

• 规范与标准 •

Expert consensus for image-guided cryoablation of bone and soft-tissue tumors (2018 Edition) 影像学引导骨与软组织肿瘤冷冻消融治疗 专家共识 2018 版

张啸波¹, 肖越勇^{1*}, 李成利^{2*}, 亚洲冷冻治疗学会,
中国医药教育协会介入微创治疗专业委员会

(1. 中国人民解放军总医院放射诊断科, 北京 100853; 2. 山东省医学影像学研究所, 山东 济南 250021)

[Key words] Image-guided; Bone neoplasms; Soft tissue neoplasms; Catheter ablation; Expert consensus

[关键词] 影像学引导; 骨肿瘤; 软组织肿瘤; 导管消融术; 专家共识

DOI: 10.13929/j.1672-8475.201807027

[中图分类号] R730.5; R738 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2018)12-0711-06

近年来,骨与软组织肿瘤发病率呈不断升高趋势,而骨与软组织肿瘤的治疗进展并不显著^[1-3]。骨肿瘤包括原发性骨肿瘤、继发性骨肿瘤及肿瘤样病变;软组织肿瘤包括来自间叶组织的各种良恶性肿瘤,如肉瘤、韧带纤维瘤、神经源性肿瘤、血管瘤以及脂肪瘤等。原发性骨肿瘤仅占全身肿瘤的2%~3%,良性骨肿瘤常生长缓慢,肿瘤较大时部分病例可出现疼痛、病理性骨折等临床症状,治疗方法多以局部刮除或切除为主,预后较好,但创伤较大,尤其对于青少年患者的活动能力有较大影响,且存在因手术残留而导致部分肿瘤复发的情况,如骨样骨瘤等。恶性骨肿瘤多呈侵袭性生长、发展迅速,早期即可出现疼痛等症状,后期可发生其他脏器转移、恶病质等,治疗方法以手术切除为主,包括截肢、关节置换等,并结合全身及局部化疗、放疗等作为辅助治疗手段;对一些病例,传统手术治疗难以达到局部根治效果,且易造成残疾。近年来,骨转移瘤的发生率显著增高,大多数骨转移瘤患者因全身情况较差而不适于外科手术。随着微创消融治疗技术的不断发

展,通过局部消融或同时配合全身治疗的方法,可较好地控制部分原发及转移性骨与软组织肿瘤,从而避免多次手术、截肢手术等造成的较大创伤^[4-7]。

作为微创治疗方法之一,冷冻消融技术是一种纯物理性消融技术。因其示踪性好、消融范围可控、可达到适形、疗效好、安全性高等优点,影像学引导冷冻消融治疗骨与软组织肿瘤已得到广泛应用^[7-8],但其对技术要求较高,存在一些潜在的治疗风险,甚至可能产生致残或危及生命安全的严重并发症。为明确骨与软组织肿瘤冷冻消融治疗的适应证、禁忌证、技术规范及疗效评估标准,以减少手术并发症、提高疗效,特召集亚洲冷冻治疗学会、中国医药教育协会介入微创治疗专业委员会相关专家讨论制订本共识,供临床参考。

1 骨和软组织肿瘤冷冻消融技术特点

1.1 治疗原理及设备特点 冷冻消融的治疗原理主要包括:①低温致细胞内外冰晶形成,进而细胞内结构破坏、细胞膜破裂、细胞坏死;②肿瘤组织内血管收缩、血小板凝集、血流减慢,致使微血栓形成甚至血管闭塞;③细胞破裂、细胞膜溶解,释放原本处于遮蔽状态的细胞内抗原,由此增强机体对肿瘤细胞免疫杀伤作用。现阶段使用的冷冻技术主要包括以气体作为媒介的氩-氦冷冻技术和以液体作为媒介的液氮冷冻技术。以氩-氦冷冻技术效率更高,利用 Joule-Thomson 原理,通过释放高压氩气使冷冻探针工作区域周围的组织温度迅速降低至-140℃以下,再利用氦气使温度迅

