

综 述

双能量CT成像在食管癌诊断和治疗中的应用进展*

祁彦聪 杨晓光*

内蒙古医科大学附属医院影像诊断科

(内蒙古 呼和浩特 010000)

【摘要】食管癌是消化系统常见的恶性肿瘤，术前准确的病理诊断和早期疗效评价是决定最佳个体化治疗和预后的关键。目前，影像学检查已逐渐成为食管癌术前评估及疗效评价的主要方法，但缺乏对病灶组织结构和功能状态的精准量化检测。而双能量CT成像通过后处理技术获得的诸多指标可进行多参数、定量分析，提供比常规影像技术更多的量化信息。本文就双能量CT成像在食管癌病理诊断及疗效评价中的应用进展进行综述。

【关键词】食管癌；双能量CT；病理学；疗效评价

【中图分类号】R735.1；R730.44

【文献标识码】A

【基金项目】内蒙古自治区科技计划项目
(2020GG0122)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.02.059

Applications Progresses of Dual-Energy CT in Diagnosis And Treatment of Esophageal Cancer*

QI Yan-cong, YANG Xiao-guang*

Department of Imaging Diagnosis, The Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010000, Inner Mongolia Autonomous Region, China

ABSTRACT

Esophageal cancer is a common malignancy of the digestive system. Accurate preoperative pathological diagnosis and early curative effect evaluation is the key to determine the best individual treatment and prognosis. At present, imaging examination has gradually become the main method for preoperative evaluation and curative effect evaluation of esophageal cancer, but there is a lack of accurate quantitative detection of the tissue structure and functional status of the lesions. Many indexes obtained by dual-energy CT imaging through post-processing technology can be used for multi-parameter and quantitative analysis, thereby providing more quantitative information than conventional imaging technology. This article reviews the application of dual-energy CT imaging in pathological diagnosis and curative effect evaluation of esophageal carcinoma.

Keywords: Esophageal Cancer; Dual-Energy CT; Pathology; Curative Effect Evaluation

食管癌是源于食管上皮细胞的恶性肿瘤，具有发病率高、死亡率高和地域倾向性的特点^[1]。研究表明，肿瘤范围、淋巴结状态和转移阶段、肿瘤分级、免疫组化等与临床治疗策略的制定、疗效评估及预后密切相关^[2-3]。目前，食管癌术前分期及疗效评估主要基于影像学检查，而临床上常用的影像学诊断手段多以单一的形态学或功能学显示为主，各有不同的优缺点，常需结合应用。双能CT作为一种新型的成像技术，不仅能提供解剖形态图像，同时可进行多参数分析、量化数据，反映功能学变化，有望为食管癌的诊断和治疗提供新思路。现就双能CT成像在食管癌中的临床应用进展予以综述。

1 双能量CT的主要特点

双能量CT是在两种不同能量下对物体进行扫描的图像采集方法，可通过虚拟单能成像、能谱曲线、碘图、虚拟平扫图像等后处理应用识别常规CT图像无法评估的物质特征，为食管癌提供更多地定量信息，在一定程度上提高了影像学在食管癌病理诊断及早期疗效评估中的准确性。虚拟单能成像是模拟用任意单能谱X射线获得的CT图像，低keV虚拟单能图像则强调了碘的X射线衰减，可用于在碘增强的基础上更好地显示组织间的图像对比度，使肿瘤边界识别更为准确^[4]；能谱曲线的形状随着感兴趣区域(region of interest, ROI)组织的平均衰减特征而变化，不同物质的曲线形态不同，因此有助于良恶性淋巴结、不同分化程度组织的区分以及同源性判断，能谱曲线斜率则可以进一步提供量化指标^[5]；碘成像可以提高含血管肿块的可视化，其中碘浓度的定量测量能够准确评估病灶微血管密度的变化，提供较传统密度测量更为精确的反映血流动力学改变的指标，可在病灶形态学未改变之前显示肿瘤内部变化，从而早期评估食管癌新辅助治疗疗效；物质分离产生的虚拟平扫图像具有比平扫图像更高的信噪比，且可以减少一次患者的辐射暴露，节约扫描时间^[6]。

