

论 著

流程式呼吸训练结合科勒效应在钆塞酸二钠磁共振增强扫描患者中的应用

张媛媛 刘静静 冉云彩
汪卫建 张 勇 程敬亮*
郑州大学第一附属医院磁共振科
(河南 郑州 450052)

【摘要】目的 探讨流程式呼吸训练结合科勒效应在钆塞酸二钠(gadoxetate disodium, Gd-EOB-DTPA)磁共振增强扫描患者中的应用效果。**方法** 纳入郑州大学第一附属医院磁共振科的进行MR Gd-EOB-DTPA上腹部增强检查的影像资料共82例, 其中随机选取2022年1月-2022年2月期间常规训练的患者41例作为对照组, 进行回顾性分析; 再随机选取2022年5月-2022年6月流程式呼吸训练结合科勒效应的患者41例作为实验组, 比较两组患者动脉期图像质量、检查时长、T2扫描时长、增强前T1扫描次数、动脉期扫描时长、增强扫描一次性成功率。**结果** 实验组图像质量优于对照组, 差异具有统计学意义($Z=6.600$, $P=0.037$); 实验组T2扫描时长、动脉期扫描时长、检查总时长明显短于对照组, 增强前T1扫描次数明显少于对照组, 差异具有统计学意义($t=2.197$, $P=0.031$; $t=4.118$, $P=0.000$; $t=3.484$, $P=0.001$; $\chi^2=6.474$, $P=0.011$), 增强扫描一次性成功率由87.80%提高到95.12%。**结论** 流程式呼吸训练结合科勒效应应用于 Gd-EOB-DTPA磁共振增强扫描检查患者中, 可有效提高Gd-EOB-DTPA磁共振增强成像动脉期图像质量, 提高扫描一次性成功率, 缩短扫描总时长。

【关键词】 磁共振增强成像; 钆塞酸二钠; 流程式呼吸训练; 科勒效应

【中图分类号】 R445.2; R332.1

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.08.016

Study of Flow Breathing Training Combined with The Kele Effect on Improving The Quality of Gd-EOB-DTPA Magnetic Resonance Enhanced Imaging

ZHANG Yuan-yuan, LIU Jing-jing, RAN Yun-cai, WANG Wei-jian, ZHANG Yong, CHENG Jing-liang*.
Magnetic Resonance Department of the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University,
Zhengzhou 450052, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the effect of flow-type breathing training combined with Kohler effect in patients with gadoxetate disodium. **Methods** A total of 82 patients with MR Gd-EOB-DTPA upper abdominal enhancement examination were included. A total of 82 patients with MR Gd-EOB-DTPA upper abdominal enhancement examination were included in the MRI Department of the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University. Among them, 41 patients with routine training from January 2022 to February 2022 were randomly selected as the control group for retrospective analysis; then 41 patients with flow breathing training combined with Kohler effect from May 2022 to June 2022 were randomly selected as the study group. The image quality, examination duration, T2 scan duration, T1 scan, The image quality, examination duration, T2 scan duration, T1 scan times before enhancement, and arterial scan duration of the two groups were compared. **Results** The image quality of the study group was better than that of the control group, and the difference was statistically significant ($Z=6.600$, $P=0.037$); The duration of T2 scan, arterial phase scan and examination time in the study group were significantly shorter than those in the control group, and the number of mask scans was significantly less than that in the control group, with a statistically significant difference ($t=2.197$, $P=0.031$; $t=4.118$, $P=0.000$; $t=3.484$, $P=0.001$; $\chi^2=6.474$, $P=0.011$). **Conclusion** The application of flow-type breathing training combined with Kohler effect in patients with Gd-EOB-DTPA enhanced magnetic resonance imaging can effectively improve the image quality of Gd-EOB-DTPA enhanced magnetic resonance imaging in the arterial phase, improve the one-time success rate of scanning, and shorten the total scanning time.

