]. Front Immunol,2022,13:1026475.
- [8] Chen Z, Meng L, Zhang J, et al. Progress in the cryoablation and cryoimmunotherapy for tumor[J]. Front Immunol,2023, 14:1094009.
- [9] Yu Z, Wang D, Qi Y, et al. Autologous-cancer-cryoablation-mediated nanovaccine augments systematic immunotherapy [J]. Mater Horiz,2023,10:1661-1677.
- [10] 马巧云,王秀臣,林雪棉,等. CT 引导下冷冻消融术治疗恶性肿瘤的护理[J]. 实用临床护理学电子杂志,2018,3:160-161.
- [11] 李和杏,陈 洁,李秋华. 经皮肝穿刺氩氦刀冷冻消融治疗巨块型肝癌患者的围手术期护理[J]. 护理实践与研究,2017, 14:64-66.
- [12] 梁素娥. 氩氦刀微创治疗肿瘤患者术后冷冻复苏的护理[J]. 护理实践与研究,2015,12:85-86.
- [13] 叶肖菲,孙德彬,钟 莹. 氩氦冷冻消融、支气管动脉化疗栓塞术联合原靶向药对耐药进展晚期肺腺癌的疗效[J]. 浙江实用医学,2020,25:340-342.
- [14] 杨家乐,刘 成. 原发性肝癌行氩氦刀冷冻消融术后并发气胸的护理[J]. 临床医药文献电子杂志,2018,5:104.
- [15] 聂 颖,吴立华,张全刚. 可控性干预措施对磁共振介入下行氩氦刀冷冻的肺癌患者癌因性疲乏的疗效观察[J]. 癌症进展,2018,16:1052-1055.
- [16] 马正良,黄宇光,顾小萍,等. 成人日间手术加速康复外科麻醉管理专家共识[J]. 协和医学杂志,2019,10:562-569.
- [17] 叶 爽,蔡 红. 氩氦靶向冷冻治疗肺癌的效果观察与护理[J]. 护理实践与研究,2018,15:57-58.
- [18] 梁小婷,刘艳玲,陈佳娜,等. 60 例胰腺癌 LAPC 纳米刀治疗的围术期护理[J]. 护理实践与研究,2020,17:117-119.
- [19] 麦财就,巢自莲,刘学红. 在全麻诱导下运用双管喉罩行留置胃管的效果观察[J]. 现代诊断与治疗,2021,32:948-950.
- [20] Cammarota G, Lauro G, Santangelo E, et al. Mechanical ventilation guided by uncalibrated esophageal pressure may be potentially harmful[J]. Anesthesiology,2020,133:145-153.
- [21] Nielsen K, Scheffer HJ, Vieveen JM, et al. Anaesthetic management during open and percutaneous irreversible electroporation[J]. Br J Anaesth,2014,113:985-992.
- [22] van Veelen MJ, Brodmann Maeder M. Hypothermia in trauma [J]. Int J Environ Res Public Health,2021,18:8719.
- [23] 郭 莉. 中华护理学会手术室护理专业委员会. 手术室护理实践指南[M]. 北京:人民卫生出版社,2020:176-177.
- [24] 中国抗癌协会肿瘤微创治疗专业委员会,中国抗癌协会肿瘤消融治疗专业委员会. 复合式冷冻消融系统治疗原发性肝癌中国专家共识(2023)[J]. 介入放射学杂志,2023,32:949-953.
- [25] 王瑞青,余晓平. 循证护理在冷冻消融治疗肝癌术后皮肤冻伤中的应用[J]. 吉林医学,2019,40:1137-1138.
- [26] 黄丽娜,吴 娟,吕春容,等. 氩氦刀冷冻消融治疗肝癌患者围术期护理[J]. 齐鲁护理杂志,2018,24:107-109.
- [27] Maybody M, Tang PQ, Moskowitz CS, et al. Pneumodissection for skin protection in image-guided cryoablation of superficial musculoskeletal tumours[J]. Eur Radiol,2017,27:1202-1210.
- [28] 上海交通大学医学院附属瑞金医院肺小结节诊治和管理学科群专家组. 肺结节活检术风险管理瑞金专家共识[J]. 诊断学理论与实践,2022,21:22-31.
- [29] Yang Y, Li Y, Wu Y, et al. Retrospective analysis of CT-guided percutaneous cryoablation for treatment of painful osteolytic bone metastasis[J]. Cryobiology,2020,92:203-207.
- [30] 董柏君,李永红,李志勇,等. 前列腺癌冷冻消融术安全共识[J]. 现代泌尿外科杂志,2019,24:256-261.
- [31] Mirza M, Griebing TL, Kazer MW. Erectile dysfunction and urinary incontinence after prostate cancer treatment[J]. Semin Oncol Nurs,2011,27:278-289.

(收稿日期:2024-04-27)

(本文编辑:新 宇)