

骨肉瘤手术围手术期管理专家共识

《骨肉瘤手术围手术期管理专家共识》编写专家委员会

[摘要] 骨肉瘤手术(脊柱、骨盆、四肢大关节肿瘤切除与重建)具有创伤范围广、术中出血量大、术后疼痛剧烈、感染风险高、康复周期长等特点,且患者常合并贫血、低蛋白血症、免疫功能低下及放化疗史,围手术期管理难度显著高于普通骨科手术。本共识整合近年国内外最新研究证据,从术前评估与准备、术中优化管理、术后系统康复、并发症精准防控等方面,构建覆盖心理、营养、麻醉、疼痛、血液、切口、血栓、康复的全链条围手术期管理体系,同时强化患者教育与围手术期护理,旨在为骨肉瘤手术围手术期管理提供统一、规范、可落地的临床指导方案,最终实现降低并发症、提高肿瘤治疗安全性与患者生活质量的三重目标。

[关键词] 骨肉瘤;加速康复外科;围手术期管理

DOI:10.3969/j.issn.1673-5412.2026.01.041

[中图分类号] R738.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5412(2026)01-0146-07

骨肉瘤手术是骨科领域创伤应激最强、出血风险最高、并发症最多的术式之一。手术需在保证肿瘤边界前提下完成广泛组织剥离与复杂重建,加之肿瘤本身消耗、术前放化疗所导致的脏器功能损伤等因素,患者常存在营养不良、中重度贫血、免疫功能低下、心理焦虑抑郁等问题,显著增加术后手术部位感染(surgical site infection, SSI)、大出血、静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)、切口不愈合等并发症风险,严重阻碍康复进程。目前,国内各医疗中心关于骨肉瘤手术围手术期的管理策略尚未形成统一标准,临床实践存在较大差异。为减少骨肉瘤患者手术并发症和手术风险,提高手术安全性及患者术后生活质量,河南省抗癌协会肉瘤专业委员会组织相关领域专家,检索了PubMed、Embase、Cochrane、中国知网、万方等国内外数据库的相关文献(检索截止时间:2026年1月1日),结合国内外关于骨肉瘤围手术期管理的认识和多中心临床实践经验,经过反复研讨,制定《骨肉瘤手术围手术期管理专家共识》。本共识旨在构建多学科诊疗模式下的骨肉瘤手术围手术期管理体系,优化管理流程,为各级医疗机构从事骨肿瘤相关工作的临床人员提供规范指导。

1 术前管理

1.1 患者教育 骨肉瘤患者易因疾病恶性属性、手术创伤等产生恐惧焦虑,系统患者教育是患者安全治疗及顺利康复的重要环节^[1]。入院24~48 h内启动“一对一讲解+书面手册+视频宣教”,术前1~2 d强化答

疑,家属同步参与。核心内容包括:骨肉瘤病理特点、手术与放化疗相关知识,术前个人卫生(皮肤清洁、物品去除)、饮食(术前2 h清流质、6 h禁食固体)、戒烟戒酒(至少2周)及药物调整要求;术后镇痛方案、早期活动要点、管道与切口护理,深静脉血栓、感染等并发症识别与处理;出院后康复计划、随访节点(术后2~3周、1个月等)及紧急联系渠道。通过提问反馈与操作演示评估效果,对特殊患者个性化指导,确保教育全覆盖。

1.2 心理评估与干预 骨肉瘤患者确诊后易出现恐惧、焦虑、失眠、抑郁等心理应激,可升高交感神经兴奋性、增加术中出血与术后并发症发生率,需构建“评估-干预-随访”的全流程管理模式^[2]。入院48 h内采用焦虑自评量表、抑郁自评量表完成量化评估,结合患者对疾病的认知程度、家庭支持系统、既往治疗经历制定个体化方案。建立一对一沟通机制,用通俗语言详细讲解疾病特点、手术根治性切除原则、麻醉方案、多模式疼痛管理策略及分阶段康复流程与预后,避免信息偏差引发的过度担忧,降低未知感带来的应激^[3]。鼓励家属参与照护,同步传递诊疗信息,给予情感支持;邀请康复患者分享治疗与康复经验,通过真实案例增强患者治疗信心^[4]。对焦虑、失眠明显者,术前酌情使用苯二氮䓬类(如地西泮)或非苯二氮䓬类(如唑吡坦)镇静催眠药,改善睡眠质量;对心理评估高分或存在明显抑郁倾向的患者,及时联合心理治疗师开展专业干预,通过认知行为疗法等缓解负面情绪,确保患者以平稳心态迎接手术^[1,5]。

推荐意见1: 骨肉瘤患者术前心理应激与认知缺口突出,需在入院48 h内同步推进系统性教育与心理评估,教育以多形式覆盖诊疗关键信息及康复要点,心理干预结合量表评估结果,通过沟通支持、案例激励及必要的药物/专业介入缓解负面情绪,为手术安全奠定

基础。

1.3 营养支持与管理 营养不良是骨肉瘤患者术后感染、切口愈合不良、住院时间延长的独立危险因素,且患者常因肿瘤消耗、术前放化疗导致食欲减退、消化吸收功能受损,营养风险显著高于普通骨科患者^[6-7]。

