❖妇产科影像学

Ultrasonic evaluation on fetal aortic isthmus flow index in preeclampsia patients

SONG Taotao, XIE Limei*

(Department of Ultrasound, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004, China)

[**Abstract**] **Objective** To quantitatively evaluate the characteristics of fetal aortic isthmus (AOI) blood flow in preeclampsia (PE) patients with isthmus flow index (IFI). **Methods** Totally 38 PE patients (PE group) and 38 normal single pregnant women (control group) with matched gestational week were enrolled. Doppler waveforms of AOI, umbilical artery (UA) and ductus venosus (DV) were obtained. IFI was calculated and divided into type Ⅰ-Ⅲ. Also, the disappearance or reverse rate of fetal AOI and UA during diastolic blood flow and DV atrial contraction wave (DA-a) in PE group were calculated. **Results** IFI of all fetuses in control group were type Ⅰ, the IFI value was 1.40±0.09, and blood flow of AOI in diastole was forward. In PE group, type Ⅰ IFI was found in 21 fetuses, while type Ⅱ and type Ⅲ was detected in 10 and 7 fetuses, respectively, and the IFI value was 0.81±0.80. The difference of IFI between the 2 groups was statistically significant (t=4.439, P<0.001). In PE group, the rate of wave disappearance or reverse at fetal AOI, UA diastolic blood flow and DV-a was 44.74% (17/38), 13.16% (5/38) and 0, respectively, significantly different with those of control group (χ^2=25.796, P<0.001). **Conclusion** The fetuses of PE patients show decreased IFI. Doppler spectrum of fetal AOI can display hemodynamic changes in early stage of fetal circulation hypoxia.

[**Key words**] Aortic isthmus; Fetus; Eclampsia; Flow index; Ultrasonography, Doppler, color

DOI:10.13929/j.1003-3289.201803031

超声评价子痫前期患者胎儿主动脉峡部血流指数

宋桃桃,解丽梅*

(中国医科大学附属盛京医院超声科,辽宁 沈阳 110004)

[**摘 要**] **目的** 通过测量峡部血流指数(IFI)定量分析子痫前期(PE)患者胎儿主动脉峡部(AOI)血流变化特点与规律。**方法** 纳入 38 例 PE 患者(PE 组)和孕周相匹配的 38 名正常单胎妊娠孕妇(对照组)。采集胎儿 AOI、脐动脉(UA)、静脉导管(DV)的多普勒频谱,计算 IFI,并分为Ⅰ~Ⅲ型,计算 PE 组胎儿 AOI、UA 舒张期血流及心房收缩波(DA-a)消失或反向率。**结果** 对照组胎儿 IFI 均为Ⅰ型,IFI 值为 1.40±0.09,AOI 舒张期血流均为前向;PE 组胎儿 IFI Ⅰ型 21 胎,Ⅱ型 10 胎,Ⅲ型 7 胎,IFI 值为 0.81±0.80;2 组 IFI 差异有统计学意义(t=4.439,P<0.001)。PE 组胎儿 AOI、UA 舒张期血流和 DV-a 波消失或反向率分别为 44.74%(17/38)、13.16%(5/38)和 0,与对照组比较差异有统计学意义(χ^2=25.796,P<0.001)。**结论** PE 患者胎儿 IFI 降低。检测胎儿 AOI 多普勒频谱可于胎儿循环缺氧早期检测其血流动力学变化。

[**关键词**] 主动脉峡;胎儿;子痫;血流指数;超声检查,多普勒,彩色

[**中图分类号**] R714.244; R445.1 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1003-3289(2018)11-1667-05

