

# 超声对外伤引起胸腔内出血诊断价值的 Meta 分析

曹慧慧 肖 熙 孟 辉

**摘 要** 目的 系统评价超声对外伤引起胸腔内出血的诊断价值。方法 计算机检索 The Cochrane Library、PubMed、Science Citation Index、CNKI、CBM、VIP 及 WanFang 数据库, 查找关于超声对外伤引起胸腔内出血诊断价值的文献, 检索时限均为建库至 2017 年 5 月 8 日。由两名评价者独立筛选文献并提取数据, 纳入研究的方法学质量用 QUADAS 质量评价工具评价;应用 Meta-disc 1.4 软件进行统计分析。结果 最终纳入 8 项研究(2082 例);Meta 分析结果显示, 超声对外伤引起的胸腔内出血诊断的敏感性、特异性、阴性似然比(-LR)、阳性似然比(+LR)、诊断比值比(DOR)及相应的 95% 可信区间分别为 0.94(0.92~0.96)、0.99(0.98~0.99)、43.84(19.08~100.71)、0.10(0.01~1.85)、496.73(71.60~3446.26), 综合受试者工作特征曲线下面积(SROC AUC)为 0.9978。亚组分析提示, 以胸腔置管引流/CT 检查结果为金标准, 超声诊断胸腔内出血的敏感性、特异性、-LR、+LR、DOR 及相应的 95% 可信区间分别为 0.99(0.97~0.99)、0.99(0.98~0.99)、6760.22(2406.59~18 989.75), SROC AUC 为 0.9978; 以 CT 检查为金标准的诊断敏感性、特异性、DOR 及相应的 95% 可信区间分别为 0.74(0.64~0.83)、0.97(0.95~0.99)、64.07(10.64~385.82), SROC AUC 为 0.9869。结论 胸部超声能准确判定外伤引起的胸腔内出血, 可作为常规检查替代胸片或 CT, 值得临床推广使用。

**关键词** 超声检查; 胸部外伤; 胸腔; 出血; 诊断试验; Meta 分析

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码] A

## Diagnostic value of ultrasonography for thoracic cavity hemorrhage caused by chest trauma: a Meta-analysis

CAO Huihui, XIAO Xi, MENG Hui

Department of Thoracic Surgery, Hospital of Lanzhou Army, Lanzhou 730000, China

**ABSTRACT Objective** To systematically review the diagnostic value of ultrasonography for thoracic cavity hemorrhage caused by chest trauma. **Methods** Databases including the Cochrane Library, PubMed, Science Citation Index, CNKI, CBM, VIP and WanFang were searched for diagnostic tests about chest ultrasonography for thoracic cavity hemorrhage caused by chest trauma from inception to May 8, 2017. Two reviewers independently screened literature, extracted data and assessed the methodological quality of included studies by QUADAS tool. Meta-analysis was performed using Meta-Disc 1.4 software. **Results** A total of 8 studies involving 2082 patients were included. The results of Meta-analysis showed that Sen, Spe, +LR, -LR, DOR and its 95% CI were 0.94(0.92~0.96), 0.99(0.98~0.99), 43.84(19.08~100.71), 0.10(0.01~1.85), 496.73(71.60~3446.26), respectively, AUC was 0.9978. In the subgroup analysis, taken the results of thoracic drainage and CT as golden standard, the Sen, Spe, DOR and its 95% CI were 0.99(0.97~0.99), 0.99(0.98~0.99), 6760.22(2406.59~18 989.75), respectively, AUC was 0.9978. Taken the results of CT as golden standard, the Sen, Spe, DOR and its 95% CI were 0.74(0.64~0.83), 0.97(0.95~0.99) and 64.07(10.64~385.82), respectively, AUC was 0.9869. **Conclusion** The chest ultrasonography can accurately determine the intrathoracic bleeding. For the patients with pleural effusion or hemothorax, it is worthy to use ultrasonography to replace the chest X-ray and CT as a routine test.