入院 24 h 内应完成营养风险筛查,推荐采用患者主观整体评估(patient-generated subjective global assessment, PG-SGA)量表这一专用肿瘤营养评估量表,营养风险筛查 2002 量表用于青少年患者易出现营养风险漏诊,仅可作为初步筛查参考^[8]。营养目标:血清白蛋白>35 g/L,前白蛋白>200 mg/L,每天能量供给 30 kcal/(kg·d),蛋白质 1.5~2.0 g/(kg·d),同时监测电解质、肝肾功能,及时调整营养配方,确保术前营养状态达标,为手术安全及术后康复奠定基础^[9-10]。

推荐意见 2:骨肉瘤患者易因肿瘤消耗与化疗出现营养储备下降,需入院 24 h 内完成营养筛查,推荐采用 PG-SGA 这一专用肿瘤营养评估量表;存在营养风险者需按目标优化营养状态,排除无法耐受手术的重度营养不良患者,保障术前营养达标。

1.4 贫血的评估与处理 骨肉瘤患者术前贫血发生率高达 23%~45%,是术后并发症与输血的高危因素,需建立术前评估-分层干预-动态监测的全流程管理体系^[11]。

贫血诊断标准:男性血红蛋白(hemoglobin, Hb)<130 g/L,女性 Hb<120 g/L,需进一步明确贫血类型(如缺铁性、巨幼细胞性等)。缺铁性贫血为主要类型。干预方案:口服铁剂(多糖铁复合物 300 mg, qd)或静脉铁剂(蔗糖铁 100~200 mg/d),联合重组人促红细胞生成素(recombinant human erythropoietin, rHuEPO),目标 Hb≥100 g/L;非缺铁性贫血需针对性补充叶酸、维生素 B₁₂,避免盲目补铁。血小板管理:血小板<50×10⁹/L 需及时纠正,避免术中致命性出血;合并凝血功能异常者,术前需补充凝血因子,确保凝血功能达标^[12]。

推荐意见 3:骨肉瘤患者术前贫血与凝血异常发生率高,是围手术期不良事件的高危因素,需先明确贫血类型与凝血功能状态,缺铁性贫血联合铁剂与 rHuEPO 针对性治疗,血小板严重减少或凝血因子缺乏者术前及时纠正,降低术中出血风险。

1.5 感染风险评估与防治 SSI 是骨肉瘤手术灾难性并发症,需建立“术前筛查-精准干预-全程防控”的防治体系。筛查潜在感染灶:重点排查口腔、呼吸道、泌尿道、皮肤、足癣、毛囊炎等,感染控制后方可择期手术,避免术中血行播散引发 SSI。实验室筛查:术前检测红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白介素-6(interleukin-6, IL-6),指标异常者进一步行影像学、病

原学检查,排查隐匿感染(如骨髓炎、肺部感染等)。皮肤准备:术前 1 周每天指导患者清洁手术区域,避免皮肤破损;毛发浓密者术前 1 d 使用脱毛剂(严禁剃毛),减少皮肤微小损伤。结合患者教育要求,强化戒烟戒酒≥2 周的依从性,降低肺部感染与切口愈合不良等并发症风险^[1,13-14]。

推荐意见 4:术前需强化感染源头防控,排查并控制潜在感染灶,完善 ESR、CRP、IL-6 筛查,规范皮肤准备与戒烟戒酒,降低术前感染风险。

1.6 术前一般管理 骨肉瘤患者术前预康复是提升术后康复潜力、降低并发症风险的核心环节,需建立“功能锻炼+疼痛管理”的一体化管理模式。指导患者开展术前预康复:针对手术肢体肌群进行肌肉等长收缩训练(每天 3 次,每次 10~15 min),同步练习腹式呼吸与有效咳嗽,提前熟悉术后核心康复动作,减少术后功能适应障碍;演示助行器正确使用,明确负重限制要求,提前熟悉术后康复动作,减少术后功能适应障碍。术前疼痛管理:口服选择性环氧化酶-2(cyclooxygenase-2, COX-2)抑制剂,实施超前镇痛,降低外周与中枢敏化,缓解术前疼痛同时减少术后镇痛药物需求,避免因疼痛拒绝功能锻炼。

推荐意见 5:骨肉瘤患者术前应开展“功能锻炼+疼痛管理”一体化预康复,指导手术肢体肌肉等长收缩、呼吸与咳嗽训练及助行器使用,同时口服选择性 COX-2 抑制剂实施超前镇痛,提升术后康复潜力与手术耐受性。

1.7 骨肉瘤手术专项诊疗指南衔接

1.7.1 诊疗规范依据 围手术期肿瘤治疗严格遵循《骨肉瘤诊疗指南(2025 年版)》要求,规范术前新辅助化疗、手术指征、切除边界与保肢指征。儿童及青少年患者同步执行《儿童及青少年骨肉瘤诊疗指南(2026 年版)》年龄特异性管理,兼顾生长发育与肿瘤控制^[15-16]。

