

肺超声评分预测重症呼吸支持患者 撤机成功的临床价值

潘晓洁 杜桂彬 许新新 袁 静 李冰冰

摘要 目的 探讨肺超声评分预测重症呼吸支持患者撤机成功的临床价值。方法 选取我院重症呼吸支持患者 86 例,根据撤机结局分为撤机成功组 64 例和撤机失败组 22 例。比较两组撤机前一般资料、肺超声评分、氧分压(PaO_2)、氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)、二氧化碳分压(PaCO_2)、动脉血酸碱度(pH);应用 Logistic 回归分析撤机结局的影响因素;分析肺超声评分与动脉血气分析指标的相关性;绘制受试者工作特征曲线分析肺超声评分预测撤机成功的价值,并以柱状图分析撤机成功率。结果 撤机成功组撤机前液体负平衡、膈肌移动度、 PaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 均高于撤机失败组,肺超声评分、心率、 PaCO_2 均低于撤机失败组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。Logistic 回归分析显示,撤机前液体负平衡、心率、肺超声评分、 PaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、 PaCO_2 均与撤机结局相关(均 $P<0.05$)。肺超声评分与 PaCO_2 呈正相关($r=0.677, P<0.05$),与 PaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 均呈负相关($r=-0.850, -0.634$, 均 $P<0.05$)。肺超声评分 >19.47 分预测重症呼吸支持患者撤机成功的曲线下面积为 0.784,敏感性为 54.55%,特异性为 95.31%。结论 肺超声评分对重症呼吸支持患者成功撤机具有一定预测价值。

关键词 超声检查,肺部;肺通气面积;重症呼吸支持;撤机结局;动脉血气分析

[中图分类号]R445.1;R714.523

[文献标识码]A

Clinical value of lung ultrasound score in predicting weaning success in patients with severe respiratory support

PAN Xiaojie, DU Guibin, XU Xinxin, YUAN Jing, LI Bingbing

Department of Ultrasound, Hebei Petro China Central Hospital, Hebei 065000, China

ABSTRACT Objective To explore the value of lung ultrasound score in predicting weaning success in patients with severe respiratory support. **Methods** A total of 86 patients with severe respiratory support were selected, and they were divided into successful weaning group with 64 cases and weaning failure group with 22 cases according to the results of weaning. The general information, lung ultrasound score, oxygen partial pressure (PaO_2), oxygenation index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$), carbon dioxide partial pressure (PaCO_2) and pH of arterial blood (pH) in two groups before weaning were compared. The factors influencing the outcome of weaning were analyzed by Logistic regression, and the correlation between lung ultrasound scores and arterial blood gas analysis indexes were analyzed. The value of lung ultrasound score in predicting the weaning success was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. The success rate of weaning was analyzed by histogram. **Results** The negative fluid balance, diaphragm mobility, PaO_2 , $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ in the successful weaning group before weaning were higher than those in the weaning failure group, and lung ultrasound scores, heart rate and PaCO_2 were lower than those in the weaning failure group, and the differences were statistically significant (all $P<0.05$). Logistic regression analysis showed that the negative fluid balance, heart rate, lung ultrasound score, PaO_2 , $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, and PaCO_2 before weaning were all related to the outcome of weaning (all $P<0.05$). The lung ultrasound score was positively correlated with PaCO_2 ($r=0.677, P<0.05$), and negatively correlated with PaO_2 , $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ($r=-0.850, -0.634$, both $P<0.05$). When the cut-off value >19.47 point, the AUC of lung ultrasound score in predicting weaning success in patients with severe respiratory support was 0.784, the sensitivity was 54.55%, and the specificity

基金项目:廊坊市科学技术研究与发展计划自筹经费项目(2016013028)

作者单位:065000 河北省廊坊市,河北中石油中心医院超声科

通讯作者:李冰冰, Email: 1754002723@qq.com

was 95.31%. **Conclusion** The lung ultrasound score has a certain value in predicting the weaning success in patients with severe respiratory support.

