

腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的 MSCT 灌注成像研究

冯红梅, 徐志锋, 潘爱珍

【摘要】 目的:探讨腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的 MSCT 灌注成像特征,以提高两者的诊断及鉴别诊断水平。方法:19例腮腺肿瘤患者术前常规 MSCT 平扫后立即进行灌注扫描,采集数据输入 Philips EBW 后处理工作站,使用 Perfusion 软件进行数据处理,通过动态分析模块获得肿瘤感兴趣区时间-密度曲线(TDC),计算肿瘤血容量(BV)、达峰时间(TTP)和强化峰值(PEI),并根据色阶分别获取相应的伪彩图。所有患者最终均经手术病理学明确诊断。结果:①手术病理:19例腮腺肿瘤中,多形性腺瘤6例,腺淋巴瘤12例(其中2例因图像伪影明显不计入研究),腮腺癌1例(排除研究)。②MSCT 灌注 TDC 特征:9例腺淋巴瘤呈“快进快退”型,1例呈“快进缓降”型,6例多形性腺瘤均呈“缓慢上升”型。③腺淋巴瘤的 BV 和 PEI 值均高于多形性腺瘤,而 TTP 值低于多形性腺瘤(P 均 <0.05)。④受试者工作特征(ROC)曲线显示 BV 和 PEI 值在多形性腺瘤和腺淋巴瘤间具有统计学差异,曲线下面积分别为 0.93 和 0.97,而 TTP 值在两者间不存在统计学差异。结论:MSCT 灌注成像在腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的诊断及鉴别诊断中具有重要价值。

【关键词】 腮腺肿瘤;多形性腺瘤;腺淋巴瘤;灌注成像;体层摄影术,螺旋计算机

【中图分类号】 R733.4; R739.87; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2015)02-0131-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2015.02.009

Pleomorphic adenoma and adenolymphoma of parotid gland: multislice CT perfusion imaging and pathologic analysis FENG

Hong-mei, XU Zhi-feng, PAN Ai-zhen. Department of Radiology, the First People's Hospital of Foshan, Guangdong 528000, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the MSCT perfusion features of pleomorphic adenoma and adenolymphoma of parotid gland, and to correlate with the pathological basis for improving the diagnosis accuracy. **Methods:** 19 cases with parotid tumor were examined with MSCT before operation, and CT perfusion examinations were performed after plain scan. The acquisition data were collected and transferred to Philips EBW post-processing workstation, and analyzed by using the perfusion tool dynamic analysis module. The time-density curve of tumors was obtained, and perfusion parameters such as blood volume (BV), time to peak (TTP) and peak enhancement index (PEI) were evaluated. All cases were confirmed by surgery and pathology. **Results:** ① Pathology of the 19 cases: 6 cases were pleomorphic adenomas, 12 cases were adenolymphoma (2 cases were excluded because of artifact), and one case was carcinoma (it was excluded in this study). ② TDC features: 9 cases of adenolymphoma showed a curve characterized by fast enhancement and fast washout, one adenolymphoma case showed fast enhancement and slow washout, whereas 9 cases of pleomorphic adenomas presented gradual increase. ③ Compared with pleomorphic adenomas, the BV and PEI values of adenolymphoma were much higher, and TTP value was lower. There was statistically significant difference between these two tumors ($P < 0.05$). ④ ROC demonstrated that there was statistical difference in BV and PEI value between pleomorphic adenoma and adenolymphoma, the areas under the curve were 0.93 and 0.97, respectively. **Conclusions:** MSCT perfusion imaging can reflect the pathological features of adenolymphoma and pleomorphic adenoma, and it is useful in differential diagnosis.