**KEY WORDS** Ultrasonography; Chest trauma; Thoracic cavity; Hemorrhage; Diagnostic test; Meta-analysis

胸部外伤因多合并胸腔内活动性出血需紧急处理, 患者临床诊疗时常选用胸片或 CT 检查, 胸部超声仅作为补充检查手段。理论上, 超声不宜探测含气丰富

的肺组织, 但肺实变或渗出性病变致含气不良时, 肺就转化为较好的声学介质, 这就为超声诊断肺部损伤提供了物理学基础<sup>[1]</sup>, 胸部超声逐渐成为肺部病变不可

基金项目: 甘肃卫生行业科研计划项目(GSWST09-19); 甘肃省科技支撑计划资助项目(1104FKCA106); 2015 年兰州军区面上项目 A 类(CLZ15JA04)

作者单位: 730000 兰州市, 中国人民解放军兰州总医院胸外科

通讯作者: 孟辉, Email: mhgl2008@163.com

或缺的诊断工具。本研究通过搜集国内外有关超声诊断胸部外伤的文献,评价超声对外伤引起胸腔内出血的诊断价值,旨在为超声在临床上更广泛地应用提供循证医学依据。

## 资料与方法

### 一、文献检索

计算机检索 The Cochrane Library、PubMed、Science Citation Index、CNKI、CBM、VIP、WanFang 数据库,查找关于超声对外伤引起胸腔内出血诊断价值的相关文献,检索时限为建库至 2017 年 5 月 8 日。中文检索词包括:“胸腔”、“胸部外伤”、“创伤”、“肺损伤”、“出血”、“超声”、“B 超”等;英文检索词包括:“Thorax injury”、“Thorax”、“Hemorrhage”、“Ultrasonography”、“Ultrasound”、“Sonography”等。

### 二、纳入/排除标准

1. 研究类型:超声对外伤引起的胸腔内出血的诊断性试验。

2. 研究对象:明确有胸部外伤致胸腔内出血的患者。

3. 诊断方法:以胸腔置管引流和/或胸部 CT 检查为金标准;待评价诊断:胸部超声对同一患者同一病灶检查所得影像学结果。

4. 结局指标:敏感性(sensitivity, Sen)、特异性(specificity, Spe)、阴性似然比(negative-likelihood ratio, -LR)、阳性似然比(positive-likelihood ratio, +LR)、诊断比值比(diagnostic-odds ratio, DOR)及 95%可信区间(confidence interval, CI),综合受试者工作特征(summary receiver-operating-characteristic, SROC)曲线及其曲线下面积(area under-the-curve, AUC)。

5. 排除标准:①非中、英文文献;②综述、个案、会议摘要及重复发表文献;③若两个及两个以上研究使用同一样本进行报道,首选已发表或首先发表的文献;④无法获取完整诊断四格表或联系作者后仍无法提供可用原始数据的文献。

### 三、文献筛选及数据提取

筛选文献、提取资料及交叉核对由两名评价者独立进行,如有分歧,由第 3 名评价者协助判断,并讨论解决。先阅读题目及摘要,剔除不相关文献,再阅读相关文献全文,确定纳入文献。采用 Excel 数据库独立提取数据,提取内容包括:①一般信息(文献编号、题目、年份、作者及国家等);②患者信息(受伤类型、样本量及金标准选择等);③诊断四格表具体数据;④偏倚风险评价要素信息。

### 四、方法学质量评价

以诊断性试验准确性质量评价工具 QUADAS<sup>[2]</sup>评价纳入研究的方法学质量,共包括了 14 项评价标准,采用“是”、“否”、“不清楚”对每项标准进行评价。研究质量评价标准:均符合 14 条标准的评定为“A”;有一条以上为“不清楚”的评定为“B”;出现“否”时评定为“C”。由两名评价者完成,如有分歧,与第 3 名评价者协商解决。