2 双能量CT在食管癌诊断中的价值

在食管癌的发生、发展过程中，其发生的部位、阶段不同以及肿瘤细胞的不同步发展会造成多种不同影像学形态。当前，影像学检查已被广泛应用于食管癌的检出，研究影像表现与食管癌病理间的关联、了解食管癌双能量CT图像及数据的病理基础，就可借助影像学早期无创性评估食管癌的病理基础，具有重要的临床价值及参考意义。

2.1 T分期 T分期取决于食管壁的侵犯深度，四层不同解剖层面的区分困难通常会导致临床T分期的错误。通过术前影像确定正确的T分期对患者的发展、治疗和预后起着至关重要的作用。在双能量CT成像中，最佳单能图像可以有效提高图像质量和分辨率，清晰显示食道病变及周围脂肪浸润情况。有研究^[7]发现，在静脉期70keV单能图像下诊断食管癌术前T分期的总准确率达77.1%，其中T₃期的诊断准确性提高，且病灶内部细节及边缘侵犯程度的显示更为清晰。另一实验^[8]通过对38例食管癌患者行双能CT双期增强扫描得出相同结论，静脉期低千伏图像对病变显示更好。微血管密度是影响食管癌分期的重要因素，组织摄碘量则反映了微血管密度^[9]。有文献^[10]报道，病灶标准化碘浓度与食管癌T分期呈正相关，标准化碘浓度(normalized iodine concentration, NIC)鉴别T₂/T₃、T₃/T₄的阈值分别为NIC=0.346、0.489，故NIC可作为评估食管癌T分期的参考指标。

食管癌组织周围的炎症或纤维组织可导致局部T分期过高^[11]。多项研究^[12]显示，病

【第一作者】祁彦聪，女，在读研究生，主要研究方向：胸部影像诊断。E-mail: qiancong@163.com

【通讯作者】杨晓光，男，主任医师，主要研究方向：胸部影像诊断与临床应用。E-mail: 13347113579@163.com

变区碘值、标准化碘浓度均高于炎性病变,可在两者的CT相似的情况下进行区分。此外,食管癌患者多由于进食困难身体消瘦,较少的脂肪组织会使图像因显示模糊与肿瘤浸润相似最终导致分期高估。Zhou等^[13]研究发现双能CT可以通过NIC对椎体前方脂肪组织进行定量和定性分析,识别是否被癌组织侵犯。有文献^[12, 14, 15]报道,瘤周受浸润脂肪组织的能谱曲线及曲线斜率与正常脂肪组织的曲线特征相反,且受侵犯的脂肪组织的曲线特征与原发病灶相似。以上说明,双能CT通过NIC及能谱曲线斜率的定量分析,可以改善因肿瘤与周围脂肪组织间隙显示不清及炎性病变造成的过度分期,有助于提高T分期的准确性。分期低估主要与食管壁的微小浸润灶有关。多项研究^[16-17]表明双能CT的最佳单能成像、碘图在小病灶检出方面具有很高的价值,目前主要应用于肝脏与胰腺病变,故认为双能CT在提高食管癌的微小病灶检出上有一定的可行性。