Keywords: Magnetic Resonance Enhanced Imaging; Gadoxetate Disodium; Flow Breathing Training; Kele Effect

原发性肝癌是腹部恶性肿瘤中最常见的一种, 约占全球恶性肿瘤发病率第六位^[1], 5年生存率仅为18%, 是第二大致死肿瘤^[2]。研究表明, 患者生存状况的良好与肝内是否出现转移关系密切, 因此, 准确预测原发性肝癌的复发, 对患者预后的改善具有重要意义。肝癌与多数实体肿瘤不同的是, 可以通过非组织学的方法诊断^[3], 例如增强磁共振成像(magnetic resonance image, MRI)。磁共振成像在肝脏肿瘤检查方面具有一定的优势, 灵敏度和特异性较好^[4]。近年来出现的新型肝细胞特异性MRI对比剂-钆塞酸二钠(gadolinium -ethoxybenzyl diethylenetriamine pentaacetic acid, Gd-EOB-DTPA), 得到大家广泛认可并在临床推广使用, 由于其独特的代谢优势, 约一半经胆汁进行代谢, 肝胆期的图像对提高肝脏病变的检出及定性诊断起到很好的帮助作用^[5-6]。然而, 在应用过程中, 我们发现受试者在集体注射Gd-EOB-DTPA后, 会产生短暂性剧烈呼吸运动(transient severe motion, TSM), 动脉期图像会出现一定的呼吸运动伪影, 严重者可导致检查失败。有文献报道通过有效的呼吸训练可明显提高图像质量等^[7], 但常规的呼吸训练不能减少在Gd-EOB-DTPA上腹部MR增强检查中呼吸运动伪影的发生率^[8]。流程式呼吸训练是指呼吸训练专员按照呼吸训练的具体流程分布指导患者进行呼吸训练, 使患者充分理解呼吸训练的步骤和要点, 进而达到使患者快速掌握的目的, 对于训练后不达标的患者做好解释工作并改约检查时间。在1个连续性的任务训练中, 比起单独练习, 与有能力的合作伙伴一同练习更能够提高积极性, 以达到练习的效果, 这种竞争协作心理效应称为科勒效应^[9-10]。目前, 已经有研究将流程式呼吸训练应用于哮喘患者^[11]。但目前暂无相关研究分析流程式呼吸训练联合科勒效应对MRI图像质量的影响。本研究为国内首次探索用演示-练习-考核的流程式呼吸训练的方式联合竞争协作的心理效应, 探讨一种更好的呼吸训练联合心理干预的方式, 从而达到提高动脉期图像质量、缩短检查时长的可行性, 效果显著。

1 资料与方法

1.1 人口统计学资料 2022年1月至6月, 在郑州大学第一附属医院磁共振科行MR Gd-EOB-DTPA上腹部增强检查的患者, 随机选取2022年1月至2022年2月期间采用常规呼吸训练的患者41例作为对照组, 进行回顾性分析; 再随机选取2022年5月至2022年6月流程式呼吸训练结合科勒效应的41例作为实验组。

纳入标准: 无MRI检查禁忌症, 年龄 ≥ 18 岁, 自愿参与本研究的, 首次进行MR Gd-EOB-DTPA上腹部检查的受检者。排除标准: 排除对钆对比剂过敏者, 有MRI检查禁忌者; 严重肺、肾功能疾病者; 重复2次以上此项检查患者; 患精神疾病或意识障碍者。

1.2 MR扫描方案 所有入组患者均行MR Gd-EOB-DTPA上腹部增强检查, 设备为西门子

【第一作者】 张媛媛, 女, 副主任护师, 主要研究方向: 影像护理。E-mail: 13938280905@163.com

【通讯作者】 程敬亮, 男, 主任医师, 主要研究方向: 中枢神经系统磁共振诊断。E-mail: cjr.chjl@vip.163.com

Prisma 3.0T超导型磁共振扫描仪。18通道体部线圈。检查前训练患者均匀呼吸及合理屏气使其很好地配合扫描。采用膈肌导航技术进行扫描,检查范围自膈顶至双肾下极,包括整个肝脏。扫描序列:冠状位采用半傅立叶采集单次激发快速自旋回波序列(two breath-hold half-fourier acquisition single short turbo spin echo sequence, Haste),轴位采用T₁WI容积内插法体部检查(volume interpolated body examination, VIBE)序列,接着采用Gd-EOB-DTPA进行轴位增强扫描,对比剂均为德国 Babyer Pharma AG生产的Gd-EOB-DTPA注射液(普美显),采用高压注射器自肘静脉注入,剂量0.1mL/kg,流速1.0mL/s,然后以相同速率注射20mL生理盐水冲管。注射对比剂后20~23s行动脉期扫描,45s、60s、150s分别行动脉期、门脉期、平衡期扫描,注射对比剂后5min、10min、15min、20min分别行轴位T₁WI序列扫描,10min、20min再各行一次冠位T₁WI-VIBE扫描,其中,T₁WI序列扫描间隔内行轴位T₂WI刀锋(BLADE)序列以及自由呼吸单次激发平面回波脉冲弥散加权成像(single-shot echoplanar pulse diffusion weighted imaging, DWI, b=0、800)序列扫描。扫描参数见表2。