### 五、统计学处理

应用 Meta disc 1.4 统计软件。采用 Spearman 相关分析法及 SROC 曲线判断阈值效应。若存在其他异质性,采用  $\chi^2$  检验进行分析,当  $P \leq 0.10$  且  $I^2 \geq 70\%$  时,提示高度异质性;当  $P \leq 0.10$  且  $50\% < I^2 < 70\%$  时,提示中度异质性;当  $P > 0.10$  且  $I^2 \leq 50\%$  时,提示无异质性。根据异质性的有无,分别选用随机效应模型或固定效应模型进行合并,计算合并 Sen、Spe、-LR、+LR、DOR 值;绘制 SROC 曲线,AUC 判断其诊断价值。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、文献检索结果

按照文献检索策略共得到文献 2620 篇,去重 301 篇,严格按照纳入和排除标准层层筛查,最终纳入 8 项研究<sup>[3-10]</sup>,包括 2082 例研究对象。

### 二、纳入研究的基本特征及方法学质量评价

最终纳入 8 项研究( $n=2082$ )的报道时间跨度为 22 年,中文研究 1 项<sup>[10]</sup>,外文研究 7 篇<sup>[3-9]</sup>,样本量  $\geq 100$  例的研究 4 项<sup>[6-9]</sup>,样本量  $< 100$  例的研究 4 项<sup>[3-5,10]</sup>。其中 5 项<sup>[3-6,8]</sup>研究评定为 B 级,3 项<sup>[7,9-10]</sup>评定为 C 级。纳入研究的基本特征和方法学质量评价见表 1,2。

### 三、Meta 分析结果

1. 阈值效应:ROC 图呈非“肩臂状”分布,Spearman 相关系数 = -0.33,  $P = 0.42$ ,均提示研究不存在阈值效应。

2. 异质性检验:Cochran- $Q = 50.59$ ,  $I^2 = 86.2\%$ ,  $P = 0.00$ ,表明存在非阈值效应引起的高度异质性。采用 Meta 回归探讨异质性发现,各项研究间异质性与金标准的选择有关,纳入研究仅以 CT 检查结果为金标准的精确性较其他研究高 1.13 倍[相对 DOR = 1.13 (0.86~1.49),  $P = 0.33$ ]。因异质性无法排除,采用随机效应模型分析结果:合并 Sen、Spe、+LR、-LR、DOR 及相应的 95% CI 为 0.94 (0.92~0.96)、0.99 (0.98~0.99)、43.84 (19.08~100.71)、0.10 (0.01~1.85)、496.73 (71.60~3446.26),SROC AUC 为 0.9978。见图 1~4。

表 1 纳入研究的基本特征

纳入研究	国家	例数	男/女 (例)	平均年龄 (岁)	受伤类型	金标准	真阳性 (例)	真阴性 (例)	假阳性 (例)	假阴性 (例)
Hyacinthe 等 <sup>[3]</sup> 2012	法国	35	-	39(22~51)	血胸	CT	2	1	4	28
Rocco 等 <sup>[4]</sup> 2008	意大利	15(180 个肺区)	10/5	42±12	血胸	CT	55	6	5	114
Brooks 等 <sup>[5]</sup> 2004	英国	60	-	-	血胸	胸腔引流/CT	12	0	1	48
Abboud 等 <sup>[6]</sup> 2003	美国	155	-	38	血胸	CT	2	2	14	124
Sisley 等 <sup>[7]</sup> 1998	美国	360	-	31(1~81)	胸部外伤	胸腔引流	39	1	1	319
Ma 等 <sup>[8]</sup> 1997	美国	240	-	-	血胸	胸腔引流/CT	25	0	1	214
Glaser 等 <sup>[9]</sup> 1994	奥地利	1151	670/481	52.0	胸部外伤	胸腔引流/CT	395	12	3	741
廖彧等 <sup>[10]</sup> 2016	中国	66(132 侧)	37/29	43.21±9.70(18~65)	血胸	CT	13	2	2	115