【Key words】 Parotid neoplasms; Pleomorphic adenoma; Adenolymphoma; Perfusion imaging; Tomography, spiral computed

腮腺多形性腺瘤(pleomorphic adenoma, PA)和腺淋巴瘤(adenolymphoma)是腮腺肿瘤最常见的类型,据报道两者分别约占腮腺良性肿瘤的 80% 和 10%,分列第 1、2 位,近年来相关研究认为后者发病率有不断上升趋势^[1-2]。外科手术仍是腮腺肿瘤主要的治疗方法,多形性腺瘤有恶变倾向且术后易复发^[3],目前多采用切除肿瘤及部分腮腺组织的方式,而腺淋巴

瘤主要采用肿瘤剔除术^[4],因此术前准确诊断往往能对手术方案的制定提供极具价值的信息。细针穿刺活检由于诊断特异性不高,且其假阳性率较高,导致其在腮腺肿瘤中的应用价值仍有待考究^[5]。MSCT 已越来越多地应用于腮腺肿瘤的术前检查,近年来,亦有不少相关成果报道,目前文献主要是对肿瘤的形态及强化方式的总结^[6-8],而临床上往往发现腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的 MSCT 征象存在较大的重叠,不具特异性,尤其对腮腺单发肿瘤的鉴别诊断显得十分困难。部分学者也尝试利用 MSCT 双期及多期增强扫描技

作者单位:528000 广东,佛山市第一人民医院影像科

作者简介:冯红梅(1967-),女,广东梅州五华县人,主治医师,主要从事呼吸、消化及骨、关节方面影像诊断工作。

通讯作者:潘爱珍, E-mail: pazhen2121@126.com

术进行相关研究^[7,9-11],然而扫描期相的不一致性导致结果仍存争议,且不能很好地与病理特征相关性解释达成统一认识。本研究尝试采用 MSCT 灌注成像方法对腮腺肿瘤进行前瞻性研究,获取肿瘤时间-密度曲线(time-density curve, TDC)并计算反映肿瘤血流动力学特征的血容量(blood volume, BV)、达峰时间(time to peak, TTP)和强化峰值(peak enhancement index, PEI)等灌注参数值,分析其病理学基础,提高 MSCT 灌注成像在腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤间的鉴别诊断水平。

材料与方法

1. 一般资料

本实验入选病例标准为:①腮腺区原发性肿块,无颈部及鼻咽部恶性肿瘤病史,无既往腮腺肿瘤病史;②腮腺区肿块未行穿刺检查,未经中药局部处理;③腮腺区无明显红肿热痛等感染征象。搜集 2012 年 2 月—2013 年 9 月因需排除腮腺肿瘤来我科行 CT 检查的 34 例患者。34 例经初步筛选,剔除腮腺癌或混合瘤复发者 7 例,腮腺区组织明显红肿患者 4 例,余 23 例经 MSCT 平扫再次剔除腮腺弥漫性肿胀、无明确肿块者 3 例,肿块完全囊性者 1 例,最终入选病例为 19 例,其中包括男 10 例,女 9 例,年龄 20~80 岁,平均 46.2 岁。19 例患者临床均表现为耳垂前下方无痛性缓慢生长的肿块,病史 2 个月~3.5 年,其中 8 例有吸烟史。19 例患者术前均行 MSCT 常规检查及灌注扫描,所有患者最终经手术及病理学检查明确诊断。本实验方案经佛山市第一人民医院伦理委员会审核通过,所有患者均了解本实验的流程及目的,并签署知情同意书。

2. MSCT 灌注扫描

采用 Philips 256 层 iCT 扫描仪,所有患者行常规 MSCT 平扫后即行灌注扫描。取病灶层面为扫描层面(包括腮腺全貌),采用高压注射器经右肘静脉快速注入 20 mL 生理盐水,然后注入对比剂碘必乐(300 mg I/mL),剂量 40~60 mL,注射流速 5 mL/s。注射对比剂后即行动态容积扫描,扫描参数:100 kV, 120 mAs, 层厚 5 mm, 矩阵 512×512; 11~35 s 行动脉期间隔扫描; 35~60 s 行静脉期间隔扫描, 间隔时间 5 s; 动态扫描获得 15 个容积数据, 共 375 帧图像, 采集数据输入 EBW 后处理工作站。

3. CT 灌注图像后处理和 TDC 识别

使用 Philips Perfusion 软件进行数据处理,在所观察的层面选择与肿瘤同侧的颈外动脉(该动脉不能显示时则选择颈总动脉或颈内动脉)作为输入动脉。病变感兴趣区(ROI)的选取尽量避开肉眼可见的血

