

超声声影宽度测量肾结石大小的可行性研究

高孟 吴晓贝 叶涛 邹显伦 李姗姗 李开艳

摘要 **目的** 分析超声和声影宽度测量肾结石大小的准确性,探讨结石后方声影宽度测量肾结石大小的可行性。**方法** 回顾性分析 49 例肾结石患者(51 个肾结石)的超声图像和非增强 CT 图像。根据 CT 测值将 51 个结石分为 ≤ 5.0 mm 15 个、5.1~10.0 mm 20 个及 >10.0 mm 16 个,比较不同大小结石的超声测值、CT 测值及其差值。剔除后方无声影的结石 14 个,余 37 个结石根据 CT 测值分为 ≤ 5.0 mm 6 个、5.1~10.0 mm 15 个及 >10.0 mm 16 个,比较不同大小结石的 CT 测值、超声测值、声影测值及其差值和绝对差值。**结果** 51 个结石 CT 测值平均为 (8.3 ± 4.6) mm,超声测值平均为 (10.1 ± 4.3) mm,超声测值与 CT 测值的平均差值为 (1.8 ± 2.0) mm,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。 ≤ 5.0 mm 和 5.1~10.0 mm 结石的超声测值、CT 测值及其差值比较差异均有统计学意义 ($P = 0.001, 0.000$)。剔除 14 个后方无声影的结石后, ≤ 5.0 mm 和 5.1~10.0 mm 结石的声影测值较超声测值更接近 CT 测值,其超声测值、声影测值与 CT 测值的绝对差值比较差异均有统计学意义 ($P = 0.028, 0.015$)。而 >10.0 mm 结石超声测值较声影测值更接近 CT 测值,其超声测值、声影测值与 CT 测值的绝对差值比较差异无统计学意义 ($P = 0.191$)。**结论** 超声直接测量肾结石会高估结石大小,对于 ≤ 10.0 mm 的结石,测量其后方声影宽度对提高超声测量结石大小的准确性有一定价值,具有可行性。

关键词 超声检查;声影宽度;肾结石,大小

[中图法分类号] R445.1; R692.4

[文献标识码] A

Preliminary study on measuring the size of kidney stone by acoustic shadow width

GAO Meng, WU Xiaobei, YE Tao, ZOU Xianlun, LI Shanshan, LI Kaiyan

Department of Ultrasound, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

ABSTRACT **Objective** To analyze the accuracy of ultrasound (US) and acoustic shadow width on measuring the size of kidney stone, and to explore the feasibility of measuring kidney stone size by posterior acoustic shadow width. **Methods** The US images and non-enhanced CT images of 51 kidney stones in 49 patients were analyzed retrospectively. Based on CT size measurements, the stones were divided into ≤ 5.0 mm group ($n=15$), 5.1~10.0 mm group ($n=20$) and >10.0 mm group ($n=16$). The difference between US stone size and CT stone size was compared. Excluding 14 stones without a shadow, the remaining 37 stones were divided into ≤ 5.0 mm group ($n=6$), 5.1~10.0 mm group ($n=15$) and >10.0 mm group ($n=16$) based on CT size measurements. The difference and absolute difference between US stone size, shadow size and CT stone size were compared. **Results** A total of 51 stones, the average CT stone size was (8.3 ± 4.6) mm, and the average US stone size was (10.1 ± 4.3) mm. US stone size overestimated CT stone size with a mean bias of (1.8 ± 2.0) mm, and difference was statistically significant ($P < 0.05$). The difference between US size and CT size was statistically significant for stones ≤ 5.0 mm and 5.1~10.0 mm ($P = 0.001, 0.000$). After excluding 14 stones without obvious shadow, the shadow size was closer to the CT size than the US size for stones ≤ 5.0 mm and 5.1~10.0 mm, and there were statistically significant differences in the absolute difference between US stone size, shadow size and the CT stone size ($P = 0.028, 0.015$). However, the US size was closer to the CT size than the shadow size for stones >10.0 mm, and there was no significant difference in the absolute difference between US stone size, shadow size and the CT stone size ($P = 0.191$). **Conclusion** Directly measuring the hyperechoic width of the stone by US can overestimate the size, for stones ≤ 10.0 mm, measurement of posterior acoustic shadow width of stone is valuable and feasible for improving the accuracy of ultrasonic measurement of stone size.