1.7.2 指南衔接实施路径 肿瘤专科评估:入院 24 h 内按指南要求完成骨肉瘤专科评估(含肿瘤部位、大小、软组织侵犯、血管神经关系及全身转移筛查),联合骨肿瘤、化疗、影像、病理学科会诊,确定“术前化疗-手术-术后辅助化疗”一体化方案,确保诊疗流程符合指南规范。

手术与标本管理:按指南推荐的“广泛切除原则”规划肿瘤切除范围,保障手术边界的肿瘤学安全;手术标本处置、术中切缘快速病理评估、术后完整病理分期,严格遵循指南及恶性肿瘤手术隔离技术要求,避免医源性种植。

多学科全程衔接:按指南倡导的多学科综合治疗协作组(multidisciplinary team, MDT)模式,围手术期同步衔接化疗、放疗、康复、心理及随访管理,落实指南要

求的术后长期肿瘤监测(重点评估局部复发与远处转移),实现加速康复与肿瘤根治双重目标。

推荐意见 6:骨肉瘤围手术期需严格衔接权威诊疗指南,入院 24 h 内完成骨肉瘤专科评估并启动 MDT 全程管理,遵循广泛切除原则保障肿瘤学安全,规范标本处置与病理质控,同步衔接放化疗、康复及长期随访,实现肿瘤根治与加速康复双重目标。

1.8 麻醉前准备 骨肉瘤患者麻醉前准备需遵循加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念,优化术前生理状态,降低麻醉与手术应激风险^[17]。禁食禁饮管理:对无高误吸风险者,执行麻醉前 2 h 口服清流质,术前 6 h 禁食固体食物的方案,避免长时间禁食引发的饥饿、脱水及胰岛素抵抗。术前 2 h 口服 400 mL 12.5%碳水化合物饮料,可有效减轻饥饿、口渴感、改善术前代谢状态,同时降低术后胰岛素抵抗与应激反应,为手术安全与术后康复奠定基础。

2 术中管理

2.1 麻醉方式选择 骨肉瘤手术创伤范围广、应激反应强,麻醉方式需遵循 ERAS 镇痛优先、应激最小化原则。优先选择全身麻醉联合神经阻滞/椎管内麻醉,可显著减少全麻用药、降低术后恶心呕吐发生率。同时强化围手术期镇痛效果,减少阿片类药物依赖,促进患者早期下床活动与胃肠功能恢复。针对老年、高危患者(合并基础疾病、放化疗后脏器功能损伤),需常规采用麻醉深度监测(如脑电双频指数、熵指数),精准调控麻醉深度,避免麻醉过深导致的循环抑制、术后认知功能障碍等并发症,保障手术安全^[18-19]。

2.2 出血控制策略 骨肉瘤多见于四肢长骨,手术出血风险极高,需建立多模式联合止血管理体系,保障围手术期循环稳定。术前介入干预:针对骨盆、骶骨等高血运骨肉瘤,可根据手术需求选择选择性血管栓塞或腹主动脉球囊阻断;四肢骨肉瘤血供相对局限,常规不推荐术前介入干预,仅在特殊复杂病例中经多学科评估后酌情实施,以降低手术风险,减少术中出血^[20]。控制性降压:将平均动脉压 50~65 mmHg,单次持续时间<30 min,避免脏器灌注不足。氨甲环酸应用:切皮前 5~10 min、15~20 mg/kg 静滴,关闭切口前局部应用 1~2 g;手术时长>3 h 则追加剂量,抑制纤溶亢进^[21]。止血带:保证上肢压力高于收缩压 50 mmHg,下肢高于 100 mmHg,单次使用时间<2 h,避免肢体缺血损伤。恶性肿瘤病例严格遵循适应证,避免肿瘤细胞播散^[1,22]。

推荐意见 7:骨肉瘤围手术期麻醉与出血管理需遵循 ERAS 理念,术前对无高误吸风险者优化禁食禁饮方案并补充碳水化合物饮料;术中优先选择全身麻

醉联合神经阻滞/椎管内麻醉(高危患者强化麻醉深度监测),同时采用血管栓塞、控制性降压、氨甲环酸应用等多模式策略控制出血,降低手术应激与出血风险。

2.3 术中护理

2.3.1 输液管理 骨肉瘤手术术中及术后需遵循限制性输液策略,维持液体负平衡。术中需合理搭配晶体液与胶体液,优先采用目标导向液体治疗,监测每搏输出量变异度等血流动力学指标,精准调控补液速度与容量,保障组织灌注同时避免组织水肿、肺部感染等风险;术后每天液体总量<1 500 mL,避免过量补液引发组织水肿、心肺负荷增加等并发症。

2.3.2 体温管理 骨肉瘤手术需全程监测核心体温,术中维持 36~37 ℃,避免低体温引发凝血障碍、术后感染及苏醒延迟等并发症。术中采用加温输液(将液体与冲洗液加温至 37 ℃)、暖风毯保温,同时减少皮肤暴露时间,精准调控手术室环境温度,保障体温稳定,降低凝血障碍与感染风险^[23-24]。