KEY WORDS Ultrasonography, lung; Lung ventilation area; Severe respiratory support; Weaning outcome; Arterial blood gas analysis

机械通气是治疗重症呼吸支持患者最有效的支持手段之一^[1]。原发疾病改善或控制后,应及早脱离机械通气,但过早或不恰当撤机拔管易导致患者呼吸肌无力,导致肺通气面积下降及肺换气功能障碍,再次诱发呼吸衰竭^[2],撤机失败可使重症呼吸支持患者的死亡风险增至40%~50%^[3]。因此规范化撤机计划至关重要。目前临床脱机流程是通过自主呼吸试验(spontaneous breathing trial, SBT)后拔管,但即使SBT成功,仍有8.0%~26.0%患者再次插管^[4]。因此需采用客观工具及确切数据,以指导临床选择合适撤机时机。肺超声可无创、无辐射、动态、实时判断肺炎、呼吸窘迫综合征及肺容积变化等肺部情况,本研究尝试探讨肺超声评分预测重症呼吸支持患者撤机成功的价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2017年2月至2019年10月我院收治的重症呼吸支持患者86例,男55例,女31例,年龄49~75岁,平均(60.14±5.18)岁;体质量指数17.3~27.5 kg/m²,平均(22.79±1.85) kg/m²;根据撤机结局分为撤机成功组64例和撤机失败组22例。纳入标准:①机械通气时间>72 h;②多巴胺或多巴酚丁胺剂量<5~10 μg·kg⁻¹·min⁻¹;③临床资料完整。排除标准:①既往有胸壁畸形、肺切除或肺部肿瘤所致呼吸力学异常者;②合并室性心动过速、心房颤动、频发室性早搏等严重心律失常者;③近48 h内有肌松剂使用史者;④合并纵隔气肿、气胸或大量胸腔积液者;⑤左室射血分数<50%者;⑥合并弥漫性或节段性室壁运动障碍者;⑦肝、肾等重要脏器器质性病变者。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 肺超声检查:使用Philips CX 50彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头,频率9~13 MHz。患者取仰卧位,采用12肺区分区法检查两侧前胸壁、侧胸壁及后胸壁,以腋前线、腋后线为界,将每侧肺分成前、侧、后三个区,每区再分为上下两部分,并在双侧肋缘下对肺底进行扫查。每例患者均进行2次肺超声检查,相隔1 d。肺超声评分标准^[5]:肺滑动征伴A线,或<2个单独B线为正常通气区(N),计0分;多发、典型B线为中

度肺通气减少区(B1线),计1分;多发融合B线为重度肺通气减少区(B2线),计2分;组织影像伴典型支气管充气征为肺实变区(C),计3分。肺超声评分为12个肺区得分总和,总分36分。比较两组撤机前肺超声评分。

2. 动脉血气分析指标检测:空腹抽取动脉血3 ml,使用ISTAT自动血气分析仪检测氧分压(PaO₂)、氧合指数(PaO₂/FiO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂)及动脉血酸碱度(pH)值,严格参照美国雅培公司提供的试剂盒说明书操作。

3. 撤机结局判定标准^[5]:采用T-管法SBT行撤机筛查试验。SBT试验成功标准:①PaO₂/FiO₂≥150 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)、pH≥7.25、PaO₂≥60 mm Hg,并伴有自主咳嗽能力;②体温<38℃;③血压稳定。SBT成功后,断开呼吸机连接T管。撤机48 h内能耐受自主呼吸,无需再次实施机械通气辅助呼吸为撤机成功;48 h内难以维持自主呼吸,需重新恢复机械通气或撤机后48 h内死亡为撤机失败。

三、统计学处理

应用SPSS 22.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 t 检验;计数资料以例或率表示,行 χ^2 检验。多因素Logistic回归分析撤机结局的影响因素。肺超声评分与动脉血气指标的相关性采用Pearson相关分析法。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析肺超声评分预测成功撤机的价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料

两组性别、年龄、体质量指数、呼吸机使用时间、急性生理学及慢性健康状况(APACHE II评分)、原发疾病等方面比较,差异均无统计学意义;撤机成功组撤机前液体负平衡、膈肌移动度均高于撤机失败组,心率低于撤机失败组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表1。

二、两组撤机前肺超声评分和动脉血气指标比较

两组撤机前pH值比较差异无统计学意义;撤机成功组撤机前PaO₂、PaO₂/FiO₂均高于撤机失败组,肺超声评分、PaCO₂均低于撤机失败组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表2和图1,2。

