

· 头颈部影像学 ·

MRI 在维持性血液透析患者甲状旁腺增生术前定位的诊断价值

易建玮, 易加朝, 吴荣兴, 廖仁引, 周卫国, 赵旁益

【摘要】 目的:探讨 MRI 在维持性血液透析患者甲状旁腺增生术前定位的诊断价值。方法:选择 2019 年 1 月—2020 年 6 月符合纳入标准的 43 例维持性血液透析(MHD)合并继发性甲状旁腺功能亢进(SHPT)患者,所有患者均行 MRI、超声、CT 检查,并由 2 名及以上影像学医师对检查结果分析,所有患者均行甲状旁腺切除术及病理检查。以病理检查结果为“金标准”,记录 MRI、超声、CT 检查对甲状旁腺病灶的检出数、漏诊数,计算符合率。结果:在入组的 43 例患者中,术后病理检查结果所报甲状旁腺共 89 枚,包括常位甲状旁腺 78 枚、异位甲状旁腺 11 枚,其中异位甲状旁腺均位于前上纵隔。MRI、超声、CT 以及三者联合检测常位甲状旁腺的符合率分别为 88.5%、82.1%、80.8%、91.0%,差异无统计学意义($P>0.05$)。MRI 诊断 SHPT 患者异位甲状旁腺的符合率(54.5%)高于超声检查符合率(0)及 CT 检查符合率(9.1%),差异有统计学意义($P<0.05$)。在本研究 MRI 检出的 75 枚甲状旁腺病灶中,多呈现类圆形、类椭圆形等规则形态,双侧甲状腺后方 34 枚、上方 11 枚、下方 21 枚,气管-食管旁沟 3 枚,前上纵隔 6 枚。 T_1WI 图像上,有 36 个病灶呈等信号,25 个病灶呈稍低信号,13 个显示不清晰; T_2WI 图像上,有 33 个病灶呈均匀高信号,41 个病灶呈不均匀高信号。结论: MRI 是维持性血液透析患者甲状旁腺增生术前定位的有效检查方法,具有良好的组织分辨率,对甲状旁腺病灶的诊断符合率优于超声和 CT 检查。

【关键词】 磁共振成像; 维持性血液透析; 继发性甲状旁腺功能亢进; 甲状旁腺增生; 诊断

【中图分类号】 R445.2; R582.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2021)07-0852-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2021.07.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Value of MRI in preoperative localization of parathyroid hyperplasia in maintenance hemodialysis patients YI Jian-wei, YI Jia-chao, WU Rong-xing, et al. Department of Radiology, Liuzhou Tanzhong People's Hospital, Guangxi 545027, China

【Abstract】 Objective: To explore the diagnostic value of MRI in preoperative localization of parathyroid hyperplasia in maintenance hemodialysis patients. **Methods:** Forty-three patients with maintenance hemodialysis (MHD) complicated with secondary hyperparathyroidism (SHPT) from January 2019 to June 2020 were enrolled. All patients performed MRI, ultrasound, and CT, which were analyzed by two or more radiologists. According to the pathological examination results as gold standard, the detected and missed foci of parathyroid lesions by MRI, ultrasound, and CT were recorded, and the accuracy was calculated. **Results:** Eighty-nine parathyroids of 43 patients were reported by pathological examination, including 78 normal parathyroids and 11 ectopic parathyroids located in the anterior superior mediastinum. The accuracy of MRI, ultrasound, CT and combined detection of normal parathyroid gland were 88.5%, 82.1%, 80.8% and 91.0%, respectively, and the difference was not statistically significant ($P>0.05$). The accuracy of MRI in the diagnosis of ectopic parathyroid glands in SHPT patients (54.5%) was higher than that of ultrasound (0) and CT (9.1%) ($P<0.05$). In the 75 parathyroid lesions detected by MRI, most of them were round or oval in shape, 34 in the posterior part of the thyroid gland, 11 in the upper part, 21 in the lower part, 3 in the trachea paraesophageal groove and 6 in the anterior and superior mediastinum. Thirty-six lesions were isointense and 25 lesions were slightly hypointense on T_1WI , but 13 lesions didn't show clearly. Thirty-three lesions were homogene-