表 2 纳入研究的方法学质量评价

纳入研究	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Hyacinthe 等 <sup>[3]</sup> 2012	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	不清楚	是
Rocco 等 <sup>[4]</sup> 2008	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	不清楚	是
Brooks 等 <sup>[5]</sup> 2004	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	不清楚	是
Abboud 等 <sup>[6]</sup> 2003	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	不清楚	是
Sisley 等 <sup>[7]</sup> 1998	否	是	是	是	是	是	是	是	是	是	否	是	不清楚	是
Ma 等 <sup>[8]</sup> 1997	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	不清楚	是
Glaser 等 <sup>[9]</sup> 1994	否	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	不清楚	是
廖彧等 <sup>[10]</sup> 2016	是	是	是	不清楚	是	是	是	是	是	不清楚	不清楚	是	否	是

1.病例谱是否包含了各种病例及易混淆的疾病病例? 2.研究对象的选择标准是否明确? 3.金标准能否区分有病、无病状态? 4.金标准和诊断试验检测的时间间隔是否足够,以避免病情明显变化? 5.是否所有研究对象或随机选择的样本均接受了金标准检查? 6.是否所有病例无论诊断试验结果如何,均接受了相同的金标准检测? 7.金标准试验是否独立于诊断性试验即诊断试验不包含在金标准试验中? 8.诊断试验的操作是否描述的足够清楚且可重复? 9.金标准的操作是否描述的足够清楚且可进行重复? 10.诊断试验的结果解释是否在不知晓金标准结果的情况下进行的? 11.金标准结果解释是否在不知晓诊断试验结果的情况下进行的? 12.解释试验结果时可参考的临床信息是否与实际应用中可获得的临床资料一致? 13.是否报道了难以解释、中间试验结果? 14.对退出研究的病例是否进行解释?

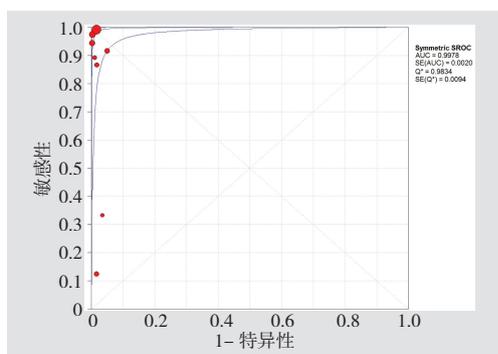


图 1 超声诊断外伤引起的胸腔内出血的 SROC 曲线图

3.亚组内进行合并效应量:以胸腔置管引流或 CT 检查结果为金标准的 4 个亚组研究<sup>[5,7-9]</sup>提示不存在异质性( $I^2=0.0\%$ , $P=0.59$ );采用固定效应模型分析结果:合并 Sen、Spe、DOR 及相应的 95% CI 分别为 0.99 (0.97~0.99)、0.99 (0.98~0.99)、6760.22 (2406.59~

18 989.75),SROC AUC 为 0.9978。以 CT 检查结果为金标准的 4 个亚组研究<sup>[3-4,6,10]</sup>提示存在高度异质性( $I^2=91.6\%$ , $P=0.01$ ),且异质性无法排除,采用随机效应模型分析结果:合并 Sen、Spe、DOR 及相应的 95% CI 分别为 0.74 (0.64~0.83)、0.97 (0.95~0.99)、64.07 (10.64~385.82),SROC AUC 为 0.9869。

### 讨 论

胸部超声不仅对血胸、胸腔积液的诊断准确率高,还可为治疗提供实时反馈信息,作为常规检查超声很可能取代常规胸片。Rocco 等<sup>[4]</sup>建议患者在病情允许的情况下,受伤 48 h 以后再行超声或 X 线检查,结果提示诊断敏感性均上升,这与胸腔内血液机化后沉积于胸水深部可形成不规则斑片状强回声,以及吸收期形成强回声网格状的典型结构有关。Chaudery 等<sup>[11]</sup>研

