

# 超声造影在介入医学的应用研究进展

黄声稀<sup>1</sup> 王栋<sup>2</sup> 汪开允<sup>1</sup> 李茜<sup>1</sup> 赵晓雪<sup>1</sup> 杨斌<sup>3</sup>

<sup>1</sup>东部战区总医院秦淮医疗区特诊科,南京 210002;<sup>2</sup>东部战区总医院呼吸与危重症医学科,南京 210002;<sup>3</sup>东部战区总医院超声诊断科,南京 210002

通信作者:杨斌,Email: yangbin12yx@163.com

**【摘要】** 近年来,超声造影(CEUS)广泛应用于临床诊断和介入医学。CEUS检查使用超声造影剂(UCAs),实时评估其在血管或体腔内的灌注情况,从而观察血管病变及相应组织解剖结构变化情况。目前,CEUS在介入医学中的应用包括超声引导下穿刺活检、观察病灶内积液引流位置、优化血管畸形硬化治疗、指导关节造影和淋巴结干预等。因此,对CEUS与UCAs的基本原理及其在介入医学中应用的系统综述,有利于为临床医师的实践提供理论依据。

**【关键词】** 超声检查,介入性; 造影剂; 治疗应用

## Advances in the application and research of contrast-enhanced ultrasound in interventional medicine

HUANG Shengxi<sup>1</sup>, WANG Dong<sup>2</sup>, WANG Kaiyun<sup>1</sup>, LI Qian<sup>1</sup>, ZHAO Xiaoxue<sup>1</sup>, YANG Bin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Diagnostic Ultrasound, Jinling Hospital (Qinhuai Medical District), Affiliated Hospital of Medical School, Nanjing University, Nanjing 210002, China; <sup>2</sup>Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Jinling Hospital, Nanjing University School of Medicine, Nanjing 210002, China; <sup>3</sup>Department of Diagnostic Ultrasound, Jinling Hospital, Affiliated Hospital of Medical School, Nanjing University, Nanjing 210002, China

Corresponding author: YANG Bin, Email: yangbin12yx@163.com

**【Abstract】** In recent years, contrast-enhanced ultrasound (CEUS) has been widely used in clinical diagnosis and interventional medicine. CEUS examination uses ultrasound contrast agents (UCAs) to assess the perfusion of blood vessels or body cavities in real-time, allowing the observation of vascular lesions and corresponding changes in tissue anatomy. Currently, the applications of CEUS in interventional medicine include ultrasound-guided puncture biopsy, observation of the location of fluid drainage within lesions, optimization of treatment for vascular malformations sclerotherapy, guidance for joint injection, and lymph node intervention, etc. Therefore, a systematic review of the basic principles of CEUS and UCAs, as well as their applications in interventional medicine, provides a theoretical basis for the practice of clinical physicians.

**【Keywords】** Ultrasonography, interventional; Contrast media; Therapeutic uses

超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)于20世纪90年代,以造影剂与超声技术结合应用的方式被首次报道<sup>[1]</sup>。与传统超声模式相比,能更详细地分析组织内灌注情况。CEUS技术的飞速发展得益于超声造影剂(ultrasound contrast agents, UCAs)的不断更新。新型UCAs采用稳定的惰性气

体填充微气泡,有利于提高造影剂的分辨率和持续时间。因此,CEUS除了用于临床诊断,目前已广泛拓展到介入治疗领域。下面对CEUS与UCAs的基本原理及其在介入医学中的应用进行综述。

### 一、CEUS及UCAs的临床应用

CEUS检查过程中,UCAs灌注后能够在循环系

DOI: 10.19450/j.cnki.jcrh.2023.03.012

收稿日期 2022-07-26 本文编辑 高宏 毕会阳

引用本文:黄声稀,王栋,汪开允,等.超声造影在介入医学的应用研究进展[J].中国研究型医院,2023,10(3):56-60. DOI: 10.19450/j.cnki.jcrh.2023.03.012.



