

静脉注射用六氟化硫微泡在腹部超声检查中的 安全性分析

谭鹰月 谭琳 尚永宁 陈萍 唐春霖 陈凯旋 鄢玲 曾泓越 郭燕丽

摘要 **目的** 分析静脉注射用六氟化硫微泡在腹部超声检查中的安全性。**方法** 回顾性分析2006年1月至2021年9月于我院行静脉注射六氟化硫微泡腹部超声造影检查的91 312例患者。收集发生不良反应的患者基本信息、症状和体征,总结不良反应的类型和严重程度、治疗及转归。**结果** 91 312例患者中,35例(0.038%)发生不同程度不良反应;其中轻度18例、中度10例、重度7例,无死亡病例发生。不良反应症状包括过敏样反应7例,类生理反应28例。过敏样反应中,最常见是局部荨麻疹、瘙痒;类生理反应中,最常见是恶心、呕吐及血管迷走神经反应。35例不良反应中,23例(65.7%)年龄段为>40~60岁,31例(88.6%)有不同程度的肝功能异常,1例(2.9%)有磺胺类药物过敏史。34例(97.1%)不良反应发生在注射造影剂后10 min内,所有不良反应症状均于当日缓解。轻度不良反应中,12例休息后缓解,6例接受治疗后缓解;中度、重度不良反应均接受治疗后缓解。**结论** 静脉注射用六氟化硫微泡在腹部超声检查中不良反应发生率极低,具有极高的临床应用安全性。

关键词 超声检查,腹部;造影剂;不良反应

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]A

Safety analysis of intravenous sulfur hexafluoride microbubble in abdominal ultrasonography

TAN Yingyue, TAN Lin, SHANG Yongning, CHEN Ping, TANG Chunlin, CHEN Kaixuan, YAN Ling, ZENG Hongyue, GUO Yanli
Department of Ultrasound, the First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China

ABSTRACT **Objective** To analyze the safety of abdominal contrast-enhanced ultrasound (CEUS) after intravenous injection of sulfur hexafluoride microbubbles. **Methods** A total of 91 312 patients who underwent abdominal CEUS examination with intravenous injection of sulfur hexafluoride microbubbles in our hospital from January 2006 to September 2021 were retrospectively analyzed. The basic information, symptoms and signs of patients with adverse events (AEs) were collected, and the types, severity, treatment, and outcomes of AEs were summarized. **Results** In 91 312 patients, 35 cases (0.038%) had AEs, including 18 mild cases, 10 moderate cases, 7 severe cases, and no death occurred. There were 7 allergy-like AEs and 28 physiologic AEs. For patients with allergy-like AEs, the most common sign and symptom was limited urticaria/pruritis. For patients with physiologic AEs, the most common signs and symptoms were nausea/vomiting and vasovagal reactions. Among the 35 adverse reactions, 23 cases (65.7%) were aged >40~60 years old, 31 cases (88.6%) had abnormal liver function with different degree. Only 1 case (2.9%) had a history of sulfa drug allergy. 34 cases (97.1%) with AEs occurred within 10 min after contrast agent injection, and all adverse reaction symptoms were relieved on the same day. Among the patients with mild AEs, 12 cases were relieved without any treatment and 6 cases were relieved after receiving corresponding treatment. The patients with moderate and severe AEs were relieved after receiving corresponding treatment. **Conclusion** The incidence of adverse events after intravenous injection of sulfur hexafluoride microbubbles in abdominal CEUS is very low, which has high safety in clinical application.