[第一作者] 张啸波(1987—),男,安徽淮北人,硕士,主治医师。研究方向:影像诊断及介入治疗。E-mail: zhangxiaobo301@126.com

[通信作者] 肖越勇,中国人民解放军总医院放射诊断科,100853。

E-mail: xiaoyueyong@vip.sina.com

李成利,山东省医学影像学研究所,250021。

E-mail: licheng0401@sina.com

[收稿日期] 2018-07-22 [修回日期] 2018-11-04

速上升至 $20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$, 以此反复冻融过程达到冷冻消融靶组织的目的^[7-9]。

1.2 影像学引导方式 CT、MRI 及超声均能清晰显示冰球的轮廓, 可作为冷冻消融的引导和术中监测手段。超声在表浅的溶骨性病变和软组织病变中应用较方便, 可以实时引导穿刺, 并在冷冻过程中实时观察冰球形成大小和涵盖病灶情况, 但其视野小, 对于骨肌系统整体显像效果欠佳。MRI 可多方位和多参数成像, 能很好地显示病灶和邻近组织结构, 清晰显示骨肿瘤病灶和术中“冰球”形成情况、及时评价病灶消融程度, 但要求治疗设备具有良好的磁兼容性。CT 具有分辨力高、成像速度快等特点, 在现阶段骨肿瘤冷冻消融治疗中应用最为广泛。

1.3 冷冻探针 冷冻探针的规格随品牌不同而略有差异, 常用冷冻探针直径 $\leq 3\text{ mm}$ (具体包括 3 mm 、 2 mm 、 1.7 mm 、 1.47 mm), 直径 8 mm 、 5 mm 的特殊规格冷冻探针应用较少。一般直径 $> 2\text{ mm}$ 冷冻探针的尖部均配备温差电偶, 用于实时监测冷冻区温度。冷冻探针规格不同, 形成的冷冻冰球大小有所差异, 探针直径越大, 所形成的冷冻消融区域越大。冷冻消融治疗中, 根据病灶大小、形态, 选择不同规格的冷冻探针, 并通过多针组合及不同空间排列, 可以形成不同形状和大小的冰球^[7-10]。

2 骨和软组织肿瘤冷冻消融适应证及禁忌证

适应证: ①不适于或拒绝外科手术的患者; ②恶性骨或软组织肿瘤已经发生转移, 或放、化疗及其他治疗效果欠佳; ③手术切除后残留或术后复发病灶; ④因高龄、基础疾病或解剖位置关系无法手术切除的局限性原发或继发骨或软组织肿瘤; ⑤较局限的单纯骨囊肿、动脉瘤样骨囊肿、骨巨细胞瘤、骨嗜酸性肉芽肿、骨样骨瘤、内生软骨瘤等良性骨肿瘤或肿瘤样病变; ⑥采用多种治疗方法后局部病灶稳定但不能消失的骨与软组织肿瘤。

禁忌证: ①广泛骨转移瘤无法通过消融治疗改善病情; ②病灶侵犯或包绕重要神经; ③椎体肿瘤侵犯椎管内结构, 冷冻消融可能引起截瘫; ④发生于颅骨、髋关节、手足骨的肿瘤谨慎使用; ⑤消融治疗穿刺部位感染; ⑥患者全身状况差、明显恶病质、凝血功能障碍、心肺等重要脏器功能障碍无法耐受手术或生命预期 < 3 个月。

3 术前准备

3.1 一般检查 评估患者心、肺功能情况是否符合手术要求。于术前 2 周内对病灶部位行增强 CT 或 MR

检查, 必要时进行 PET/CT 检查。完善相关实验室检查 (包括血常规、尿常规、便常规、凝血功能、普通生化检查、肿瘤标志物检查、血型检查、血清检查等)。对于罹患特殊疾病或存在基础疾病患者需要补充相关检查, 以准确评估冷冻消融手术风险。

3.2 临床及病理学诊断 一般于术前获得骨或软组织病变的病理学诊断; 对于临床明确诊断的多发转移瘤或具有典型影像学特征的骨肿瘤或肿瘤样病变, 可在取得患者或家属知情同意的前提下, 与冷冻消融治疗同步进行活检。

3.3 手术环境、设备及器械

3.3.1 手术环境 手术区域遵循无菌原则, 环境清洁整齐, 严格区分无菌区、清洁区及污染区, 可根据实际情况从布局上划分为术前准备、消融治疗、设备操作等独立或融合功能区。