管、钙化及坏死囊变区,对整体无明显强化或强化均匀的病灶,根据病变的实际大小,ROI 的采样面积 30~50 mm²;对强化不均匀的病变,尽可能选择强化区域。通过动态分析模块获得 ROI 的 TDC,并自动获取灌注参数值 BV、TTP、PEI,同时根据色阶分别获取各参数功能伪彩图。

4. 病理检查

所有患者的术后肿瘤标本均经 4% 甲醛固定、常规脱水、石蜡包埋、连续切片(厚约 5 μm)、HE 染色并光镜下观察组织细胞形态及构成。病理诊断由 2 位具有 8 年以上丰富临床经验医师进行阅片分析,意见不一致时商讨达成一致诊断意见。

5. 统计分析

采用 SPSS 11.0 进行统计分析, BV、TTP 和 PEI 值以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多形性腺瘤和腺淋巴瘤间各参数值的比较采用独立样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 认为两者间具有统计学差异。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,通过 ROC 曲线明确 TTP、BV 和 PEI 在疾病诊断中的敏感性及其特异性。

结果

1. 临床、病理组织学表现

19 例腮腺肿瘤经手术病理最终确诊为腺淋巴瘤 12 例(约占 52.6%),多形性腺瘤 6 例(约占 31.6%),腮腺癌 1 例。12 例腺淋巴瘤中单侧发病 8 例,其中 4 例为多发病灶,另外 4 例呈双侧发病;6 例腮腺多形性腺瘤均为单发病灶。2 例腺淋巴瘤中 1 例由于吞咽运动控制不理想导致图像运动伪影明显,另 1 例因假牙导致明显金属伪影,最后纳入研究对象共 16 例,包括 10 例腺淋巴瘤,6 例多形性腺瘤。

镜下腺淋巴瘤主要含有双层嗜酸性细胞上皮和丰富的淋巴样间质,肿瘤膜内外及淋巴间质内有丰富的大小血管分布(图 1)。多形性腺瘤主要由腺上皮细胞和肌上皮细胞组成,瘤组织内粘液样和软骨样组织间质丰富,血管结构较稀少(图 2)。

2. MSCT 灌注特征

根据肉眼观察 TDC 大体形态,可分为三种类型:①“快进快退”型;②“缓慢上升”型;③“快进缓降”型。9 例腺淋巴瘤(9/10)的 TDC 呈“快进快退”型(图 3),1 例(1/10)呈“快进缓降”型;而 6 例多形性腺瘤(6/6)均呈“缓慢上升”型(图 4),两种肿瘤的 TDC 未见重叠现象。

腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的 TTP、BV 和 PEI 值见表 1。腺淋巴瘤除 TTP 值低于多形性腺瘤外, BV 和 PEI 值均高于多形性腺瘤(P 均 < 0.01)。

3. ROC 曲线

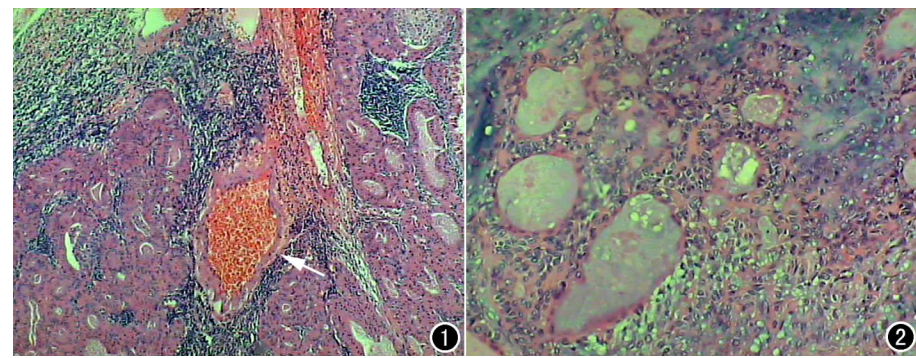


图1 镜下病理示腺淋巴瘤由嗜酸性细胞上皮和丰富的淋巴样间质组成,可见腺管样结构及较丰富扩张的毛细血管(HE, $\times 200$, 箭)。图2 镜下病理示多形性腺瘤组织内粘液样和软骨样组织间质丰富,血管结构罕见(HE, $\times 200$)。