作者单位:545027 广西,广西柳州市潭中人民医院放射科(易建玮);545002 广西,广西柳州钢铁集团有限公司医院神经内科(易加朝),放射科(吴荣兴、廖仁引、周卫国),普通外科(赵旁益)

作者简介:易建玮(1971—),男,广西全州人,副主任医师,主要从事头颈部影像诊断工作。

基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研项目(Z20190292)

ous hyperintensity and 41 lesions were heterogeneous hyperintensity on T₂WI. **Conclusion:** MRI with good tissue resolution is an effective method for preoperative localization of parathyroid hyperplasia in maintenance hemodialysis patients. Its diagnostic sensitivity for parathyroid lesions is higher than that of ultrasound and CT.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Maintenance hemodialysis; Secondary hyperparathyroidism; Parathyroid hyperplasia; Diagnosis

血液透析是临床治疗终末期肾病的首选方案,可通过排出机体内毒素、改善电解质紊乱达到减轻症状、延缓疾病进展的目的。但随着治疗周期的延长,维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)患者由于体内钙磷代谢异常导致甲状旁腺不断增生,容易引发继发性甲状旁腺功能亢进(secondary hyperparathyroidism, SHPT),进一步造成患者骨骼、心血管、皮肤、神经等系统损害^[1-2]。在临床治疗方面,手术切除目标甲状旁腺是治疗 SHPT 的主要方法,尤其是对于晚期 SHPT,内科保守治疗难以满足临床需求,需要行甲状旁腺切除术治疗。赵沙沙等^[3]研究指出,甲状旁腺切除术治疗 MHD 患者 SHPT 安全有效,可显著降低全段甲状旁腺激素、碱性磷酸酶水平,调节钙磷代谢,改善患者预后。但需要指出的是,甲状旁腺切除术的成功率与术前功能亢进腺体能否准确定位并完全切除密切相关,说明术前对目标腺体的定位诊断至关重要。已有研究证实^[4],相关实验室检查以及影像学检测结果可以为 SHPT 的定位诊断提供充足的证据,同时有利于指导临床医师制定后续治疗方案。近年来,随着临床医师对 SHPT 的认识逐渐清晰以及影像学检查技术不断完善,多层螺旋 CT、超声、MRI、核素显像等技术在甲状旁腺腺瘤的诊断中日益广泛,也对影像学的诊断和定位提出了更高的要求^[5]。因此,本研究以通过观察总结 MHD 患者所致 SHPT 的 MRI 特征,对比分析 MRI 与 CT 和超声在甲状旁腺增生术前定位中的诊断效能。

材料与方 法

1. 入组患者的选择

纳入 2019 年 1 月—2020 年 6 月在本院行甲状旁腺切除术的维持性血液透析患者。纳入标准:①因肾功能衰竭、尿毒症等疾病行血液透析治疗,稳定透析时间≥6 个月;②生化检查显示血清甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)水平长期升高;③存在不同程度的骨关节疼痛、皮肤瘙痒、异位钙化等症状;④根据病史、症状、实验室检查等表现明确符合 SHPT 临床诊断标准^[6];⑤术前接受 MRI、超声、CT 检查;⑥接受甲状旁腺切除术并经术后病理结果证实;⑦临床资料齐全。排除标准:①精神病或严重意识障碍症的患者;

②有金属植入物(如心脏起搏器)等检查禁忌证者;③手术禁忌者或手术不耐受者;④合并心肌梗死、恶性心律失常、肝功能严重不全或恶性肿瘤的患者;⑤患者或家属存在强烈抵抗情绪,依从性差者。患者及家属对检查方法、治疗方案知情,签署知情同意书;本研究经本院伦理委员会审核批准。

