

• 标准与规范 •

# Expert consensus on clinical practice of percutaneous multi-modal cold and hot ablation for treatment of pulmonary malignant tumor



扫一扫下载指南全文

Committee of Minimally Invasive Therapy in Oncology, Chinese Anti-Cancer Association;  
Chinese College of Interventionalists; Expert Committee on Interventional Therapy,  
Chinese Society of Clinical Oncology (CSCO); Chinese Society of Radiology,  
Interventional Group; GAO Song<sup>1</sup>, ZHU Xu<sup>1\*</sup>, ZOU Yinghua<sup>2\*</sup>

(1. Department of Interventional Therapy, Peking University Cancer Hospital and Institute, Key Laboratory of Carcinogenesis and Translational Research [Ministry of Education], Beijing 100142, China;

2. Department of Interventional Vascular Surgery, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China)

**[Abstract]** With the development of modern medical technology, the treatments of tumor are becoming more and more diverse. Cryoablation has been widely accepted because of its exact curative effect, less complications, less surgical trauma and rapid recovery. The multi-modal cold and hot combined ablation (co-ablation) treatment with multi-modal is the first to put forward the multi-modal treatment mode of deep hypothermia and high-intensity heating broken the long-term monopoly situation of imported products and is unanimously affirmed by clinical experts. The interventional radiologist, physician and surgeon experts who were engaged in treatment of malignant tumor ablation had discussed the treatment standard of co-ablation for malignant tumor of lung fully and deeply, and reached the consensus of expert.

**[Keywords]** lung neoplasms; multi-modal ablation; clinical practice; expert consensus

DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2020.12.001

## 经皮穿刺冷热多模态消融治疗肺部恶性肿瘤 操作规范专家共识

中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会, 中国医师协会介入医师分会,  
中国临床肿瘤学会(CSCO)放射介入治疗专家委员会,  
中华医学会放射学分会介入学组,

高嵩<sup>1</sup>, 朱旭<sup>1\*</sup>, 邹英华<sup>2\*</sup>

(1. 北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所介入治疗科, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室, 北京 100142; 2. 北京大学第一医院介入血管外科, 北京 100034)

**[摘要]** 随着现代医学技术的进步, 肿瘤治疗方式越来越多样。冷冻消融治疗疗效确切、并发症少、手术创伤小、患者

**[基金项目]** 国家重点研发计划项目(2017YFC0114004)、北京市科学技术委员会重点研发计划项目(Z191100010118001)。

**[执笔人]** 高嵩(1976—), 男, 山东德州人, 博士, 主任医师。研究方向: 影像医学与核医学(介入治疗)。E-mail: drgaosong@163.com

**[通信作者]** 朱旭, 北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所介入治疗科, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室, 100142。  
E-mail: drzhuxu@163.com

邹英华, 北京大学第一医院介入血管外科, 100034。E-mail: 13801105222@139.com

**[收稿日期]** 2020-11-21 **[修回日期]** 2020-11-26

恢复快,已得到临床广泛认可。深低温冷冻和高强度加热多模态治疗模式打破了进口产品长期垄断的局面,获得临床专家一致肯定。国内从事恶性肿瘤消融治疗的介入放射学、内科学及外科学专家就冷热多模态消融治疗肺恶性肿瘤操作规范进行了充分深入讨论后达成成本专家共识。

[关键词] 肺肿瘤;多模态消融;操作规范;专家共识

[中图分类号] R734.2; R815 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2020)12-0705-06

“2018 全球癌症统计数据”报告<sup>[1]</sup>显示,肺癌已成为第一癌症相关死因。影像学引导下消融治疗肺癌、肺转移瘤已为多个国际、国内临床指南及共识所推荐,其中冷冻消融治疗肺恶性肿瘤疗效确切,安全性好<sup>[2-6]</sup>。2020 年美国国家综合癌症网络(National Comprehensive Cancer Network, NCCN)非小细胞肺癌<sup>[7]</sup>和结直肠癌<sup>[8-9]</sup>指南推荐更新将促进消融治疗进一步在临床实践中推广应用。相比射频、微波等消融技术,冷冻消融不仅具有实时观察肿瘤消融边界、减轻疼痛、多针适形性好等优势,还能激发抗肿瘤免疫应答,进一步加强抗肿瘤作用<sup>[10-11]</sup>。