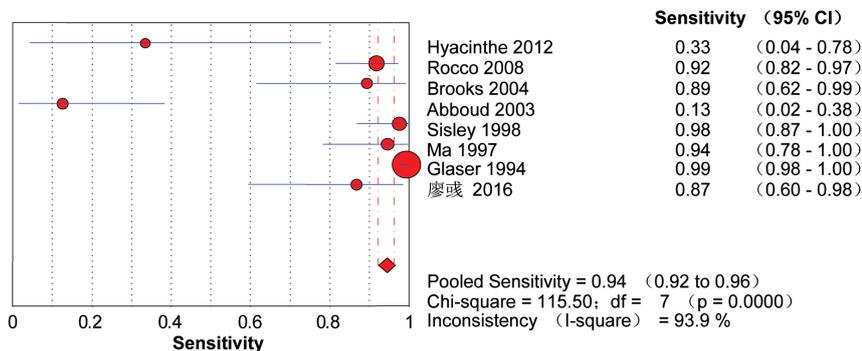


图 2 超声诊断外伤引起的胸腔内出血合并 Sen 的森林图

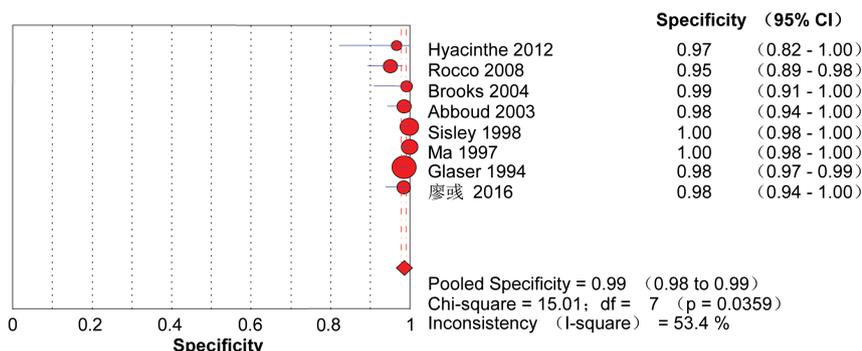


图 3 超声诊断外伤引起的胸腔内出血并 Spe 的森林图

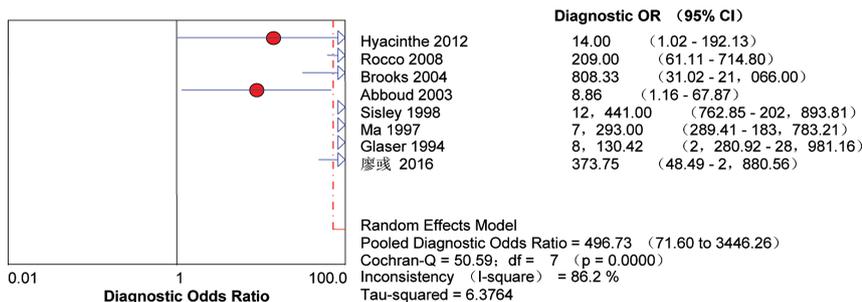


图 4 超声诊断外伤引起的胸腔内出血合并 DOR 的森林图

究提出,超声专家对受伤部位快速扫描的准确性更高、误差更小,整个超声检查过程一般可以在 5 min 内完成,耗时均明显低于胸部 CT 或 X 线检查,所以有利于重症患者突发紧急情况时及时处理。床旁超声操作简单,由于超声波对胸部的自由流体非常敏感,无论患者取仰卧位或坐立位,最敏感的检测区域均在隔膜向后外侧,因此,对患者体位无特殊要求,接受培训后的临床专科医师可在紧急状态下借助超声检查快速地处理和判断患者病情,而且对检查技术要求相对较低。本研究 Meta 分析结果显示,超声对外伤引起胸腔内出血的诊断具有很高的敏感性(0.94)和特异性(0.99),诊断价值极高(AUC 为 0.9978)。表明胸部超声可准确地评判有无胸腔内出血,与 CT 诊断结果相近。本研究共纳入 8 项研究,代表性较好。Meta 回归分析结果提示研究间异质性与金标准的选择有关,亚组分析后发现,仅以 CT 检查结果为金标准的研究 SROC AUC 为 0.9869,

