

2023 年国际癌症报告联盟软组织肿瘤规范化报告数据集解读

周 隽, 刘志艳

关键词: 软组织肉瘤; 病理参数; 国际癌症报告联盟; 解读

中图分类号: R 738.1 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-7399(2024)08-0797-05

doi: 10.13315/j.cnki.cjcep.2024.08.004

软组织肉瘤是一种具有异质性的恶性肿瘤,其组织形态、分子特征复杂多样,病理诊断极具挑战性^[1-3]。目前已有临床指南强调准确报告的重要性,病理要素在个体和群体层面肿瘤治疗中的核心作用日趋显著。标准化和结构化病理报告对于患者管理、临床试验和临床研究至关重要。

国际癌症报告联盟(International Collaboration on Cancer Reporting, ICCR)为国际癌症组织与多个病理中心的联盟组织,致力于推进基于循证研究的国际公认标准化病理报告^[4-6]。2023 年 ICCR 专家组针对软组织肉瘤活检和切除标本制定规范化病理报告数据集,旨在病理报告内呈现软组织肉瘤活检和切除标本所有诊治相关因素^[7]。本文旨在通过解读该数据集,为规范化软组织肿瘤病理报告提供参考。

1 适用范围

根据 ICCR 数据集,软组织肉瘤病理诊断要素可总结为核心要素和非核心要素,并对有争议的知识点提出共识性意见,以辅助病理诊断^[8-9]。核心要素为临床管理、分期或预后至关重要、具有 III-2 级或以上证据支持的要素^[10]。非核心要素为缺乏 III-2 级证据,但一致认为具有临床重要性和实践性的要素。

该规范化报告适用于软组织肉瘤活检和切除标本。一些罕见软组织肿瘤主要发生在骨内,应使用 ICCR 原发性骨肿瘤规范化病理报告^[5,8]。该规范不适用于婴幼儿横纹肌

肉瘤、软组织淋巴瘤、子宫肉瘤和转移瘤。胃肠间质瘤(gastrointestinal stromal tumors, GIST)因病理特征独特而需单独评估,推荐使用专门 ICCR 规范化报告数据集^[11-12]。

2 核心要素和非核心要素

病理报告的最低标准是包括所有核心要素。本次推荐的 ICCR 软组织肉瘤规范化报告中,活检标本包括 7 个核心要素和 3 个非核心要素(表 1),切除标本包括 14 个核心要素和 6 个非核心要素(表 2)。

表 1 ICCR 软组织肉瘤活检标本规范化报告的核心要素和非核心要素

核心要素	非核心要素
手术过程	临床信息
肿瘤部位	淋巴管血管受累
组织学类型	合并病变
组织学分级	
核分裂象计数	
坏死	
辅助检查	

表 2 ICCR 软组织肉瘤切除标本规范化报告的核心要素和非核心要素

核心要素	非核心要素
新辅助治疗	临床信息
手术过程	肿瘤大小
肿瘤部位	附加尺寸
肿瘤深度-组织平面	淋巴管血管受累
肿瘤大小	切缘状态
最大径	未累及
组织学类型	到其他切缘的距离
组织学分级	合并病变
核分裂象计数	病理分期
坏死	
新辅助治疗的反应	
切缘状态	
R0	
R1	
R2	
到最近切缘的距离和定位	
淋巴结转移	
辅助检查	
组织学证实的远处转移	

R0. 阴性边缘;R1. 显微镜下受累;R2. 肉眼可见肿瘤未完整切除

接受日期:2024-05-11

基金项目:国家自然科学基金(81972500)、上海市 2023 年度“科技创新行动计划”自然科学基金(23ZR1448200)、上海市 2020 年度“科技创新行动计划”医学创新研究专项(20Z11900304)

作者单位:上海交通大学医学院附属第六人民医院病理科,上海 200233

作者简介:周 隽,女,硕士,副主任医师。E-mail: zjzycn@aliyun.com

刘志艳,女,博士,主任医师,硕士生导师,通讯作者。

E-mail: zhiyanliu@shsmu.edu.cn

2.1 核心要素

2.1.1 新辅助治疗 术前放、化疗和(或)其他治疗可能对肿瘤形态产生影响,如新辅助化疗可导致肿瘤细胞坏死、肿瘤血管闭塞等(图1)。了解术前治疗方案有助于解释术后病理总肿瘤分化、细胞异型性改变、坏死、脉管改变和炎症细胞的存在,从而准确评估软组织肿瘤标本。