KEY WORDS Ultrasonography; Acoustic shadow width; Kidney stones, size

作者单位: 430030 武汉市, 华中科技大学同济医学院附属同济医院超声影像科(高孟、吴晓贝、李姗姗、李开艳), 泌尿外科(叶涛), 放射科(邹显伦)

通讯作者: 李开艳, Email: Liky20006@126.com

肾结石是一种常见的泌尿外科疾病,影像学检查是其诊断、监测及管理的主要手段,低剂量非增强CT具有较高的敏感性和特异性,是诊断肾结石的“金标准”^[1-2]。超声虽对肾结石的诊断敏感性欠佳,但其具有简便、经济、无辐射等优点,临床应用广泛。结石的大小是决定患者管理的主要因素,准确测量结石大小对临床决策具有重要意义^[3]。研究^[4]表明,与非增强CT比较,常规超声测值会高估肾结石大小,而结石后方声影宽度测值较常规超声测值准确性更高。本研究旨在探讨结石后方声影宽度测量肾结石的准确性和可行性。

资料与方法

一、研究对象

选取2017年10月至2018年9月于我院就诊的肾结石患者48例(共51个结石),男27例,女21例,年龄6~76岁,平均(45.0±14.2)岁,中位年龄48岁;左肾结石28个,右肾结石23个;51个结石根据CT测值分为≤5.0 mm 15个、5.1~10.0 mm 20个、>10.0 mm 16个。纳入标准:①影像信息管理系统(Synaspe系统)中肾结石超声图像和非增强CT图像均完整;②电子病历系统超声报告中结石大小和位置记录完整;③CT与超声检查间隔时间0~15 d,平均(2.8±4.0)d;④CT与超声检查期间未进行任何手术干预;⑤CT与超声图像中肾结石位置相同,且均为单个结石。排除输尿管结石、鹿角状结石及多个重叠结石。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用GE Logiq E 9和GE Logiq E 8彩色多普勒超声诊断仪,凸阵探头,频率2~5 MHz。非增强CT扫描使用GE Discovery CT 750, Philips Brilliance 256, Light Speed VCT多层螺旋CT,扫描层厚1.25 mm。

2. 方法:①非增强CT测值。对肾脏行常规非增强CT扫描,在工作站中对CT图像进行多方位重建,于腹窗下分别测量轴位、矢状位、冠状位结石最大径,取最大测值为CT测值,由3名放射科医师分别测量取平均值。②超声测值。由同一超声医师多方位扫查肾脏,记录结石位置、数目及大小,并将图像传入Synaspe系统,采用超声原始报告及图像中记录的结石最大径为超声测值。③声影测值。由两名超声医师和一名泌尿外科医师同时判断超声图像结石后方有无声影,如出现分歧协商统一,如无法统一则剔除该数据。三名医师在不知CT测值的情况下,分别在Synaspe系统中

测量有声影的超声图像中结石后方声影的宽度,测量方法为沿声影边缘画两条边界线,于结石后方约1 cm处测量两声影边界之间的距离,即为结石声影测值^[5]。3名医师测量的声影测值取平均值为最终结石声影测值。

比较不同大小结石CT测值、超声测值、声影测值及其差值和绝对差值。

三、统计学处理

应用SPSS 17.0统计软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间比较行非参数检验。3名医师对声影测值的一致性采用组内相关系数(ICC)分析,ICC>0.75为一致性好。采用线性混合模型分析结石超声测值、声影测值及CT测值的分布情况。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、51个结节超声测值、CT测值及其差值比较

48例肾结石患者共51个结石,CT测值、超声测值平均值分别为(8.3±4.6)mm、(10.1±4.3)mm,超声测值与CT测值的平均差值为(1.8±2.0)mm,差异有统计学意义($P<0.05$);86.3%(44/51)的结石超声测值高于CT测值。不同大小结石CT测值、超声测值及其差值比较见表1。≤5.0 mm和5.1~10.0 mm结石的超声测值均高于CT测值,超声测值与CT测值的差值分别为(2.5±1.6)mm和(2.1±2.0)mm,差异均有统计学意义($P=0.001, 0.000$);>10.0 mm结石的超声测值、CT测值及其差值比较,差异无统计学意义($P=0.289$);其中43.7%(7/16)的结石超声测值低于CT测值。