2.3.3 器材与耗材管理 骨肉瘤手术器材与耗材需遵循术前精准规划、术中规范使用、术后清点核对的管理原则,保障手术安全与效率。术前由手术团队联合器械护士完成器材清点与功能测试,重点核查内固定物、假体、止血材料等耗材的规格、型号与灭菌状态,避免术中错用或短缺。术中严格执行无菌操作规范,按手术流程有序摆放器材,及时回收废弃耗材,防止异物残留。术后双人逐项清点核对所有器材与耗材,确保数量完整、无遗漏。同时做好使用记录与溯源管理,降低手术相关风险。

推荐意见 8:骨肉瘤术中护理需强化精准管理,遵循限制性输液与目标导向液体治疗,通过加温措施维持核心体温 36~37 ℃,同时规范器材耗材的术前核查、术中无菌使用及术后清点溯源,保障手术安全。

2.4 精准手术操作 骨肉瘤手术需遵循微创化、血供优先的核心原则,通过精细化操作降低切口并发症,保障愈合质量。切口设计顺皮纹走向,优先完整切除活检切口瘢痕,避免肿瘤细胞局部种植;术中减少肌肉不必要剥离,精准止血、避免过度电凝损伤组织,重点保护皮缘血运。安装假体/内固定前、关闭深筋膜前,均需用≥3 000 mL 生理盐水冲洗术野,清除积血与组织碎屑,降低感染风险^[25-27]。术中需加强神经血管监测与保护,全程观察神经血管走行,避免牵拉、压迫或损伤,必要时借助神经监测仪辅助,若出现血管搏动异常、神经传导异常,需立即暂停操作并及时处理,确保神经血管功能完整。

推荐意见 9:骨肉瘤手术需遵循微创与血供优先原则,完整切除活检切口瘢痕,合理设计切口,减少组织损伤,术野按规范充分冲洗,降低切口并发症风险,

同时做好神经血管监测与保护。

2.5 骨肉瘤手术无瘤技术与隔离操作规范

2.5.1 无瘤操作原则 严格遵循恶性肿瘤不接触、少挤压、先阻断技术要求,避免肿瘤细胞血行及淋巴扩散。探查顺序由远及近,先检查正常组织与远处脏器,最后接触肿瘤区域。

2.5.2 肿瘤隔离措施 肿瘤表面使用纱布垫覆盖隔离,防止破溃与细胞脱落。接触肿瘤的器械、敷料单独放置,设立肿瘤隔离区,不得重复用于正常组织。

2.5.3 切口保护 根据手术部位(脊柱、骨盆、四肢大关节)选择适配的切口保护装置(如一次性无菌切口保护套、无菌薄膜),隔离肿瘤组织与切口边缘,降低种植转移风险。

2.5.4 标本取出规范 肿瘤标本切除后,需置于无菌标本袋(或无菌纱布包裹)中完整取出,禁止标本直接接触切口边缘及正常组织;标本取出后立即更换手术手套、接触过肿瘤的器械,重新铺置切口周围无菌单,避免残留肿瘤细胞污染。

2.5.5 术腔处理 切除肿瘤后,使用大量生理盐水($\geq 3\ 000\ \text{mL}$)反复冲洗术野,清除游离肿瘤细胞;按医嘱可使用无菌蒸馏水低渗处理(或碘伏稀释液冲洗),破坏残留肿瘤细胞活性,降低复发风险。

推荐意见 10:骨肉瘤手术需严格执行无瘤技术与隔离规范,通过隔离肿瘤、保护切口、规范标本取出及术腔处理等措施,避免肿瘤细胞播散与种植转移。

2.6 切口缝合技术 骨肉瘤手术切口需遵循无张力、美容化的缝合原则,保障愈合质量并减少并发症。逐层严密缝合,不留无效腔;其中关节囊、深筋膜优先连续缝合,以增强组织稳定性。皮下与皮肤推荐连续水平褥式皮内缝合,可有效减少瘢痕增生与线结反应,实现更好的美容效果。针对高张力切口,需采用减张缝合或皮肤胶加固,避免切口开裂。缝合材料选择:清洁切口选用含抗菌剂可吸收缝线;肌腱/韧带选用不可吸收线,以保证足够的力学强度^[28]。

推荐意见 11:骨肉瘤手术切口缝合需遵循无张力、严密性原则,逐层缝合不留无效腔,高张力切口强化加固,按需选择适配缝合材料,兼顾愈合质量与美容效果。

2.7 抗菌药物的预防性使用 骨肉瘤手术需遵循时机精准、剂量合理、疗程规范的预防性抗菌药物使用原则,降低 SSI 风险。切皮前 0.5~1 h 静脉输注一代或二代头孢菌素,确保手术切开时血药浓度达有效抑菌水平。若手术时长 $>3\ \text{h}$ 或术中出血量 $>1\ 500\ \text{mL}$,需术中追加一剂抗菌药物,维持有效血药浓度。总预防用药时间一般不超过 24 h,对于高风险病例(如假体植入、放化疗后患者)可酌情延长至 48 h,避免长期用药引发耐药与菌群失调^[14]。