1.3 干预方法 对照组与实验组呼吸训练流程图见图1。实验组给予流程式呼吸训练结合科勒效应进行干预:(1)呼吸训练专员检查前1天收集次日行MR Gd-EOB-DTPA上腹部增强检查的所有患者资料:一般资料、文化程度、理解能力、心理状况等。(2)呼吸训练时3人为一组,检查前1h按照预约先后顺序提前电话通知一组患者同时抵达检查区,同时开展肝脏MRI相关知识宣传教育,包括注意事项、呼吸训练流程、检查过程、注药时感受、机器噪音等,让患者充分做好心理准备;由呼吸训练专员先进行呼吸训练演示,将右手放于腹部,吸气后直接闭气20s,保持腹部无起伏,演示后,患者在呼吸训练专员的指导下先进行均匀呼吸,后进行数次深呼吸,对身体进行充分放松后,取仰卧位,紧闭口唇,进行呼吸训练,吸气后直接闭气20s,之后闭气时间延长至

10s、15s到20s,全腹无起伏。对于认知功能较差或执行能力较弱的老年患者,可为患者提供视觉语言指导进行呼吸训练,如“闻花香”吸气法、“慢呼气”呼气法;或者指导家属对其口鼻进行遮掩,逐渐增加闭气时间,直至达到检查过程中的呼吸配合要求为止。3名患者按照呼吸训练的要求相互监督练习吸气和呼气。(3)检查前30min由呼吸训练专员对这一组患者进行呼吸训练考核,模拟机器口令,以坚持20s屏气,全腹无起伏视为达标,不按预约时间的先后顺序,先达到闭气合格者先做检查(多人成组训练加入竞争因素能更好调动积极性^[12])对于考核不达标的患者做好解释,加强指导,改约时间,避免检查失败。本次研究所有实验组患者流程式呼吸训练考核均合格。

1.4 图像质量 (1)统计分析两组动脉期图像质量。图像质量评价:(由2名经验丰富的诊断医师对MRI图像进行双盲阅片,按照我院MRI图像质量评价规范,对动脉期图像伪影进行客观评价。参照Gutzeit等^[13]的5分式评分法进行图像质量评分,1分,无呼吸伪影;2分,轻度呼吸伪影可诊断;3分,中度呼吸伪影可诊断;4分=重度呼吸伪影可诊断;5分=无法诊断。2名诊断医师最后得分为两项得分的平均值。将图像质量评分等于或大于4分的病例定义为TSM,动脉期图像的呼吸伪影评分如图2所示。

1.5 扫描总时长 统计两组检查总的扫描时长,检查总时长包括从匀场开始扫描到增强前大约耗时3min,团注钆塞酸二钠到平衡期,再到20分钟后的肝胆期成像大约耗时22分钟,整个检查共计25分钟,因此,该研究以检查时间≤25分钟为标准检查时间,否则认为检查时间过长。

1.6 统计学处理 采用SPSS 18.0分析数据,计数资料以例数(n)和率(%)表示,两组一次性成功率、伪影发生率比较采用 χ^2 检验;计量资料用平均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组检查时长、图像质量、心理状态、应对方式评分比较采用t检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