中国研究型医院学会  
CRHA

版权所有 违者必究



统的毛细血管中穿行,其体积较大、不易进入细胞外间隙。大多 UCAs 在给药 20 min 内即可通过肺部代谢清除。UCAs 不仅具有无辐射的特点,而且相对于 CT 和 MR 对比剂,对肝肾功能无明显不良反应,患者在接受 CEUS 检查前无需进行肝肾功能评估,故对肾功能衰竭或行肾脏透析的患者安全性较高。但也有研究显示,部分患者使用 UCAs 后会发生头痛、恶心等轻微不良反应。一项超过 10 万例患者的大型研究显示,使用 UCAs 后发生严重不良反应发生率约 0.01%,无死亡患者<sup>[2]</sup>。2018 年国际造影剂超声学会报道,低渗透碘化对比剂严重不良反应发生率约 0.02%,UCAs 不良反应发生率与严重致死性不良反应发生率分别为 1/15 000、1/50 万<sup>[3]</sup>。故 UCAs 适用于碘变态反应患者,其唯一禁忌证是对六氟化硫有不良反应的患者。

通常传统的 CT 和 MR 对比剂,仅在一个时间点提供图像,动脉相图像在对比剂注射后约 35 s 获取,门静脉图像约 70 s 获取。然而,CEUS 不仅可以实时动态观察血流,辅助判断病变表征变化情况;而且可以抑制背景组织信号,提供清晰的血管图像,对隔膜和壁结节等小结构具有良好的可视化效果。此外,由于 UCAs 半衰期较短(约 5 min),故同一疗程中可进行第二次注射。目前,CEUS 在心血管以及妇科疾病检查中应用较为成熟,在介入医学中亦快速发展。

## 二、UCAs 的特性及给药方式

UCAs 的微气泡结构小于红细胞体积,其独特的声学特性使它们在超声作用下产生高频回声(谐波),有利于增强超声图像。这些微气泡是致密的疏水气体,直径小,外壳通常由半乳糖、白蛋白、脂类或聚合物包裹;内部为密度较高的气体(如全氟化碳或六氟化硫),其在包膜上扩散速度较慢,在血液中的溶解度较低,在循环中能较长时间维持稳定<sup>[4]</sup>。同时,UCAs 的微气泡可以显示血管的特征,有助于识别血管的动脉粥样硬化以及确定斑块活动情况,这种特性也被用于了解某些疾病的病理特征,例如:监测肿瘤大小和评估疗效。

目前,UCAs 在临床上的给药方式主要是静脉或腔内给药。静脉滴注是进行介入操作过程的重要环节,需要构建外周或中心静脉通道,通常外周静脉通道为首选方式;造影剂注射流率以 1.0 ml/s 为佳,静脉导管型号推荐 $\geq 22$ 号,后使用 10.0 ml 生理盐水冲洗。为减少对微气泡的破坏,造影剂注射时在导管上不使用止血帽。若使用三通连接管,

UCAs 应通过与静脉插管垂直的端口注射;若使用无菌技术,UCAs 可于中心静脉导管进行注射,且 UCAs 到达心脏时间通常比外周静脉导管注射的时间短。在临床 CEUS 实践过程中,大多数患者处于刚做完增强 CT 或增强 MR 检查状态,虽然鲜有 UCAs 与 CT、MR 对比剂交叉发生不良反应的报道,但仍需注意可能潜在的风险。

UCAs 腔内注射是采用经皮放置的引流针或导管进行无菌注射;通常由于腔内液体容量低于循环系统血液容量,故 UCA 腔内给药应比血管内给药浓度低<sup>[5]</sup>。如果 UCAs 分布过于集中,图像可能会出现较强阴影。在进行膀胱 CEUS 操作的情况下,除了控制膀胱内给药浓度在 0.2%,还需根据适应证的不同,造影剂稀释指数可由 0.1~0.2 ml 升至 1.0~2.0 ml 或 10.0 ml 生理盐水<sup>[2,5-7]</sup>,具体根据需要滴定稀释指数优化腔内可视化情况。

## 三、CEUS 在介入治疗中的应用

### (一) 穿刺与引流

胸腔积液、腹腔积液等穿刺引流是超声介入治疗最常见的操作,其中 CEUS 对部分复杂病灶具有一定优势,且无需注射 UCAs。以脓肿为例,超声影像特征通常表现为边界模糊、等回声或杂乱回声、形态不规则等。根据 CEUS 检查结果可以准确地判断脓肿的位置、大小以及内部结构,表现为动脉期中央无强化区、周围强化等<sup>[8]</sup>。脓肿确诊后,可行超声引导下脓肿穿刺引流术,在引流管给予稀释的 UCAs,有利于清晰地显示病灶类型及穿刺路径。