2.2 淋巴结转移 淋巴结转移也是评估食管癌预后和选择最佳治疗方法的关键。生存率不仅与T分期相关,还明显受N分期的影响。在淋巴结转移阴性的情况下,5年总生存率在70%到92%之间,而在淋巴结转移阳性患者中,5年生存率在18%到47%之间^[18]。常规CT评估转移的标准为短轴大于1cm,诊断淋巴结转移的敏感性仅为62.86%^[19],反应性肿大或炎性增生导致增大的淋巴结会产生假阳性,而小淋巴结也会包含微转移^[20],导致假阴性。双能CT不局限于形态学观察,转移性与非转移性淋巴结之间的病理机制有所不同,导致二者解剖结构与组织血供出现差异,双能CT参数变化更能直接体现出其中的细微差别。Rizzo等^[21]还发现碘的分布规律与淋巴结组织学结构变化有密切关联。非转移性淋巴结内碘的分布表现为从淋巴结中央至淋巴结边界之间的梯度分布,而转移性淋巴结内碘的分布更为均衡,碘分布表现与两者的病理结构相符。Sun等^[22]研究显示在食管癌患者早期和晚期图像上,转移性淋巴结的碘浓度和脂肪分数均显著低于非转移性淋巴结。当淋巴结被肿瘤细胞浸润时,脂肪比例下降,因此脂肪含量可作为一项较好的诊断淋巴结转移指标。关于食管癌转移性淋巴结摄碘率低的原因尚没有一致解释,多项报道^[23-25]显示,转移性淋巴结的碘含量因肿瘤来源而异,如在结直肠癌、妇科恶性肿瘤和肺癌患者中转移性淋巴结同样具有低碘含量表现,但在肝细胞癌和甲状腺乳头状癌患者中转移性淋巴结的碘浓度高于非转移性淋巴结。Tawfik等^[26]回顾了颈部正常、炎症性以及转移性淋巴结的碘含量,结果发现三组之间碘含量存在显著差异,在临界值为2.8 mg/ml下鉴别良、恶性结节的灵敏度为85%,特异度为87.5%。双能CT的碘浓度可以用于转移性与炎性淋巴结的鉴别。卫军等^[27]研究发现动脉期70 keV下的CT值、动脉期标准化碘含量、和能谱曲线斜率单独诊断食管癌转移性淋巴结的敏感度和特异度均在73-86%之间,三者联合诊断可使敏感度和特异度分别提高为86.1%和87.5%。丁聪等^[28]的研究也得到了一致结论,即双能CT可提高食管癌淋巴结转移的诊断准确率。

2.3 分化程度 肿瘤细胞的分化程度可影响其生物学行为和患者预后。目前组织活检是确定肿瘤病理分级的金标准,但有时获得的部分活检标本不能完全反映整个肿瘤的状态。已有部分研究表明某些成像标志物与肿瘤分级之间存在相关性。王全来等^[29]研究发现在能谱CT 40~100keV单能量水平下,低、中、高分化食管鳞癌在同一单能量水平下的CT值存在差异,分化程度越差所对应CT值越高。不同分化程度肿瘤的血供不同,分化程度越低微血管密度越大,碘剂沉积越多。周胜利等^[30]对比分析了不同分化程度食管癌患者的NIC值,结果显示分化程度与NIC呈负相关;且对于中高分化食管癌与低分化食管癌的鉴别,双能CT的NIC值相较于从DWI导出的ADC值灵敏度和特异度更高。贾鑫鑫等^[31]研究发现,绘制低分化食管癌与中高分化食管鳞癌的能谱曲线,两条曲线均呈递减型,但二者曲线斜率存在显著差异,可在临床中用于分化程度判断。傅昭昭等^[32]研究表明,碘浓度、标准化碘浓度、40 keV单能量CT值及能谱曲线斜率均与分化程度呈显著负相关,差异有统计学意义,其中各单独参数的诊断效能以标准化碘浓度最高。刘月华等^[33]通过对52例病理证实为食管鳞癌的患者行双能CT扫描也得出相同结论,多种双能CT定量参数对食管鳞癌分化程度的术前