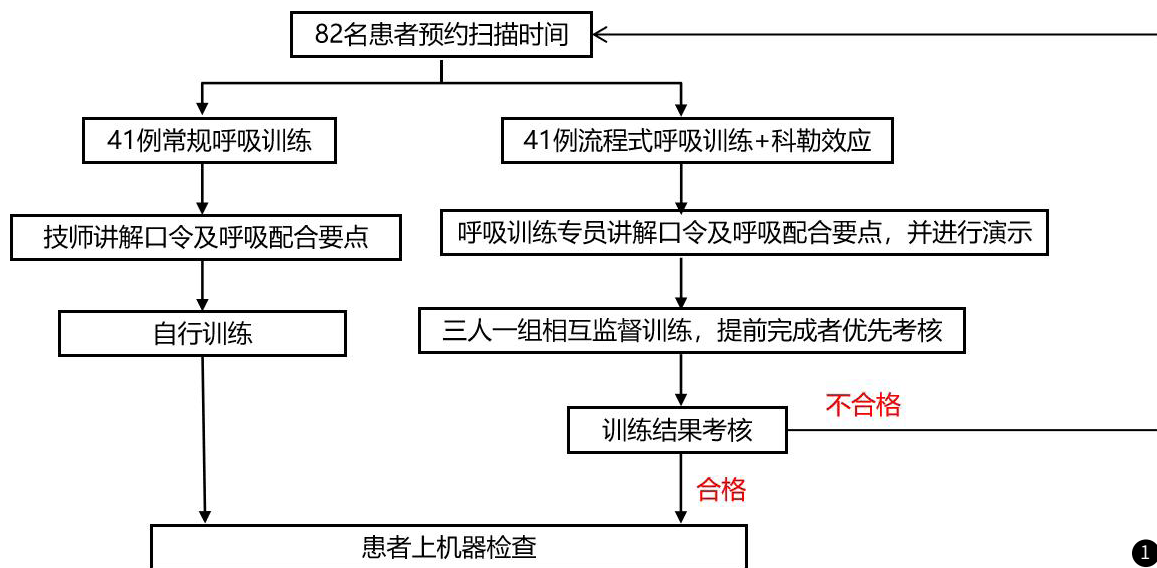


图1 对照组与实验组呼吸训练流程图

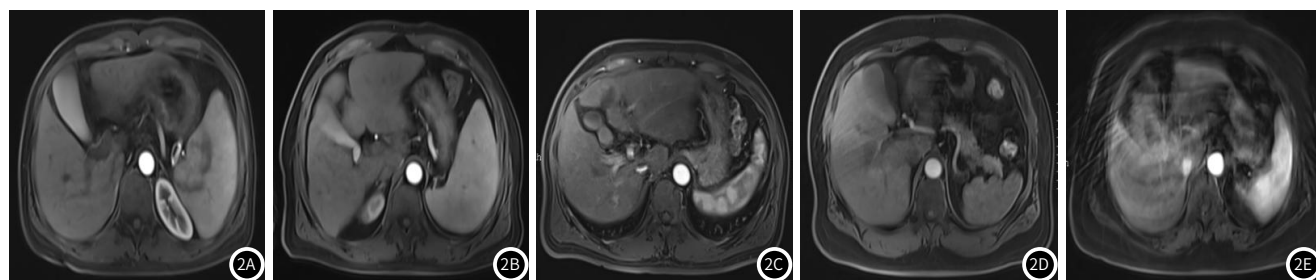


图2A-图2E 动脉期呼吸伪影评分示意图: A-E分别为评分1-5分

2 结果

2.1 人口统计学资料 2组患者的人口统计学资料包括年龄、性别分布、BMI,文化程度,各组差异无统计学意义($P=0.472$ 、 0.342 、 0.358 、 0.720)。主要疾病分布包括肝癌、肝硬化、直肠癌、肝囊肿、肝占位、结肠癌,差异无统计学意义($P=0.455$ 、 0.248 、 0.851 、 0.650)。详细结果见表1。

2.2 实验组和对照组图像质量评价 实验组41例患者,对照组41例患者,其中两组图像质量评分均未出现5分。实验组图像质量优于对照组,差异具有统计学意义($Z=39.189$, $P=0.037$),见表3。

2.3 实验组和对照组扫描时长比较 实验组41例患者,对照组41例患者,T2扫描时长实验组与对照组存在统计学差异($t=2.197$,

$P=0.031$),实验组T2扫描时长更短;动脉期扫描时长实验组与对照组存在统计学差异($t=4.118$, $P=0.000$),实验组动脉期扫描时长更短;扫描总时长实验组与对照组存在统计学差异($t=3.484$, $P=0.001$),实验组扫描总时长明显短于对照组;增强前T1扫描次数实验组与对照组存在统计学差异($\chi^2=6.474$, $P=0.011$),实验组增强前T1扫描次数明显优于对照组,见图3。