腔内 CEUS 检查可识别复杂疾病不同部位间的潜在联系<sup>[2,6,9]</sup>。例如:肺炎伴有胸腔积液、脓胸或肺坏死进展为实质脓肿等。据报道,在社区获得性肺炎中,1%~10% 有肺炎旁胸腔积液或脓胸<sup>[10]</sup>。二维超声和彩色多普勒超声对于早期肺脓肿较难区分,CEUS 检查则有助于区分肺实质中均匀强化与肺脓肿相关的非强化区域。因此,通过超声造影,医师可在放置引流过程中减少对正常肺组织的损害<sup>[9,11]</sup>。

### (二) 组织活检

在 MR 或 CT 图像上清晰可见的实体肿瘤,可能在超声图像显示不清晰,这使得超声在引导介入治疗上具有一定的挑战性。然而,CEUS 图像可以呈现病灶和周围组织间的信号差异,故能够清晰显示病灶位置、大小、形态、内部的血流灌注以及与周围组织情况。目前,已有大量研究证实 CEUS 检查对提高病灶检测率与准确引导组织活检的重要临



床价值<sup>[5, 12-13]</sup>。对于体积较大且中央不同程度坏死的肿瘤, CEUS 能准确显示肿瘤内部结构及血流信号明显的区域, 有利于在组织活检中精准地获取肿瘤组织, 从而为病理分析提供高质量标本。同时, 研究表明, CEUS 引导活检可减少肝脏、胰腺、肾脏、软组织和肺部周围病变组织活检过程中对血管或邻近组织造成的损伤<sup>[13-17]</sup>。在 CEUS 实时引导下的肝脏活检, 能够提高对小病灶(最大径 $\leq 2$  cm)的检出准确率, 从而降低了假阴性率, 使疾病诊断率提高了 10%~15%<sup>[12, 18]</sup>。我国一项单中心临床研究表明, 采用 CEUS 引导下的前列腺穿刺, 可减少穿刺针数, 同时降低并发症发生率<sup>[19]</sup>。

### (三) 泌尿系统疾病

经皮肾造口术在泌尿系统的介入性放射治疗中较为常见, 主要应用于缓解尿路梗阻, 提供尿路改道(如输尿管损伤或出血性膀胱炎), 以及取石、输尿管支架置入术等<sup>[20-22]</sup>。通常上述操作需要在 X 线引导下进行, 对患者及医务工作者具有电离辐射。目前, 部分操作已逐步被 CEUS 介入技术取代, 例如: 非扩张型或微扩张型肾集合系统疾病需要行经皮肾造口术治疗<sup>[23]</sup>, 这对医师经验依赖较强; 但 UCAs 不会排泄到肾集合系统, 静脉 CEUS 可以清晰显示肾实质增强与肾集合系统非增强区域, 并辅助判断肾造瘘管的位置是否正确<sup>[9, 23]</sup>。经皮肾造口术后, 还可通过肾造口术导管直接注入 UCAs 进行肾造影术, 以评估 UCAs 从肾集合系统进入膀胱通道情况及梗死位置<sup>[23-25]</sup>。同时, 可根据 UCAs 在膀胱和输尿管内的流通状态, 评估输尿管支架的开放程度和后续干预时间。CEUS 还能用于检查尿漏、输尿管肠瘘等并发症情况, 具有较高的空间和时间分辨率<sup>[25]</sup>。

### (四) 胃肠道疾病

约 20%~40% 的克罗恩病患者会发生肠穿孔, 多表现为脓肿和瘘管<sup>[26]</sup>。针对上述情况, 超声介入可通过 CEUS 引导下观察脓肿引流以及瘘管情况, 当存在瘘管时, UCAs 会在脓肿腔和邻近肠道处以导管状结构流动。观察瘘管位置及特征可为临床治疗决策提供依据; 然而, 超声检查对位于盆腔深处或腹膜后疾病的瘘显示程度有限<sup>[27-28]</sup>。研究显示, 腔内超声对评估胃造瘘管脱出和置换位置检查效果良好, 可直接在床边将 UCAs 注入引流管, 通过 CEUS 显示胃腔内有无 UCAs 渗出, 以确定引流管的位置<sup>[2]</sup>。