表1 两组一般资料比较

组别	男/女 (例)	年龄 (岁)	体质量指数 (kg/m ²)	呼吸机使用 时间(h)	APACHE II 评分	撤机前液体 负平衡(ml)	膈肌移动度 (cm)	心率 (次/min)	原发疾病(例)			
									肺部感染 呼吸衰竭	心肌梗死	脓毒性 休克	其他
撤机成功组(64)	41/23	59.72±15.49	22.58±3.01	69.27±19.84	24.49±2.39	421.39±116.90	1.65±0.58	83.19±13.30	17	18	7	22
撤机失败组(22)	14/8	61.38±14.57	23.39±4.16	74.05±19.28	25.37±2.36	314.75±73.06	1.09±0.30	158.19±26.37	7	6	6	3
<i>t</i> / <i>χ</i> ² 值	0.001	0.440	0.983	0.982	1.495	4.009	4.323	17.334	0.225	0.006	2.251	3.415
<i>P</i> 值	0.971	0.661	0.329	0.329	0.139	<0.001	<0.001	<0.001	0.635	0.939	0.134	0.065

APACHE II:急性生理学及慢性健康状况

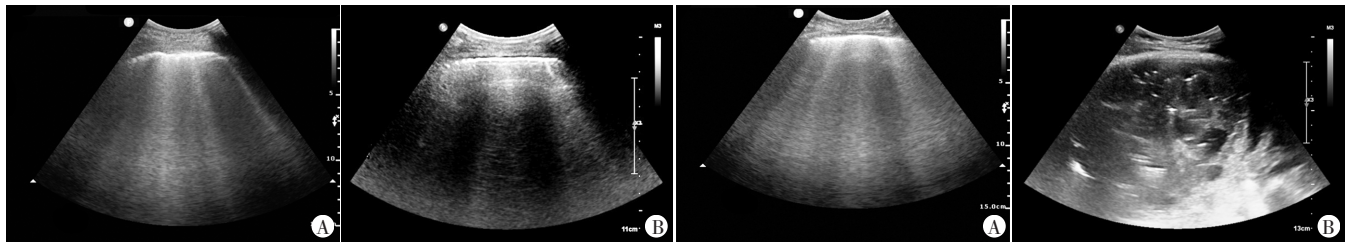
表2 两组撤机前肺超声评分和动脉血气指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	肺超声评分 (分)	pH值	PaO ₂ (mm Hg)	PaCO ₂ (mm Hg)	PaO ₂ /FiO ₂ (mm Hg)
撤机成功组	15.30±3.16	7.38±2.39	83.40±21.42	37.51±11.39	200.38±23.49
撤机失败组	20.30±3.74	7.25±2.64	48.69±17.38	46.65±13.35	122.70±32.15
<i>t</i> 值	6.104	0.214	6.856	3.105	12.123
<i>P</i> 值	<0.001	0.831	<0.001	0.003	<0.001

PaO₂:氧分压;PaO₂/FiO₂:氧合指数;PaCO₂:二氧化碳分压;pH:动脉血酸碱度。1 mm Hg=0.133 kPa

三、撤机结局的影响因素分析

以撤机结局为因变量(撤机成功赋值为0,撤机失败赋值为1),将撤机前液体负平衡、膈肌移动度、心率、肺超声评分、PaO₂、PaO₂/FiO₂、PaCO₂为自变量,纳入多因素 Logistic 回归分析模型,结果显示,撤机前液体负平衡、HR、肺超声评分、PaO₂、PaO₂/FiO₂、PaCO₂均与撤机结局相关(均 *P*<0.05),其中以肺超声评分的影响最大。见表3。



A:撤机前,肺超声评分1分;B:撤机后,肺超声评分0分

图1 撤机成功组同一患者撤机前后肺超声图像

A:撤机前,肺超声评分2分;B:撤机后,肺超声评分3分

图2 撤机失败组同一患者撤机前后肺超声图像

表3 撤机结局影响因素的多因素 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	OR值	95%可信区间
常数项	0.908	0.287	10.005	<0.001	2.479	1.527~4.024
撤机前液体负平衡	0.754	0.329	5.258	0.039	2.126	1.467~3.082
膈肌移动度	0.453	0.201	5.089	0.052	1.574	1.247~1.986
心率	0.806	0.308	6.851	<0.001	2.239	1.378~3.639
肺超声评分	1.479	0.559	7.004	<0.001	4.390	3.597~5.359
PaO ₂	1.083	0.375	8.340	<0.001	2.953	2.139~4.078
PaO ₂ /FiO ₂	1.063	0.389	7.464	<0.001	2.894	1.686~4.969
PaCO ₂	1.122	0.474	5.598	0.020	3.070	2.266~4.158

四、相关性分析

Pearson 相关性分析结果显示,肺超声评分与 PaCO₂呈正相关(*r*=0.677, *P*<0.05),与 PaO₂、PaO₂/FiO₂均呈负相关(*r*=-0.850、-0.634,均 *P*<0.05)。见图3~5。