51个结石中,14个结石后方无明显声影,其中≤5.0 mm 9个,5.1~10.0 mm 5个。51个结石不同超声测值与CT测值分布情况见表2。62.7%(32/51)的结石超声测值与CT测值范围一致,CT测值≤5.0 mm中66.7%(10/15)的结石超声测值为5.1~10.0 mm。

表1 51个结石超声测值、CT测值及其差值比较($\bar{x}\pm s$)

结石大小	CT测值(mm)	超声测值(mm)	差值(mm)	P值
≤5.0 mm(15)	3.7±1.0	6.2±1.8	2.5±1.6	0.001
5.1~10.0 mm组(20)	7.3±1.5	9.5±2.3	2.1±2.0	0.000
>10.0 mm(16)	13.9±3.5	14.6±3.8	0.8±2.2	0.289

表2 51个结石不同超声测值与CT测值分布情况 个

CT测值	超声测值		
	≤5.0 mm	5.1~10.0 mm	>10.0 mm
≤5.0 mm(15)	5	10	0
5.1~10.0 mm(20)	0	12	8
>10.0 mm(16)	0	1	15

二、37个结节超声测值、声影测值、CT测值及其差值和绝对差值比较

51个结节剔除14个后方无声影的结石后,37个结石根据CT测值分为≤5 mm 6个、5.1~10.0 mm 15个及>10.0 mm 16个。37个结石超声测值、声影测值、CT测值及其差值和绝对差值比较见表3。≤5.0 mm和5.1~10.0 mm结石的声影测值较超声测值更接近CT测值,其超声测值、声影测值与CT测值的绝对差值比较差异均有统计学意义($P=0.028, 0.015$)。见图1,2。而>10.0 mm结石超声测值较声影测值更接近CT测值,其超声测值、声影测值与CT测值的绝对差值比较差异无统计学意义($P=0.191$)。76.2%(16/21)的≤5.0 mm和5.1~10.0 mm结石的声影测值与CT测值范围一致,高于超声测值与CT测值一致的比例38.1%(8/21);

56.2%(9/16)的>10.0 mm结石的声影测值与CT测值范围一致,低于超声测值与CT测值范围一致的比例93.7%(15/16)。见图3和表4。

表3 37个结石超声测值、声影测值、CT测值及其差值和绝对差值比较($\bar{x}\pm s$)

结石大小	测值(mm)			差值(mm)		绝对差值(mm)	
	CT	超声	声影	(超声-CT)	(声影-CT)	超声-CT	声影-CT
≤5.0 mm(6)	4.1±0.8	7.1±1.2	5.4±0.9	3.0±1.7	1.3±1.6	3.0±1.7	1.5±1.4
5.1~10.0 mm(15)	7.5±1.6	9.9±2.3	7.7±1.8	2.4±2.0	0.2±1.6	2.4±2.0	1.2±1.0
>10.0 mm(16)	13.9±3.5	14.6±3.8	11.6±3.3	0.8±2.2	(-2.3)±1.5	1.8±1.4	2.4±1.3

三、一致性分析

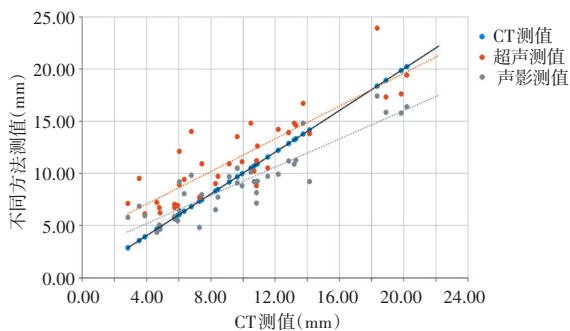
37个结石后方见声影,3名医师声影测值间的ICC为0.89(95%可信区间0.83~0.94)。



A: 超声测值为9.5 mm; B: 声影测值为6.7 mm; C: CT测值为3.6 mm
图1 同一≤5.0 mm结石的超声图像、声影测量图像及横断面CT图像



A: 超声测值为10.9 mm; B: 声影测值为7.9 mm; C: CT测值为7.4 mm
图2 同一5.1~10.0 mm结石的超声图像、声影测量图像及横断面CT图像