3.3.2 参加及配合手术人员 介入医师、护士、CT 或 MR 操作技师, 需要全身麻醉时还需麻醉医师等。

3.3.3 手术设备及器械 冷冻消融设备及冷冻探针 (MRI 引导下需具有磁兼容性); 多层螺旋 CT 扫描仪、彩色多普勒超声仪或大孔径 MR 扫描仪、磁体 MR 扫描仪; 氧气、氩气、氦气; 手术相关器材; 多功能心电监护仪; 麻醉、镇静、止血、降压等急救药品; 气管插管、呼吸机、除颤仪等急救器材及设备; 温毯机。

3.4 患者准备 患者至少于术前 7 天停用任何抗凝及活血药物, 并于术前 6 h 禁食、水。高血压及糖尿病患者可以继续服用相关治疗药物。对疼痛症状明显者于术前给予镇痛药。术前患者及家属 (受委托人) 签署手术知情同意书。必要时给予患者心理疏导。

4 手术操作步骤及冷冻消融方法

4.1 术中操作 根据术前影像学检查选择适当体位。连接多功能心电监护仪实时检测血压、氧饱和度、心率和心电图等 (MRI 引导时需采用磁兼容设备), 建立静脉通道。消融病灶位于胸部时, 给予患者低流量吸氧。开动温毯机以保持体温。

4.1.1 术中定位 对病灶部位进行常规 CT/MR 扫描以显示肿瘤准确位置, 同时确定体表进针点、穿刺路径, 预设冷冻探针的几何分布情况及深度, 避免损伤大血管、神经等重要结构, 必要时进行术中增强扫描, 以确保消融手术安全实施。

4.1.2 消毒及麻醉 手术区域消毒需至少包括穿刺点周围 15 cm , 铺覆手术洞巾及大单。对体表穿刺点采用 1% 利多卡因注射液进行局部浸润麻醉, 特殊情况下也可采取静脉麻醉或全身麻醉。消融靠近重要神

经部位的肿瘤时,需保持患者清醒,术中测试神经功能,防止损伤神经。

4.1.3 设备测试 将冷冻探针与设备连接后于体外进行测试,观察冷冻冰球冻融情况,确保冷冻探针正常工作。

4.1.4 冷冻探针 穿刺采用步进式穿刺方法,或在导航设备引导下,根据病灶所在骨骼和软组织形态及病灶性质(成骨性或溶骨性病变),选择经骨穿刺针鞘或直接利用冷冻探针,按照术前穿刺规划路径进行穿刺;将冷冻探针置于指定区域,并再次通过 CT/MR 扫描确认最终探针位置。

4.1.5 冷冻消融及影像学监测 以氩氦刀冷冻消融治疗为例,冷冻探针穿刺至预设点后进行氩气冷冻 12~15 min,然后氦气复温 3~5 min,术中一般采用 2 次冻—融循环过程。根据术中影像学监测显示的冰球覆盖病灶情况决定是否增加冷冻时间及冻融循环。冷冻消融中一般间隔 5 min 行 CT/MR 扫描,以监测冷冻靶区冰球形成及涵盖病灶情况,通过调整各冷冻探针功率形成适合靶区病灶形态的冰球。进行根治性消融时,如消融边界超过病灶边缘 1 cm 以上,则复温使探针周围冰球结构融化,最后拔出冷冻探针。在消融的同时将无菌热水袋贴于周围皮肤,防止皮肤冻伤。消融完成后使用相应敷料或止血贴封闭皮肤穿刺点,对整体消融治疗部位行 CT 或 MR 扫描,观察有无并发症。

4.2 骨与软组织肿瘤消融策略 根据病灶部位、病变性质及大小等情况选择冷冻探针的型号、数量及是否配合使用骨穿刺针及适当的消融方法。

4.2.1 多针组合适形冷冻消融 为采用不同数量的冷冻探针在肿瘤内以不同空间分布达到消融范围符合病灶形态的消融方法,适用于各种形态不同、大小不同的病灶。通过多冷冻探针的立体几何布针、调整不同探针的功率及消融时间,可实现术中适形冷冻及“差时”冷冻,以最大限度地消融肿瘤组织及保护靶区邻近正常组织。通常使用 17G 穿刺针,当病灶为成骨性或穿刺路径需要通过骨性结构时,需以 8~13G 骨穿刺针进行配合穿刺。病灶最大径 <3 cm 时,将 2~3 根消融探针置于病灶边缘区,使消融区域完全涵盖病灶;病灶最大径 ≥ 3 cm 时,通常以 4~6 根消融探针垂直于病灶长轴进针,进行间距 1.5 cm 的平行面布局冷冻消融^[8]。