2.4 实验组和对照组增强前T1扫描次数和一次性成功率比较 实验组41例患者,对照组41例患者,增强前T1扫描次数实验组与对照组存在统计学差异($\chi^2=6.474$, $P=0.011$),实验组增强前T1扫描次数明显优于对照组,一次性成功率实验组高于对照组无统计学差异($\chi^2=1.406$, $P=0.432$),见表4。

表1 2组患者的人口统计学资料(n)

患者信息	实验组	对照组	χ^2/t	P
患者人数	41	41		
年龄/岁	54.61±12.05	56.63±13.24	0.722	0.472
男/女	30/11	26/15	0.901	0.342
体质指数/kg×m ²	22.04±3.28	22.76±3.75	0.925	0.358
文化程度			0.656	0.720
初中及以下	11	8		
高中及中专	17	18		
大专及以上	12	14		
疾病类型			4.649	0.590
肝癌	20	18		
肝硬化	7	6		
直肠癌	3	3		
肝囊肿	4	2		
肝占位	2	2		
结肠癌	3	2		
其它	2	8		

表2 MRI序列参数

参数	Haste	DWI	T ₁ WI-VIBE	T ₂ WI-BLADE
重复时间/ms	1400	5600	3.97	3100
回波时间/ms	87	49	TE1=1.29、TE2=2.52	87
矩阵	256*256	104*128	182*320	320*320
视野/mm	400*400	400*400	380*380	380*380
层厚/mm	5	5	3	5
带宽	698	2442	1040	710

表3 实验组和对照组图像质量评价

分组	5分	4分	3分	2分	1分	Z	P
实验组	0	0	3(7.32%)	31(75.61%)	7(17.07%)	39.189	0.037
对照组	0	0	6(12.20%)	30(73.17%)	5(14.63%)		

表4 实验组和对照组增强前T1扫描次数和一次性成功率比较

分组	例数	增强前T1扫描次数		检查一次性成功率	
		1次	>1次	1次	>1次
实验组	41	41(100.00)	0(0.00)	39(95.12)	2(4.88)
对照组	41	35(85.37)	6(14.63)	36(87.80)	5(12.20)
χ^2		6.474	1.406		
P		0.011	0.432		

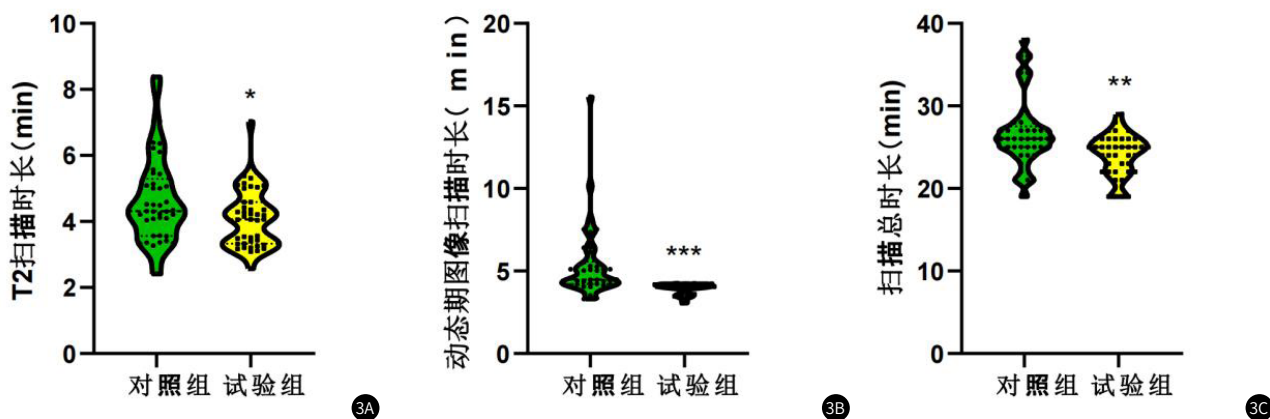


图3A-图3C 实验组和对照组扫描时长比较

3 讨论

肝脏MRI扫描是目前临床用于诊断肝脏病变的主要影像学检查方法之一,本研究将流程式呼吸训练结合科勒效应应用于41例行MR Gd-EOB-DTPA上腹部增强检查的患者,并进行对照实验,发现流程式呼吸训练结合科勒效应可有效缩短检查时长,提高检查效率和图像质量。