蓝色实线表示以CT测值为标准的1:1对应关系;橙色虚线为结石超声测值大小的趋势线;灰色虚线为结石声影测值大小的趋势线

图3 37个结石超声测值、声影测值及CT测值分布情况

表4 37个结石超声测值、声影测值与CT测值分布情况

CT测值	超声测值			声影测值		
	≤5.0 mm	5.1~10.0 mm	>10.0 mm	≤5.0 mm	5.1~10.0 mm	>10.0 mm
≤5.0 mm(6)	0	6	0	3	3	0
5.1~10.0 mm(15)	0	8	7	1	13	1
>10.0 mm(16)	0	1	15	0	7	9

讨论

肾结石的发病率较高,结石大小是制定临床管理的一个重要因素,<6 mm的结石在控制良好时很可能

被自然排出,可以选择保守治疗,而较大结石自然排出的可能性较小,建议患者行手术治疗。对于需行手术治疗的患者,结石大小的不同手术方法的选择也不相同^[3,6],故准确测量结石大小非常重要。因此,选择合适的影像学检查方法提高测量结石大小的准确性对临床决策和患者咨询具有非常重要的意义。

超声检查相对于非增强CT扫描具有简便、经济、无辐射的优点,但其具有较低的敏感性和结石大小测量的不准确性,故在结石治疗计划的制定中受到限制,但其仍是临床诊断泌尿系结石的一种重要手段^[7]。与非增强CT比较,常规超声诊断结石的敏感性为24%~70%;超声测量结石大小的准确性变化范围大,在不同大小的结石中,超声测值与CT测值的准确性也不尽相同,通常超声所测结石大小较CT测值偏大^[8]。Ray等^[9]研究发现超声测量结石大小平均会偏大1.8 mm,50%以上的小结石会被超声误判为5.0 mm以上。Dunmire等^[10]发现,超声测量结石平均高估1.5~2.0 mm,且视超声设备类型和设置不同有所不同;Sternberg等^[1]研究发现结石的超声测值较CT测值平均高估2.2 mm。本研究中86.3%(44/51)的结石超声测值均大于CT测值,超声测值平均高估 (1.8 ± 2.0) mm,≤5.0 mm结石的高估幅度最大,为 (2.5 ± 1.6) mm,66.7%(10/15)≤5.0 mm的结石被超声误判为5.1~10.0 mm,随着结石增大,高估的幅度减低,超声测值与CT测值接近,但当结石较大时,超声测值倾向于低估结石。本研究中43.7%(7/16)的>10.0 mm的结石超声测值低于CT测值,与May等^[5]和Kanno等^[8]研究结论一致。当结石较大时,超声各个切面均可显示为一个较大结石,而二维图像可能会忽略结石最大切面,尽管此时超声测值偏小,但由于结石本身很大,超声测值仍然较大。

近年有研究报道测量结石后方声影宽度较超声直接测量结石更加准确。Dunmire等^[11]的体外模型实验中78%的结石声影测值误差误差不超过1 mm,与临床CT扫描的分辨率相似。Dai等^[4]研究显示,与非增强CT比较,结石的超声测值平均高估 (3.8 ± 2.4) mm,而声影测值平均高估 (1.0 ± 1.4) mm,明显提高了测量结石大小的准确性。本研究中≤5.0 mm结石的超声测值平均高估了 (3.0 ± 1.7) mm,声影测值将其降低为 (1.3 ± 1.6) mm,5.1~10.0 mm结石声影测值与CT测值的绝对差值平均为 (1.2 ± 1.0) mm。对于≤10.0 mm的结石,声影测值与CT测值范围一致的比例(76.2%)也明显高于超声测值与CT测值范围一致的比例(38.1%)。而对于>10.0 mm的结石,超声测值较声影测值更接近CT测值,超声测值平均高估结石 (0.8 ± 2.2) mm,而声影测值平均低估结石 (2.3 ± 1.5) mm,可能是由于本研究