KEY WORDS Ultrasonography, abdominal; Contrast agent; Adverse events

基金项目:国家自然科学基金面上项目(82171956)

作者单位:400038 重庆市,陆军军医大学第一附属医院超声科

通讯作者:郭燕丽, Email: guoyanli71@aliyun.com

超声造影是评价器官功能状态的影像学检查方法,其在常规超声检查的基础上,通过静脉注射超声造影剂来增强人体血液回声,实时、动态地观察组织的微血管灌注信息,以提高对病变的检出率及良恶性的鉴别,具有无电离辐射、无肾损伤等优势。我国最常用的超声造影剂为静脉注射用六氟化硫微泡,是血池造影剂^[1]。目前已广泛应用于腹部、盆腔、浅表器官、心脏及血管等疾病的诊断^[2-3],在腹部病变诊断中的应用最为普遍,尤其是对各种肝脏占位性病变的诊断和非手术治疗疗效的评估,其准确性不逊于增强CT和MRI^[4],已经成为诊断肝脏病变的常用影像学方法之一。研究^[5]表明,静脉注射用六氟化硫微泡临床应用安全性好,不良反应发生率低,但是国内外仍有严重不良事件报道,甚至导致患者死亡^[6-8]。特别是以肝脏为主的腹部超声造影的不良反应发生频率、严重程度及其相关临床特点还需进一步分析和总结。基于此,本研究总结和分析我院腹部超声造影的不良反应发生频率、症状和体征、严重程度、治疗及转归,旨在为超声造影剂在以肝脏为主的腹部疾病中的使用安全性评估提供详实的研究依据。

资料与方法

一、研究对象

收集2006年1月至2021年9月于我院行六氟化硫微泡腹部超声造影检查的91 312例患者,其中男66 971例,女24 341例,年龄18~99岁,平均(51.6±11.9)岁。其中18~30岁2983例、>30~40岁10 375例、>40~50岁27 642例、>50~60岁26 402例、>60~70岁17 458例、>70岁6452例。门诊患者65 389例,住院患者25 923例。检查部位包括肝脏90 673例、胆囊201例、脾脏187例、胰腺138例、肾脏113例。本研究经我院医学伦理委员会批准(SCMCIRB-KY2019118),所有患者超声造影检查前均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器及试剂:使用西门子Acuson Sequoia 512或Acuson S 2000彩色多普勒超声诊断仪,C5-1探头,频率3.5~5.0 MHz。超声造影剂使用声诺维(意大利Bracco公司),瓶内为六氟化硫气体59 mg及白色冻干粉25 mg。严格按照说明书中规定的用法和用量进行操作。所有患者造影剂使用剂量均为2.0~2.5 ml。

2. 准备工作:①抢救设备和药品准备。心电监护和血压监测,以及生理盐水、0.1%肾上腺素、治疗过敏反应的药品及心肺复苏抢救设备;②超声医师准备。

明确超声造影的适应证和禁忌症;向患者及家属交代检查必要性和可能的风险,询问有无相关禁忌症;③护士准备。建立肘正中静脉通路(其他静脉通路亦可,但肘正中静脉的效果最佳),采用超声造影剂包装盒配备的留置针(20 G)进行操作。

3. 超声造影检查:首先应用常规超声扫描目标脏器,详细记录检查结果;然后,设置合适的超声造影条件,低机械指数(Acuson Sequoia 512系统为0.17, Acuson S 2000系统为0.10),注射造影剂同时启动仪器内置计时器,录像及存储造影全过程。采用造影模式及灰阶模式双幅显示,为防止目标丢失,小病灶应定位显示,通常单发病灶一次造影即可,多发病灶可重复造影。

4. 资料收集:收集发生不良反应患者的年龄、性别、造影剂注射剂量、患者来源、检查部位、基础疾病、既往用药史、过敏史、造影剂使用频次,以及不良反应发生时间、症状体征、处理及转归、肝功能等实验室检查指标。不良反应标准根据美国放射学会(ACR)指南2021年发布的造影剂手册^[9],按照类型分为过敏样反应和类生理反应;按照严重程度分为轻度、中度、重度,其中轻度不良反应症状和体征均较轻,通常为自限性,无需治疗可自行缓解;中度不良反应症状和体征均较突出,需行有针对性的治疗;重度不良反应症状和体征通常均严重,处理不当可能危及生命。

三、统计学处理

应用SPSS 25.0统计软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以频数或率表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、发生不良反应患者一般资料及相关临床特征