由于肝脏MRI主要通过检测氢质子在组织、结构中运动的变化采集图像,但人呼吸时会影响肝脏的位置的移动^[14]。因此,MRI检测时的呼吸配合度直接决定了图像质量^[15]。流程式呼吸训

练指由呼吸训练专员按照标准的训练模式分步指导患者进行呼吸训练,并对患者进行考核,考核通过者才可进行MRI扫描。相比于常规呼吸训练,其可有效提高患者的学习效率,有助于患者熟悉训练的基础要点,提高呼吸训练专员对患者呼吸训练成果的掌控性,提高肝特异性造影剂磁共振增强检查一次性成功率。本研究通过将流程式呼吸训练和科勒效应结合应用于MR Gd-EOB-DTPA上腹部增强检查患者检查前呼吸训练,有助于患者改善呼吸的协调性,缓解胸部紧张,有效避免了患者呼吸困难、急促或呼

吸气量不足等情况导致图像检测困难。因而观察组在进行MRI扫描时,其图像质量显著高于对照组。

研究指出,由于患者心理紧张,同时受到检查空间密闭环境的影响,患者通常配合度不佳,通过有效的呼吸训练或其他护理干预可缓解患者紧张情绪,提高患者检查依从性,对改善图像质量具有重要意义^[16-17]。本研究采用了3名患者一同呼吸训练的准备方案的练习,通过运用心理学知识与竞争协作效应可有效提高受检患者的屏气配合度与可持续程度。结果显示,T2扫描时长、动脉期扫描时长、扫描总时长明显短于对照组,增强前T1扫描次数明显少于对照组,提示流程式呼吸训练结合科勒效应可有效提高患者的配合度,缩短检查时长。观察组通过流程式呼吸训练使患者充分熟悉呼吸训练的要点,配合科勒效应使患者在肝脏MRI检测时积极面对,患者的配合度显著提高,因而检查时间显著缩短。目前该方法在国内尚无大规模应用,就我们观察,该法应用后图像质量,检查成功率,检查时长效果较为明显,

本研究存在部分局限性,首先,呼吸训练时没有排除呼吸训练专员当天的心情干扰和工作人员工作态度带来的影响。其次样本量偏少,在后续的研究中会进一步加大样本量研究。

综上所述, 程式呼吸训练结合科勒效应通过细化呼吸训练的方法, 明确具体操作步骤, 并进行训练成果考核, 并使患者具有清晰的目标, 能客观、理性地面对问题, 可以明显缩短扫描总时长, 提高肝特异性造影剂磁共振增强扫描一次性成功率, 提高肝脏MRI的图像质量, 进而有效提高临床肝脏病变的检出及定性诊断的能力。

参考文献

- [1] Llovet J M, Kelley R K, Villanueva A, et al. Hepatocellular carcinoma[J]. Nature reviews. Disease primers, 2021, 7(1): 6-6.
- [2] Jemal A, Ward E M, Johnson C J, et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2014, featuring survival[J]. JNCI: Journal of the National Cancer Institute, 2017, 109(9): dxj030.
- [3] Ronot M, Purcell Y, Vilgrain V. Hepatocellular carcinoma: current imaging modalities for diagnosis and prognosis[J]. Digestive diseases and sciences, 2019, 64(4): 934-950.

(上接第38页)

上减少并发症的发生,从而避免穿刺引起肿瘤种植和转移的发生^[14]。因此,寻求更有效、更准确的术前诊断方式具有重要的临床意义,CT和MRI是PA常用的两种诊断检查方法,对患者病情和治疗方案的选择具有一定的参考价值。