2.1.2 手术过程 外科医师需注明手术类型和目的,有助于准确病理评估。

2.1.3 肿瘤部位 肿瘤部位是重要的预后参数,常影响肿瘤侵袭性风险的判定。例如,非典型性脂肪瘤样肿瘤/高分化脂肪肉瘤,浅表部位者局部复发风险约为10%^[13],腹膜后者复发风险接近80%。此外,某些肿瘤好发于特定部位,如掌跖纤维瘤病、腱鞘纤维瘤、腱鞘巨细胞瘤、GIST和肺动脉内膜肉瘤等。

2.1.4 肿瘤深度-组织平面 肿瘤深度为重要参数。如不同部位平滑肌瘤远处扩散的风险,由浅表皮肤到深部位置从0~50%不等^[14]。因此,应尽可能明确肿瘤的位置,明确浅表部位肿瘤是否累及筋膜。如果切除肿瘤周围无任何正常组织或外科医师未提供任何信息,则需标记为“未知”。

2.1.5 肿瘤大小 肿瘤最大径为核心要素,是评估某些肿瘤恶性风险的关键参数。比如在孤立性纤维性肿瘤、GIST等肿瘤危险度分级评分中,肿瘤大小是必要危险因素之一^[12,15-16]。某些肿瘤如血管肉瘤,因其常为多灶性而导致肿瘤大小评估存在问题。

2.1.6 组织学类型 参考第5版WHO软组织和骨肿瘤分类^[17-18],根据组织学特点,结合免疫组化和(或)分子检测结果作出最终诊断^[19-21]。如未做进一步检测,可进行描述性诊断。

2.1.7 组织学分级 肿瘤组织学分级最适用于切除标本,为重要的预后因子之一。推荐采用应用最广泛的法国癌症中心联盟肉瘤组(Fédération Nationale de Centres de Lutte Contre le Cancer, FNCLCC)制定的分级系统^[15,17,22],以肿瘤分化、核分裂象计数和坏死作为分级依据(图2)^[22]。但仅适用于特定组织学类型(表3),其他组织学类型不可分级,如GIST。若术前曾行辅助性放、化疗或靶向治疗,通常会导致肿瘤坏死和(或)肿瘤细胞退变消失,不适合再作分级。

2.1.8 核分裂象计数 核分裂象计数是恶性肿瘤组织学分级的关键参数,也是复发风险的评估因素之一。核分裂象计数应避免溃疡、坏死或细胞密度低的区域,在肿瘤中核分裂最活跃区域连续计数(物镜40×),测量每2 mm²的核分裂象计数^[23]。在GIST危险度分级中,现多建议用5 mm²代替50 HPF观察计数核分裂象(目镜22 mm,约21个视野,物镜40×)^[11-12]。

2.1.9 坏死 坏死是恶性肿瘤组织学分级的关键参数,需全面取材,在大体和镜下综合评估^[23]。真正的肿瘤凝固性坏死伴有中性粒细胞和肿瘤细胞异型核碎片(图1),应区分间质纤维化、梗死及缺血性坏死等,非肿瘤性坏死如平滑肌瘤红色变性继发的坏死,肿瘤细胞和坏死组织之间有肉芽组织移行带形成,存在机体修复性改变(图3)。FNCLCC分级