[**基金项目**] 辽宁省自然科学基金(2015020538)。

[**第一作者**] 宋桃桃(1989—),女,河北石家庄人,在读硕士。研究方向:妇产科超声。E-mail: 365402900@qq.com

[**通信作者**] 解丽梅,中国医科大学附属盛京医院超声科,110004。E-mail: xielm72@163.com

[**收稿日期**] 2018-03-05 [**修回日期**] 2018-08-17

子痫前期(preeclampsia，PE)是一种妊娠特发性疾病，主要表现为妊娠 20 周后孕妇出现血压升高和蛋白尿，与胎儿宫内生长受限、宫内窘迫、围生期死亡等不良妊娠结局有关。PE 严重影响母婴健康，是孕产妇和围生儿死亡的主要原因。胎盘功能失调和胎盘灌注不足在子痫前期的病理生理中具有重要意义。目前临床常用的超声多普勒监测部位为脐动脉(umbilical artery，UA)、大脑中动脉(middle cerebral artery，MCA)和静脉导管(ductus venosus，DV)[1-3]，在胎儿血流动力学变化较晚期可出现异常。主动脉峡部(aortic isthmus，AOI)是位于左锁骨下动脉起始部与动脉导管之间的主动脉节段，位于胎儿血液循环中央，在膈上与膈下血液灌注平衡中起“调节器”的作用[4]。本研究通过测量胎儿 AOI 的峡部血流指数(isthmus flow index，IFI)，定量分析 PE 患者胎儿血流变化特点与规律，为产前超声预测胎儿宫内缺氧提供线索和证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2017 年 3 月—12 月于我院接受产前超声检查的 38 例 PE 患者(PE 组)，年龄 22～45 岁，平均(32.3±5.6)岁，孕周 24～38 周，平均(31.61±3.41)周。纳入标准：①单胎妊娠；②平素月经规律，末次月经准确，早期核对月经龄与停经周数相符；③产前超声筛查胎儿无结构畸形，产后经临床证实无染色体异常；④符合《妇产科学》第 8 版中关于 PE 的诊断标准[5]。排除标准：①患妊娠期糖尿病、心血管疾病、哮喘、重度贫血、肾病等；②因各种原因导致的不能采集到标准稳定的多普勒频谱；③存在膜状胎盘、胎盘内巨大血管瘤、单脐动脉、脐带螺旋异常、动静脉瘘等可能导致胎儿血流动力学异常的因素。收集同期接受产前超声筛查、与 PE 组孕周相匹配的 38 名正常单胎妊娠孕妇为对照组，年龄 19～38 岁，平均(28.7±5.0)岁，孕周 24～38 周，平均(31.61±3.41)周；均无妊娠期合并症，且胎儿生物学测量指标与孕周相符。本研究经中国医科大学附属盛京医院伦理委员会批准，所有受检者均签署知情同意书。

1.2 仪器与方法 采用 GE Voluson E8 和 E10 超声诊断仪，二维探头，频率 1～5 MHz，选用产科超声程序。嘱孕妇仰卧，经腹超声扫查，在无胎动、无呼吸样运动时，嘱孕妇屏气，采集连续 5 个以上稳定多普勒频谱。多普勒频谱采集方法：①AOI，于胎儿主动脉弓长轴切面(longitudinal aortic arch view，LAA)显示左锁骨下动脉，取样窗定位于左锁骨下动脉起始部稍远处(图 1)，依据孕周大小调节脉冲多普勒取样容积，但均<2 mm，超声声束与血流之间夹角<30°；②UA，在脐带游离段取样，取样容积<2 mm，超声声束尽可能平行于血流，控制夹角<30°；③DV，于胎儿腹部近正中矢状切面，在脐静脉与下腔静脉之间寻找黄色混杂血流，即 DV，于 DV 入口处取样，取样容积 1 mm，超声声束尽可能平行于血流，校正角度<60°。将所有采集图像存储于机器内置硬盘，以备脱机分析。

1.3 数据处理 于存储图像中选取连续 3 个标准多普勒频谱。由同 1 名观察者测量 2 组胎儿收缩期速度时间积分(systolic flow velocity time integrals，S)和舒张期速度时间积分(diastolic flow velocity time integrals，D)，重复测量 3 次，取平均值；计算 IFI：IFI=(S+D)/S。记录 PE 组胎儿 AOI 和 UA 舒张期血流消失或反向例数、心房收缩波(ductus venosus atrial contraction wave，DV-a)消失或反向例数，并计算百分率。依据 Ruskamp 等[6]对 IFI 的分型方法，将 IFI 分为Ⅰ～Ⅲ型：Ⅰ型，IFI≥1；Ⅱ型，0≤IFI<1；Ⅲ型，IFI<0。