2. 影像学检查方法及手术治疗

MRI 检查:采用 Siemens Magnetom Symphony 1.5T 超导型 MR 仪对患者进行检查。患者仰卧于扫描床,采用颈前表面线圈采集信号,行矢状面、T₂WI 冠状面、T₁WI 横轴面、T₂WI 横轴面成像。T₁WI 采用 SE 序列(TR 626 ms, TE 18 ms),T₂WI 采用 STIR 压脂序列(TR 4000 ms, TE 42 ms),具体扫描参数:层厚 4 mm,间距 0.2 mm,视野 240 mm×240 mm,采集矩阵 256×192,扫描范围为甲状软骨到上纵隔。嘱咐患者在检查过程中保持平静呼吸,避免吞咽、咳嗽等大幅度动作产生运动伪影,影响诊断结果。判定标准:①正常甲状旁腺区可见单一结节状或细长型的异常信号;②病变最大径线>5 mm;③病变常规/压脂 T₂WI 稍高或高信号;若患者 MR 图像满足上述 3 点即认为甲状旁腺的 MRI 异常征象,判定为阳性。

超声检查:采用 Philips EPIQ5 超声诊断仪对患者进行检查,探头频率 12~350 Hz。患者取仰卧位,头部后仰充分暴露颈前区,行连续长轴及短轴检查,上甲状旁腺筛查取为后外/内侧、正前方,下甲状旁腺筛查区以甲状腺下极为中心,半径 25 mm 进行扫描检查。由纵切或斜切至少 2 个切面确定,记录病灶大小、回声、数量及血供等信息。在超声影像学图上,增生甲状旁腺多呈极低回声改变,边界清晰,且以类圆形、椭圆形等形态多见,表现为甲状腺背侧上下极区的实性肿物。检测结果以实际诊断报告为准。

CT 检查:采用 Siemens Definition AS 64 排螺旋 CT 机对患者实施多层螺旋 CT 平扫及增强扫描。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 240 mAs,层厚 3 mm,螺距 0.8:1,增强扫描对比剂采用 30~40 mL 碘克沙醇注射液,注射流率 3.0~3.5 mL/s,动脉期延时 30 s 扫描,静脉期延时 120 s 扫描。患者取仰卧位,颈部向后伸,使各个扫描层面与颈部气管垂直,对患者舌骨水平至胸腔进行扫描检查。甲状旁腺增生的 CT 征象特征

主要包括:①形态上呈椭圆形或类圆形;②病灶呈软组织密度;③钙化呈环形、斑点、片状或弧形;④多发者双侧病灶形态不对称。检测结果以实际诊断报告为准。

甲状旁腺切除术:患者取仰卧位,将肩背部垫高,行全身麻醉后气管插管,进行常规消毒铺巾。根据术前影像学诊断定位提供的资料,在颈前区选择合适的位置取水平切口,按照中央区+纵隔清扫的方法寻找甲状旁腺并切除,切除过程中避免触及喉返神经及周围软组织,避免造成损伤。切除最后一个甲状旁腺后 10 min 采集患者血液化验 PTH,若 PTH<150 pg/L 或与术前 PTH 水平比较降低 70% 以上表示手术成功,停止寻找甲状旁腺,若未达上述标准则继续寻找甲状旁腺并切除。将手术切除的甲状旁腺标本送至病理科进行检查。

3. 观察指标

由本院 2 名专业影像学医师对所有患者 MRI、超声、CT 检查结果进行单独分析,重点分析病变部位、形态及性质等,若出现影像学诊断结果观点不一致时,增加 1 名专业影像学医师进行讨论决定,分别记录 MRI、超声、CT 检查对常位甲状旁腺和异位甲状旁腺的检出数、漏诊数,并以病理检查结果为“金标准”,计算不同影像学检查方法诊断 SHPT 的符合率。

4. 统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计学软件包进行数据处理,采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验比较 MRI 与超声、CT 诊断 SHPT 的诊断符合率,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