### (五) 血管畸形与淋巴结疾病

血管畸形是一种复杂的先天性疾病, 如不及时

治疗, 可导致机体各组织或器官的血液供应不足<sup>[29-30]</sup>。二维超声结合彩色或能量多普勒超声对其诊断效果良好, 可以区分慢血流病变(如静脉和淋巴畸形)和高血流病变(如动静脉畸形)。MR 是评估血管畸形程度的首选影像检查手段, CEUS 也可以用于二维和彩色或能量多普勒超声难以区分的病变。介入放射在血管畸形的栓塞或硬化治疗中发挥着重要作用, CEUS 也逐渐成为干预治疗中的辅助手段<sup>[31-32]</sup>。在硬化治疗过程中, 采用超声引导下经皮进入静脉畸形的血管通道, 依据 CEUS 多平面的成像技术以及较高的空间分辨率, 可提高对封堵治疗的可视化效果, 从而降低硬化剂进入非目标区域的风险。

淋巴结畸形硬化治疗前, 经皮进入畸形淋巴囊肿行 CEUS 可评估囊肿间的关联情况。如果囊肿体积较大, 应在给药前进行液体抽吸, 以避免 UCAs 灌注后囊肿过度充盈或破裂, 并在硬化前确定病变体积。如果囊肿壁结构完整, 则需要额外的、单独的通路, 以确保血管畸形治疗方案的完整性。此外, UCAs 可结合非泡沫硬化剂, 实时显示混合物的分布, 以避免外渗至正常软组织的情况。此外, CEUS 在评估淋巴结畸形与邻近关键结构(如气道)的关系亦具有优势<sup>[33-34]</sup>。

### 四、展望

有研究表明, UCAs 亦可作为药物载体到达治疗靶点<sup>[35-36]</sup>, 通过高频超声波使微气泡进行局部释放, 从而增加药物治疗效率和减少不良反应, 这对于药物的靶向精准治疗具有重要意义。CEUS 不仅具有较高的时间和空间分辨率, 反映增强模式结合流体动力学的实时信息; 而且可在床旁操作, 安全性较高。然而, CEUS 也有一定的局限性: (1) 易受气体干扰, 可能会对超声波产生的入射光线发生全反射现象; (2) 对靠近肺门病灶显示受限; (3) 若患者过于肥胖, 可能受脂肪层影响造成图像显示较差。CEUS 在介入医学中应用正不断发展, 对推动医学诊疗具有重大意义, 同时也展现出了巨大的发展前景。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 黄声稀: 设计与实施研究、分析数据、起草论文; 王栋: 酝酿和设计实验、解释数据、起草论文、对论文的知识性内容作批评性审阅; 汪开允、李茜、赵晓雪: 分析与解释数据; 杨斌: 对论文的知识性内容作批评性审阅、技术或材料支持

### 参 考 文 献

- [1] Chung YE, Kim KW. Contrast-enhanced ultrasonography:



- advance and current status in abdominal imaging[J]. *Ultrasonography*, 2015, 34(1): 3-18. DOI: 10.14366/usg.14034.
- [2] Yusuf GT, Fang C, Huang DY, et al. Endocavitary contrast enhanced ultrasound (CEUS): a novel problem solving technique[J]. *Insights Imaging*, 2018, 9(3): 303-311. DOI: 10.1007/s13244-018-0601-x.
- [3] Rosado E, Riccabona M. Off-label use of ultrasound contrast agents for intravenous applications in children[J]. *J Ultrasound Med*, 2016, 35(3): 487-496. DOI: 10.7863/ultra.15.02030.
- [4] Malone CD, Fetzler DT, Monsky WL, et al. Contrast-enhanced US for the interventional radiologist: current and emerging applications[J]. *Radiographics*, 2020, 40(2): 562-588. DOI: 10.1148/rg.2020190183.
- [5] Kessner R, Nakamoto DA, Kondray V, et al. Contrast-enhanced ultrasound guidance for interventional procedures[J]. *J Ultrasound Med*, 2019, 38(10): 2541-2557. DOI: 10.1002/jum.14955.
- [6] Huang DY, Yusuf GT, Daneshi M, et al. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in abdominal intervention. *Abdom Radiol (NY)* [J]. 2018, 43(4): 960-976. DOI: 10.1007/s00261-018-1473-8.
- [7] Ključevšek D, Riccabona M, Ording Müller LS, et al. Intracavitary contrast-enhanced ultrasonography in children: review with procedural recommendations and clinical applications from the European Society of Paediatric Radiology abdominal imaging task force[J]. *Pediatr Radiol*, 2020, 50(4): 596-606. DOI: 10.1007/s00247-019-04611-1.
- [8] Gummedi S, Eisenbrey JR, Lyshchik A. Contrast-enhanced ultrasonography in interventional oncology[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2018, 43(11): 3166-3175. DOI: org/10.1007/s00261-018-1581-5.
- [9] Huang DY, Yusuf GT, Daneshi M, et al. Contrast-enhanced US-guided interventions: improving success rate and avoiding complications using US contrast agents[J]. *Radiographics*, 2017, 37(2): 652-664. DOI: 10.1148/rg.2017160123.
- [10] Tracy MC, Mathew R. Complicated pneumonia: current concepts and state of the art[J]. *Curr Opin Pediatr*, 2018, 30(3): 384-392. DOI: 10.1097/mop.0000000000000619.
- [11] Sparchez Z, Radu P, Zaharia T, et al. Usefulness of contrast enhanced ultrasound guidance in percutaneous biopsies of liver tumors[J]. *J Gastrointest Liver Dis*, 2011, 20(2): 191-196.
- [12] Nolsoe CP, Nolsoe AB, Klubien J, et al. Use of ultrasound contrast agents in relation to percutaneous interventional procedures: a systematic review and pictorial essay[J]. *J Ultrasound Med*, 2018, 37(6): 1305-1324. DOI: 10.1002/jum.14498.
- [13] Yoon SH, Lee KH, Kim SY, et al. Real-time contrast-enhanced ultrasound-guided biopsy of focal hepatic lesions not localised on B-mode ultrasound[J]. *Eur Radiol*, 2010, 20(8): 2047-2056. DOI: 10.1007/s00330-010-1757-z.
- [14] Sparchez Z, Radu P, Zaharia T, et al. Contrast enhanced ultrasound guidance: a new tool to improve accuracy in percutaneous biopsies[J]. *Med Ultrason*, 2010, 12(2): 133-138.
- [15] Dong Y, Mao F, Wang WP, et al. Value of contrast-enhanced ultrasound in guidance of percutaneous biopsy in peripheral pulmonary lesions[J]. *Biomed Res Int*, 2015, 2015:531507. DOI: 10.1155/2015/531507.
- [16] Wei Y, Yu XL, Liang P, et al. Guiding and controlling percutaneous pancreas biopsies with contrast-enhanced ultrasound: target lesions are not localized on B-mode ultrasound[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2015, 41(6): 1561-1569. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.01.015.
- [17] 张园园, 谭石, 孙彦, 等. 高频超声造影引导周围型肺实变穿刺活检的临床研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2019, (6): 517-520. DOI: 10.3760/cma.jissn.1004-4477.2019.06.010.
- [18] Wu W, Chen MH, Yin SS, et al. The role of contrast-enhanced sonography of focal liver lesions before percutaneous biopsy[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2006, 187(3): 752-761. DOI: 10.2214/AJR.05.0535.
- [19] 方建华, 孔凡雷, 陈创华, 等. 超声造影引导减针穿刺降低前列腺穿刺并发症的应用价值[J]. *中华超声影像学杂志*, 2016, 25(4): 329-332. DOI: 10.3760/cma.jissn.1004-4477.2016.04.011.
- [20] Ključevšek T, Pirnovar V, Ključevšek D. Percutaneous nephrostomy in the neonatal period: indications, complications, and outcome—a single centre experience[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2020, 43(9): 1323-1328. DOI: 10.1007/s00270-020-02528-z.
- [21] Dagli M, Ramchandani P. Percutaneous nephrostomy: technical aspects and indications[J]. *Semin Intervent Radiol*, 2011, 28(4): 424-437. DOI: 10.1055/s-0031-1296085.
- [22] Hwang JY, Shin JH, Lee YJ, et al. Percutaneous nephrostomy placement in infants and young children[J]. *Diagn Interv Imaging*, 2018, 99(3): 157-162. DOI: 10.1016/j.diii.2017.07.002.
- [23] Liu BX, Huang GL, Xie XH, et al. Contrast-enhanced US-assisted percutaneous nephrostomy: a technique to increase success rate for patients with nondilated renal collecting system[J]. *Radiology*, 2017, 285(1): 293-301. DOI: 10.1148/radiol.2017161604.
- [24] Chi T, Usawachintachit M, Weinstein S, et al. Contrast enhanced ultrasound as a radiation-free alternative to fluoroscopic nephrostogram for evaluating ureteral patency[J]. *J Urol*, 2017, 198(6): 1367-1373. DOI: 10.1016/j.juro.2017.07.074.
- [25] Daneshi M, Yusuf GT, Fang C, et al. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) nephrostogram: utility and accuracy as an alternative to fluoroscopic imaging of the urinary tract[J]. *Clin Radiol*, 2019, 74(2): e9-e16. DOI: 10.1016/j.crad.2018.10.004.
- [26] Feuerstein JD, Cheifetz AS. Crohn disease: epidemiology, diagnosis, and management[J]. *Mayo Clinic proceedings*, 2017, 92(7): 1088-1103. DOI: 10.1016/j.mayocp.2017.04.010.
- [27] Quaiia E. Contrast-enhanced ultrasound of the small bowel in Crohn's disease[J]. *Abdom Imaging*, 2013, 38(5): 1005-1013. DOI: 10.1007/s00261-013-0014-8.
- [28] Mao R, Chen YJ, Chen BL, et al. Intra-cavitary contrast-enhanced ultrasound: a novel radiation-free method for detecting abscess-associated penetrating disease in crohn's disease[J]. *J Crohns Colitis*, 2019, 13(5): 593-599. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjy209.
- [29] McCuaig CC. Update on classification and diagnosis of vascular malformations[J]. *Curr Opin Pediatr*, 2017, 29(4): 448-454. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000518.