91 312例腹部超声造影中发生不良反应共35例(0.038%),男25例,女10例,年龄22~81岁,平均(49.5±11.9)岁,体质指数(BMI)16.5~32.1 kg/m²,平均(24.5±3.4)kg/m²。不同性别、年龄段、患者来源间不良反应发生率比较差异均无统计学意义。见表1。

35例发生不良反应患者中,34例检查部位为肝脏,余1例为胆囊;疾病诊断分别为29例慢性肝病、2例肝血管瘤、1例肝转移癌、1例肝脓肿、1例脂肪肝、1例胆囊癌。31例有不同程度的肝功能异常。1例有磺胺类药物过敏史。

二、发生不良反应患者的临床特征

35例发生不良反应患者中,18例(0.020%)为轻

度, 10例(0.011%)为中度、7例(0.007%)为重度;轻、中、重度占比分别为51.4%、28.6%、20.0%,无死亡病例发生。10例女性中包括8例轻度不良反应,2例中度不良反应。重度不良反应均发生于男性,且均为肝脏超声造影检查。不同性别间各年龄段不良反应严重程度情况见表2。

35例不良反应中,过敏样反应7例,其中轻度过敏样反应包括局部荨麻疹、瘙痒3例,打喷嚏1例;中度过敏样反应包括弥漫性荨麻疹、瘙痒1例;重度过敏样反应包括过敏性休克2例。类生理反应28例,其中轻度类生理反应包括恶心、呕吐7例,自发消退的血管迷走

神经反应3例,头痛、头晕、焦虑2例,短暂潮红、发热、寒战1例,轻度高血压1例;中度类生理反应包括对治疗有效的血管迷走神经反应6例,孤立性胸痛2例,高血压亚急症1例;重度类生理反应包括抗治疗的血管迷走神经反应5例。

三、不良反应患者使用造影剂的频次

发生不良反应的35例患者中,15例患者仅进行了1次超声造影检查,其余20例患者有重复检查史,重复检查次数为2~18次,每两次检查间隔时间2d~10年,共进行了118次。20例重复检查患者中,6例不良反应发生于首次检查时,表现为5例类生理反应和1例轻度过敏样反应,之后因病情需继续行超声造影检查时均未再次发生不良反应,见表3。其余14例不良反应发生在非首次检查时,其中9例发生不良反应之后均未再次行超声造影检查,见表4;其余5例均表现为类生理反应,因病情需要继续行超声造影检查,均未再次发生不良反应,见表5。

四、不良反应发生的时间、治疗及转归

32例不良反应在2min内发生,34例不良反应在10min内发生,仅1例在注射造影剂后约20h出现注射部位以上手臂皮肤发红、皮疹。14例不良反应在30min内缓解,31例不良反应在2h内缓解,其余4例不良反应均于当日缓解。

轻度不良反应中,12例休息后缓解,6例接受相应的治疗后缓解。中度、重度不良反应患者均接受相应的治疗后缓解。接受腹部超声造影检查并需要治疗的患者比例为0.025%。一般治疗方法包括维持静脉通道、快速静脉滴注生理盐水补充血容量、监测生命体征、面罩给氧(6~10L/min),其他对症治疗方法包括肌肉注射肾上腺素0.5mg、静脉推注地塞米松5mg、口服苯海拉明片25~50mg、静脉推注阿托品0.5~1.0mg、口服葡萄糖等。2例过敏性休克患者,除一般治疗方法外,均肌肉注射肾上腺素0.5mg,患者症状未缓解,约10min后重复注射,并迅速送往我院急诊科进一步观察,次日电话随访未诉不适。

表1 不同性别、年龄段、患者来源间不良反应发生率比较

特征	例数	不良反应患者(例)	不良反应发生率(%)	P值
性别				
男	66 971	25	0.037	0.798
女	24 341	10	0.041	
年龄段				
18~30岁	2983	1	0.034	0.221
>30~40岁	10 375	7	0.067	
>40~50岁	27 642	9	0.033	
>50~60岁	26 402	14	0.053	
>60~70岁	17 458	3	0.017	
>70岁	6452	1	0.015	
患者来源				
住院患者	25 923	8	0.031	0.468
门诊患者	65 389	27	0.041	