3 术后管理

骨肉瘤患者术后管理需遵循 ERAS 理念,以“早期康复、减少并发症、提升生活质量”为核心目标,涵盖常规护理、疼痛管理、康复锻炼等多维度内容^[29]。

3.1 术后常规护理 骨肉瘤术后需建立多参数监测、精细化护理的常规管理体系,保障患者早期平稳恢复。精细化常规护理体系:术后 24 h 持续监测生命体征与术区渗血、引流情况;患肢抬高 $15\sim 30^\circ$ 促进消肿;保持引流管通畅,引流量 $<50\ \text{mL}/24\ \text{h}$ 可拔管;麻醉清醒后逐步恢复饮食,鼓励高蛋白摄入;术后第 1 天启动早期康复:在术前预康复基础上,开展踝泵运动、股四头肌等长收缩训练,强化有效咳嗽预防肺部感染,指导早期下床活动预防深静脉血栓,循序渐进恢复肢体功能,同时保持切口干燥清洁,及时处理切口并发症^[30]。

3.2 疼痛处理 骨肉瘤术后疼痛剧烈,未控制疼痛将显著影响患者康复,需遵循多模式、个体化镇痛原则。疼痛控制目标:静息痛的视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分 <3 分,运动痛 VAS 评分 <4 分。疼痛控制方案:术前超前镇痛+术中神经阻滞/切口浸润+术后静脉自控镇痛+口服非甾体抗炎药的联合模式,同时辅以镇静催眠药改善睡眠以间接提升镇痛效果。密切监测并及时处理阿片类引发的恶心、呕吐、嗜睡及呼吸抑制等不良反应^[31]。

3.3 切口与引流管管理 骨肉瘤术后需建立精细化切口与引流管理体系,每天 2 次评估切口红肿、渗血、渗液、皮温、张力情况。

3.3.1 渗血渗液处理 加压包扎、暂停抗凝、必要时重新缝合对齐皮缘;若渗液持续 $>48\ \text{h}$,需警惕感染/脂肪液化,及时开放引流。

3.3.2 局部理疗 辅以远红外线照射理疗,促进血液循环、减轻水肿、加速切口愈合。

3.3.3 引流管管理 引流管需在 24 h 引流量 $<50\ \text{mL}$ 时尽早拔管,避免留置时间 $>48\ \text{h}$,以降低逆行感染风险。

推荐意见 12:骨肉瘤术后需遵循 ERAS 理念实施精细化综合管理,术后 24 h 持续监测生命体征与术区情况,患肢抬高消肿并尽早恢复饮食,及时评估处理切口与引流管问题,辅理疗促进切口愈合,同时早期开展基础功能锻炼预防肺部感染等并发症。

3.4 VTE 防治 骨肉瘤手术患者为 VTE 极高危人群,需建立分层预防、个体化抗凝的防治体系。

3.4.1 基本预防 早期下床活动、抬高患肢、足量补液,促进静脉回流。

3.4.2 物理预防 穿戴梯度压力弹力袜、使用间歇充气加压装置,加速下肢血流。

3.4.3 药物预防 术后 6~12 h 无活动性出血时,启

动低分子肝素/Xa 因子抑制剂,疗程 10~35 d。骨肉瘤患者个体化抗凝:结合引流量、D-二聚体、年龄、体重综合决策。

3.4.4 深静脉血栓形成的处理 骨肉瘤术后一旦确诊深静脉血栓形成,应立即采取规范救治措施,嘱患者绝对卧床、抬高患肢,禁止挤压按摩患肢以防血栓脱落。无禁忌证时即刻启动规范抗凝治疗,选用低分子肝素或 Xa 因子抑制剂,后续过渡为口服抗凝药,疗程至少 3 个月。对大面积髂股静脉血栓或肢体缺血严重者,可评估后行导管溶栓、机械取栓或静脉滤器植入,同时密切监测有无胸痛、呼吸困难等肺栓塞表现,出现异常及时急救处理^[32-33]。

推荐意见 13:骨肉瘤术后需采用多模式个体化镇痛方案将疼痛控制在目标范围,同时针对 VTE 极高危风险实施分层预防,结合基础、物理及药物抗凝措施,确诊血栓后立即启动规范抗凝或介入治疗,警惕并及时处理肺栓塞。

3.5 术后营养支持 骨肉瘤术后需遵循早期进食、阶梯营养的支持原则,麻醉清醒后尽早饮水、进食,从流质过渡至高蛋白、高热量、高维生素饮食,促进组织修复与体能恢复^[34]。同步强化营养教育:缺铁性贫血患者可多摄入红肉、动物肝脏、菠菜等富含铁的食物,搭配维生素 C 丰富的果蔬促进铁吸收;非缺铁性贫血患者需遵医嘱补充叶酸、维生素 B₁₂,可适当增加深绿色蔬菜、豆类、瘦肉等食物摄入。进食不足者继续给予口服营养补充,必要时启动肠内/肠外营养支持。同时积极纠正低蛋白血症:对白蛋白<35 g/L 的患者及时补充白蛋白,改善营养状态,降低切口并发症与感染风险。

推荐意见 14:骨肉瘤术后需遵循早期进食、阶梯营养原则,优先高蛋白高热量饮食,进食不足者予营养补充并及时纠正低蛋白血症;同时动态评估贫血状态,按需输血并序贯补铁联合 rHuEPO 治疗,改善患者营养与血液状态以促进康复。