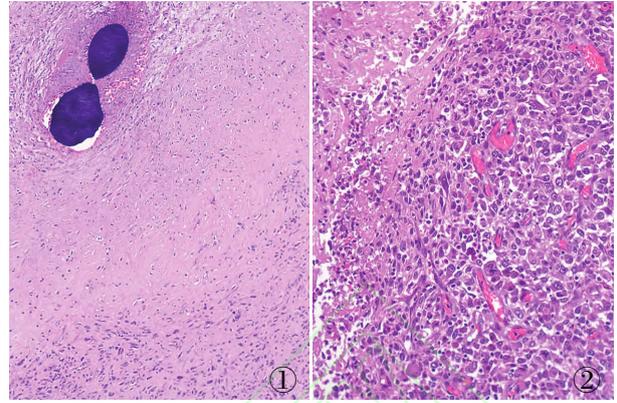


图1 高级别肉瘤,新辅助治疗导致肿瘤细胞坏死 图2 高级别肉瘤, FNCLCC 3级,肿瘤细胞高度异型,核分裂象易见,伴凝固性坏死

表3 软组织肉瘤分级指南

高级别肿瘤
尤因肉瘤
横纹肌肉瘤(各种类型)
血管肉瘤
多形性脂肪肉瘤
骨外骨肉瘤
间叶性软骨肉瘤
促结缔组织增生性小圆细胞肿瘤
肾外横纹肌瘤
内膜肉瘤
低级别肉瘤
高分化脂肪肉瘤/非典型脂肪性肿瘤
隆凸性皮肤纤维肉瘤 ^a
婴儿型纤维肉瘤
分级或肿瘤特异性风险评估可能对预后有用的肿瘤
黏液样脂肪肉瘤
平滑肌肉瘤
恶性周围神经鞘膜瘤
孤立性纤维性肿瘤
黏液纤维肉瘤
去分化脂肪肉瘤 ^b
分级参数尚未明确的肿瘤
上皮样血管内皮瘤
骨外黏液样软骨肉瘤
分级价值不大但随访10~20年内常转移的肿瘤
腺泡状软组织肉瘤
软组织透明细胞肉瘤
上皮样肉瘤
滑膜肉瘤 ^b
低级别纤维黏液样肉瘤
硬化性上皮样纤维肉瘤

^a 隆凸性皮肤纤维肉瘤通常被认为是中间型;^b 一些研究表明,使用法国 FNCLCC 分级系统2级和3级的患者预后存在差异

系统^[17]仅适用于未经治疗的肿瘤,不对新辅助治疗后坏死进行评估。

2.1.10 新辅助治疗的反应 软组织肉瘤术前新辅助全身和(或)局部治疗越来越多,故治疗反应为核心要素。可在报告中描述残余肿瘤细胞的数量占比、组织反应类型。残余肿瘤细胞是指存活细胞,不包括退变、坏死细胞。组织学反

应通常表现为肿瘤细胞退化后间质纤维化(图4)、组织细胞聚集、局部出血伴铁血黄素沉积等。评估新辅助治疗反应时要求取材至少一个完整中央部位的组织切片^[24]。

2.1.11 切缘状态 切缘状态直接影响患者预后,大多数切缘状态特征为核心特征,但也有部分为非核心特征(表2)。如切缘受累,要区分显微镜下受累(R1)和肉眼可见肿瘤未完整切除(R2)。切缘阴性(R0)时,应记录肿瘤到最近切缘的距离。有些组织类型如筋膜比其他组织更坚固,需记录清楚手术切缘处组织类型。但某些情况下无法评估切缘,如腹膜后脂肪肉瘤切除标本、减瘤手术切除标本或肿瘤破裂时。因此明确手术目的及手术具体情况是确保准确报告的关键,必要时与手术医师及时沟通。

2.1.12 淋巴结转移 成人软组织肉瘤淋巴结转移不常见,但少数例外,如上皮样肉瘤、软组织透明细胞肉瘤和横纹肌肉瘤是为数不多的易发生淋巴结转移的软组织肉瘤(图5)。常规软组织肿瘤切除术一般不包含淋巴结清扫/活检,但区域淋巴结转移具有重要的预后价值,应予以报告。

2.1.13 辅助检查 需记录诊断性免疫组化检查及相关分子检测结果,如滑膜肉瘤及具有特定分子异常的肿瘤(如CIC重排肉瘤、BCOR重排肉瘤)等^[25-26]。

2.1.14 组织学证实的远处转移 高级别肉瘤转移风险高,远处转移严重影响预后(图6、7)。软组织肉瘤的转移方式通常取决于特定组织学类型。如平滑肌肉瘤易发生肺转移,而黏液样脂肪肉瘤常见其他软组织、骨和腹膜后转移,而肺转移少见^[27]。