4.2.2 冷冻消融骨内局限性病灶 对于局限于骨内的病灶,如局限性骨转移瘤或骨样骨瘤,常采取肿瘤内

穿刺冷冻法。根据病灶体积选择冷冻探针型号及数量,以 8~13G 骨穿刺针穿刺至病灶或瘤巢边缘,将针芯拔出并置入相应的 14~17G 冷冻探针,使其头端位于病灶内进行冷冻消融。对于术后易发生病理性骨折的溶骨性病灶,完成消融后需通过骨穿刺针鞘注射一定量骨水泥,以加固骨质结构^[8,10-12]。

4.2.3 冷冻消融不规则骨病灶 如病灶位于扁骨或不规则骨,如肋骨、肩胛骨、髌骨等,采用联合布针冷冻法。病灶较小时以 17G 冷冻探针对称性穿刺达病变处骨骼的两侧,保持间距为 2 cm,将病灶夹持于探针之间进行“夹击”冷冻消融。当病灶长径 >3 cm 时,采用多冷冻探针间距 1.5 cm 立体排布,以保证消融区域完全覆盖肿瘤组织^[7-8,13]。

4.2.4 椎体肿瘤的冷冻消融 椎体为转移瘤好发部位,冷冻消融时须注意避免损伤神经结构。首先于病变平面硬膜外穿刺置入导管,注入过滤空气,于硬膜外与椎管壁之间形成气体隔温层;然后根据病灶大小选择冷冻探针型号及数量;使用 8~13G 骨穿刺针行双侧或单侧椎弓根穿刺至病灶边缘,拔出针芯并置入相应的 14~17G 冷冻探针,使其头端位于病灶内进行冷冻消融,期间间断 CT/MR 扫描观察冰球形成涵盖病灶情况以及硬膜外气体吸收情况,注意及时补充过滤气体。完成消融后拔出冷冻探针,经过骨穿刺针鞘注射一定量骨水泥行椎体成形术^[7,14]。

4.2.5 软组织肿瘤冷冻消融 术前须进行 MR 多平面成像或 CT 重建,以充分了解肿瘤与邻近神经、血管和其他重要结构的关系。按照适形冷冻原则穿刺布针,冷冻过程中于病灶周围注入过滤气体形成隔温层,以保护邻近结构^[15-16]。

4.2.6 减瘤冷冻消融 对于瘤体较大或靠近重要结构的肿瘤,可选择置入数支消融探针进行姑息性减瘤冷冻消融,以配合临床免疫治疗。瘤体较大时可选择 17G 以上直径较粗的冷冻探针,尽可能在损伤较小的情况下使冰球涵盖更多瘤组织^[17-19]。

4.3 术中冷冻消融参数

4.3.1 输出功率 输出功率越低,冷冻温度降低幅度越小,术中有效消融范围越小。氩气输出功率为 100% 时,输出的高压氩气可在 30~60 s 内降温至 -140°C 左右。手术过程中可通过调节输出功率来控制冷冻消融范围,在有效消融肿瘤组织的同时避免损伤肿瘤毗邻重要器官及正常组织结构。

4.3.2 消融温度 冷冻过程中导致肿瘤细胞死亡的温度为 -40°C ,而冰球表面温度仅为 0°C ,冷冻探针饱

和冷冻温度可达到 $-140^{\circ}\text{C} \sim -160^{\circ}\text{C}$, 距离冰球表面 $0.5 \sim 1.0 \text{ cm}$ 以下方为有效消融范围。

4.3.3 冷冻时间 在氩气标准压力下, 一般冷冻 15 min 形成的冰球形态趋于饱和, 之后继续延长冷冻时间冰球也不再增大。对于骨与软组织肿瘤, 每次冷冻时间一般以 $12 \sim 15 \text{ min}$ 为宜。

4.3.4 冷冻次数 冷冻消融骨与软组织肿瘤通常采用冷冻—复温—再冷冻—再复温的模式, 即 2 次冻—融的方法, 这样可适当增大所形成冰球的体积, 增加肿瘤组织的致死范围。对于特殊情况可适当增加冻—融循环次数。