五、ROC 曲线分析

ROC 曲线分析显示,当肺超声评分>19.47分时,预测重症呼吸支持患者成功撤机的敏感性为 54.55%,特异性为 95.31%,曲线下面积为 0.784(95%可信区间:0.682~0.866, *P*<0.001)。见图6。

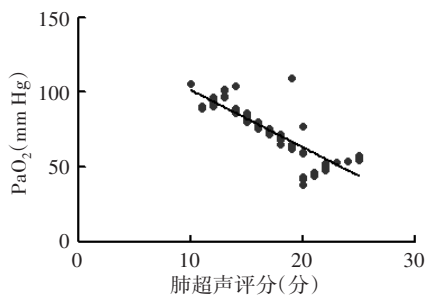


图3 肺超声评分与 PaCO₂ 的相关性分析散点图

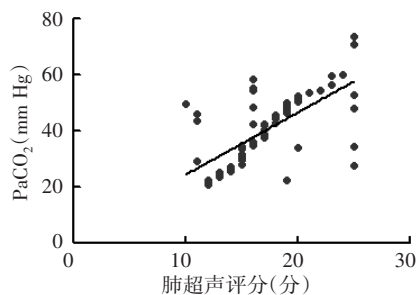


图4 肺超声评分与 PaO₂ 的相关性分析散点图

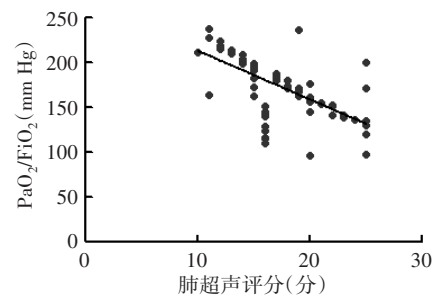


图5 肺超声评分与 PaO₂/FiO₂ 的相关性分析散点图

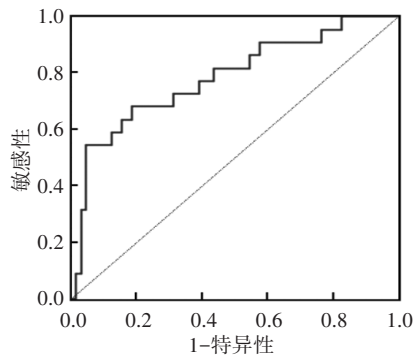


图6 肺超声评分预测重症呼吸支持患者成功撤机的ROC曲线图

讨 论

研究^[6-7]表明,由于气管插管管径过小、气管软化、气道狭窄、胸腔积液等,导致重症呼吸支持患者气道阻力增高、呼吸系统顺应性降低、气体交换受损,从而引起撤机失败。另有学者^[8]认为,SBT试验过程中,患者肺通气不足也与撤机失败存在一定相关性。因此,及早评估呼吸道及肺功能障碍,予以有效干预是提高撤机成功率的关键。胸部CT是评估肺部形态与肺部通气治疗效果的金标准,但存在辐射暴露风险,临床应用受限^[9]。床旁肺部超声可从不同切面多角度扫查肺脏不同部位,检出潜在性局灶性病灶,反映肺间质水肿情况,通过A线、B线超声影像实施肺超声评分,可在不同通气状态下量化评估肺通气改变,准确了解不同肺部病变程度^[10-11]。李莲花等^[11]研究显示,肺超声评分可评估急性呼吸窘迫综合征患者肺部通气面积变化,进而评估病情严重程度,有效预测患者预后及病死率。本研究结果显示,撤机成功患者撤机前肺超声评分低于撤机失败患者($P<0.05$),与杨婷等^[12]研究结论一致,说明SBT试验后,床旁超声实时监测肺超声评分的改变有助于判断撤机时机,指导临床评估撤机结局。

国外研究^[13]发现,受心脏相关因素影响,SBT试验失败患者撤机失败率高达42%。郑清江等^[14]也发现,撤机前液体负平衡与重症呼吸支持患者撤机结局具有一定关联性,本研究经Logistic多因素回归分析,撤机前液体负平衡降低是重症呼吸支持患者撤机失败的重要影响因素,与上述文献结果一致,这可能是由于撤机前液体负平衡加大,能降低主动脉跨壁压,缓解撤机对心脏前负荷的影响,预防撤机失败发生。同时, PaCO_2 、 PaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 是评估机体是否存在酸碱平衡失调、判断缺氧与缺氧程度的可靠指标,也是判断撤机条件的重要生理学指标^[15]。本研究结果也表明, PaCO_2 、 PaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 均与重症呼吸支持患者撤机结局相关(均 $P<0.05$)。由此可见,早期监测重症呼吸支持患者动脉血气分析,可为撤机成功奠定良好基