随机抽取 30 名对照组的正常妊娠图像，由 2 名观察者分别以盲法独立测量并计算 IFI，其中 1 名观察者间隔 24 h 后再次测量并计算 IFI，检验观察者间和观察者内测量结果的可重复性。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 20.0 统计分析软件。计量资料以 $\overline{x}\pm s$ 表示，计数资料用频数或百分率表示。以组内相关系数(intraclass correlation coefficients，ICC)评价观察者间和观察者内的可重复性。PE 组与对照组胎儿间 IFI 的比较采用独立样本 t 检验；对 PE 组胎儿 AOI 舒张期血流、UA 舒张期血流与 DV-a 波消失或反向率的比较采用行×列表 χ^2 检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 可重复性检验 观察者内和观察者间测量 IFI 的可重复性较好，观察者内 ICC 为 0.926[95% CI(0.851，0.964)]，观察者间 ICC 为 0.818[95% CI(0.653，0.909)]。

2.2 IFI 值比较 对照组胎儿 IFI 均为Ⅰ型，IFI 值为 1.25～1.68，平均 1.40±0.09，AOI 舒张期血流均为前向(图 2)。PE 组胎儿中，IFIⅠ型 21 胎(图 3A)，Ⅱ型 10 胎(图 3B)，Ⅲ型 7 胎(图 3C)，IFI 值为－1.21～1.66，平均 0.81±0.80。PE 组与对照组胎儿 IFI 值差异有统计学意义($t=4.439$，$P<0.001$，图 4)。

2.3 AOI 舒张期血流、UA 舒张期血流、DV-a 波消失

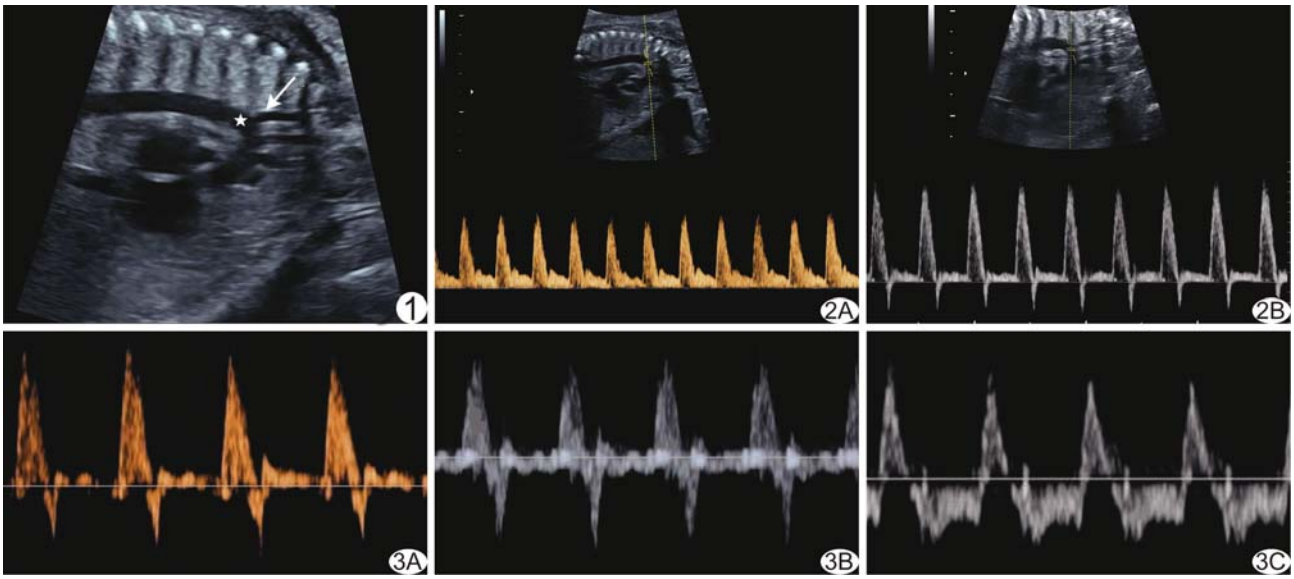


图 1　主动脉弓长轴切面声像图示 AOI 和左锁骨下动脉　（☆：AOI；箭示左锁骨下动脉）　**图 2**　对照组胎儿 AOI 多普勒频谱图　A. 孕妇 23 岁，孕 25^{+3} 周，IFI＝1.33，Ⅰ型；B. 孕妇 21 岁，孕 32^{+2} 周，IFI＝1.25，Ⅰ型　**图 3**　PE 组胎儿 AOI 多普勒频谱图　A. 患者 39 岁，孕 31^{+5} 周，IFI＝1.36，Ⅰ型；B. 患者 28 岁，孕 30^{+5} 周，IFI＝0.61，Ⅱ型；C. 患者 40 岁，孕 33^{+4} 周，IFI＝－1.21，Ⅲ型