中7个>10.0 mm结石超声测值本身小于CT测值,导致声影测值低估结石的比例增高,与May等^[5]研究结果相似。当结石较大时,超声测值和声影测值均较大,对于结石大小的分级判断误差较小^[4]。但本研究中>10.0 mm结石的声影测值与CT测值范围一致的比例为56.2%(9/16),明显低于超声测值与CT测值范围一致的比例93.7%(15/16),原因可能是16个>10.0 mm结石中,5个大小为10.1~10.9 mm,当声影测值偏小时,就可能将其归为5.1~10.0 mm组。

肾结石的典型声像图表现为强回声后方伴低回声声影,超声医师通常直接测量强回声边缘之间的宽度作为结石的大小。研究^[11-12]表明不同仪器、成像模式、增益、深度等因素均会影响结石强回声边界的出现,从而影响测量的结石大小,然而声影的边缘不会出现与强回声结石相同的失真。声影测量简便易行、对患者无任何危害,Dai等^[12]的研究显示声影宽度测量是一种可学习的方法,经过简单的训练后可以提高初学者测量声影宽度的准确性。因此对于有声影的结石,建议超声医师常规测量结石后方声影宽度,为临床提供更多的信息。

本研究的局限性:超声测值及图像受超声仪器、成像模式、操作者经验、患者体态等多种因素的影响,图像质量和结石后方声影的显示可能未达到最优化,但这也正好反映了临床工作中最真实的状态。另外,本研究样本量偏少,今后仍需大样本数据进一步证实其临床价值。

综上所述,超声直接测量肾结石可能会高估结石大小,对于≤10.0 mm的结石,测量其后方声影宽度可在一定程度上提高超声测量结石大小的准确性,具有较好的可行性和临床应用价值。

参考文献

- [1] Sternberg KM, Eisner B, Larson T, et al. Ultrasonography significantly overestimates stone size when compared to low-dose, noncontrast computed tomography[J]. *Urology*, 2016, 95(1): 67-71.
- [2] 曾国华, 麦赞林, 夏术阶, 等. 中国成年人群尿石症患病率横断面调查[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2015, 36(7): 528-532.
- [3] Türk C, Petřík A, Sarica K, et al. EAU Guidelines on diagnosis and conservative management of urolithiasis[J]. *Eur Urol*, 2016, 69(3): 468-474.
- [4] Dai JC, Dunmire B, Sternberg KM, et al. Retrospective comparison of measured stone size and posterior acoustic shadow width in clinical ultrasound images[J]. *World J Urol*, 2018, 36(5): 727-732.
- [5] May PC, Haider Y, Dunmire B, et al. Stone-mode ultrasound for determining renal stone size[J]. *J Endourol*, 2016, 30(9): 958-962.
- [6] Dahm P, Hollingsworth JM. Medical expulsive therapy for ureteral stones—stone age medicine[J]. *JAMA Intern Med*, 2018, 178(8): 1058-1059.

[7] Ganesan V, De S, Greene D, et al. Accuracy of ultrasonography for renal stone detection and size determination: is it good enough for management decisions[J].BJU Int, 2017, 119(3):464-469.

[8] Kanno T, Kubota M, Sakamoto H, et al. The efficacy of ultrasonography for the detection of renal stone[J].Urology, 2014, 84(2):285-288.

[9] Ray AA, Ghiculete D, Pace KT, et al. Limitations to ultrasound in the detection and measurement of urinary tract calculi[J].Urology, 2010, 76(2):295-300.

[10] Dunmire B, Lee FC, Hsi RS, et al. Tools to improve the accuracy of

kidney stone sizing with ultrasound[J].J Endourol, 2015, 29(2): 147-152.

[11] Dunmire B, Harper JD, Cunitz BW, et al. Use of the acoustic shadow width to determine kidney stone size with ultrasound[J].J Urol, 2016, 195(1):171-177.

[12] Dai JC, Dunmire B, Liu Z, et al. Measurement of posterior acoustic stone shadow on ultrasound is a learnable skill for inexperienced users to improve accuracy of stone sizing[J].J Endourol, 2018, 32(11):1033-1038.