判定有一定价值。综上所述,双能CT的多种参数均可以作为反映食管癌生物学特性的影像指标,对食管癌术前病理分级诊断具有有指导和补充作用。

2.4 免疫组化 食管癌的总体预后差,监测肿瘤生物标记物可为改善食管癌患者的治疗反应和预后提供更多的基线个体化信息。双能量CT作为一种可提供多方面定量参数的非侵入性方法,与其他侵袭性检查方法相比,双能量CT定量参数在治疗前显示免疫组化标志物表达的预测效果较好。以往的双能CT研究表明,在胃癌、胃间质瘤、直肠癌^[34-36]中标准化碘浓度与Ki-67的表达呈不同程度的正相关,而在肺癌^[37]中单能量CT值、NIC值与Ki67的表达呈负相关。因此,双能CT参数与Ki-67具有一定的关联性,可反映不同肿瘤中Ki-67的表达程度,具有临床应用价值。Wang X等^[38]发现DECT的NIC值与浸润性乳腺癌的免疫组织化学标志物ER、PR和Ki67表达状态相关,同种生物标记物的不同表达分组间的NIC值差异有统计学意义。目前,关于双能量CT与食管癌免疫组化标志物相关性方面的报道较少,但基于双能量CT的定量参数优势,相信其将为评估食管癌免疫组化标志物的表达程度提供更为直接有效的影像依据。

3 双能量CT在食管癌新辅助放疗评价中的价值

在新辅助治疗后,大约三分之一的食管癌患者表现出病理完全缓解,为防止过度治疗应重新评估是否对这些患者进行食管切除术。此外,新辅助治疗无效的患者也应尽早识别,探寻合适的治疗方案。因此,准确评估和预测新辅助治疗疗效具有十分重要的意义。目前抗肿瘤治疗的效果监测仍主要基于解剖学参数的评估,常规使用的实体肿瘤疗效评价标准(RECIST)简单、重复性好,结果清晰,然而在评估新的治疗方法以及早期治疗反应中明显受限。早期疗效评估具有更重要的临床价值,可以早期预测治疗效果,使个体化治疗成为可能。研究^[39]表明,新型抗肿瘤治疗的效果可以在给药后很短时间内观察到,其效果可以用功能参数来量化。碘图是双能CT成像中的一个重要参数,碘浓度与微血管密度(MVD)呈线性正相关^[40]。Ge等^[41]对比分析了食管癌患者放疗前后NIC变化,结果治疗后有效组的动、静脉期NIC均显著低于治疗前,双能CT碘图可以用于放疗疗效评价。Fehrenbach等^[42]在非小细胞肺癌患者放疗后随访中发现,病情进展的患者在治疗后首次双能CT扫描中已表现出更高的碘聚集,表明仍有重要的残留肿瘤组织,碘含量有助于预测复发。多项研究^[43]显示双能CT通过提高肿瘤对比度和增加功能信息,在其他部位肿瘤中的疗效诊断性能与PET和MRI相似,可能成为PET和MRI的替代方案,从而降低治疗成本和复杂性。综上,双能CT碘图在食管癌新辅助放疗疗效评价中有良好的应用前景,但有待进一步研究论证。

4 小结与展望

双能CT是一项新兴的检查技术,可在低辐射剂量下为食管癌患者提供碘图、标准化碘含量、最佳单能图像、能谱曲线、能谱曲线斜率等多项有效参数,不仅可以进行多方面定量分析,而且各参数联合诊断有利于提高评估食道病理形态的准确性,在病理诊断、疗效评价中具有一定临床应用价值,进一步指导诊疗方案选择和预后判定。尽管双能CT已经初步应用于一些疾病的诊断,但在食管癌方面的研究分析仍较少,日后的应用还有待大量临床病例证实。相信随着技术的开发和实践经验的积累,双能CT将会在食管癌中发挥独特的优势,更好的为患者服务。

参考文献

- [1]SUNG H,FERLAY J,SIEGEL R L,et al.Global cancer statistics 2020:GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J].CA Cancer J Clin,2021,71(3):209-249.
- [2]Pan D,Xu W,Gao X,et al.Survival outcomes in esophageal cancer patients with a prior cancer[J].Medicine (Baltimore),2021,100(7):e24798.
- [3]Jeong D Y,Lee K S,Choi J Y,et al.Surgically resected esophageal squamous cell carcinoma:patient survival and clinicopathological prognostic factors[J].Sci Rep,2020,10(1):5077.
- [4]Lam S,Gupta R,Levental M,et al.Optimal virtual monochromatic images for