表2 不同性别间各年龄段不良反应严重程度情况 例

年龄段	男性(n=25)			女性(n=10)		
	轻度	中度	重度	轻度	中度	重度
18~30岁	0	1	0	0	0	0
>30~40岁	1	1	3	2	0	0
>40~50岁	1	5	2	0	1	0
>50~60岁	6	1	2	4	1	0
>60~70岁	2	0	0	1	0	0
>70岁	0	0	0	1	0	0
合计	10	8	7	8	2	0

表3 6例首次注射六氟化硫微泡发生不良反应情况

病例	类型	严重程度	症状和体征	发生不良反应后继续进行超声造影检查的次数	与后一次检查间隔时间
1	过敏样	轻度	打喷嚏	1	1个月
2	类生理	轻度	恶心、呕吐	2	5d
3	类生理	轻度	短暂潮红、发热	14	2个月
4	类生理	轻度	自发消退的血管迷走神经反应	17	8个月
5	类生理	中度	对治疗有效的血管迷走神经反应	1	8d
6	类生理	中度	对治疗有效的血管迷走神经反应	8	5个月

表4 9例非首次注射六氟化硫微泡发生不良反应情况

病例	类型	严重程度	症状和体征	发生不良反应前进行超声造影检查的次数	与前一次检查间隔时间
1	过敏样	轻度	局部荨麻疹	2	1个月
2	类生理	轻度	恶心、呕吐	2	1个月
3	类生理	轻度	头痛、头晕	2	10年
4	类生理	轻度	自发消退的血管迷走神经反应	2	1个月
5	类生理	轻度	自发消退的血管迷走神经反应	2	1个月
6	过敏样	中度	弥漫性荨麻疹、瘙痒	4	2 d
7	类生理	中度	对治疗有效的血管迷走神经反应	2	1个月
8	类生理	中度	对治疗有效的血管迷走神经反应	3	5个月
9	过敏样	重度	过敏性休克(低血压+心动过速)	2	4个月

表5 5例发生不良反应前后均重复注射六氟化硫微泡情况

病例	类型	严重程度	症状和体征	发生不良反应前进行超声造影检查的次数	发生不良反应后继续进行超声造影检查的次数	与后一次检查间隔时间
1	类生理	轻度	恶心、呕吐	7	1	3个月
2	类生理	轻度	恶心、呕吐	14	2	2年5个月
3	类生理	轻度	轻度高血压	2	5	1个月
4	类生理	中度	高血压亚急症	2	3	2个月
5	类生理	重度	抗治疗的血管迷走神经反应	2	10	5个月

讨 论

静脉注射用六氟化硫微泡是在我国应用时间最长、范围最广的超声造影剂,其安全性一直以来是临床密切关注的问题。国内外文献^[6,10-12]报道使用静脉注射用六氟化硫微泡后一过性不良反应发生率为0.034%~1.990%。超声造影在以肝脏疾病为主的腹部疾病的诊断和鉴别中具有重要作用,应用较为广泛,但目前国内尚缺乏腹部超声造影不良反应的相关研究,一定程度上不利于超声造影技术在腹部疾病中的应用和普及。基于此,本研究总结和分析我院腹部超声造影的不良反应发生频率、症状和体征、治疗及转归,为超声造影剂在腹部脏器中的应用提供规范的不良反应标准判断和处理流程。本研究中静脉注射用六氟化硫微泡的重度不良反应发生率为0.007%(7/91 312),总不良反应发生率为0.038%(35/91 312),与以往研究^[6,10-12]结果类似。相关临床研究^[13-19]显示,CT造影剂不良反应发生率为0.73%~12.66%;MRI钆基造影剂不良反应发生率为0.092%。与后两者相比,本研究使用的静脉注射用六氟化硫微泡安全性相对较高。