3.6 术后贫血管理 骨肉瘤术后及时复查血红蛋白水平,若 Hb<70 g/L 考虑输血干预;对 Hb 在 70~100 g/L 的患者需根据临床症状个性化决策是否输血。同时序贯补铁联合 rHuEPO 治疗,促进红细胞生成与恢复,改善组织氧供,促进术后康复。

3.7 骨科早期康复锻炼 骨肉瘤术后康复是 ERAS 理念的核心,遵循尽早、循序渐进、个体化原则,需结合手术切除范围(如大肌群部分/全部切除)、重建方式(假体/植骨)及患者耐受度动态调整。术后当日聚焦“无负重、低强度”训练,无需依赖完整大肌群,开展残余肌肉等长收缩(如未切除的肌群静态收缩)、远端关节被动/主动活动(如手指/足趾屈伸、踝关节踝泵运动),避免肌肉废用性萎缩,促进血液循环^[35]。术后

1~3 天逐步过渡至床上坐起、健侧肢体带动患侧关节被动活动(如健侧腿辅助患侧膝关节屈伸),避免患侧负重,重点保护重建部位与残余肌群。术后 3 周经评估(如切口愈合良好、无疼痛加剧)后,在助行器辅助下进行患侧保护性部分负重行走(负重比例需遵医嘱,避免残余肌群过度负荷),同步强化核心肌群训练(如桥式运动、腹式呼吸),提升肢体平衡与控制能力。

推荐意见 15:骨肉瘤术后康复需遵循尽早、循序渐进、个体化原则,结合手术切除范围、重建方式及耐受度分阶段开展低强度功能锻炼,保护重建部位与残余肌群,预防肌肉废用性萎缩,逐步恢复肢体活动能力。

3.8 术后并发症防治

3.8.1 伤口感染 骨肉瘤手术因创伤大、植入物多,属于伤口及肺部感染高危人群,需强化全程监测与干预。术后密切监测体温、CRP、ESR 等炎症指标,每天评估感染征象;一旦确诊感染,及时送检病原学,根据药敏结果调整抗菌药物,必要时切开引流、取出感染假体或内植物,降低感染复发风险^[36]。

3.8.2 肺部感染 关注咳嗽、咳痰、胸闷及肺部啰音等表现,警惕坠积性肺炎。肺部感染则尽早留取痰培养,予祛痰、雾化及针对性抗感染治疗,同时鼓励患者有效咳嗽、早期下床活动,预防感染加重。

3.8.3 出血/血肿 若引流量骤增、肢体肿胀、皮肤张力显著升高,需警惕活动性出血,必要时手术探查止血。

3.8.4 神经损伤 持续监测患肢感觉、运动及血运情况,早发现早干预,避免永久性神经功能障碍。

3.8.5 假体/内植物并发症 指导患者避免不当活动,定期影像学复查,及时发现并处理松动、断裂及假体感染等问题。假体感染简单分为早期感染(术后 30 d 内)和晚期感染(术后 30 d 以上),诊断标准主要为切口红肿渗液、发热,结合血常规、CRP 等炎症指标及病原学检查确诊

推荐意见 16:术后重点监测多类并发症,感染需根据药敏调整抗菌药物,活动性出血等异常尽早干预,避免并发症进展。

3.9 骨肉瘤术后肿瘤专科管理

3.9.1 术后化疗衔接 术后严格遵循《骨肉瘤诊疗指南(2025 年版)》规范启动辅助化疗,必须基于术前新辅助化疗的病理反应(坏死率)个体化调整方案,一般在切口完全愈合、生命体征稳定后启动;启动前需全面评估肝肾功能、血常规、心脏功能,排除化疗禁忌,确保化疗安全^[15]。

3.9.2 肿瘤复发与转移监测 定期监测局部体征(肢体肿胀、疼痛性质/程度变化、活动受限等),警惕局部复发。按标准化随访方案完成影像学检查:胸部 CT

(首选,重点排查肺转移)、局部 MRI 或 X 线片(评估局部肿瘤有无复发)、全身骨扫描或 PET-CT(必要时选用,排查全身转移灶),形成连续监测档案。

3.9.3 功能与肿瘤康复并重 康复训练以不影响肿瘤边界、不增加复发风险为前提,循序渐进恢复肢体功能。避免患肢过度负重、撞击、热敷及刺激性理疗。

3.9.4 疼痛与肿瘤相关性疼痛区分 区分术后创伤性疼痛与肿瘤复发疼痛。若出现持续性加重、夜间痛、静息痛,需立即排查肿瘤进展,不盲目长期镇痛,避免掩盖病情^[16]。

推荐意见 17:骨肉瘤术后需规范衔接肿瘤专科管理,切口愈合且病情稳定后启动辅助化疗,定期通过影像学及局部体征监测肿瘤复发与远处转移;同时区分创伤性与肿瘤相关性疼痛,避免盲目镇痛掩盖病情,实现肿瘤防控与术后康复并重。

4 出院标准与术后随访

骨肉瘤患者出院与随访需遵循安全达标、全程管理原则,保障术后康复与肿瘤防控的连续性。

4.1 出院标准 患者需满足以下条件方可出院:生命体征平稳;疼痛通过口服药物有效控制(VAS 评分<3 分);切口干燥清洁、无红肿渗液等感染现象。可辅助行器安全行走;无贫血、静脉血栓、感染等术后并发症。患者/家属熟练掌握康复锻炼、用药规范、切口护理、复诊要点,具备院外自我管理能力。