1. 入组患者基本资料

共入组 43 例患者,其中男 26 例,女 17 例,年龄 27~73 岁,平均(55.37±4.35)岁。原发病为慢性肾小球肾炎 24 例,糖尿病肾病 6 例,高血压肾病 11 例,尿毒症 2 例。行血液透析 8~109 月,平均(49.24±13.46)月。术前 PTH 水平 247.5~2548.6 pg/mL,平均(1347.9±382.5) pg/mL。所有患者均完成 MRI、超声、CT 检查以及术后病理检查。

2. 不同影像学检查对 SHPT 患者术前诊断价值

43 例患者中,术后病理检查报告甲状旁腺共 89 枚,包括常位甲状旁腺 78 枚、异位甲状旁腺 11 枚,其中异位甲状旁腺均位于前上纵隔。MRI、超声、CT 以及三者联合检测结果对常位甲状旁腺的检出数分别为 69、64、63、71,符合率分别为 88.5%、82.1%、80.8%、91.0%,差异无统计学意义($\chi^2=4.648, P=0.199$),见表 1。MRI、超声、CT 对异位甲状旁腺的检出数分别为 6、0、1,符合率分别为 54.5%、0、9.1%,MRI 诊

断 SHPT 患者异位甲状旁腺的符合率高于超声检查及 CT 检查,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 1 不同影像学检查方法对常位甲状旁腺的诊断符合率比较 (n)

检查方法	检出数	误诊或漏诊数	符合率 (%)	χ^2	P
MRI	69	9	88.5	4.648	0.199
超声	64	14	82.1		
CT	63	15	80.8		
三者联合检查	71	7	91.0		

表 2 不同影像学检查方法对异位甲状旁腺的诊断符合率比较 (n)

检查方法	检出数	误诊或漏诊数	符合率 (%)	χ^2	P
MRI	6	5	54.5	13.395	0.003
超声	0	11	0		
CT	1	10	9.1		
三者联合检查	6	5	54.5		

注: MRI 与超声比较 $P<0.05$, MRI 与 CT 比较 $P<0.05$ 。

3. SHPT 的 MRI 影像学表现

甲状旁腺病灶分布的数目、形态、部位:在本研究 MRI 检出的 75 枚甲状旁腺病灶中,有 71 枚呈类圆形、类椭圆形(图 1a、b),有 3 枚呈现类三角形、分叶状形态(图 1c),大部分病灶边界清晰。病灶部位分布方面,双侧甲状腺后方 34 枚、上方 11 枚、下方 21 枚,气管-食管旁沟 3 枚,前上纵隔 6 枚。

MRI 表现:与正常甲状腺组织相比,甲状旁腺增生病灶在 T_1WI 上呈等信号或稍低信号,在 T_2WI 上呈高信号(图 2a)。 T_1WI 上,有 36 个病灶呈等信号(图 2b),25 个病灶呈稍低信号,13 个显示不清晰; T_2WI 上,33 个病灶呈均匀高信号(图 2c),41 个病灶呈不均匀高信号。

讨 论

在我国老龄化社会的加速发展以及人们生活环境多样的时代背景下,临床肾内科疾病的发生率呈逐年上升趋势。血液透析作为肾内科危重疾病患者的重要治疗方法,大量临床实践显示在 MHD 患者中存在较高的甲状旁腺增生的风险。有研究报道指出^[7],MHD 患者 SHPT 的发生发展与机体钙磷代谢异常密切相关,甲状旁腺分泌的甲状旁腺激素有利于调节钙磷代谢,但由于 MHD 患者肾小球滤过率较低,导致机体血磷、血钙水平失衡,进而刺激甲状旁腺激素的分泌,造成甲状旁腺增生肥大。通常而言,SHPT 发病早期可采取内科保守治疗干预,但对于 SHPT 晚期阶段的患者保守治疗效果欠佳,需要进行甲状旁腺切除术治疗,降低血钙、全段甲状旁腺激素、碱性磷酸酶等水平,缓解患者临床症状,改善预后。卢毅等^[8]指出,甲状旁腺切除术术前影像学定位可为临床医师提供可靠的病灶信息,有利于缩小术中探查范围、缩短手术时间、减少对