表1 腮腺多形性腺瘤和腺淋巴瘤的BV、PEI和TTP值

灌注参数	腺淋巴瘤	多形性腺瘤	t值	P值
BV(mL/100g)	32.7 \pm 7.1	20.1 \pm 3.2	5.74	<0.01
PEI(HU)	56.6 \pm 7.8	34.1 \pm 7.4	-12.01	<0.01
TTP(s)	11.9 \pm 3.6	41.7 \pm 6.4	4.05	<0.01

以手术病理结果作为“金标准”,评价腮腺腺淋巴瘤和多形性腺瘤各CT灌注参数诊断的敏感性及特异性。两者间的PEI、BV、TTP的假设检验差异均有统计学意义,但实际差异有统计学意义的只有BV和

PEI(95% CI不包括0.5),两者曲线下面积分别为0.93和0.97,当BV为27.9mL/100g,诊断敏感度为68.8%,特异度为100%;而当PEI为50.4HU,诊断敏感度为81.3%,特异度为100%(图5)。

讨论

灌注扫描是一种新型的功能性CT检查技术,其实质是研究病变组织内的血流灌注特点。MSCT灌注扫描是在注入对比剂后对选定层面行动态扫描,因所测得的密度是注入对比剂后增加的CT值,因此能反映对比剂在组织中的浓度变化特征,故该技术能直接、真实可靠地反映组织血流灌注的情况^[12]。近年来,CT灌注技术已逐渐应用于头颈部肿瘤的诊断,国内外研究已经证明该技术的应用不仅有助于肿瘤良恶性的鉴别,而且对良性肿瘤之间的鉴别亦具有重要价值^[13-14]。本组19例进行CT灌注扫描的患者中仅1例因吞咽运动导致图像质量欠佳而剔除外,18例均成功完成CT灌注扫描,成功率达94.7%,可见灌注扫描应用于