本研究结果显示, CT检查阳性检出率55.56%, MRI检查阳性检出率为85.29%, 差异有统计学意义($P<0.05$), 提示MRI检查PA的诊断正确率比CT高, 能够更好地显示肿瘤灶与周边组织的界限。本研究通过对PA的CT和MRI图像分析结果可知, 肿瘤最大径为1.0~5.1cm, 平均(2.7 ± 1.0)cm, 最大径 <3 cm者CT检查为11例, MRI为18例, 病灶最大径以 <3 cm为主, 两种方法差异无统计学差异($P>0.05$), 与卢金华^[15]的研究结果一致。据滕烨等^[16]报道多形性腺瘤成分多样、复杂, 除含有腮腺腺体组织外, 还有上皮、粘液及软骨样组织, 因此STIR信号大多比较混杂。本研究结果显示, CT检查9例密度均匀或不均匀, MRI检查中27例信号不均匀, 差异有统计学意义, 与以上报道一致。这可能由于CT样本量较小, 且容易受到周围骨质伪影影响, 而MRI软组织分辨率高, 对肿瘤内部成分显示更清楚。本研究中, CT增强7例、MRI增强29例呈不均匀渐进性强化, 仅CT增强1例、MRI增强5例为持续强化特征, 形成机制可能与其细胞基质多于细胞成分, 且具备完整毛细血管网, 对比剂进入后停留时间较长, 而延迟廓清有关^[16-17]。

综上所述, MRI诊断正确率明显高于CT, 但是对于病灶大小、包膜、密度或信号及强化方式等方面, CT和MRI检查均可表现出特有的影像学特征。为了提高PA的诊断准确性, 可以将两种检查方法结合起来进行综合诊断, 为患者提供更准确的影像学参考依据。

参考文献

- [1] Del Signore AG, Megwalu UC. The rising incidence of major salivary gland cancer in the United States [J]. Ear Nose Throat J, 2017, 96 (3): 13-16.

- [4] Horvat N, Monti S, Oliveira B C, et al. State of the art in magnetic resonance imaging of hepatocellular carcinoma [J]. *Radiology and oncology*, 2018, 52 (4): 353-364.
- [5] Li X Q, Wang X, Zhao D W, et al. Application of Gd-EOB-DTPA-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) in hepatocellular carcinoma [J]. *World Journal of Surgical Oncology*, 2020, 18 (1): 1-8.
- [6] Murakami T, Sofue K, Hori M. Diagnosis of hepatocellular carcinoma using Gd-EOB-DTPA MR imaging [J]. *Magnetic Resonance in Medical Sciences*, 2022, 21 (1): 168-181.
- [7] Ringe K I, Luetkens J A, Fimmers R, et al. Characterization of Severe Arterial Phase Respiratory Motion Artifact on Gadoxetate Disodium-Enhanced MRI-Assessment of Interrater Agreement and Reliability[C]//*RÖFo-Fortschritte aus dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*. Georg Thieme Verlag KG, 2018, 190 (4): 341-347.
- [8] Eldeniz C, Gan W, Chen S, et al. Phase2Phase: respiratory motion-resolved reconstruction of free-breathing magnetic resonance imaging using deep learning without a ground truth for improved liver imaging [J]. *Investigative Radiology*, 2021, 56 (12): 809-819.
- [9] Irwin BC, Feltz DL, Kerr NL. Silence is golden: effect of encouragement in motivating the weak link in an online exercise video game [J]. *J Med Internet Res*, 2013, 15 (6): e104.
- [10] Feltz DL, Irwin B, Kerr N. Two-player partnered exergame for obesity prevention: using discrepancy in players' abilities as a strategy to motivate physical activity [J]. *J Diabetes Sci Technol*, 2012, 6 (4): 820-827.
- [11] Evaristo K B, Mendes F A R, Saccomani M G, et al. Effects of aerobic training versus breathing exercises on asthma control: a randomized trial [J]. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 2020, 8 (9): 2989-2996.
- [12] Moss T, Feltz D L, Kerr N L, et al. Intergroup competition in exergames: further tests of the Köhler effect [J]. *Games for health journal*, 2018, 7 (4): 240-245.
- [13] Gutzeit A, Matoori S, Froehlich J M, et al. Reduction in respiratory motion artefacts on gadoxetate-enhanced MRI after training technicians to apply a simple and more patient-adapted breathing command [J]. *European radiology*, 2016, 26 (8): 2714-2722.
- [14] Iyama A, Nakaura T, Iyama Y, et al. Spiral flow-generating tube for saline chaser improves aortic enhancement in Gd-EOB-DTPA-enhanced hepatic MRI [J]. *European Radiology*, 2019, 29 (4): 2009-2016.
- [15] Abbott D F, Opdam H I, Briellmann R S, et al. Brief breath holding may confound functional magnetic resonance imaging studies [J]. *Human brain mapping*, 2005, 24 (4): 284-290.
- [16] Bush M A, Ahmad R, Jin N, et al. Patient specific prospective respiratory motion correction for efficient, free-breathing cardiovascular MRI [J]. *Magnetic resonance in medicine*, 2019, 81 (6): 3662-3674.
- [17] Yoon J H, Lee J M, Kang H, et al. Quantitative assessment of liver function by using gadoxetic acid-enhanced MRI: hepatocyte uptake ratio [J]. *Radiology*, 2019, 290 (1): 125-133.