冷热多模态消融系统(co-ablation system)具有我国自主知识产权,集深低温冷冻消融和高强度热消融于一体,其核心性能参数与国际同类产品相比具有明显优势<sup>[12-14]</sup>。与单纯冷冻消融技术相比,该系统具有以下优点:①以液氮为冷媒,成本低廉,易于获取,便于在基层医院推广;②可达更低制冷温度(-196℃),肿瘤消融坏死效率更高;③以无水乙醇为热媒,能在冷冻结束后加热升温至 80℃,对肿瘤杀灭更彻底,并可消融穿刺针道、防止出血和预防肿瘤针道种植转移。为推动冷热多模态消融技术治疗肺恶性肿瘤的标准化和规范化,经多家医院组织多学科专家共同参与,结合临床实际应用情况,制定本专家共识以供参考。

## 1 设备与原理

冷热多模态消融系统是由清华大学和中科院理化技术研究所研制和开发的第 4 代肿瘤低温消融设备,也是我国原创的具有完整自主知识产权的全新一代高低温复合式肿瘤消融设备。

冷热多模态消融破坏肿瘤细胞的机制包括如下<sup>[15]</sup>:①直接损伤细胞,低温导致细胞内外形成冰晶,渗透压差致细胞脱水,冰晶机械性损伤细胞膜和细胞器;冷冻使组织细胞内亲蛋白性质改变,热敏感性增加,后续加热过程中迅速升温,彻底破坏肿瘤;此过程中较小的热应力导致微观结构变化,加热过程中较大的热应力进一步增加机械损伤;②严重破坏肿瘤微血

管<sup>[16]</sup>,低温损伤血管内皮细胞,引发微血栓形成,引起肿瘤缺血缺氧;冷热交替导致再灌注损伤,使血管通透性增加,加重内皮损伤及肿瘤缺血坏死;③诱导机体免疫反应,冷冻后产生细胞因子,释放肿瘤抗原,有助于启动免疫应答;热疗可诱导释放大量热休克蛋白 70(heat shock protein 70, HSP70),诱导骨髓源性抑制细胞(myeloid-derived suppressor cells, MDSC)分化为成熟树突细胞,增加免疫呈递,增强效应 T 细胞(CD4<sup>+</sup>T 和 CD8<sup>+</sup>T)活化<sup>[17]</sup>;冷热复合增加细胞毒性 T 细胞(cytotoxic T lymphocyte, CTL)浸润,诱导免疫细胞进入肿瘤碎片<sup>[18]</sup>;④引发细胞凋亡,冷热交替过程中,冷冻边缘对细胞造成亚致死性损伤,引发细胞凋亡<sup>[17]</sup>。

## 2 治疗原则

作为一种肿瘤局部消融技术,冷热多模态消融治疗应遵循以下原则:①对肺部肿瘤实施治疗前,应全面评估肿瘤及患者情况,包括患者身体状况及肿瘤生物学行为特征;②确定具体治疗方案,明确治疗目的,适当选择治疗时机,确定消融路径,并制定穿刺计划和布针方案;③消融过程中,以适当影像学方式进行引导及监控,固定治疗体位,按照计划实施治疗,密切监控治疗过程中的病情变化,及时调整治疗参数及处置方案;④术后严密监测病情变化,及时防治可能出现的手术并发症及合并症;⑤根据总体治疗方案实施综合性、个体化治疗及科学随访。