础。本研究结果还发现,心率是影响重症呼吸支持患者撤机结局的重要影响因素,故临床实施肺超声评分评估的同时监测心率变化,有助于早期识别撤机失败高风险,进一步减少撤机失败发生。

此外,本研究Pearson相关分析显示,肺超声评分与 PaCO_2 呈正相关($r=0.677, P<0.05$),与 PaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 均呈负相关($r=-0.850, -0.634$, 均 $P<0.05$),证实肺超声评分有助于临床尽早识别撤机失败高风险因素,予以合理有效干预。在上述研究基础上,本研究通过绘制ROC曲线进一步证实,肺超声评分预测重症呼吸支持患者撤机成功的曲线下面积为0.784,当肺超声评分 >19.47 时,特异性高达95.31%,提示肺超声评分具有成为预测重症呼吸支持患者撤机成功的特异性指标的潜力,可为临床预防拔管失败及再插管提供量化评估。

综上所述,肺超声评分与动脉血气分析存在一定相关性,可作为判断重症呼吸支持患者撤机成功的特异性预测因子,有助于指导临床早期识别撤机失败高风险因素,预防撤机失败发生。

参考文献

- [1] Dres M, Roux D, Pham T, et al. Prevalence and impact on weaning of pleural effusion at the time of liberation from mechanical ventilation: a multicenter prospective observational study [J]. *Anesthesiology*, 2017, 126(6):1107-1115.
- [2] 樊麦英, 罗杰英, 文辉, 等. 超声监测膈肌运动指标对机械通气撤机的指导价值[J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30(11):1041.
- [3] 龙玲, 赵浩天, 何聪, 等. 膈肌超声在指导重症患者撤机中的预测价值[J]. *国际呼吸杂志*, 2019, 39(14):1073-1077.
- [4] Jeong ES, Lee K. Clinical application of modified burns wean assessment program scores at first spontaneous breathing trial in weaning patients from mechanical ventilation [J]. *Acute Crit Care*, 2018, 33(4):260-268.
- [5] 程瑾. 超声评估呼吸肌活动度在呼吸衰竭患者撤机中的价值[J]. *放射学实践*, 2018, 33(7):762-766.
- [6] 周国花, 刘毅君, 林传焕. 气道闭合压、用力呼吸指数、综合脱机指数对重症监护病房患者脱机能力的预测价值[J]. *内科急危重症杂志*, 2019, 25(3):224-226.
- [7] 曲茂兴, 于健. 重症监护病房撤机困难患者短期预后及相关因素分析[J]. *广东医学*, 2016, 37(19):2945-2947.
- [8] 姬长卫, 聂文丽, 刘园园, 等. 不同自主呼吸试验模式对呼吸衰竭患者撤机拔管成功率及呼吸机相关性肺炎发生率的影响分析[J]. *中国医学装备*, 2019, 16(6):84-86.
- [9] Lhopitalier L, Kronenberg A, Meuwly JY, et al. Procalcitonin and lung ultrasonography point-of-care testing to decide on antibiotic prescription in patients with lower respiratory tract infection in primary care: protocol of a pragmatic cluster randomized trial [J]. *BMC Pulm Med*, 2019, 19(1):143.

[10] Brusasco C, Santori G, Bruzzo E, et al. Quantitative lung ultrasonography: a putative new algorithm for automatic detection and quantification of B-lines[J]. Crit Care, 2019, 23(1):288.

[11] 李莲花, 杨倩, 李黎明, 等. 肺部超声评分评估急性呼吸窘迫综合征患者病情严重程度及预后的价值[J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27(7):579-584.

[12] 杨婷, 张玮, 杨德兴, 等. 肺部超声对机械通气患者拔管成功率预测价值的研究[J]. 重庆医学, 2018, 47(7):896-898, 901.

[13] Dubo S, Valenzuela ED, Aquevedo A, et al. Early rise in central venous pressure during a spontaneous breathing trial: a promising

test to identify patients at high risk of weaning failure[J]. PLoS One, 2019, 14(12):e0225181.

[14] 郑清江, 石松菁, 邱陆阵, 等. 肺部超声 B 线评分联合膈肌移动度在预测撤机成功率的价值研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 29(4):532-536.