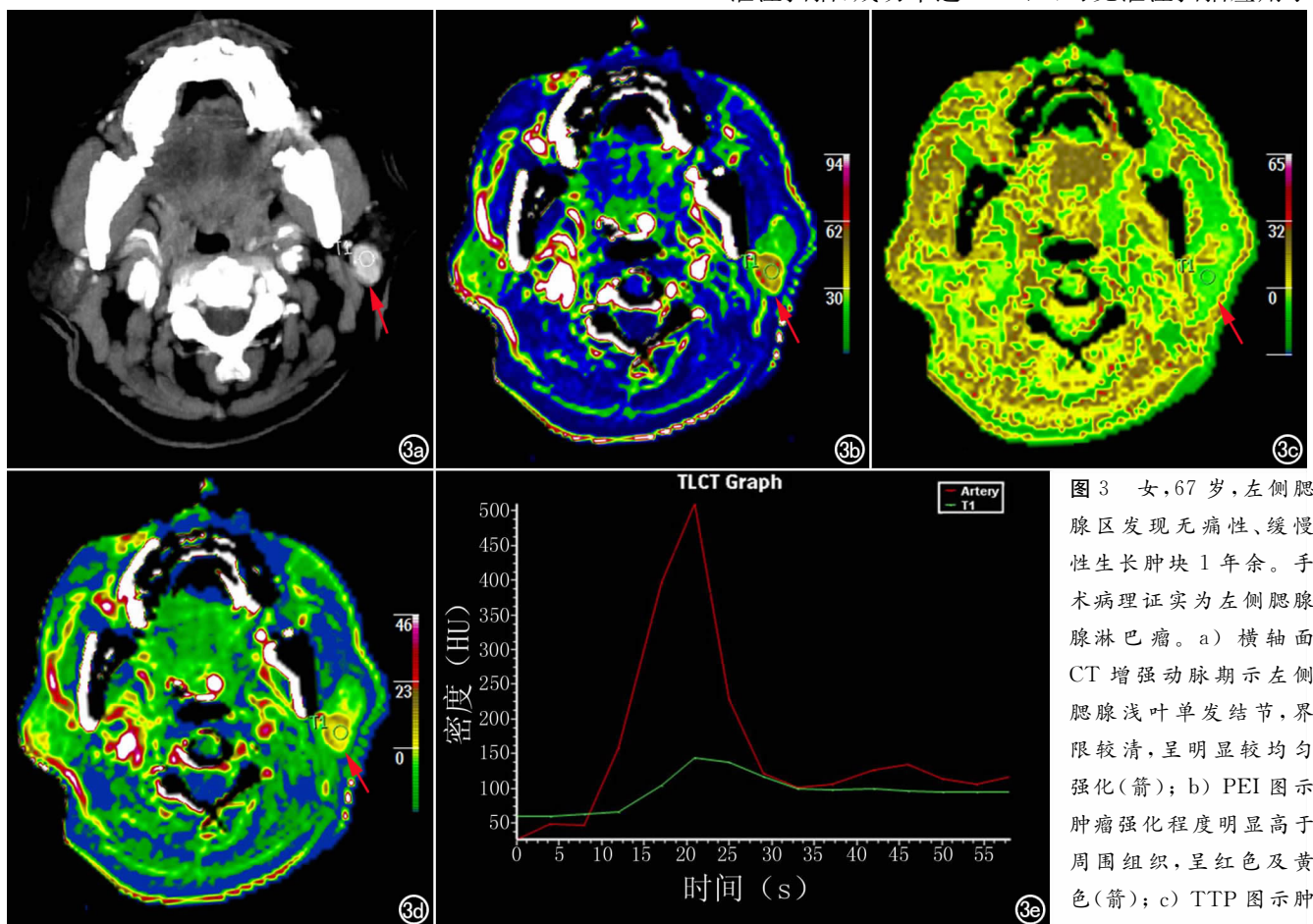


图3 女,67岁,左侧腮腺区发现无痛性、缓慢性生长肿块1年余。手术病理证实为左侧腮腺腺淋巴瘤。a) 横轴面CT增强动脉期示左侧腮腺浅叶单发结节,界限较清,呈明显较均匀强化(箭); b) PEI图示肿瘤强化程度明显高于周围组织,呈红色及黄色(箭); c) TTP图示肿瘤增强达峰时间较短,呈绿色(箭); d) BV图示肿瘤组织血容量丰富,呈红色和深黄色(箭); e) TDC示绿色为肿瘤灌注曲线,呈“快进快退”表现。