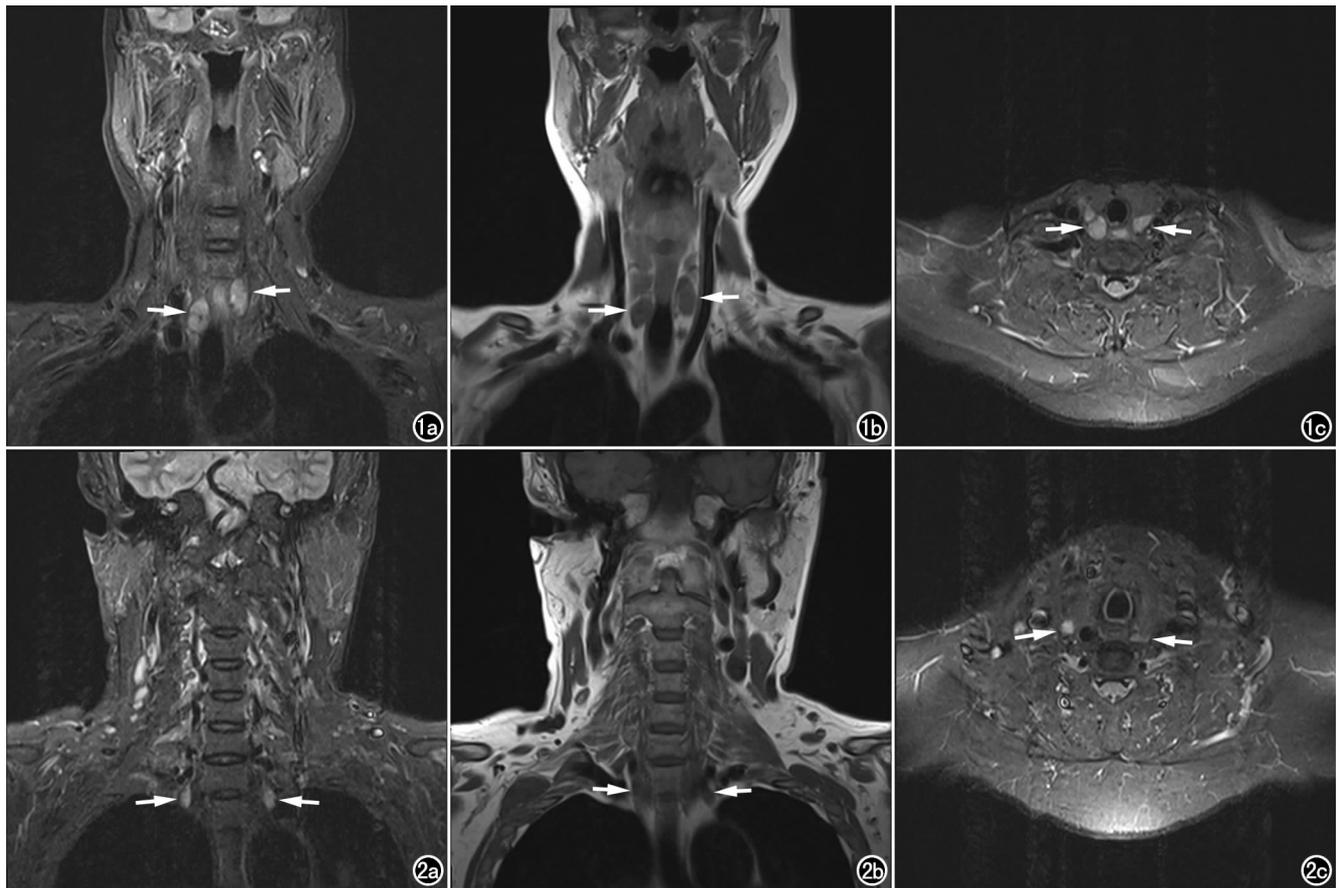


图1 男,27岁。a) 冠状面 T_2 WI 抑脂图像示右侧2枚、左侧1枚甲状旁腺呈极高信号(箭),形态呈类椭圆形; b) 冠状面 T_1 WI 图像示右侧2枚、左侧1枚甲状旁腺呈低信号(箭),形态呈椭圆形; c) 横轴面 T_2 WI 抑脂图像示病变呈现分叶状及三角形(箭)。 图2 女,49岁。a) 冠状面 T_2 WI 抑脂图像示甲状腺左、右叶下极高信号(箭),呈现扁长型,位于气管-食管旁沟; b) 冠状面 T_1 WI 示甲状腺左右叶下极扁长型肿块(箭),其信号类似于肌肉; c) 横轴面 T_2 WI 抑脂图像示甲状腺两侧叶下极高信号(箭)。

邻近组织的损伤。

目前关于 SHPT 术前定位诊断的方法主要包括 MRI、超声、CT、核素显像检查,其中核素显像 ^{99m}Tc -MIBI 双时相技术尽管对甲状旁腺增生术前诊断价值较高^[9],但由于其操作复杂、医疗费用相对较高,难以满足大部分患者的需求,同时大部分基层医院往往缺乏放射核素显像的检查设备及试剂。在本研究中,通过对 43 例 MHD 合并 SHPT 患者进行 MRI、超声、CT 检查以及术后病理检查发现, MRI 对常位甲状旁腺增生的诊断符合率略高于超声和 CT 检查,但差异无统计学意义($P>0.05$),而在异位甲状旁腺增生诊断中, MRI 的诊断符合率显著高于超声和 CT 检查($P<0.05$),提示 MRI 对 MHD 合并 SHPT 患者的术前定位诊断价值更高。这一结论与宁玉东等^[10]研究结果相似,其指出在不同影像学手段检查 SHPT 中, MRI 无论是对常位甲状旁腺增生的诊断符合率还是对纵隔异位甲状旁腺增生的诊断符合率均最高,这得益于 MRI 良好的组织分辨率及三维显像技术。