4.3.5 冷冻速率 消融时温度下降速度越快, 形成冰球速度就越快, 冷冻消融速率越高。氩氦刀冷冻系统的冷冻速率远高于液氮冷冻系统。

4.3.6 氩、氦气工作压力 氩氦刀冷冻消融系统工作时, 氩、氦气需保持在一定的有效压力范围内, 才能顺利实施冷冻消融。压力过低将会影响消融效果, 故需适时更换氩、氦气瓶, 以保证其压力达标。

5 术后处理及并发症防治

5.1 术后处理原则 主要包括: ①术后应实时检测患者血压、心率及血氧饱和度情况等, 监测生命体征变化并维持 12 h , 对于胸部骨骼病灶, 消融术后可适当延长监测时间; ②术后常规禁食 6 h ; ③一般非承重骨病变患者于术后第 2 天即可下床正常活动, 对承重骨或关节病变消融后施加预防性措施(骨水泥注射或内固定等), 根据恢复情况, 嘱患者尽早开始康复训练; ④密切观察病情变化, 如有无疼痛、肢体活动异常、肾功能异常、皮肤冻伤等, 并酌情对症处理, 必要时进行相关影像学检查; ⑤对于超过 5 cm 的实体瘤或软组织肿瘤, 冷冻消融时常规进行术中及术后碱化尿液, 预防肾脏功能损伤; ⑥根据《抗菌药物临床应用指导原则》(卫医发[2004]285 号)^[20], 必要时合理使用抗生素进行预防治疗。

5.2 并发症防治

5.2.1 疼痛 原发性骨肿瘤术前无疼痛症状者, 术后可能由于冷冻损伤作用引起局部轻度疼痛, 一般使用镇痛药后可缓解, 而转移性骨肿瘤、骨样骨瘤患者一般术前局部疼痛症状明显, 术后会明显减轻。

5.2.2 骨折 长管状骨肿瘤经冷冻治疗后, 约 10% 可在负重作用影响下发生骨折, 一般见于骨肿瘤冷冻治疗后 $4 \sim 8$ 周。对于术后易发生病理性骨折的溶骨性病灶, 消融完成后应通过骨穿刺针鞘注射一定量骨水泥, 以增强骨质持重力, 也可采用预防性外固定, 防止

骨折发生。

5.2.3 骨骺损伤 对于干骺端骨肿瘤, 如冷冻治疗损伤骨骺, 可发生骨生长障碍。冷冻时应注意冰球边缘, 避免涵盖骨骺结构。

5.2.4 骨关节炎 对大关节旁骨肿瘤进行冷冻治疗可损伤关节软骨, 主要病理改变为软骨退行性变性和消失, 后期可能逐渐发生骨关节炎。

5.2.5 肾功能损伤 常见于肿瘤体积较大、单次消融范围过大、肿瘤坏死显著等情况, 一般通过术中输注碳酸氢钠、术后继续水化治疗碱化尿液, 可减轻肾功能损伤; 同时还应密切监测相关生化指标。

5.2.6 冷休克 较少见, 通常因肿瘤体积及冷冻消融范围较大, 于大面积冷冻后患者体温下降明显, 出现血小板降低、凝血功能障碍及多器官功能不全, 导致血压降低、心率加快等表现, 一般给予多巴胺药物、及时补液等措施后较易缓解。

5.2.7 神经损伤 肿瘤位置靠近神经结构时, 冷冻消融可能造成局部神经损伤, 出现局部皮肤感觉减退或缺失、皮肤萎缩及肌肉瘫痪等临床表现, 一般为暂时性, 也可出现永久性麻痹。一般来说, 冷冻引起的神经损伤多数可于 $6 \sim 42$ 周恢复。

5.2.8 皮肤损伤 多为皮肤冻伤, 通过常规换药可治愈。

6 影响骨与软组织肿瘤冷冻消融效果的因素

6.1 肿瘤自身因素 冷冻消融属于无选择性组织破坏的物理消融, 不会因肿瘤细胞类型不同或组织密度差异而影响冷冻范围及温度。在骨与软组织肿瘤的冷冻消融中, 需要综合肿瘤发生部位、良恶性程度、大小及毗邻重要器官的解剖位置关系等因素, 才能达到满意疗效。肿瘤体积越小, 越易于达到根治疗效。对于良性骨肿瘤及局部病灶直径 $< 3 \text{ cm}$ 的恶性骨肿瘤, 冷冻消融可以达到根治局部病灶的效果; 而当病灶邻近大动脉时, 因消融区域所产生的低温会以热传递方式随血管内血液流动达到全身, 导致机体温度降低, 但消融靶区的温度却无法达到根治性消融温度范围, 即产生“热池效应”, 影响冷冻消融效果。