但合并 Sen 仅为 0.74,说明相对于 CT 检查,超声对胸腔内出血诊断的敏感性较低;当金标准为胸腔内置管引流时,超声诊断胸腔内出血的敏感性(0.99)和特异性(0.99)均较高,结合临床经验可知,胸腔引流管置管位置、血胸量较少、引流管型号选择等因素会影响敏感性的判定,这就说明当胸腔积血量较少时,CT 检查可明确出血位置及出血量,但穿刺或置管引流均未有血性积液引出的原因。

本研究的局限性:①研究仅纳入了中英文文献,可能存在语种偏倚;②纳入研究的时间跨度较长,必然存在因超声仪器选择不同而引起的发表偏倚;③研究仅表明超声可准确地评判有无胸腔内出血,而未涉及对出血的量化判定,有关胸腔内出血量化的评估尚有待进一步研究;④因纳入研究数量小于 9 项,未使用漏斗图进行发表偏倚评价。

综上所述,胸部超声能对胸腔内出血进行准确的判定,结果与 CT 诊断相近,诊断价值高,可替代胸片或 CT 作为常规检查,值得临床推广使用。

参考文献

- [1] 钟英,汪朝霞,王冬,等.肺部超声在肺部危重症患者中的应用进展[J].临床超声医学杂志,2016,18(9):615-617.
- [2] Whiting P,Rutjes AW,Reitama JB,et al.The development of QUADAS:a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews[J].BMC Med Res Methodol, 2003,3(1):25-38.
- [3] Hyacinthe AC,Broux C,Francony G,et al.Diagnostic accuracy of ultrasonography in the acute assessment of common thoracic lesions after trauma[J].Chest,2012,141(5):1177-1183.
- [4] Rocco M,Carbone I,Morelli A,et al.Diagnostic accuracy of bedside ultrasonography in the ICU:feasibility of detecting pulmonary effusion and lung contusion in patients on respiratory support after severe blunt thoracic trauma[J].Acta Anaesthesiol Scand,2008,52(6):776-784.
- [5] Brooks A,Davies B,Smethurst M,et al.Emergency ultrasound in the acute assessment of haemothorax [J].Emerg Med J, 2004,21(1): 44-46.
- [6] Abboud PA,Kendall J.Emergency department ultrasound for hemothorax

after blunt traumatic injury[J].J Emerg Med,2003,25(2):181-184.

[7] Sisley AC,Rozycki GS,Ballard RB,et al.Rapid detection of traumatic effusion using surgeon-performed ultrasonography[J].J Trauma, 1998, 44(2):291-297.

[8] Ma OJ,Mateer JR.Trauma ultrasound examination versus chest radiography in the detection of hemothorax[J].Ann Emerg Med,1997, 29(3):312-316.

[9] Glaser K,Tschmelitsch J,Klingler P,et al.Ultrasonography in the

management of blunt abdominal and thoracic trauma[J].Arch Surg, 1994,129(7):743-747.

[10] 廖彧,陆美华,巫建芳,等.ICU 医师应用床旁超声快速诊断多发伤合并血胸的临床价值[J].中国医学创新,2016,13(33):37-40.

[11] Chaudery M,Clark J,Dafydd D A,et al.The face,content,and construct validity assessment of a focused assessment in sonography for trauma simulator [J].J Surg Educ,2015,72(5):1032-1038.

(收稿日期:2017-09-14)