笔者观察到,超声对异位甲状旁腺的诊断符合率极低,这是由于超声诊断受甲状旁腺增生病灶部位以及操作技术的影响较大,超声检查过程中无法探及食管后、气管后、胸骨后的甲状旁腺,加之受气体和骨骼的影响,导致其难以显示全部病灶。Kamaya 等^[11]研究也指出,对甲状腺后方的病灶,超声和 MRI 的诊断符合率相近,但对于异位或合并甲状腺疾病者,超声诊断存在较高的漏诊和误诊率,导致符合率降低。另外,超声和 CT 检查对于腺体直径 $>1\text{ cm}$ 的甲状旁腺病灶具有良好的诊断价值,但对于腺体直径 $<1\text{ cm}$ 的病灶检出率较低。赵敏等^[12]研究指出,在对腺体直径 $<1\text{ cm}$ 的甲状旁腺病灶诊断中,CT 检查的符合率仅为 30%左右,远远低于其对常规直径腺体的诊断符合率,这也是 SHPT 发病早期容易被漏诊的主要原因之一。MRI 检查具有多方位、多参数成像、软组织分辨率高等优点,能清晰直观地观察甲状旁腺病灶腺体的形态、大小、数量、部分以及与邻近组织的关系,很好地弥补了上述超声和 CT 检查的不足,尤其是在 T_2 WI 横轴

面压脂序列上病灶的异常高信号与周围组织对比非常明显,方便观察病灶形态、性质。在 T₁WI 冠状面图像上,病灶呈等信号或稍低信号,在周围脂肪间隙高信号的衬托下增加了病灶之间以及病灶与邻近组织之间的解剖分辨率,有利于提高临床医师对目标病灶的理解^[13-14]。此外,MRI 具有信号流空效应,在检测过程中无需使用对比剂也可清晰分辨病灶,对于颈根部和纵隔内异位甲状旁腺病灶的诊断具有明显的优势,且操作简单^[15]。