6.2 技术因素 冷冻消融中一般采用多针组合适形消融的技术方法。消融探针间的位置关系、方位布局、术者操作熟练程度及冷冻探针功率调整及参数选择等均关系到术中冷冻消融范围, 从而直接影响消融治疗效果。因此, 为安全、有效地施行冷冻消融, 要求术者不仅能准确观察术前、术中影像, 还应熟练掌握精准穿刺及布针技巧和冷冻消融的基本原则, 并可独立处理

手术并发症及危重症情况。

7 疗效评价及随访

疗效评价包括消融治疗评价及并发症情况、近期疗效及远期疗效评价、根治性及姑息性消融疗效评价。随访要求于术后 1、3、6、12 个月分别进行超声、CT 或 MR 检查,必要时行 PET/CT 检查。复查过程中如任何一次影像学检查出现肿瘤残留、局部进展或新发肿瘤等情况,对符合消融适应证者可根据患者及家属意愿再次进行消融治疗,如不符合消融适应证,则采取其他治疗方案。

7.1 消融治疗评价及并发症情况 消融治疗评价是指术中是否按照规划手术方案实施,能否做到冷冻消融范围如预期涵盖靶区,即手术过程是否成功,应与疗效评价相区分。应于冷冻消融术后即刻进行影像学检查,如超声造影、CT 或 MR 增强扫描,以评价病灶消融效果及并发症情况。

7.2 近期疗效及远期疗效 对近期疗效及远期疗效,需结合临床及影像学所见进行综合评估,参照 2010 年修订的实体瘤疗效评价标准(modified response evaluation criteria in solid tumors, mRECIST),通过术后影像学检查监测肿瘤大小及患者存活情况^[7,21-22]。

7.2.1 近期疗效评价 评价临床疗效时,以患者一般状态(饮食、体质量、精神状况)、疼痛缓解以及症状改善情况为主要指标。影像学疗效评价:完全消融,即术后第 1 次影像学复查提示消融区完全无活性;部分消融,即术后第 1 次影像学复查提示消融区存在部分活性;局部肿瘤进展,影像学随访中于原判定的完全消融区内出现活性肿瘤;新发肿瘤,术后任何一次影像学随访提示原消融范围外出现新发活性肿瘤。

7.2.2 远期疗效评价 在参考 WHO 标准及影像学评估的基础上,对良性肿瘤应结合局部复发率、疼痛缓解情况进行评价;对恶性肿瘤应结合具体治疗方法及目的,以局部复发率、疼痛缓解程度、有无远处转移、患者中位生存期、生存率等进行评价。对良性肿瘤患者以 5 年局部病灶无复发为随访终点、恶性肿瘤患者以死亡作为随访终点。

7.3 根治性及姑息性消融疗效评价 根据冷冻消融治疗目的不同,消融减瘤负荷程度可分为根治性冷冻消融和姑息性冷冻消融。

7.3.1 根治性冷冻消融 当有效冷冻消融范围完全覆盖肿瘤组织,且消融边界超过肿瘤边缘 1 cm 以上时,可以达到根治性消融,之后的疗效评估标准见近期

及远期疗效评估。

7.3.2 姑息性冷冻消融 为恶性肿瘤无法接受根治性治疗时施行的以减轻瘤负荷为主要目的的冷冻消融方法。消融范围占病灶体积 $\geq 80\%$ 时视为有效消融,消融范围占病灶体积 $< 60\%$ 为无效消融。有效姑息性消融术后,患者临床症状通常会明显改善,生存期延长,具有一定临床疗效;随着残留肿瘤组织继续增殖,影像学随访中原消融坏死区域周围或内部可能出现新发病灶,此时再次采取冷冻消融治疗仍然有效。