研究^[9]表明,增强CT和MRI严重不良反应常在30 min内发生,本研究中,97.1%(34/35)不良反应在10 min内发生,可见静脉注射用六氟化硫微泡相关不良反应发生时间更早,出于对患者的安全考虑,仍建议加强超声造影后30 min内的医学观察。88.6%(31/35)不良反应在2 h内缓解,所有患者均于当日缓解,与以

往研究^[20]结果一致。

本研究中不良反应发生率在不同性别间比较差异无统计学意义,与Li等^[20]研究结果一致,但是发生重度不良反应患者均为男性,提醒临床密切关注发生不良反应的男性患者。本研究中23例(65.7%)不良反应患者年龄段为>40~60岁,与Hu等^[11]研究结果类似,但是各年龄段间不良反应发生率比较差异无统计学意义,可能与本研究中该年龄段总体人群较多有关。门诊患者与住院患者不良反应发生率比较差异无统计学意义,与Li等^[20]研究结果不一致,可能与我院院前检查病例较多有关。本研究所有不良反应患者中31例(88.6%)伴有不同程度的肝功能异常,可能与肝功能异常患者健康状况有关^[20],但本研究样本量小,且未统计未发生不良反应患者的肝功能情况,其相关性需进一步研究证实。本研究仅1例不良反应有磺胺类药物过敏史,Hu等^[11]研究显示85.0%(34/40)不良反应有食物或药物过敏史,本研究结果与之不一致,但是两者均未统计未发生不良反应患者的过敏史,发生不良反应与既往过敏史之间的相关性尚需进一步研究。研究^[21-22]表明,造影剂相关不良反应,如头晕、恶心、呕吐、冷汗、低血压等,可能与患者检查时情绪紧张引起的血管迷走神经反应有关,在注射造影剂前安抚焦虑的患者可能会减少发生不良反应的可能性。

本研究14例不良反应发生于非首次给药的患者,症状以类生理反应为主,表明不良反应的发生可能与既往是否使用静脉注射用六氟化硫微泡无关,既往给

药期间无任何不良反应并不排除再次使用出现不良反应的可能性。11例患者在发生不良反应之后,继续多次使用造影剂,但均未再次发生不良反应,表明既往发生过不良反应并不代表以后注射一定会再次出现;且这些患者中,多数(10/11)为类生理反应,仅1例为轻度过敏样反应,提示类生理反应重复给药后不良反应再次发生率可能不高,与钆基造影剂不同,后者不良反应再次发生率非常高^[15],发生过碘造影剂相关不良反应后给药,复发率也较高(31.1%),即使在更换药物和预防性使用抗组胺药物后,复发率仍然高(7.6%)^[23]。本研究中出现中度和重度过敏样反应的患者均未再次重复注射药物,因此,对于有过敏样反应史的患者是否适合继续使用,特别是中度和重度不良反应的患者,尚需前瞻性研究进一步证实。

本研究中多数(25/35)不良反应为类生理反应,主要表现为恶心、呕吐和血管迷走神经反应。6例轻度不良反应接受相应的治疗后缓解,中度、重度不良反应患者均接受相应的治疗后缓解。提醒临床如发生不良反应时应该快速识别是过敏样反应还是类生理反应,并评估其严重程度,轻度不良反应(过敏性和生理性)通常不需要治疗,但轻度不良反应可能进展为中度或重度不良反应,因此在造影过程中和完成后需对患者进行30 min的医学观察。对于已经有过不良反应史的患者,因病情需要需再次使用造影剂时,既往不良反应的类型不同,处理方法也不同,过敏样反应的患者再次注射造影剂之前需行术前预防性用药,而类生理反应的患者则不需要。

本研究的局限性:①为回顾性研究,且不良反应样本量较小,统计学分析有限;②超声造影过程中不良反应多数程度较轻,且大多数为类生理反应,常导致临床医师忽视,且检查结束离开医院后发生的不良反应可能被遗失,导致本研究的不良反应发生率可能被低估。