呈绿色(箭); d) BV图示肿瘤组织血容量丰富,呈红色和深黄色(箭); e) TDC示绿色为肿瘤灌注曲线,呈“快进快退”表现。

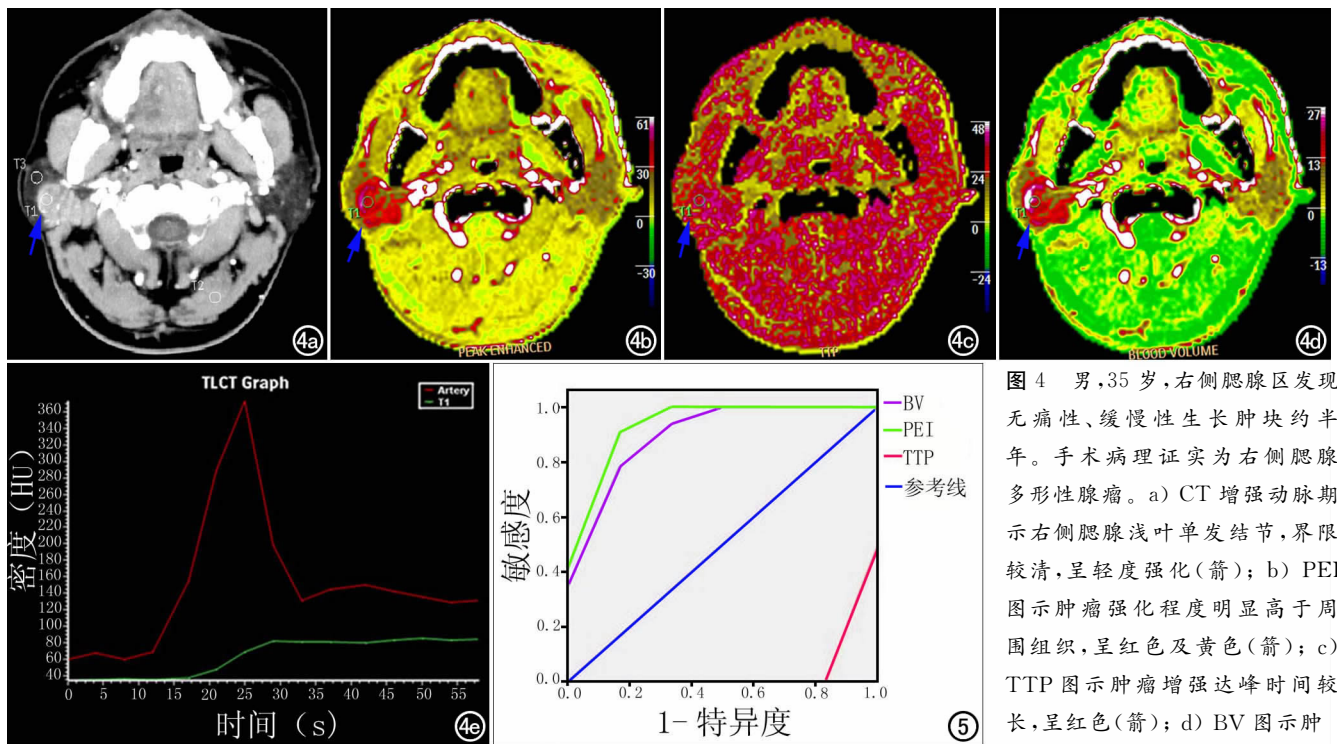


图4 男,35岁,右侧腮腺区发现无痛性、慢性生长肿块约半年。手术病理证实为右侧腮腺多形性腺瘤。a) CT增强动脉期示右侧腮腺浅叶单发结节,界限较清,呈轻度强化(箭); b) PEI图显示肿瘤强化程度明显高于周围组织,呈红色及黄色(箭); c) TTP图显示肿瘤增强达峰时间较长,呈红色(箭); d) BV图显示肿

瘤组织血容量丰富,呈红色和深黄色(箭); e) TDC示绿色为肿瘤灌注曲线,呈“缓慢上升型”表现。图5 腺淋巴瘤和多形性腺瘤的CT灌注参数敏感性及其特异性ROC曲线。BV和PEI的实际差异有统计学意义,曲线下面积分别为0.93和0.97。

腮腺是可行的。以往文献也认为吞咽运动是影响头颈部灌注成像的重要因素。另外,本研究中有1例患者因假牙所致金属伪影导致灌注成像参数分析失败,这提示腮腺灌注扫描必须考虑假牙带来的影响。

目前,双期及多期CT增强扫描是腮腺肿瘤诊断及鉴别诊断的主要方法。相对于多期CT增强扫描,CT灌注成像能短时间内完成扫描,其获取的TDC能同时反映多期组织强化程度的变化趋势。研究证实TDC及灌注参数BV、TTP和PEI能客观地评价组织微循环和肿瘤血管生成情况,反映病灶组织病理学特征;BV、PEI能有效评价肿瘤微血管密度(MVD)计数、肿瘤新生血管情况^[13-14]。任何肿瘤的存活、生长及转移都依赖于新生血管的生成,不同肿瘤及同一肿瘤的不同生物学行为,其灌注表现也有差异。Dong^[15]和Bisdas等^[16]研究发现TDC对腮腺肿瘤诊断极具价值。本研究把腮腺肿瘤TDC分为“快进快退”型、“缓慢上升”型和“快进缓降”型。9例腺淋巴瘤(9/10)的TDC表现为“快进快退”型,6例多形性腺瘤的TDC均呈“缓慢上升”型。本研究发现多形性腺瘤和腺淋巴瘤的TDC特征与以往报道具有高度一致性。与双期增强扫描特征比较,笔者认为“快进快退”型相当于双期增强中早期明显强化,晚期迅速消退特征,而“缓慢上升”型相当于双期增强延迟强化特征。虽然TDC和双期增强的特征具有相似性,但是采用灌注技术,患者等待与接受检查时间较短,易于配合,能大大提高检