2.2 非核心要素 非核心要素为ICCR委员会一致同意纳入数据集,但缺乏Ⅲ-2级证据支持的要素。

2.2.1 临床信息 强烈建议由临床医师提供标准的、包括相关重要临床信息的病理申请单/表格,并由病理医师核实。如合并免疫抑制等全身性疾病,可能与EB病毒相关性平滑肌肿瘤和卡波西肉瘤(人类疱疹病毒HHV8导致的血管肿瘤)等特定病变诊断有关。

2.2.2 肿瘤尺寸 最大肿瘤尺寸以外的其他尺寸为非核心要素(表2)。

2.2.3 淋巴管血管受累 淋巴管血管侵犯为潜在预后因子(图8),但尚未被广泛采用。

2.2.4 切缘状态 大多数与切缘状态相关的特征为核心要素,但与其他切缘的距离(非最近切缘)并非核心特征(表2)。

2.2.5 合并病变 病理医师应报告其他合并病变组织学类型,如恶性周围神经鞘膜瘤中存在前驱病变神经纤维瘤等。

2.2.6 病理分期 大多数肉瘤通常不适用病理分期,为非核心要素。但多数现有报告系统(如UICC或第8版AJCC分期系统)要求病理分期^[6,28],全球多数癌症中心也将其作为质控指标之一。

3 结论

软组织肉瘤临床罕见且诊断复杂,精准有效的治疗方案需建立在准确肿瘤病理诊断的基础上。在全球范围内采用

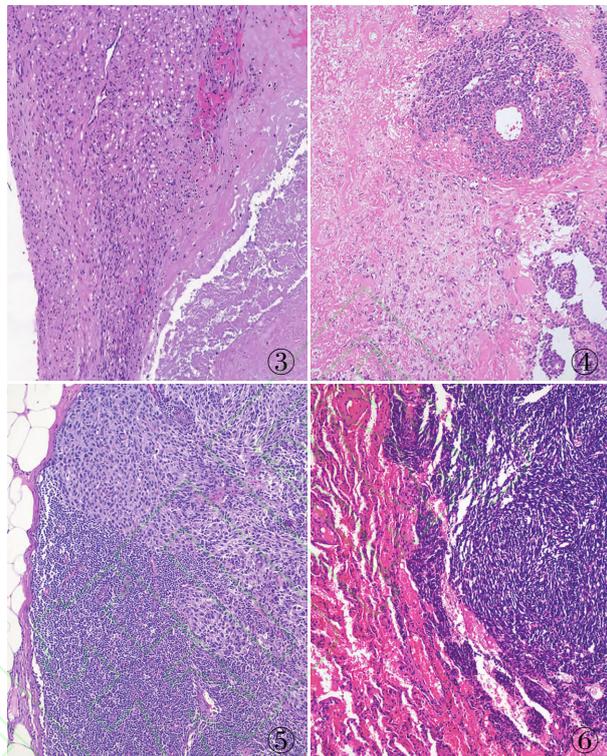


图3 平滑肌瘤红色变性继发坏死,肿瘤细胞和坏死组织之间有肉芽组织移行带形成伴间质胶原化 图4 治疗后肉瘤细胞退化伴间质纤维化 图5 软组织透明细胞肉瘤淋巴结转移 图6 滑膜肉瘤肺转移

最新WHO分类有助于显著提高病理诊断质量和一致性^[18]。同样,明确并正确使用FNCLCC分级有助于软组织肉瘤的预后和治疗决策。因此,结构化软组织肿瘤病理报告整合了核心要素和非核心要素,有助于确保精准诊断,辅助优化治疗决策、改善患者预后(附病理报告模版见表4、5)。

表4 软组织肉瘤活检标本病理报告模版

临床信息:	<input type="radio"/> 未提供 <input type="radio"/> 已存的软组织疾病或家族综合征 <input type="radio"/> 其它(放疗史等)_____
* 标本种类:	<input type="radio"/> 粗针穿刺标本 <input type="radio"/> 切开活检标本
* 肿瘤部位:	_____
* 组织学类型:	<input type="radio"/> 第5版WHO软组织和骨肿瘤分类: _____ <input type="radio"/> 无法明确类型,具体描述: _____
* 组织学分级:	<input type="radio"/> 不适合评估 <input type="radio"/> Grade 1 <input type="radio"/> Grade 2 <input type="radio"/> Grade 3
* 核分裂象计数:	<input type="radio"/> _____/2 mm ²
* 肿瘤性坏死:	<input type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 有
淋巴管血管受累:	<input type="checkbox"/> 淋巴管受累 <input type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 不确定 <input type="checkbox"/> 血管受累 <input type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 不确定
合并病变:	<input type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 有: _____
* 辅助检测:	<input type="radio"/> 无 <input type="radio"/> 有 <input type="checkbox"/> 免疫组化 _____ <input type="checkbox"/> 分子检测 _____ <input type="checkbox"/> 其他 _____