(收稿日期:2020-03-19)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of hepatic diffuse large B-cell lymphoma: a case report

肝弥漫大 B 细胞淋巴瘤超声表现 1 例

许贤照 杨天煌 王晓娟

[中图法分类号]R445.1;R575

[文献标识码]B

患者男,36岁,左耳听力下降2个月。外院超声检查:肝左叶占位,可见2个肿物,较大者大小2.4 cm×1.8 cm,较小者大小1.5 cm×1.3 cm;肝MRI检查:肝左叶占位,肝癌可能性大;实验室检查:甲胎蛋白5.3 ng/ml,癌胚抗原5.2 ng/ml,肝功能及血尿常规检查均未见异常。我院超声检查:肝左叶探及2个低回声肿物,大小分别为4.1 cm×3.6 cm和2.7 cm×2.0 cm(图1),较大肿物呈椭圆形,边界尚清晰,内部回声均匀,CDFI于肿瘤边缘探及少许点状血流信号(图2),动脉血流频谱呈低速低阻型。肿物后方无衰减,肝左叶肿物位置远端肝内胆管轻度扩张,最宽处内径约0.3 cm。胆囊、胰腺、双肾等脏器均未见异常,腹腔内及体表浅表均未见增大淋巴结。超声提示:肝左叶实性占位(恶性肿瘤可能性大)。患者1周后于外院行肝左叶及胆囊切除术,术后标本见:肝脏大小12.1 cm×8.4 cm×7.3 cm,切缘可见灰白色肿块,大小4.9 cm×4.2 cm,镜下见:肿瘤组织呈弥漫片状排列,瘤细胞呈大圆形,核大深染,异性明显,核分裂易见,肿瘤无包膜,局部侵犯肝窦,边界欠清(图3)。免疫组化:Hep-1(个别+),HBsAg(+),CD34(+),GPC3(-),CK19(-),CK7(-),CD10(-),

OPN(+),SAA(个别+),GS(灶+),EpCAM(-),L-FABP(个别+),β-catenin(-);另一区域:CgA(-),Syn(-),Ki-67(>90%+),CAM5.2(-),AE1/AE3(-),Vim(+/-),CD99(-),CD20(+),CD79a(+),Bcl-2(+),CD21(-),CD10(-)。病理诊断:肝弥漫大B细胞淋巴瘤(non-GCB型)。

讨论:结外淋巴瘤可发生于结外任何组织,其临床表现各异,早期诊断较困难。肝淋巴瘤病灶多为单发性,也可为多发性,肝脏可局部增大变形,一般无肝硬化病史,部分可有血钙升高。肝弥漫大B细胞淋巴瘤的病理表现为淋巴细胞肿瘤沿肝窦浸润生长,肝内血管不受侵犯;其超声造影主要表现为肿瘤各时相血流灌注与正常肝组织无明显差别,本例肝脏淋巴瘤的主要超声表现为肿瘤呈低回声,椭圆状,短期内肿瘤生长迅速,边界清晰,周边可见肝静脉和下腔静脉,内部近边缘处可探及少许血流信号,后方未见声衰减。以上声像图特征也是肝脏淋巴瘤与其他肝恶性肿瘤的鉴别要点。肝脏原发性淋巴瘤极少见,无明显临床表现和特殊影像学表现,主要依靠术后病理诊断。

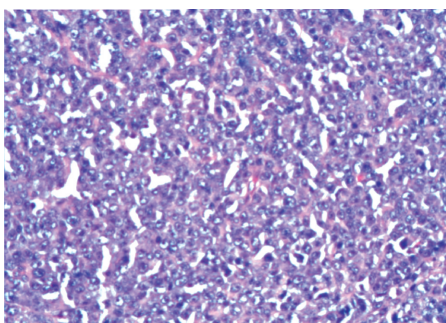
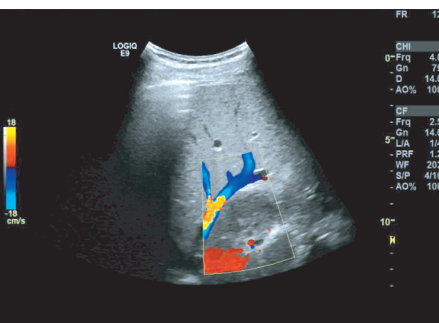


图1 二维超声示肝内较大低回声结节,呈椭圆形,边界清晰,内部回声均匀

图2 CDFI于肿瘤内部近边缘处探及少许点状血流信号

图3 病理图示瘤细胞呈大圆形,核大深染,异性明显,核分裂易见(HE染色,×150)

(收稿日期:2019-08-25)