## 3 适应证与禁忌证

3.1 适应证 根据患者具体情况和治疗目的决定消融方式,主要包括根治性消融和姑息性消融 2 种方式<sup>[19]</sup>。适应证包括:①原发性肺癌,肺部周围型病灶,病灶数目≤2 个,肿瘤最大直径≤3 cm,无其他部位转移;②如肺部肿瘤病灶直径>5 cm 或单侧肺部病灶数量≥3 个,可选择多针组合和分次消融治疗,或作为综合治疗的组成部分;③其他局部治疗后单个复发病灶;④原发性肺癌外科手术后或放射治疗后肺内寡转移;⑤单肺(各种原因导致一侧肺缺如)原发性或转移性肺

癌;⑥转移性肺癌,原发病灶已得到有效治疗或控制时,可对肺部转移病灶进行局部消融;⑦如中央型肺癌肿块较大且有良好穿刺路径,亦可行姑息性消融;⑧美国东部肿瘤协作组(Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG)体力状况评分 0~2 分;⑨患者不能耐受手术切除或拒绝手术切除;⑩预计生存期>3 个月。

3.2 禁忌证<sup>[20]</sup> ①肿瘤合并感染性或放射性炎症及同侧大量胸腔积液;②严重肺纤维化和肺气肿;③不可纠正的凝血功能障碍;④肝、肾、心、肺、脑功能严重障碍或恶病质状态;⑤患者意识障碍或不能配合治疗;⑥广泛肺外转移,预期生存期<3 个月。

#### 4 消毒与麻醉

通常采用碘伏消毒皮肤,以无菌方巾 4 块覆盖消毒区域,上覆无菌孔巾,暴露操作部位。以 1%~2%利多卡因局部逐层浸润麻醉,或根据患者具体情况采用全身麻醉、静脉麻醉等。

#### 5 术前准备

术前准备包括:①完善系列常规检查,必要时进行心肺功能评估;②于 2 周内行胸部影像学检查,包括胸部增强 CT 扫描,必要时行 PET/CT 检查;对存在基础疾病患者应补充相关检查,评估消融的可行性;③对原发性肺癌,应于消融治疗前行经皮穿刺活检或纤维支气管镜检查,以明确病理诊断;对不典型转移灶建议于消融治疗前进行活检;对影像学表现为磨玻璃影(ground glass opacity, GGO)的早期肺癌,可在患者及家属知情同意前提下先消融后活检,以避免大量出血;④术前告知患者及家属手术过程、手术风险及防治措施、可能预后及可替代治疗方案等,签署知情同意书;⑤对接受抗凝治疗者应按照对应药物要求提前停用抗凝药物,以降低出血风险;⑥术前 6 h 禁食、水,高血压患者可继续服用抗高血压药物;咳嗽明显者术前 1~2 h 予口服镇咳药物;⑦建立静脉通道,进行必要的呼吸训练及心理疏导。

#### 6 操作步骤

6.1 治疗体位选择与固定 以体位稳定性和患者耐受力为前提,综合影像学资料 and 患者情况确定治疗体位,可采用仰卧位、俯卧位或侧卧位。建议使用真空负压垫帮助固定体位。

6.2 操作定位与布针方案 ①可采用光栅定位,于体表粘贴光栅,扫描后以即时 CT 图像评价肿瘤大小、形

态及其与邻近器官的关系,确定消融探针穿刺位置、进针深度、角度及探针数量等,标记相应穿刺点;②冷热多模态消融以液氮作为冷媒,最低温度可达-196℃,冷量较大,根据实际操作经验,以单支直径 2.6 mm 消融探针穿刺肺部病灶中心后,冷冻 2 个循环可完全消融直径小于 3 cm 病灶,3 个循环可产生更大范围的冰球<sup>[21-22]</sup>。手术中可根据肿瘤大小选择多针置入,原则上 2 支消融探针间距小于 2 cm 可产生较好协同作用。

6.3 常规消融铺巾 可使用头架支撑固定头部,避免口鼻被遮盖而影响呼吸。

6.4 测试消融探针及设备 在体外无菌条件下,将消融探针治疗区放入装有生理盐水的容器,将针尖以上 3 cm 浸入生理盐水中,然后例行系统低温输出功能,推荐测试时间为 3 min。期间注意观察是否有形成冰球趋势及探针附近有无连续气泡产生、消融设备是否运行良好等,发现问题需及时更换消融探针或调整消融设备。