* 核心要素;□代表多选;○代表单选

表5 软组织肉瘤切除标本病理报告模版

临床信息: 未提供
已存的软组织疾病或家族综合征: _____
其它(放疗史等) _____

* 新辅助治疗: 未提供信息 无
有 新辅助化疗 新辅助放疗
新辅助新疗法 _____
栓塞治疗 纳入临床试验

* 标本种类: 囊内切除 边缘切除 广泛切除 根治切除
其他(转移灶切除或淋巴结清扫标本等) _____

* 肿瘤部位: _____

* 肿瘤深度 - 组织平面: 真皮 皮下组织 筋膜 肌层
未知

* 肿瘤大小: 单灶,大小 _____ 多灶,大小 _____

* 组织学类型: 第5版 WHO 软组织和骨肿瘤分类: _____
无法明确类型,具体描述: _____

* 组织学分级: 不适合评估 Grade 1 Grade 2 Grade 3

* 核分裂象计数: _____ /2 mm²

* 肿瘤性坏死: 无 有

* 切缘评价: R_x
R₀,肿瘤距切缘最近的距离 _____ mm
R₁
R₂

淋巴管血管受累: 淋巴管受累 无 有 不确定
血管受累 无 有 不确定

* 淋巴结转移: 无 有: _____

* 组织学证实的远处转移: 无 有: _____

合并病变: 无 有: _____

* 新辅助治疗的反应: 未行新辅助治疗
有,残余肿瘤细胞的数量占比 _____ %
无法评估,原因 _____

* 辅助检测: 无
有 免疫组化 _____
分子检测 _____
其他 _____

病理分期(pTNM): _____

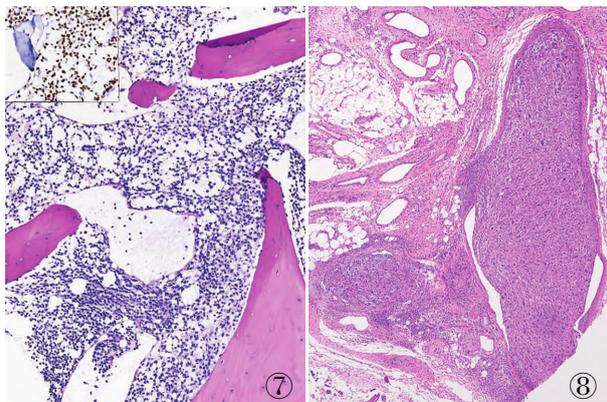
* 核心要素; 代表多选; 代表单选

图7 横纹肌肉瘤骨转移,小图为免疫组化 MyoD1 肿瘤细胞核阳性, EnVision 两步法 图8 多形性未分化肉瘤,见血管内瘤栓形成

参考文献:

- [1] Ray-Coquard I, Montesco M C, Coindre J M, *et al.* Sarcoma: concordance between initial diagnosis and centralized expert review in a population-based study within three European regions [J]. *Ann Oncol*, 2012,23(9):2442-2449.
- [2] Thway K, Fisher C. Histopathological diagnostic discrepancies in soft tissue tumours referred to a specialist centre [J]. *Sarcoma*, 2009,2009:741975.
- [3] Rupani A, Hallin M, Jones R L, *et al.* Diagnostic differences in expert second-opinion consultation cases at a Tertiary Sarcoma Center [J]. *Sarcoma*, 2020,2020:9810170.
- [4] 刘志艳,王馨培. 2021年国际癌症报告联盟甲状腺癌规范化报告数据集解读 [J]. *肿瘤预防与治疗*, 2022,42(1):44-52.
- [5] 周隽,刘志艳. 2023年国际癌症报告联盟骨肿瘤规范化报告数据集解读 [J]. *临床与实验病理学杂志*, 2023,39(10):1171-1174.
- [6] Amin M, Edge S, Greene F. *AJCC cancer staging manual* [M]. 8th ed. New York: Springer, 2017:471.
- [7] Dei Tos A P, Webster F, Agaimy A, *et al.* Datasets for reporting of soft-tissue sarcoma: recommendations from the International Collaboration on Cancer Reporting (ICCR) [J]. *Histopathology*, 2023,82(5):745-754.
- [8] Bovée J, Webster F, Amary F, *et al.* Datasets for the reporting of primary tumour in bone: recommendations from the International Collaboration on Cancer Reporting (ICCR) [J]. *Histopathology*, 2023,82(4):531-540.
- [9] Gupta R, Sandison A, Wenig B M, *et al.* Data set for the reporting of ear and temporal bone tumors: explanations and recommendations of the guidelines from the International Collaboration on Cancer Reporting [J]. *Arch Pathol Lab Med*, 2019,143(5):593-602.
- [10] Merlin T, Weston A, Toohar R. Extending an evidence hierarchy to include topics other than treatment: revising the Australian 'levels of evidence' [J]. *BMC Med Res Methodol*, 2009,9:34.
- [11] 《胃肠间质瘤病理诊断临床实践指南(版)》编写专家委员会. 胃肠间质瘤病理诊断临床实践指南(2022版) [J]. *中华病理学杂志*, 2022,51(10):959-969.
- [12] Hornick J L, Webster F, Dei Tos A P, *et al.* Dataset for reporting of gastrointestinal stromal tumours: recommendations from the International Collaboration on Cancer Reporting (ICCR) [J]. *Histopathology*, 2023,82(3):376-384.
- [13] Lucas D R, Nascimento A G, Sanjay B K, *et al.* Well-differentiated liposarcoma. The Mayo Clinic experience with 58 cases [J]. *Am J Clin Pathol*, 1994,102(5):677-683.
- [14] Coindre J M, Terrier P, Guillou L, *et al.* Predictive value of grade for metastasis development in the main histologic types of adult soft tissue sarcomas: a study of 1 240 patients from the French Federation of Cancer Centers Sarcoma Group [J]. *Cancer*, 2001,91(10):1914-1926.
- [15] Guillou L, Coindre J M, Bonichon F, *et al.* Comparative study of the National Cancer Institute and French Federation of Cancer