[15] 王金荣, 邵立业, 郭伟, 等. 机械通气患者呼气末二氧化碳分压与动脉血二氧化碳分压的相关性研究[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2018, 17(1):71-75.

(收稿日期:2020-03-18)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of basal cell carcinoma in hip: a case report

臀部基底细胞癌超声表现 1 例

孙 敏 肖 蓉 刘红梅

[中图法分类号]R445.1;R739.95

[文献标识码]B

患者女, 72 岁, 因“发现左臀部包块 1 年余”入院。自述 1 年前偶然发现左侧臀部皮下包块, 约“黄豆粒”大小, 呈进行性长大; 无其他症状。专科体格检查: 于左侧臀部可见一大小约 3.0 cm×2.0 cm 包块, 隆起于皮肤, 质韧, 边界清晰, 局部皮肤破溃, 可见少量暗红色血液流出, 无化脓。血常规、生化、凝血及肿瘤标志物检查均无异常。超声检查: 于左侧臀部包块处皮下见一大小约 1.7 cm×0.9 cm 团状等回声, 边界清晰, 形态规则, 内透声差, 其内可见少许点状强回声, 内壁稍厚, 后方回声增强, 内未探及明显血流信号(图 1); 考虑为表皮样囊肿。遂行左臀部包块切除术, 术中于左臀部见一大小约 3.0 cm×2.0 cm 包块, 表面呈暗红色, 质韧, 与周围皮肤分界清楚, 隆起于皮表, 活动度差, 局部皮肤破溃, 已结痂。病理诊断: (皮肤附件肿瘤) 倾向基底细胞癌。免疫组化检查: CK5/6(+), PCK(+), CK7(+), P63(+), CK14(+), MYB(-), SMA(-), MIB-1 阳性率约 20%~30%。符合基底细胞癌, 部分区伴毛源性分化, 肿瘤侵及真皮层, “基底及两侧切缘”未见肿瘤累及。

讨论: 基底细胞癌又称为基底细胞上皮瘤, 占皮肤恶性肿瘤的 34%, 与日光照晒有关, 好发于头、面、颈及手背, 躯干相对较少。浅表性基底细胞癌较少见, 仅占 9%~11%^[1], 常位于躯干或四肢部位。基底细胞癌根据临床表现主要分为浅表型、结节型、色素型及硬斑病样型。浅表型通常表现为平坦、边界清晰的红斑, 生长非常缓慢, 本例即属于该型。本病的转移率极低^[2], 是一种低度恶性的皮肤肿瘤, 因其病理类型多样, 且分化方向差异较大, 导致其超声表现多变, 可呈回声均质、低回声的卵圆形或类圆形团块, 边界清晰, 其内可探及血流信号^[3], 本例因超声表现不典型而误诊为表皮样囊肿, 后者表现为等回声或低回声的圆形或椭圆形团块, 边界清晰, 通常内部无血流信号。手术为本病首选治疗方法, 其中的 Mohs 显微术是目前国际上比较推崇的手术方法, 对基底细胞癌的治愈率为可达到 96%~99%^[4]。

参考文献

[1] Berking C, Hauschild A, Kölbl O, et al. Basal cell carcinoma-treatments for the commonest skin cancer[J]. Dtsch Arztebl Int, 2014, 111(22):389-395.

[2] Friedrich RE, Giese M, Li L, et al. Diagnosis, treatment and follow-up control in 124 patients with basal cell carcinoma of the maxillofacial region treated from 1992 to 1997[J]. Anticancer Res, 2005, 25(3A):1693-1697.

[3] 唐文浩, 陈舜英, 赵宇靖. 107 例基底细胞癌的高频超声特点[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2017, 33(9):536-540.

[4] 张钦武, 章国友, 朱清明, 等. Mohs 显微外科手术在鼻部基底细胞癌治疗中的应用[J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25(6):70-72.

(收稿日期:2019-10-09)

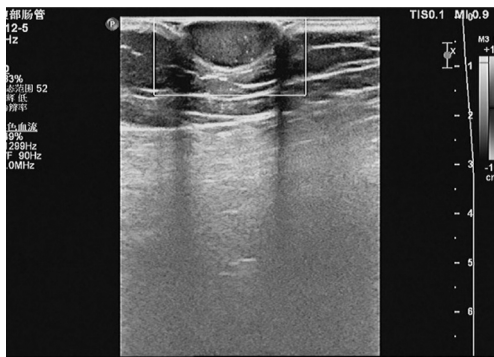


图 1 左臀部基底细胞癌 CDFI 图