6.5 麻醉 局部麻醉时,对标记穿刺点部位以 1%~2%利多卡因局部逐层浸润麻醉;系统麻醉则由麻醉专科医师实施。麻醉满意后可将注射器针头留置于穿刺点体表位置行 CT 扫描,以其作为标记进行初步观察,模拟消融穿刺进针位置及角度。

6.6 穿刺与定位 可根据治疗目的和消融范围选择使用单针、双针或多针。按照规划方案将消融探针经皮穿刺至病灶位置,经过胸膜时应快速通过,并进入脏层胸膜 3 cm 以上。完全消融计划中,消融探针尖端应超出病灶边缘约 5 mm,经 CT 或超声确认后开始冷冻消融治疗。

6.7 消融治疗实施 冷冻消融最低温度为-196℃,持续时间一般为 5~15 min;每次冷冻结束后进行复温,可采用自然复温或加热复温,最高可升至 80℃,持续时间一般为 3~8 min。1 个冻融循环包括 1 次冷冻和 1 次复温,一般根据病灶情况施加 1~3 次冻融循环。

6.8 术中影像学监控 完全消融时,原则上应力求消融范围超出病灶边缘 5 mm 以上。消融过程中,依据病灶边界与邻近器官距离,间隔 5~10 min 行 CT 扫描或超声检查,监测冷冻治疗范围及其与周围毗邻组织器官的关系等,必要时及时调整治疗参数。对大病灶应观察病灶内冰球覆盖边界及周边组织渗出的影像

学表现,对小病灶则主要关注病灶周边组织渗出及 GGO 范围。

6.9 退后与拔除消融探针 复温模式下,冷热多模态消融治疗最高温度可达 80℃,影根据病情逐步退针或分步退针,并酌情消融穿刺针通道。

6.10 包扎穿刺点 治疗结束后穿刺点消毒,粘贴无菌敷料。

6.11 治疗完成后即刻 CT 扫描 查看是否有出血、气胸等并发症,根据情况酌情处理。

6.12 送返病房 完成上述程序后,医护人员陪同患者返回病房,并给予治疗后监护等处置。

## 7 术后注意事项

7.1 心电监护 采用多功能心电监护仪实时监测血压、血氧饱和度、心率和心电图等,严密监测生命体征变化。一般需监护 12 h 以上。

7.2 观察病情变化 注意有无发热、咯血、胸痛、呼吸困难、气胸等,根据情况酌情对症处理。

7.3 对高危患者可酌情给予抗生素抗感染;如患者咳嗽较剧烈,可酌情使用止咳药物。

7.4 并发症预防和处理 常见并发症为气胸、出血和胸腔积液,其他并发症相对少见。

7.4.1 气胸 为胸部穿刺后常见并发症<sup>[12]</sup>,术中或术后均可出现。对合并肺气肿和肺大泡者应尽量减少穿刺次数,以降低气胸风险。肺组织压缩少于 20% 时,经保守治疗,气胸可完全吸收;对有明显症状者给予吸氧,必要时行胸腔闭式引流、抗感染等治疗。术后第 1 天复查胸片,观察有无迟发性气胸。

7.4.2 出血 术中或术后即刻出现咯血或痰中带血,酌情对症止血治疗,可按照《胸外科围手术期出血防治专家共识》<sup>[23]</sup>采取干预措施。

7.4.3 胸腔积液 多为少量血胸或反应性胸腔积液,少量积液多在 1 个月内自行吸收,对中等量或大量积液需行穿刺抽液治疗。

7.4.4 皮下气肿 多见于肺气肿和肺大泡患者,也可见于消瘦伴皮下结缔组织疏松者。一般可自行吸收。气胸合并皮下气肿时,按气胸治疗原则处理。

7.4.5 胸膜瘘 为少见并发症,见于肿瘤较大、邻近胸膜,多针多点穿刺后胸膜不易愈合者;多伴有液气胸,必要时行胸腔闭式引流处理。

7.4.6 其他 对发热、胸痛、气喘、呕吐、一过性血压

升高、心率增快、膈肌痉挛致呃逆、低温反应(血压下降、心率加快)及冷休克(全身多器官功能衰竭、严重凝血异常、弥漫性血管内凝血)等临床表现可对症处理<sup>[24]</sup>。