- Centers Sarcoma Group grading systems in a population of 410 adult patients with soft tissue sarcoma[J]. *J Clin Oncol*, 1997,15(1):350-362.
- [16] Machado I, Giner F, Cruz J, *et al.* Extra-meningeal solitary fibrous tumor: an evolving entity with chameleonic morphological diversity, a hallmark molecular alteration and unresolved issues in risk stratification assessment [J]. *Histol Histopathol*, 2023, 38(10):1079-1097.
- [17] 张惠箴, 丁宜, 杨婷婷, 等. 骨肿瘤分子病理诊断进展及2020版WHO分类变化[J]. *中华病理学杂志*, 2020,49(12):1221-1226.
- [18] WHO Classification of Tumours Editorial Board. WHO classification of tumours. Soft tissue and bone tumours[M]. 5th ed. Lyon: IARC Press, 2020:2-3.
- [19] Luo Y, Tang J, Huang J, *et al.* Diagnostic value of H3F3A mutation and clinicopathological features of giant cell tumours in non-long bones[J]. *J Bone Oncol*, 2023, 38:100467.
- [20] Zhao Q, Tang J, Luo Y, *et al.* Chondroblastoma: clinicopathological analyses of 307 cases from a single institution in China and the diagnostic value of the H3F3 K36M mutant antibody[J]. *J Clin Pathol*, 2023, 76(6):367-373.
- [21] Chen C, Li J, Jiang T, *et al.* IDH mutations are potentially the intrinsic genetic link among the multiple neoplastic lesions in Ollier disease and Maffucci syndrome: a clinicopathologic analysis from a single institute in Shanghai, China [J]. *Diagnostics (Basel)*, 2022,12(11):2764.
- [22] 丁宜, 王坚. 骨和软组织肿瘤的分级和新进展[J]. *中华病理学杂志*, 2023,52(1):3-6.
- [23] 周隽, 刘志艳. 第五版WHO高级别甲状腺滤泡源性癌病理诊断标准及特征的解读[J]. *中华医学杂志*, 2024,104(18):1578-1583.
- [24] Wardelmann E, Haas R L, Bovée J V, *et al.* Evaluation of response after neoadjuvant treatment in soft tissue sarcomas; the European Organization for Research and Treatment of Cancer-Soft Tissue and Bone Sarcoma Group (EORTC-STBSG) recommendations for pathological examination and reporting[J]. *Eur J Cancer*, 2016, 53:84-95.
- [25] 《软组织和骨肿瘤分子病理学检测专家共识(版)》编写专家委员会. 软组织和骨肿瘤分子病理学检测专家共识(2022版)[J]. *中华病理学杂志*, 2022,51(10):950-958.
- [26] 周隽, 张丽, 陈春燕, 等. 纤维软骨性结构不良23例临床病理和分子特征分析[J]. *临床与实验病理学杂志*, 2023, 39(10):1178-1181,1186.
- [27] Hashimoto K, Nishimura S, Mitani S, *et al.* Myxoid liposarcoma originating in the retroperitoneum with metastasis to the calcaneus: a rare case report and review of literature [J]. *Skeletal Radiol*, 2022, 51(10):2053-2058.
- [28] Brierley J D, Gospodarowicz M K, Wittekind C. Union for international cancer control. TNM classification of malignant tumours [M]. 8th ed. Chichester: Wiley, 2017:248.
- (上接第796页)
- [8] Beato F, Reverón D, Dezi K B, *et al.* Establishing a living biobank of patient-derived organoids of intraductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas[J]. *Lab Invest*, 2021,101(2):204-217.
- [9] Kawasaki K, Toshimitsu K, Matano M, *et al.* An organoid biobank of neuroendocrine neoplasms enables genotype-phenotype mapping [J]. *Cell*, 2020,183(5):1420-1435.
- [10] Jacob F, Salinas R D, Zhang D Y, *et al.* A patient-derived glioblastoma Organoid Model and Biobank recapitulates inter-and intratumoral heterogeneity[J]. *Cell*, 2020,180(1):188-204.
- [11] Beshiri M L, Tice C M, Tran C, *et al.* A PDX/Organoid Biobank of advanced prostate cancers captures genomic and phenotypic heterogeneity for disease modeling and therapeutic screening[J]. *Clin Cancer Res*, 2018,24(17):4332-4345.
- [12] Calandrini C, Schutgens F, Oka R, *et al.* An organoid biobank for childhood kidney cancers that captures disease and tissue heterogeneity[J]. *Nat Commun*, 2020,11(1):1310.
- [13] None. Method of the Year 2017: Organoids [J]. *Nat Methods*, 2018,15(1):1.
- [14] Marsee A, Roos F, Versteegen M, *et al.* Building consensus on definition and nomenclature of hepatic, pancreatic, and biliary organoids[J]. *Cell Stem Cell*, 2021,28(5):816-832.
- [15] Paşca S P, Arlotta P, Bateup H S, *et al.* A nomenclature consensus for nervous system organoids and assembloids [J]. *Nature*, 2022,609(7929):907-910.
- [16] 中国生物医学工程学会类器官与器官芯片分会, 中国医药生物技术协会基因检测技术分会, 季加孚, 等. 微肿瘤模型构建及其药敏检测技术中国专家共识(2023年版)[J]. *生物医学转化*, 2023,4(4):86-94.
- [17] 中华医学会消化病学分会医工交叉协作组. 中国经内镜消化系统常见恶性肿瘤组织取样及类器官培养专家共识(2024,成都)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2024,41(5):337-350.
- [18] Xiang D, He A, Zhou R, *et al.* Building consensus on the application of organoid-based drug sensitivity testing in cancer precision medicine and drug development[J]. *Theranostics*, 2024,14(8):3300-3316.
- [19] Drost J, Clevers H. Organoids in cancer research [J]. *Nat Rev Cancer*, 2018,18(7):407-418.