8 骨和软组织肿瘤冷冻消融术后综合治疗及个体化治疗

影像学导引骨与软组织肿瘤冷冻消融治疗属于微创局部治疗技术。骨与软组织肿瘤种类繁多,部分肿瘤可以通过局部冷冻消融治疗得到有效控制甚至治愈,此时冷冻消融具有独特的技术优势和良好的安全性;但对部分恶性骨与软组织肿瘤,受到肿瘤部位、肿瘤与邻近重要结构毗邻关系、多发转移病灶等因素制约,冷冻消融往往不能做到彻底冷冻灭活或控制全身性病情,术后须根据肿瘤病理学分型进行适当的综合及个体化治疗,根据不同情况给予化疗、分子靶向药物治疗、免疫治疗等,可在一定程度上改善恶性骨与软组织肿瘤的疗效,达到控制肿瘤、改善症状、提高治疗有效率及延长患者生存期的目的。

参与此共识编写的亚洲冷冻治疗学会、中国医药教育协会介入微创专业委员会成员(按姓氏拼音排序):陈国奋(南方医科大学中西医结合医院骨外科),董伟华(海军军医大学附属长征医院介入诊疗科),杜鹏(中国人民解放军总医院第六医学中心介入医学科),范卫君(中山大学肿瘤医院影像与微创介入中心),冯华松(中国人民解放军总医院第六医学中心呼吸内科),冯威健(北京复兴医院肿瘤内科),郭伟(上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔颌面头颈肿瘤科),何卫兵(深圳流花医院氩氦刀肿瘤治疗中心),何晓锋(中国人民解放军总医院放射科),胡凯文(北京中医药大学东方医院),胡效坤(青岛大学附属医院介入放射科),黄凯文(台湾大学医学院附属台大医院肝胆外科),姜敏(北京中医药大学东方医院肿瘤科),李定纲(北京陆道培血液病医院),黎海亮(河南省肿瘤医院放射介入科),李家平(中山大学第一附属医院肿瘤介入科),李竞(武警部队特色医学中心磁共振科),李茂全(上海市第十人民医院介入科),李泉旺(北京中医药大学东方医院肿瘤科),李晓光(北京医院肿瘤微创治疗中心),廖正银(四川大学华西医院介入科),刘元水

(山东省千佛山医院肿瘤微创科), 卢伟(中国人民解放军总医院第六医学中心介入医学科), 罗凌飞(煤炭总医院肿瘤微创治疗中心), 宓兵(淄博市第四人民医院放射科), 牛洪欣(山东省肿瘤医院微创外科), 牛立志(广州复大肿瘤医院胸心外科), 潘杰(北京协和医院放射科), 钱建新(上海中医药大学附属龙华医院肿瘤科), 史德刚(佛山市第一人民医院肿瘤靶向介入科), 孙继泽(青岛市中心医院放射介入科), 田锦林(中国人民解放军陆军第 82 集团军医院介入血管外科), 王洪武(煤炭总医院肿瘤微创治疗中心), 王华明(中国人民解放军总医院第五医学中心介入科), 王徽(吉林省肿瘤医院介入治疗中心), 王忠敏(上海交通大学医学院附属瑞金医院放射介入科), 魏颖恬(中国人民解放军总医院放射科), 吴斌(北京武警总队医院介入科), 吴沛宏(中山大学肿瘤医院影像与微创介入中心), 武清(上海中医药大学附属龙华医院肿瘤七科), 吴宇旋(深圳市人民医院暨南大学第二临床医学院介入科), 邢文阁(天津市肿瘤医院介入治疗科), 徐克成(广州复大肿瘤医院肿瘤内科), 许林峰(中山大学第二附属医院介入放射科), 杨坡(哈尔滨医科大学附属第四医院介入血管外科), 杨武威(中国人民解放军总医院第五医学中心肿瘤微创治疗科), 袁春旺(首都医科大学附属北京佑安医院肿瘤微创介入中心), 赵明(中山大学肿瘤医院影像与微创介入中心), 张肖(中国人民解放军总医院放射科), 张欣(中国人民解放军总医院放射科), 张彦舫(深圳市人民医院暨南大学第二临床医学院介入科), 郑加生(首都医科大学附属北京佑安医院肿瘤微创介入中心)。

[参考文献]