综上所述,静脉注射用六氟化硫微泡在腹部脏器的临床应用中不良反应发生率极低,发生时间早,恢复快,安全性好。其所致的不良反应以类生理反应为主,合理的检查流程可能减少不良反应发生。检查前通过合理的分诊流程减少患者等待过程中的焦虑情绪,告知患者可能的风险并做到充分的应急预案准备;检查过程中密切观察患者,嘱其放松,并予以一定的心理支持。如患者在注射造影剂的过程中出现不适反应,立即停止注射,迅速识别不良反应类型,判断严重程度,进行密切观察或相应治疗,建立与急诊科或其他临床相关科室针对造影剂不良反应抢救的应

急快速增援机制。发生不良反应后是否继续行超声造影检查取决于患者的临床表现。超声造影检查后应常规对其进行至少30 min的医学观察。

参考文献

- [1] Schneider M. SonoVue, a new ultrasound contrast agent [J]. *Eur Radiol*, 1999, 9(3): S347-S348.
- [2] Sidhu PS, Cantisani V, Dietrich CF, et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations for the Clinical Practice of Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Non-Hepatic Applications: Update 2017 (Short Version) [J]. *Ultraschall Med*, 2018, 39(2): 154-180.
- [3] Claudon M, Dietrich CF, Choi BI, et al. Guidelines and Good Clinical Practice Recommendations for Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) in the Liver—Update 2012: a WFUMB-EFSUMB initiative in cooperation with representatives of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2013, 39(2): 187-210.
- [4] Lu MD, Yu XL, Li AH, et al. Comparison of contrast enhanced ultrasound and contrast enhanced CT or MRI in monitoring percutaneous thermal ablation procedure in patients with hepatocellular carcinoma: a multi-center study in China [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2007, 33(11): 1736-1749.
- [5] Jakobsen JA, Oyen R, Thomsen HS, et al. Safety of ultrasound contrast agents [J]. *Eur Radiol*, 2005, 15(5): 941-945.
- [6] Piscaglia F, Bolondi L. The safety of SonoVue in abdominal applications: retrospective analysis of 23188 investigations [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2006, 32(9): 1369-1375.
- [7] Levano JA, Jimenez MA, Laiseca A, et al. Anaphylactic shock due to SonoVue [J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2012, 108(3): 208-209.
- [8] Torzilli G. Adverse effects associated with SonoVue use [J]. *Expert Opin Drug Saf*, 2005, 4(3): 399-401.
- [9] ACR Committee on Drugs and Contrast Media. ACR Manual on Contrast Media, ISBN: 978-1-55903-012-0 [S]. American College of Radiology, 2021: 100-101.
- [10] Geleijnse ML, Nemes A, Vletter WB, et al. Adverse reactions after the use of sulphur hexafluoride (SonoVue) echo contrast agent [J]. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*, 2009, 10(1): 75-77.
- [11] Hu C, Feng Y, Huang P, et al. Adverse reactions after the use of SonoVue contrast agent: characteristics and nursing care experience [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(44): e17745.
- [12] Shang Y, Xie X, Luo Y, et al. Safety findings after intravenous administration of sulfur hexafluoride microbubbles to 463, 434 examinations at 24 centers [J]. *Eur Radiol*, 2023, 33(2): 988-995.
- [13] Cha MJ, Kang DY, Lee W, et al. Hypersensitivity reactions to iodinated contrast media: a multicenter study of 196 081 patients [J]. *Radiology*, 2019, 293(1): 117-124.
- [14] Katayama H, Yamaguchi K, Kozuka T, et al. Adverse reactions to ionic and nonionic contrast media. A report from the Japanese Committee on the Safety of Contrast Media [J]. *Radiology*, 1990, 175(3): 621-628.
- [15] Behzadi AH, Zhao Y, Farooq Z, et al. Immediate allergic reactions to gadolinium-based contrast agents: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Radiology*, 2018, 286(2): 471-482.

[16] Kanal E. Gadolinium based contrast agents (GBCA): safety overview after 3 decades of clinical experience [J]. Magn Reson Imaging, 2016, 34(10): 1341-1345.