- evaluation of normal tissues and head and neck cancer using dual-energy CT[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2015, 36 (8): 1518-1524.
- [5] 李琦, 罗天友, 吕发金, 等. 能谱CT定量分析在确定非小细胞肺癌病理类型中的价值[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51 (4): 257-261.
- [6] 郑星星, 冯峰, 丁勇生, 等. 双源能谱CT虚拟平扫替代常规平扫评估食管癌的可行性研究[J]. 国际医学放射学杂志, 2020, 43 (2): 150-155.
- [7] 李琦. 双源CT双能双期增强扫描在食管癌诊断中的应用价值[D]. 河北医科大学, 2013.
- [8] 秦洪涛. 双能双期增强CT对食管癌诊断价值的初步评价[D]. 河北医科大学, 2011.
- [9] Guo X, Meng X, Liu R. Prognostic value of microvessel density in esophageal squamous cell carcinoma—a systematic review and meta-analysis. Pathol Res Pract, 2021, 227: 153644.
- [10] 夏振元. 双能量CT成像标准化碘浓度评估食管癌T分期的可行性[D]. 广西医科大学, 2017.
- [11] Griffin J M, Reed C E, Denlinger C E. Utility of restaging endoscopic ultrasound after neoadjuvant therapy for esophageal cancer[J]. Ann Thorac Surg, 2012, 93 (6): 1855-1860.
- [12] 李七, 叶兆祥. 双能CT成像在直肠癌术前分期评估中的应用进展[J]. 国际医学放射学杂志, 2020, 43 (2): 211-213, 218.
- [13] Zhou Y, Liu D, Hou P, et al. Low-dose spectral insufflation computed tomography protocol preoperatively optimized for T stage esophageal cancer – preliminary research experience[J]. World J Gastroenterol, 2018, 24 (36): 4197-4207.
- [14] 李佳音, 梁盼, 高剑波, 等. DECT碘参数在不同分化胃腺癌中的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33: 754-757.
- [15] Shi C, Zhang H, Yan J, et al. Decreased stage migration rate of early gastric cancer with a new reconstruction algorithm using dual-energy CT images: a preliminary study[J]. Eur Radiol, 2017, 27: 671-680.
- [16] 廖琪, 任克. 能谱CT在胰腺癌诊断和治疗中的应用进展[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32 (1): 142-145.
- [17] 赵海波, 林盛才. 能谱CT在肝癌中的应用研究进展[J]. 中华灾害救援医学, 2019, 7 (6): 352-356.
- [18] Pellat Y, Dohan A, Soyer P, et al. The role of magnetic resonance imaging in the management of esophageal cancer. Cancers (Basel), 2022, 14 (5): 1141.
- [19] 尹春国, 韩久付, 蔡宝坡. 食管癌不同区域淋巴结转移特征及CT诊断效能[J]. 现代仪器与医疗, 2018, 24 (2): 5-7.
- [20] Kim T J, Kim H Y, Lee K W, et al. Multimodality assessment of esophageal cancer: preoperative staging and monitoring of response to therapy[J]. Radiographics, 2009, 29 (2): 403-421.
- [21] Rizzo S, Radice D, Femia M, et al. Metastatic and non-metastatic lymph nodes: quantification and different distribution of iodine uptake assessed by dual-energy CT[J]. Eur Radiol, 2018, 28 (2): 760-769.
- [22] Sun X, Niwa T, Ozawa S, et al. Detecting lymph node metastasis of esophageal cancer on dual-energy computed tomography. Acta Radiol, 2022, 63 (1): 3-10.
- [23] Megibow A J, Kambadakone A, Ananthakrishnan L. Dual-energy computed tomography: image acquisition, processing, and workflow[J]. Radiol Clin North Am, 2018, 56 (4): 507-520.
- [24] Rizzo S, Radice D, Femia M, et al. Metastatic and non-metastatic lymph nodes: quantification and different distribution of iodine uptake assessed by dual-energy CT[J]. Eur Radiol, 2018, 28 (2): 760-769.