综上所述,MRI 是维持性血液透析患者甲状旁腺增生术前定位的有效检查方法,具有良好的组织分辨率,对甲状旁腺病灶的诊断符合率优于超声和 CT 检查,尤其是对于异位甲状旁腺的诊断价值较高,可为手术提供详细的诊断信息,可作为 MHD 患者甲状旁腺增生术前定位诊断的首选方法。本研究也存在一定的不足之处:病例数纳入较少,且为单中心研究,所得结论可能存在客观性不足、地域性差异的缺点,尤其是在异位甲状旁腺的定位诊断方面,需要后续纳入足够样本量进一步验证。

参考文献:

[1] 刘英杰,郭维康,刘文虎.慢性肾脏病继发性甲状旁腺功能亢进与心血管钙化的联系[J].临床和实验医学杂志,2018,17(9):1008-1009.

[2] 陈亚巍,孙新增,张萍,等.非糖尿病 SHPT 血液透析患者行 PTX +AT 对钙磷代谢和胰岛素分泌的影响[J].天津医科大学学报,2018,24(6):532-535.

[3] 赵沙沙,闻萍,甘巍,等.继发性甲状旁腺功能亢进症甲状旁腺切除术后并发症分析[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2019,28(1):25-29.

[4] 朱宗明,丁国良,华妙强,等.甲状旁腺增生的 MSCT 表现[J].临床放射学杂志,2017,36(11):39-43.

[5] 郝永红,朱文杰,郭林英,等.RSNA2015 头颈影像学[J].放射学实践,2016,31(1):10-12.

[6] 叶颖,吴文浩,王国杰,等.血液透析继发甲状旁腺功能亢进患者甲状旁腺病变的 MRI 特征[J].中国医学影像学杂志,2019,27(2):65-69.

[7] 贺西南,石宏斌.慢性肾脏病继发性甲状旁腺功能亢进的研究进展[J].中国中西医结合肾病杂志,2019,20(5):456-459.

[8] 卢毅,程广明,王理想,等.继发性甲状旁腺功能亢进甲状旁腺定位方法研究进展[J].中国实用外科杂志,2018,38(3):337-340.

[9] Li P, Liu Q, Tang D, et al. Lesion based diagnostic performance of dual phase ^{99m}Tc-MIBI SPECT/CT imaging and ultrasonography in patients with secondary hyperparathyroidism[J]. BMC Medical Imaging, 2017, 17(1):60-63.

[10] 宁玉东,王田田,薄少军,等.磁共振成像在继发性甲状旁腺功能亢进术前定位的诊断价值[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2017,15(10):497-500.

[11] Kamaya A, Quon A, Jeffrey RB. Sonography of the abnormal parathyroid gland[J]. Ultrasound Quarterly, 2006, 22(4):253-262.

[12] 赵敏,李新辉,黄金,等.SPECT/CT 在甲状旁腺功能亢进中的诊断价值及其与多种影像学方法的比较[J].中南大学学报(医学版),2015,40(9):1016-1022.

[13] 萨日,关锋,代玉银,等.甲状旁腺瘤的影像学表现(附 6 例报道并文献复习)[J].中国临床医学影像杂志,2018,29(8):43-45,49.

[14] 宋明慧,岳云龙,金延方,等.原发性甲状旁腺功能亢进的 MRI 诊断及多种影像学对比分析[J].中国医刊,2018,53(1):64-67.

[15] 姚晓爱,姜涛,童冠圣,等.不同影像学检查方法对原发性甲状旁腺功能亢进症患者甲状旁腺病灶的定位诊断价值[J].中国医学影像技术,2016,32(7):1043-1046.

(收稿日期:2020-12-02 修回日期:2021-03-19)