· 病例报道 ·

## Ultrasonic manifestations of poroma on the thigh: a case report

# 大腿汗孔瘤超声表现 1 例

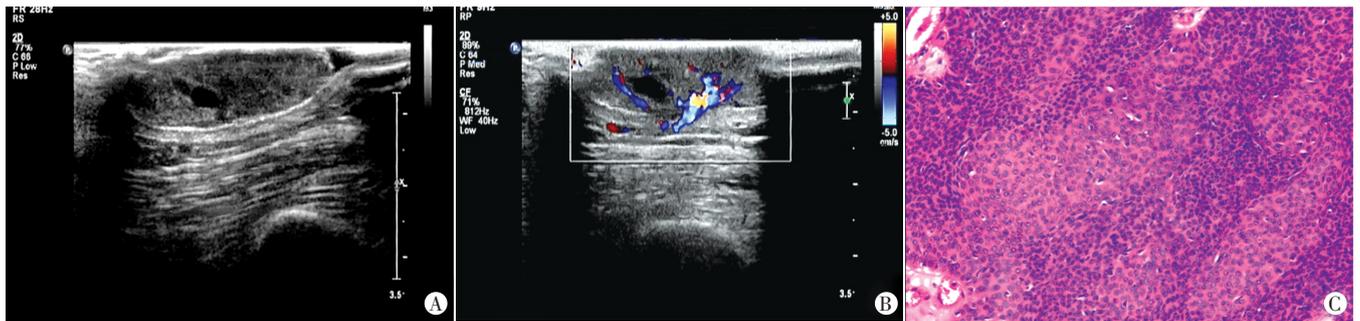
王翔 赵巧玲 阮骊韬

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者女,83岁,5年前左大腿下端内侧皮肤表面无明显诱因出现一约黄豆大小的赘生物,无红肿热痛,赘生物生长缓慢,现约核桃大小,2d前赘生物表面出现流脓结痂,疼痛明显,遂来我院就诊。体格检查:左侧大腿下端内侧可见一约4cm×2cm×2cm突出皮肤表面赘生物,呈菜花状,质较软,边界清楚,赘生物皮肤轻度流脓坏死,无红肿,挤压表面皮肤无脓液溢出,无明显波动感,活动局限,皮温不高,按压有明显痛感。超声检查:左大腿下

段内侧皮下软组织内可见一大小约3.1cm×1.3cm低回声结节,边界尚清晰,形态尚规则,内回声不均匀,可见不规则小无回声区(图1A);CDFI示其内血流信号丰富(图1B)。超声提示:皮肤肿瘤性病变。3d后行手术切除,术中逐层切开皮肤组织后见赘生物基底位于皮下组织内,仔细分离后显露其基底部分,见基底部分以疏松结缔组织与肌膜层相连,完整切除病灶后送病理分析,病理诊断为汗孔瘤伴肿瘤细胞生长活跃(图1C)。



A:二维图像;B:CDFI图;C:病理图示立方体形肿瘤细胞(HE染色,×10)。

图1 大腿汗孔瘤声像图和病理图

讨论:汗孔瘤由 Goldman 在 1956 年首次报道,是起源于表皮内汗腺导管的一种良性肿瘤,可发生于体表各个部位,于手或足掌边缘多见,病变大小一般<2cm。其生长缓慢,多发生于 40 岁以后<sup>[1]</sup>,通常病史较长,男女发病率无明显差异,肿瘤肉眼观为皮肤表面的小皮疹或疣,表面光滑或呈分叶状,可结痂或糜烂,颜色呈肤色、肉色或紫红色,破损后可有明显疼痛感,患者常因此就诊。该病病因尚未明确,可能与外伤、辐射、日光照射或人乳头瘤病毒感染有关。汗孔瘤较少见,容易误诊为化脓性肉芽肿、纤维瘤或血管瘤,有文献<sup>[1]</sup>提示汗孔瘤声像图表现为低回声中包块,边界通常清晰,有假包膜,内部回声不均匀,彩色多普勒血流信号丰富。本例患者声像图与之相似,但因诊断经验缺乏

及病变短期内出现流脓结痂而误诊为皮肤肿瘤。汗孔瘤诊断仍需依靠病理学,其镜下为形态单一的碱性小立方形肿瘤细胞,分化良好,内见导管汗腺分化趋势或汗腺导管形成,具有恶变的风险。虽然超声不能最终确诊,但若发现中老年患者体表生长缓慢的肉色皮肤结节,声像图为边界清晰的不均匀回声病灶,血流信号丰富,可考虑该病可能。

参考文献

[1] 陈娟,杨裕佳,邱邈.汗孔瘤误诊为隆突性纤维肉瘤 1 例[J].中国医学影像技术,2013,29(7):1165.

(收稿日期:2017-11-07)