- [25] Sato K, Morohashi H, Tsushima F, et al. Dual energy CT is useful for the prediction of mesenteric and lateral pelvic lymph node metastasis in rectal cancer[J]. Mol Clin Oncol, 2019, 10 (6): 625-630.
- [26] Tawfik A M, Razeq A A, Kerl J M, et al. Comparison of dual-energy CT-derived iodine content and iodine overlay of normal, inflammatory and metastatic squamous cell carcinoma cervical lymph nodes[J]. Eur Radiol, 2014, 24 (3): 574-580.
- [27] 卫军, 马宣传. 能谱CT成像定性评估不同分化食管癌转移淋巴结的应用价值[J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46 (1): 25-28, 32.
- [28] 丁聪, 余莹莹, 文智. 能谱CT在食管癌转移性淋巴结诊断中的应用价值[J]. 山东医药, 2018, 58 (22): 41-43.
- [29] 王全来, 温平贵, 王峰. 宝石能谱CT成像技术对食管癌术前分期的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17 (3): 33-35+108.
- [30] 周胜利, 陈伟, 柏根基, 等. 双能量CT及DWI食管癌病理分级对照[J]. 放射学实践, 2020, 35 (6): 746-749.
- [31] 贾鑫鑫, 程涛. CT能谱成像评估食管鳞癌的分化程度[J]. 中国医学影像学杂志, 2014, 22 (8): 602-606.
- [32] 傅昭昭, 蔡志奇, 周志明, 等. 不同分化程度食管鳞癌的能谱CT参数特征及其诊断效能[J]. 世界华人消化杂志, 2017, 25 (33): 2967-2972.
- [33] 刘月华, 朱绍成, 史大鹏, 等. CT能谱成像术前评估食管鳞状细胞癌病理分级的临床价值[J]. 中华医学杂志, 2017, 97 (43): 3406-3411.
- [34] Cheng SM, Ling W, Zhu J, et al. Dual energy spectral CT imaging in the assessment of gastric cancer and cell proliferation: a preliminary study[J]. Sci Rep, 2018, 8 (1): 17619.
- [35] 原士超, 赵庆, 范红燕. 双能CT对胃间质瘤中Ki-67表达的预测价值及其与病理参数的关系[J]. 临床荟萃, 2021, 36 (11): 1013-1018.
- [36] Fan S, Li X, Zheng L, et al. Correlations between the iodine concentrations from dual energy computed tomography and molecular markers Ki-67 and HIF-1 α in rectal cancer: A preliminary study[J]. Eur J Radiol, 2017, 96: 109-114.
- [37] Dou P, Liu Z, Xie L, et al. The predictive value of energy spectral CT parameters for assessing Ki-67 expression of lung cancer[J]. Transl Cancer Res, 2020, 9 (7): 4267-4278.
- [38] Wang X, Liu D, Zeng X, et al. Dual-energy CT quantitative parameters for evaluating immunohistochemical biomarkers of invasive breast cancer[J]. Cancer Imaging, 2021, 21 (1): 4.
- [39] Zhang L J, Wu S, Wang M, et al. Quantitative dual energy CT measurements in rabbit VX2 liver tumors: Comparison to perfusion CT measurements and histopathological findings[J]. Eur J Radiol, 2012, 81 (8): 1766-1775.
- [40] Chen XH, Ren K, Liang P, et al. Spectral computed tomography in advanced gastric cancer: Can iodine concentration non-invasively assess angiogenesis? [J]. World J Gastroenterol, 2017, 23 (9): 1666-1675.
- [41] Ge X, Yu J, Wang Z, et al. Comparative study of dual energy CT iodine imaging and standardized concentrations before and after chemoradiotherapy for esophageal cancer[J]. BMC Cancer, 2018, 18 (1): 1120.
- [42] Fehrenbach U, Feldhaus F, Kahn J, et al. Tumor response in non-small-cell lung cancer patients treated with chemoradiotherapy—Can spectral CT predict recurrence? [J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2019, 63: 641-649.
- [43] Kruis M F. Improving radiation physics, tumor visualisation, and treatment quantification in radiotherapy with spectral or dual-energy CT [J]. J Appl Clin Med Phys, 2022, 23 (1): e13468.