[17] McDonald RJ, Levine D, Weinreb J, et al. Gadolinium Retention: a Research Roadmap from the 2018 NIH/ACR/RSNA Workshop on Gadolinium Chelates [J]. Radiology, 2018, 289(2): 517-534.

[18] McDonald JS, Hunt CH, Kolbe AB, et al. Acute adverse events following gadolinium-based contrast agent administration: a single-center retrospective study of 281 945 injections [J]. Radiology, 2019, 292(3): 620-627.

[19] Prince MR, Zhang H, Zou Z, et al. Incidence of immediate gadolinium contrast media reactions [J]. Am J Roentgenol, 2011, 196(2): 138-143.

[20] Li Q, Yang K, Ji Y, et al. Safety analysis of adverse events of ultrasound contrast agent Lumason/SonoVue in 49, 100 patients [J]. Ultrasound Med Biol, 2023, 49(2): 454-459.

[21] Bokor D, Chambers JB, Rees PJ, et al. Clinical safety of SonoVue, a new contrast agent for ultrasound imaging, in healthy volunteers and in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Invest Radiol, 2001, 36(2): 104-109.

[22] Morel DR, Schwieger I, Hohn L, et al. Human pharmacokinetics and safety evaluation of SonoVue, a new contrast agent for ultrasound imaging [J]. Invest Radiol, 2000, 35(1): 80-85.

[23] Park SJ, Kang DY, Sohn KH, et al. Immediate mild reactions to CT with iodinated contrast media: strategy of contrast media readministration without corticosteroids [J]. Radiology, 2018, 288(3): 710-716.

(收稿日期: 2023-03-07)

· 病例报道 ·

Contrast-enhanced ultrasonic manifestations of regeneration after subtotal thyroidectomy: a case report

甲状腺次全切术后再生超声造影表现 1 例

龚柳周平

[中图法分类号] R445.1; R653

[文献标识码] B

患者女, 49岁。2年前因活动后呼吸不畅首次于我院就诊。实验室检查: 促甲状腺激素(TSH) 9.44 μU/ml。二维超声提示: 双侧甲状腺实质呈弥漫性肿大; 甲状腺左侧叶上段见一低回声结节, TI-RADS 4A类(图1)。因气管受压遂行甲状腺左侧叶全切术+右侧叶次全切术。术后病理诊断:(左侧甲状腺)微小乳头状癌;(右侧甲状腺)桥本甲状腺炎。术后接受左甲状腺素替代治疗。1年后复查, 实验室检查: TSH 21.01 μU/ml, 游离四碘甲状腺原氨酸 8.74 pmol/L, 游离三碘甲状腺原氨酸 2.76 pmol/L。超声提示: 右侧叶残余甲状腺回声欠均匀(图2)。予以调整药量改善甲状腺功能减退。近半年患者自觉呼吸困难加重, 遂再次于我院诊治。实

实验室检查: TSH 8.03 μU/ml, 甲状腺过氧化物酶抗体 >1000 U/ml, 甲状腺球蛋白抗体 1706.79 U/ml。常规超声检查: 甲状腺床呈低回声, 内回声欠均匀, 形态不规则, 继发气管狭窄, 左侧范围约 25 mm×18 mm×30 mm, 右侧范围约 27 mm×19 mm×35 mm(图3A); CDFI于甲状腺床低回声内可探及点线状血流信号。超声造影检查: 甲状腺床低回声自 9 s 开始增强, 呈均匀性等增强, 消退缓慢, 未见异常增强灶(图3B)。常规超声及超声造影提示: 再生功能性甲状腺组织。行颈部肿物切除术, 术后病理诊断:(颈部肿物)符合桥本甲状腺炎, 滤泡上皮增生活跃伴非典型增生, 滤泡上皮广泛嗜酸性变, 间质纤维组织增生(图3C)。



A: 二维超声示双侧甲状腺实质呈弥漫性肿大; B: 二维超声示甲状腺左侧叶上段见一低回声结节(箭头示) 图2 甲状腺次全切术后1年复查二维超声示右侧叶残余甲状腺回声欠均匀

(下转第371页)