查成功率并保证图像质量;另外,专用的自动化后处理软件、多参数成像分析确保了结果的客观性和可靠性。

既往对腮腺肿瘤的灌注研究中,BV、PEI和TTP往往用于腮腺肿瘤的鉴别诊断,并且很多研究^[10,14-16]主要集中于腮腺良、恶性肿瘤间的鉴别诊断,极少利用灌注参数差异对良性肿瘤不同组织学类型进行鉴别;然而,腮腺不同类型的良性肿瘤在临床上也存在治疗方案的较大差异,因此术前良性肿瘤间的鉴别也十分重要。本研究成功利用BV、PEI和TTP对腮腺发病率最高的腺淋巴瘤和多形性腺瘤进行鉴别诊断,发现前者的BV、PEI值明显高于后者,而TTP低于后者,两者间上述参数值均具有统计学的差异。笔者认为高BV、PEI值,低TTP值强烈提示腺淋巴瘤的诊断。本研究结果与以往报道一致^[10,16],而肿瘤BV值与Dong等^[15]报道的数值有较大的差异,分析比较后笔者发现,两者采用的灌注后处理软件、测定ROI方法和对比剂的应用均有差别。同时,笔者发现本研究所得BV、PEI和TTP值与另一研究^[17]所得结果十分相近,两者均采用了同样的处理软件和扫描技术。因此笔者推断不同的灌注后处理软件、扫描技术、对比剂浓度和ROI测定方法是导致差异性的主要因素,必须在CT灌注成像中加以考虑和分析。

本研究ROC曲线显示BV和PEI在腺淋巴瘤和多形性腺瘤的诊断中具有较好的诊断效能。当BV阈值设为27.9 mL/100g时,诊断敏感度为68.8%,特异

度为100%；当PEI阈值设为50.4 HU时，诊断敏感度为81.3%，特异度为100%。同时，本研究发现PEI有更高的诊断效能，这需要以后更多研究支撑。TTP虽然在两种肿瘤中具有统计学差异，但ROC曲线发现TTP在两者间不存在实际性的差异(曲线下面积小于0.5)，这与程琦等^[17]的研究结果一致。可能由于TTP是反映血流动力学的指标，主要受心血管状况的影响，故不适合作为研究组织灌注特征的指标。

TDC和灌注参数能反映肿瘤组织的血流情况，与病理表现有高度相关性。血管通透性、血管内外间隙是解释组织灌注特征的主要因素。既往研究发现多形性腺瘤缺乏血管组织，而腺淋巴瘤有丰富的血管网，本研究的组织病理结果也发现了该特征。因此，腺淋巴瘤具有较高BV和PEI值。另外，本研究的组织病理检查可见腺淋巴瘤主要由嗜酸性细胞上皮和丰富的淋巴样组织构成，较致密的细胞间质结构导致对比剂无法大量、长时间滞留，因此能解释腺淋巴瘤的TDC呈“快进快退”型表现。而多形性腺瘤由于具有丰富粘液及软骨样组织而表现为血管外间隙较大，致对比剂长时间滞留，而表现出渐进性强化和“缓慢上升”型的TDC特征。

CT灌注成像能获取TDC和各种灌注参数产生快速、准确的诊断信息，但是其辐射量较高仍是不可忽视的问题。目前迅速发展的各种低剂量扫描技术及软件已经呈现出巨大的发展前景^[18]。本研究病例数较少，腺淋巴瘤和多形性腺瘤的TDC特征和BV、TTP和PEI值的定量比较仍有待以后更大病例的研究佐证。但总体来看，本研究在一定程度上证实CT灌注成像在腮腺肿瘤诊断和鉴别诊断中的可行性。

参考文献:

[1] Ziolkowska M, Bień S, Okla S, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 705 salivary glands neoplasms[J]. *Otolaryngol Pol*, 2013, 67(3):154-163.