4.2 随访管理

4.2.1 随访节点 术后 2~3 周、1 个月、3 个月、6 个月、1 年,1 年后每年定期随访。

4.2.2 随访内容 评估切口愈合情况、肢体功能恢复状态、营养状态、疼痛控制等,重点监测肿瘤复发/转移征象。同时衔接放化疗,实现院内-院外的无缝衔接,构建全程管理与肿瘤防控体系。

4.2.3 随访严格执行骨肉瘤标准化随访方案 术后 2 年内每 3 个月 1 次,2~5 年每 6 个月 1 次,5 年后每年 1 次。

4.2.4 随访内容 局部影像学评估、肺部 CT、生化检查、功能评分,形成连续档案。

4.2.5 紧急评估情况 出现局部肿胀、疼痛、活动受限、发热、体重下降等症状,列为紧急随访,24~48 h 内完成评估。

4.2.6 全程衔接情况 全程衔接肿瘤内科、骨肿瘤专科、康复科,实现 ERAS 康复+肿瘤防控闭环管理。

推荐意见 18:骨肉瘤患者出院需满足生命体征、疼痛、切口及功能恢复等达标条件且家属掌握院外管理能力,随访需严格执行标准化时间节点,全面评估康复与肿瘤情况并完善检查建档,出现异常及时紧急随

访,全程多学科衔接实现康复与肿瘤防控的闭环管理。

5 总结

骨肉瘤手术围手术期管理是骨肉瘤治疗与康复的重要环节。本共识强调术前需优化营养状态、纠正贫血与低蛋白血症、开展心理干预与预防性抗菌药物使用、做好感染防控与血栓风险评估;术中遵循微创操作理念、实施精准止血、麻醉优化、规范缝合;术后落实多模式镇痛、早期进食、早期活动、血栓预防、切口精细化管理及并发症监测,同时衔接放化疗与长期随访。临床应用中应在保证肿瘤根治与安全的前提下,结合患者个体情况灵活实施,持续优化流程,最终实现降低并发症、缩短住院时间、促进功能恢复、提高生活质量的核心目标。

编写专家委员会成员

主任委员:

张翼 郑州大学第一附属医院

副主任委员:

张岩 郑州大学第一附属医院

委员:

- 王大川 山东大学第二医院
- 张国川 河北医科大学第三医院
- 高嵩涛 河南省人民医院
- 张净宇 天津市天津医院
- 陆 明 暨南大学附属第一医院
- 王克平 兰州大学第二医院
- 郭少惠 浙江大学医学院附属第一医院
- 张春雷 河南省胸科医院
- 窦俊峰 郑州市骨科医院
- 卢新昌 郑州大学第一附属医院
- 王 峰 郑州大学第一附属医院
- 李月霞 郑州大学第一附属医院
- 时程程 郑州大学第一附属医院
- 张增梅 郑州大学第一附属医院
- 牛中科 郑州大学第一附属医院
- 安恒远 郑州大学第一附属医院
- 钟 洁 郑州大学第一附属医院

执笔者:

- 韩 煜 郑州大学第一附属医院
- 吕耀辉 浙江大学第一附属医院
- 王延芳 河南省胸科医院

参考文献:

[1] 张闻力,毕文志,董扬,等. 中国骨肿瘤大手术加速康复围手术

- 期管理专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(5): 321-327.
- [2] Sun H, Li Y, Liu K, et al. Effect of perioperative nursing for artificial knee replacement on patients with osteosarcoma of the distal femur[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(9): 10356-10362.
 - [3] 徐琪, 马淑婷, 丁佩琪. 骨肉瘤患者术后生活质量分析及管理方案研究进展[J]. *肿瘤基础与临床*, 2024, 37(6): 741-744.
 - [4] 舒小琼, 罗愉莲, 刘兰凤. 围手术期加速康复外科联合家庭中心教育模式护理在甲状腺癌术后护理中的应用[J]. *肿瘤基础与临床*, 2025, 38(3): 400-402.
 - [5] 杨艳. 贝克认知疗法在四肢恶性骨肿瘤围术期护理中的应用[J]. *中国临床新医学*, 2020, 13(8): 824-828.
 - [6] Hingorani P, Seidel K, Krailo M, et al. Body mass index (BMI) at diagnosis is associated with surgical wound complications in patients with localized osteosarcoma: a report from the Children's Oncology Group[J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2011, 57(6): 939-942.
 - [7] 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会, 全国卫生产业企业管理协会医学营养产业分会, 浙江省医学会肿瘤营养与治疗学分会. 肿瘤患者食欲下降的营养诊疗专家共识[J]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2022, 9(3): 312-319.
 - [8] 李涛, 吕家华, 郎锦义, 等. 恶性肿瘤放射治疗患者肠内营养专家共识[J]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2017, 4(3): 272-279.
 - [9] Weimann A, Braga M, Harsanyi L, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: surgery including organ transplantation[J]. *Clin Nutr*, 2006, 25(2): 224-244.
 - [10] 路婕. 快速康复外科理念在食管癌围手术期营养中的应用[J]. *医药论坛杂志*, 2010, 31(23): 184-185.
 - [11] 牛挺, 邱贵兴, 裴福兴, 等. 骨科加速康复围手术期血液管理专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(10): 733-738.
 - [12] Heschl M, Gombotz H, Haslinger-Eisterer B, et al. The efficacy of pre-operative preparation with intravenous iron and/or erythropoietin in anaemic patients undergoing orthopaedic surgery: an observational study[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2018, 35(4): 289-297.
 - [13] Miwa S, Yamamoto N, Hayashi K, et al. Surgical site infection after bone tumor surgery: risk factors and new preventive techniques[J]. *Cancers*, 2022, 14(18): 4527.
 - [14] 邱贵兴, 裴福兴, 黄强, et al. 骨科择期手术加速康复预防手术部位感染专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(10): 746-753.
 - [15] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 骨肉瘤诊疗指南(2025年版)[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2026, 40(1): 161-163.
 - [16] 子十儿童肿瘤专家组, 姜秀芳. 儿童及青少年骨肉瘤诊疗指南(2026年版)[J]. *重庆医科大学学报*, 2026, 51(2): 159-167.
 - [17] 刘斌, 黄宇光, 邱贵兴, 等. 骨科加速康复围手术期麻醉管理专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(10): 726-732.
 - [18] Shi X, Chen X, Ni J, et al. Systematic review and meta-analysis of the prognostic value of Narcotrend monitoring of different depths of anesthesia and different Bispectral Index (BIS) values for cognitive dysfunction after tumor surgery in elderly patients[J]. *Ann Transl Med*, 2022, 10(4): 186.
 - [19] Brookes Cd, Berry J, Rich J, et al. Multimodal protocol reduces postoperative nausea and vomiting in patients undergoing le fort I osteotomy[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 73(2): 324-332.
 - [20] 米川, 马忠泰, 卢海霖, 等. 球囊导管阻断动脉控制肿瘤术中出血的可行性研究[J]. *中华骨科杂志*, 2005, 25(5): 280-283.
 - [21] EL Ghoneimy AM, Mahmoud Kotb TA, Rashad I, et al. Intraoperative tranexamic acid infusion reduces perioperative blood loss in pediatric limb-salvage surgeries: a double-blinded randomized placebo-controlled trial[J]. *J Bone Jt Surg*, 2025, 107(5): 437-443.
 - [22] 周宗科, 黄泽宇, 杨惠林, 等. 中国骨科手术加速康复围手术期氨甲环酸与抗凝血药应用的专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2019, 12(2): 81-88.
 - [23] 黄培培, 米元元, 吴白女, 等. 围手术期非计划性低体温预防策略的研究进展[J]. *护理与康复*, 2019, 18(8): 33-35.
 - [24] Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization[J]. *N Engl J Med*, 1996, 334(19): 1209-1216.
 - [25] 何军, 王明海, 柴宇啸. 四肢骨肉瘤保肢治疗与预后影响因素分析[J]. *癌症进展*, 2021, 19(2): 157-159.
 - [26] 于秀淳, 王国文, 郭卫, 等. 恶性骨肿瘤保留自身关节临床应用中国专家共识[J]. *中国肿瘤临床*, 2024, 51(8): 379-384.
 - [27] Minami N, Tsukamoto S, Shimizu T, et al. Coverage of lateral soft tissue defects with sartorius muscle flap after distal femoral replacement for malignant bone tumors[J]. *SICOT J*, 2024, 10: 27.
 - [28] 邱贵兴, 裴福兴, 黄强. 骨科加速康复手术切口操作与并发症防治专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(10): 776-784.
 - [29] 孙文江, 孙伟, 余波, 等. 膝关节骨肉瘤患者肿瘤型假体置换术后的功能及其影响因素分析[J]. *中国临床保健杂志*, 2021, 24(2): 167-170.
 - [30] 赵辉. 肿瘤型人工膝关节置换术护理[J]. *医药论坛杂志*, 2006, 27(15): 117.
 - [31] 刘斌, 邱贵兴, 裴福兴, 等. 骨科加速康复围手术期疼痛管理专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(10): 739-745.
 - [32] 赵纪春, 邱贵兴, 裴福兴, 等. 骨科大手术加速康复围手术期静脉血栓栓塞症防治专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(10): 754-762.
 - [33] The ICM-VTE Oncology Delegates. Recommendations from the ICM-VTE: Oncology[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2022, 104(Suppl 1): 232-237.
 - [34] 胡雯, 邱贵兴, 裴福兴, 等. 骨科大手术加速康复围手术期营养管理专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(10): 763-767.
 - [35] 游孟孟, 刘琼, 王培霞, 等. 肌力训练联合关节松动训练对胫骨近端骨肿瘤患者术后生活恢复的影响[J]. *肿瘤基础与临床*, 2024, 37(4): 440-442.
 - [36] Şirin E, Sofulu Ö, Baysal Ö, et al. Staged management of infection with adjustable spacers after megaprosthesis implantation in primary sarcoma patients[J]. *Indian J Orthop*, 2023, 57(6): 938-947.

(收稿日期: 2025-12-01)