## 8 局部疗效评价

治疗后 1 个月复查胸部增强 CT,评估消融局部治疗效果<sup>[25]</sup>。评价标准:①完全消融(complete response, CR),CT 发现动脉期病灶无强化提示肿瘤完全坏死;②不完全消融(incomplete response, ICR):CT 发现动脉期病灶内局部强化提示肿瘤残留,可行再次消融治疗,之后再次评估消融效果;③局部肿瘤进展:CT 显示消融灶边缘出现新的病灶,并与消融灶相连;④新病灶:肺内其他部位出现新发病灶。

## 9 随访

9.1 随访内容 ①肺部肿瘤情况:行肺部增强 CT 等检查,通过动脉期肿瘤血供情况进行判断;建议术后 3 个月根据具体情况选择是否进行 PET/CT 检查;②全身情况:通过系统性检查判断其他组织器官情况,通常包括 PET/CT、胸部 CT、颅脑 MRI、同位素骨显像及超声等影像学检查以及肿瘤标志物等血清学检测;③患者一般状况和器官功能:评估一般状况,包括患者体力状况评分(ECOG 评分或 KPS 评分)、生活质量评分、疼痛评分等;器官功能相关检查包括肝肾功能、出凝血功能等。

9.2 随访时间安排 ①根治性消融治疗后,建议对原发性肺癌患者于术后 1 个月、术后 2 年内每 3 个月复查,观察肺部肿瘤、肿瘤标志物及患者一般状况和主要器官功能;2 年后每 3~6 个月复查,观察肺部肿瘤情况、肿瘤标志物及患者一般状况及主要器官功能;之后根据相关症状及复查结果,以适当频率进行复查。对转移性肿瘤患者,建议根据原发肿瘤诊疗指南进行定期系统随访,可参照原发性肺癌随访方案随访肺部肿瘤。②姑息性消融治疗后,建议术后 1 个月复查肺部肿瘤情况、肿瘤标志物及患者一般状况、主要器官功能,必要时进行全身检查;此后根据肿瘤综合治疗及个体化治疗方案进行定期随访。

## [参考文献]

- [1] BRAY F, FERLAY J, SOERJOMATARAM I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and

- mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2018, 68(6):394-424.
- [2] KUMAR A, KUMAR S, KATIYAR V K, et al. Phase change heat transfer during cryosurgery of lung cancer using hyperbolic heat conduction model[J]. *Comput Biol Med*, 2017, 84:20-29.
- [3] 张晶, 张肖, 张啸波, 等. CT 引导下多种微创技术联合治疗肺癌 [J]. *中国介入影像与治疗学*, 2019, 16(4):195-198.
- [4] MOORE W, TALATI R, BHATTACHARHI P, et al. Five-year survival after cryoablation of stage I non-small cell lung cancer in medically inoperable patients[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2015, 26(3):312-319.
- [5] CALLSTROM M R, WOODRUM D A, NICHOLS F C, et al. Multicenter study of metastatic lung tumors targeted by interventional cryoablation evaluation (SOLSTICE) [J]. *Thorac Oncol*, 2020, 15(7):1200-1209.
- [6] de BAERE T, TSELIKAS L, WOODRUM D, et al. Evaluating cryoablation of metastatic lung tumors in patients—safety and efficacy the ECLIPSE trial—interim analysis at 1 year[J]. *Thorac Oncol*, 2015, 10(10):1468-1474.
- [7] ETTINGER D S, WOOD D E, AGGARWAL C, et al. NCCN guidelines insights: Non-small cell lung cancer, version 1. 2020 [J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2019, 17(12):1464-1472.
- [8] BENSON A B, VENOOK A P, AL-HAWARY M M, et al. NCCN guidelines insights: Colon cancer, version 2. 2018 [J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2018, 16(4):359-369.
- [9] Benson A B, Venook A P, Al-Hawary M M, et al. NCCN guidelines insights: Rectal cancer, version 6. 2020 [J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2020, 18(7):806-815.
- [10] KATZMAN D, WU S, STERMAN D H. Immunological aspects of cryoablation of non-small cell lung cancer: A comprehensive review[J]. *Thorac Oncol*, 2018, 13(5):624-635.
- [11] AARTS B M, KLOMPENHOUWER E G, RICE S L, et al. Cryoablation and immunotherapy: An overview of evidence on its synergy[J]. *Insights Imaging*, 2019, 10(1):53.
- [12] YAN J F, DENG Z S, LIU J, et al. New modality for maximizing cryosurgical killing scope while minimizing mechanical incision trauma using combined freezing-heating system[J]. *J Med Devic*, 2007, 1(4):264-271.
- [13] LIU J, ZHOU Y, YU T, et al. Minimally invasive probe system capable of performing both cryosurgery and hyperthermia treatment on target tumor in deep tissues [J]. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 2004, 13(1):47-57.
- [14] SUN Z Q, YANG Y, LIU J. Alternative cooling and heating as a novel minimally invasive approach for treating obesity [J]. *Inter J Ther Ences*, 2013, 64(Complete):29-39.
- [15] CHU K F, DUPUY D E. Thermal ablation of tumours: Biological mechanisms and advances in therapy [J]. *Nat Rev Cancer*, 2014, 14(3):199-208.
- [16] SHEN Y, LIU P, ZHANG A, et al. Tumor microvasculature response to alternated cold and heat treatment [J]. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2005, 2005:6797-6800.
- [17] ZHU J, ZHANG Y, ZHANG A, et al. Cryo-thermal therapy elicits potent anti-tumor immunity by inducing extracellular Hsp70-dependent MDSC differentiation [J]. *Sci Rep*, 2016, 6:27136.
- [18] DONG J, LIU P, ZHANG A, et al. Immunological response induced by alternated cooling and heating of breast tumor [J]. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, 2007, 2007:1491-1494.
- [19] AHMED M, SOLBIATI L, BRACE C L, et al. Image-guided tumor ablation: Standardization of terminology and reporting criteria—a 10 year update [J]. *Radiology*, 2014, 273(1):241-60.
- [20] 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 [J]. *中国介入影像与治疗学*, 2018, 15(5):6-10.
- [21] de BARER T, TSELIKAS L, CATENA V, et al. Percutaneous thermal ablation of primary lung cancer [J]. *Diagn Interv Imaging*, 2016, 97(10):1019-1024.
- [22] NIU L, ZHOU L, KORPAN N N, et al. Experimental study on pulmonary cryoablation in a porcine model of normal lungs [J]. *Technol Cancer Res Treat*, 2012, 11(4):389-394.
- [23] 中国研究性医院学会出血专业委员会, 中国出血中心联盟. 致命性大出血急救护理专家共识 [J]. *介入放射学杂志*, 2020, 29(3):221-227.
- [24] 刘士榕, 肖越勇, 吴斌, 等. CT 引导下经皮氩氦刀适形冷冻消融治疗非小细胞肺癌的临床研究 [J]. *中华临床医师杂志 (电子版)*, 2012, 6(2):83-86.
- [25] CHOU H P, CHEN C K, SHEN S H, et al. Percutaneous cryoablation for inoperable malignant lung tumors: Midterm results [J]. *Cryobiology*, 2015, 70(1):60-65.