(收稿日期: 2022-10-18)

(校对编辑: 姚丽娜)

(上接第 170 页)

参考文献

- [1] Nagasubramanian R, Wei J, Gordon P, et al. Infantile Fibrosarcoma With NTRK3-ETV6 Fusion Successfully Treated With the Tropomyosin-Related Kinase Inhibitor LOXO-101. Pediatr Blood Cancer, 2016, 63 (8): 1468-1470.
- [2] Kim H Y, Cho Y H, Byun S Y, et al. A case of congenital infantile fibrosarcoma of sigmoid colon manifesting as pneumoperitoneum in a newborn. J Korean Med Sci [J], 2013, 28 (1): 160-163.
- [3] Canale S, Vanel D, Couanet D, et al. Infantile fibrosarcoma: Magnetic resonance imaging findings in six cases [J]. Eur J Radiol, 2009, 72 (1): 30-37.
- [4] Parida L, Fernandez-Pineda I, Uffman J K, et al. Clinical management of infantile fibrosarcoma: A retrospective single-institution review. Pediatr Surg Int, 2013, 29 (7): 703-708.
- [5] Zeytun H, Okur M H, Basuguy E, et al. Congenital-infantile fibrosarcoma of the ileocecal region: The first case presentation [J]. Pediatr Surg Int, 2016, 32: 97-99.
- [6] Muzumdar D, Michaud J, Ventureyra E C. Primary giant congenital infantile fibrosarcoma of the scalp: Case report and review of literature [J]. Childs Nerv Syst, 2006, 22: 300-304.
- [7] Lopes R N, Alves F de A, Rocha A C, et al. Head and neck solitary infantile myofibroma: Clinicopathological and immunohistochemical features of a case series [J]. Acta Histochem, 2015, 117: 431-436.
- [8] Holzer-Fruehwald L, Blaser S, Rossi A, Fruehwald-Pallamar J, Thurnher MM. Imaging findings in seven cases of congenital infantile myofibromatosis with cerebral, spinal, or head and neck involvement [J]. Neuroradiology. 2012, 54: 1389-1398.
- [9] Himori K, Hatori M, Watanabe M, et al. Infantile fibrosarcoma of thigh—a case report [J]. Ups J Med Sci, 2005, 110: 85-93.
- [10] Merrell S C, Rahbar R, Alomari A I, et al. Infantile myofibroma or lymphatic malformation: Differential diagnosis of neonatal cystic cervicofacial lesions [J]. J Craniofac Surg, 2010, 21: 422-426.
- [11] Farmakis S G, Herman T E, Siegel M J. Congenital infantile fibrosarcoma [J]. J Perinatol, 2014, 34: 329-330.
- [12] Sargar K M, Sheybani E F, Shenoy A, et al. Pediatric fibroblastic and myofibroblastic tumors: A pictorial review [J]. RadioGraphics, 2016, 36: 1195-1214.
- [13] Orbach D, Rey A, Cecchetto G, Oberlin O, et al. Infantile Fibrosarcoma: Management based on the European experience [J]. J Clin Oncol, 2010, 28: 318-323.
- [14] Halliday A, Idikio. Quantitative analysis of p53 expression in human normal and cancer tissue microarray with global normalization method. Int J Clin Exp Pathol, 2011, 4 (5): 505-512.
- [15] Li L T, Jiang G, Chen Q, et al. Ki67 is a promising molecular target in the diagnosis of cancer (Review) [J]. Mol Med Rep, 2015, 11 (3): 1566-1572.
- [16] Tong G, Zhang G, Liu J, et al. Cutoff of 25% for Ki67 expression is a good classification tool for prognosis in colorectal cancer in the AJCC-8 stratification. Oncol Rep, 2020, 43 (4): 1187-1198.

(收稿日期: 2021-07-05)

(校对编辑: 阮靖)