[2] de Oliveira FA, Duarte EC, Taveira CT, et al. Salivary gland tumor: a review of 599 cases in a Brazilian population[J]. *Head Neck Pathol*, 2009, 3(4):271-275.

[3] Tarakji B, Nassani MZ. Survey of opinions on the management of pleomorphic adenoma among United Kingdom oral and maxillofacial surgeons[J]. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*[J]. 2010, 20(3):129-136.

[4] Joo YH, Kim JP, Park JJ, et al. Two-phase helical computed tomography study of salivary gland warthin tumors: a radiologic findings and surgical applications[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2014, 7(3):216-221.

[5] Kechagias N, Ntomouchtsis A, Valeri R, et al. Fine-needle aspiration cytology of salivary gland tumours: a 10-year retrospective analysis[J]. *Oral Maxillofac Surg*, 2012, 16(1):35-40.

[6] 吕衍春, 范卫君, 沈静娴, 等. 133例腮腺肿瘤的CT征象分析[J]. *癌症*, 2012, 26(11):1263-1267.

[7] Xu ZF, Yong F, Yu T, et al. Different histological subtypes of parotid gland tumors: CT findings and diagnostic strategy[J]. *World J Radiol*, 2013, 5(8):313-320.

[8] 梁长华, 郑红伟, 杨瑞民, 等. 腮腺腺淋巴瘤的临床、病理及CT表现[J]. *影像诊断与介入放射学*, 2012, 21(4):264-267.

[9] 陈建华, 沈剑敏, 盛亮, 等. 腮腺腺淋巴瘤的CT动态增强表现[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2012, 23(12):878-880.

[10] Cappabianca S, Capasso R, Cirillo M, et al. Dynamic evaluation of benign neoplasm of parotid glands with multidetector row CT[J]. *Minerva Stomatol*, 2013, 62(4):95-106.

[11] Jin GQ, Su DK, Xie D, et al. Distinguishing benign from malignant parotid gland tumours: low-dose multi-phasic CT protocol with 5-minute delay[J]. *Eur Radiol*, 2011, 21(8):1692-1698.

[12] Razek AA, Tawfik AM, Elsorogy LG, et al. Perfusion CT of head and neck cancer[J]. *Eur J Radiol*, 2014, 83(3):537-544.

[13] 邹文远, 张自力, 刘源源, 等. CT灌注成像在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的价值[J]. *放射学实践*, 2012, 27(8):836-839.

[14] Qin HY, Sun HR, Wang X, et al. Correlation between CT perfusion parameters and microvessel density and vascular endothelial growth factor in adrenal tumors[J]. *PLoS One*, 2013, 8(11):e79911. doi:10.1371/journal.pone.0079911. ecollection 2013.

[15] Dong Y, Lei GW, Wang SW, et al. Diagnostic value of CT perfusion imaging for parotid neoplasms[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2014, 23(1):20130237. doi:10.1259/dmfr.20130237. Epub 2013 Nov 1.

[16] Bisdas S, Baghi MB, Wagenblast J, et al. Differentiation of benign and malignant parotid tumors using deconvolution-based perfusion CT imaging: feasibility of the method and initial results[J]. *Eur Radiol*, 2007, 64(2):258-265.

[17] 程琦, 许实成, 房文亮, 等. CT灌注对腮腺肿块定性诊断的临床价值评价[J]. *中国医学影像学杂志*, 2011, 19(10):721-725.

[18] Rajiah P, Schoenhagen P, Mehta D, et al. Low-dose, wide-detector array thoracic aortic CT angiography using an iterative reconstruction technique results in improved image quality with lower noise and fewer artifacts[J]. *J Cardiovasc Comput Tomogr*, 2012, 6(3):205-213.

(收稿日期:2014-09-28 修回日期:2014-11-30)