(编委名单见下页)

## 编委名单

### 执笔人

高嵩(北京大学肿瘤医院),王健(北京大学第一医院),杨武威(中国人民解放军总医院第五医学中心),于海鹏(天津医科大学附属肿瘤医院),邢文阁(天津医科大学附属肿瘤医院)。

### 责任编辑

王忠敏(上海交通大学医学院附属瑞金医院),颜志平(复旦大学附属中山医院),程英升(上海市第十人民医院),朱旭(北京大学肿瘤医院),张福君(中山大学肿瘤防治中心),郭志(天津医科大学附属肿瘤医院),肖越勇(中国人民解放军总医院第一医学中心),徐克(中国医科大学附属第一医院),邹英华(北京大学第一医院),滕皋军(东南大学附属中大医院)。

### 编委(按姓氏拼音顺序排列)

程英升(上海市第十人民医院),段峰(中国人民解放军总医院第一医学中心),段留新(火箭军医学特色中心),范卫君(中山大学附属肿瘤医院),冯华松(中国人民解放军总医院第六医学中心),冯威健(首都医科大学附属复兴医院),高嵩(北京大学肿瘤医院),顾玉明(徐州医科大学附属医院),郭建海(北京大学肿瘤医院),郭志(天津医科大学附属肿瘤医院),韩建军(山东省肿瘤医院),胡凯文(北京中医药大学东方医院),黄明(云南省肿瘤医院),黄金华(广州中山大学肿瘤医院),金龙(首都医科大学附属北京友谊医院),李槐(中国医学科学院肿瘤医院),李肖(中国医学科学院肿瘤医院),黎海亮(河南省肿瘤医院),李家平(中山大学附属第一医院),李泉旺(北京中医药大学东方医院),李文涛(复旦大学附属肿瘤医院),李晓光(北京医院),林海澜(福建省肿瘤医院),柳晨(北京大学肿瘤医院),刘静(中国科学院理化技术研究所),刘嵘(复旦大学附属中山医院),刘瑞宝(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院),刘玉娥(山西省人民医院),马亦龙(广西医科大学肿瘤医院),茅爱武(上海交通大学医学院附属同仁医院),孟志强(复旦大学附属肿瘤医院),牟玮(陆军军医大学第一附属医院),倪才方(苏州大学附属第一医院),牛立志(广州复大肿瘤医院),任伟新(新疆医科大学第一附属医院),邵国良(浙江省肿瘤医院),邵海波(中国医科大学附属第一医院),司同国(天津医科大学附属肿瘤医院),宋莉(北京大学第一医院),苏洪英(中国医科大学附属第一医院),孙军辉(浙江大学附属第一医院),唐军(山东省医学影像学研究所),滕皋军(东南大学附属中大医院),王健(北京大学第一医院),王卫东(中国人民解放军总医院第一医学中心),王忠敏(上海交通大学医学院附属瑞金医院),吴刚(郑州大学第一附属医院),肖越勇(中国人民解放军总医院第一医学中心),邢文阁(天津医科大学附属肿瘤医院),熊斌(华中科技大学同济医学院附属协和医院),徐克(中国医科大学附属第一医院),许林峰(中山大学孙逸仙纪念医院),严冬(首都医科大学附属北京潞河医院),颜志平(复旦大学附属中山医院),杨宁(北京协和医院),杨继金(海军军医大学长海医院),杨仁杰(北京大学肿瘤医院),杨维竹(福建医科大学附属协和医院),杨武威(中国人民解放军总医院第五医学中心),杨业发(上海东方肝胆医院),杨正强(中国医学科学院肿瘤医院),叶欣(山东省立医院),尹国文(江苏省肿瘤医院),于长路(天津市第三医院),于海鹏(天津医科大学附属肿瘤医院),于友涛(中国人民解放军总医院第四医学中心),翟博(上海交通大学医学院附属仁济医院),张琳(北京清华长庚医院),张靖(广州市妇女儿童医疗中心),张福君(中山大学附属肿瘤医院),张跃伟(北京清华长庚医院),赵剑波(南方医科大学),郑传胜(华中科技大学同济医学院附属协和医院),郑加生(首都医科大学附属北京佑安医院),周石(贵州医科大学附属医院),周承志(广州医科大学附属第一医院),朱旭(北京大学肿瘤医院),邹英华(北京大学第一医院)。