- [1] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2017. *CA Cancer J Clin*, 2017, 67(1):7-30.
- [2] Chen W, Sun K, Zheng R, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2014. *Chin J Cancer Res*, 2018, 30(1):1-12.
- [3] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015. *CA Cancer J Clin*, 2016, 66(2):115-132.
- [4] 鲁亚杰, 李明辉, 龙作尧, 等. 国人脊柱原发肿瘤流行病学特征的 Meta 分析. *中国脊柱脊髓杂志*, 2018(1):62-72.
- [5] 徐海荣, 牛晓辉, 李远, 等. 北京积水潭医院原发骨肿瘤 9200 例分析. *骨科临床与研究杂志*, 2016, 1(1):51-54, 61.
- [6] Mario CMD. Bone and Soft Tissue Tumors. [2018-6-30]. https://www.logobook.kz/prod_show.php?object_uid=11270857
- [7] 肖越勇, 田锦林. 氩氦刀肿瘤消融治疗技术. 北京: 人民军医出版社, 2010.
- [8] 张啸波, 肖越勇, 张肖, 等. CT 引导下适形冷冻消融治疗溶骨性转移瘤. *中国介入影像与治疗学*, 2017, 14(2):74-77.
- [9] 魏颖恬, 肖越勇. 影像学引导肺癌冷冻消融治疗专家共识 2018 版. *中国介入影像与治疗学*, 2018, 15(5):259-263.
- [10] Susa M, Kikuta K, Nakayama R, et al. CT guided cryoablation for locally recurrent or metastatic bone and soft tissue tumor: Initial experience. *BMC Cancer*, 2016, 16(1):798.
- [11] Pivert PL, Xiao Y, Liu SR, et al. Image-guided concurrent chemoablation and cryoablation for lung cancer: A preliminary clinical investigation. *Cryobiology*, 2013, 66(3):346.
- [12] Zhang X, Zhang J, Xiao YY, et al. Clinical application of MPR nerve display technology in CT-guided desmoplastic fibroma cryotherapy. *Int J Clin Exp Med*, 2016, 9(2):3711-3716.
- [13] 贾一鑫, 陈国奋, 史占军, 等. 氩氦刀冷冻消融联合手术治疗骨与软组织肿瘤. *临床骨科杂志*, 2016, 19(6):702-705.
- [14] Gardner CS, Ensor JE, Ahrar K, et al. Cryoablation of bone metastases from renal cell carcinoma for local tumor control. *J Bone Joint Surg Am*, 2017, 99(22):1916-1926.
- [15] 杜鹏, 任荣伟, 肖越勇, 等. 氩氦刀冷冻消融姑息治疗韧带样纤维瘤. *中国介入影像与治疗学*, 2015, 12(4):214-217.
- [16] 贾一鑫, 钟柱威, 陈国奋, 等. 冷冻消融在治疗骨与软组织肿瘤中的应用. *中国骨与关节杂志*, 2016, 5(9):708-711.
- [17] Iguchi T, Sakurai J, Hiraki T, et al. Safety of percutaneous cryoablation in patients with painful bone and soft tissue tumors: A single center prospective study (SCIRO-1502). *Acta Medica Okayama*, 2016, 70(4):303-306.
- [18] Lawrenz JM, Ilaslan H, Lietman SA, et al. Minimally invasive techniques for pain palliation in extraspinal bone metastases: A review of embolization, laser photocoagulation, percutaneous ethanol ablation, and microwave ablation. *Current Orthopaedic Practice*, 2017, 28(1):97-103.
- [19] Si T, Guo Z, Yang X, et al. The oncologic results of cryoablation in prostate cancer patients with bone metastases. *Int J Hyperthermia*, 2018, 34(7):1044-1048.
- [20] Chen C, Garlich J, Vincent K, et al. Postoperative complications with cryotherapy in bone tumors. *J Bone Oncol*, 2017, 7:13-18.
- [21] Lencioni R, Llovet JM. Modified RECIST (mRECIST) assessment for hepatocellular carcinoma. *Semin Liver Dis*, 2010, 30(1):52-60.
- [22] Edeline J, Boucher E, Rolland Y, et al. Comparison of tumor response by Response Evaluation Criteria in Solid Tumors (RECIST) and modified RECIST in patients treated with sorafenib for hepatocellular carcinoma. *Cancer*, 2012, 118(1):147-156.