[30] Cahill AM, Nijs EL. Pediatric vascular malformations: pathophysiology, diagnosis, and the role of interventional radiology[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2011, 34(4): 691-704. DOI: 10.1007/s00270-011-0123-0.

[31] Acord M, Srinivasan AS, Cahill AM. Percutaneous treatment of lymphatic malformations[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2016, 19(4): 305-311. DOI: 10.1053/j.tvir.2016.10.001.

[32] Dubois J, Thomas-Chausse F, Soulez G. Common (Cystic) Lymphatic Malformations: current knowledge and management[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2019, 22(4): 100631. DOI:10.1016/j.tvir.2019.100631.

[33] Wiesinger I, Schreml S, Wohlgenuth WA, et al. Perfusion quantification of vascular malformations using contrast-enhanced ultrasound (CEUS) with time intensity curve analysis before and after treatment: first results[J]. Clin Hemorheol Microcirc, 2015, 62(4): 283-290. DOI: 10.3233/CH-151962.

[34] Wiesinger I, Jung W, Zausig N, et al. Evaluation of dynamic effects of therapy-induced changes in microcirculation after percutaneous treatment of vascular malformations using contrast-enhanced ultrasound (CEUS) and time intensity curve (TIC) analyses[J]. Clin Hemorheol Microcirc, 2018,69(1-2):45-57. DOI:10.3233/CH-189118.

[35] Minami Y, Kudo M. Review of dynamic contrast-enhanced ultrasound guidance in ablation therapy for hepatocellular carcinoma[J]. World J Gastroenterol, 2011, 17(45): 4952-4959. DOI:10.3748/wjg.v17.i45.4952.

[36] Fermand M, Hassen CS, Ariche L, et al. Ultrasound investigation of the rotator cuff after computed arthrotomography coupled to bursography[J]. Joint Bone Spine, 2000,67(4):310-314.



·读者·作者·编者·

### 三线表的规范格式

表应有自明性。表的内容不要与文字、插图重复。表应按统计学的制表原则设计，结构简洁、主谓位置合理。主语通常置于表的左侧（纵栏目），谓语通常置于表的右侧（横栏目）。（1）表序即表格的序号，一篇论文中如只有1个表格，则表序编为表1，表题即表格的名称，应准确得体、简短精练。（2）项目栏：指表格顶线与栏目线之间的部分，栏目栏中需放置多个项目，应反映表身中该栏信息的特征或属性。（3）表身：三线表内底线以上，栏目线以下的部分叫作表身。表身内的数字通常不带单位，百分数也不带百分号，应把单位符号和百分号等归并于栏目中。如确系无数字的栏，应区别情况对待，在表注中简要说明，不能轻易写“0”或画“—”线等填空，因“—”可代表阴性反应，“0”代表实测结果为零。（4）表注：必要时，应将表中的符号标记代码，以及需要说明的事项，以最简练的文字，附注于表下。