(收稿日期：2023-04-07)

(校对编辑：孙晓晴)

- [3] Altinbas NK, Gundogdu Anamurluoglu E, Oz, II, et al. Real-Time Sonoelastography of Parotid Gland Tumors [J]. J Ultrasound Med, 2017, 36 (1): 77-87.
- [3] Larian B. Parotidectomy for Benign Parotid Tumors [J]. Otolaryngol Clin North Am, 2016, 49 (2): 395-413.
- [4] 郭永强, 黄文培, 王成光, 等. 腮腺淋巴瘤的MSCT、MRI表现及临床病理回顾性分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15 (11): 56-59.
- [4] 林陈峰, 王海滨, 魏培英, 等. 腮腺多形性腺瘤常规MRI征象与临床病理表现对照研究 [J]. 浙江医学, 2021, 43 (2): 223-226.
- [6] Shoukair FL, Maly A, Haran TK, Hirshoren N, Abu Tair J. Maxillofacial diagnostic features of the enigmatic metastasizing pleomorphic adenoma [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2020, 49 (7): 841-847.
- [7] 邓学华. 唐林在腮腺肿瘤定性诊断中的应用效果 [J]. 医疗装备, 2019, 32 (6): 3-4.
- [8] 朱国平, 唐林. 腮腺上皮组织良性肿瘤的临床及CT、MRI特点分析 [J]. 医学影像学杂志, 2018, 28 (6): 888-892.
- [9] Taniuchi M, Kawata R, Omura S, et al. A novel clinically-oriented classification of fine-needle aspiration cytology for salivary gland tumors: a 20-year retrospective analysis of 1175 patients [J]. Int J Clin Oncol, 2021, 26 (2): 326-334.
- [10] 殷洁, 舒锦尔, 潘江峰, 等. 腮腺多形性腺瘤55例MRI表现 [J]. 中国乡村医药, 2017, 24 (19): 57-74.
- [11] 王娟, 朱止平, 李振玉, 等. 腮腺多形性腺瘤与沃辛瘤的CT特征 [J]. 肿瘤影像学, 2022, 31 (1): 69-73.
- [12] Almeslet AS. Pleomorphic Adenoma: A Systematic Review [J]. Int J Clin Pediatr Dent, 2020, 13 (3): 284-287.
- [13] Christe A, Waldherr C, Harlett R, Zbaeren P, Thoeny H. MR imaging of parotid tumors: typical lesion characteristics in MR imaging improve discrimination between benign and malignant disease [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2011, 32 (7): 1202-1207.
- [14] Maahs GS, Oppermann Pde O, Maahs LG, Machado Filho G, Ronchi AD. Parotid gland tumors: a retrospective study of 154 patients [J]. Braz J Otorhinolaryngol, 2015, 81 (3): 301-306.
- [15] 卢金华. MRI对腮腺多形性腺瘤的诊断价值 [J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6 (13): 83-85.
- [16] 滕祥, 高丽, 于艺伟, 等. 腮腺多形性腺瘤与沃辛瘤MRI影像学特点的对比如分析 [J]. 现代肿瘤医学, 2022, 30 (18): 3404-3407.
- [17] 郑少燕, 曹向延, 吴先衡, 等. 3.0TMR动态增强扫描半定量分析对腮腺肿块鉴别诊断的价值 [J]. 临床放射学杂志, 2015, 34 (3): 346-350.

(收稿日期: 2022-11-14)

(校对编辑：孙晓晴)