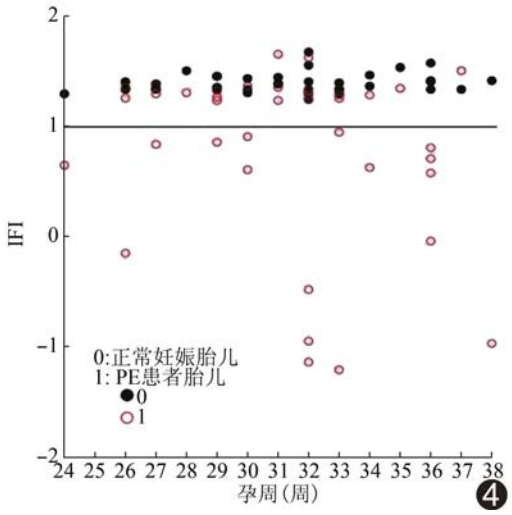


图 4　PE 组与对照组胎儿 IFI 值散点分布图

或反向率比较　PE 组 AOI 舒张期血流反向 17 胎，反向率为 44.74%（17/38）；UA 舒张期血流消失 3 胎，反向 2 胎，消失或反向率为 13.16%（5/38）；无 DV-a 波消失或反向胎儿，消失或反向率为 0。2 组胎儿 AOI 舒张期血流、UA 舒张期血流、DV-a 波的消失或反向率差异有统计学意义（$\chi^2=25.796$，$P<0.001$）。

3　讨论

PE 患者胎盘功能失调，导致母-胎血流交换功能障碍。胎儿血液循环乏氧时，可通过体内神经和体液调节而重新分配其动脉血液，扩张大脑、心脏、肾上腺等重要脏器血管，以保证充足的氧气供应，同时收缩外周血管减少血液灌注，称为“脑保护效应”。

胎儿期血液循环与生后不同，左、右心室以及左、右心室流出道并联；右心室射血供应胎盘、双肺及膈下器官（腹部脏器及下肢等），而左心室射血主要供应心脏、大脑、上肢等膈上器官。AOI 是连接膈上及膈下循环系统的唯一动脉，在膈上与膈下血液灌注平衡中起“调节器”作用。出生后肺功能建立、动脉导管闭锁，AOI 成为主动脉弓与降主动脉之间的引流管道。

胎儿期 AOI 受主动脉和肺动脉 2 套血管系统影响，收缩期左心室射血对 AOI 血流产生前向动力作用，而右心室射血对 AOI 血流产生阻力作用[7-8]；半月瓣关闭、胎儿心脏进入舒张期时，AOI 血流量及血流方向主要受膈肌两侧血管床阻力差的影响[4]。Ruskamp 等[6]认为搏动指数（pulsatility index，PI）可用于评价单一血管床阻力，而 AOI 除受 2 套血管系统阻力平衡影响之外，还受其各自心泵功能的影响，因此 PI 对 AOI 舒张期反向血流信号不敏感，不能准确提示 AOI 舒张期出现反向血流信号及反向血流信号占整个心动周期的比例；而 IFI 对 AOI 舒张期血流方向变化较敏感。Ruskamp 等[6]认为可将 IFI 简单分为Ⅰ～Ⅲ型：Ⅰ型，IFI≥1，提示 AOI 收缩期和舒张期血流均为前向，IFI＝1 时舒张期血流信号消失；Ⅱ型，0≤IFI＜1，提示 AOI 舒张期血流信号反向，但仍以前向血流为主，IFI＝0 表示舒张期反向血流速度积分等于收缩期前向血流速度积分，AOI 净血流为 0；Ⅲ型，

IFI<0,提示 AOI 收缩期前向血流小于舒张期反向血流,AOI 净血流反向。

本研究中正常妊娠孕妇胎儿 IFI 值均>1.2,即在整个心动周期中 AOI 舒张期血流均为前向,与既往研究[6,9]结果一致。PE 组胎儿 IFI 值低于对照组胎儿,17 胎 IFI<1,其中 7 胎 IFI<0。PE 患者胎儿因胎盘功能失调,血液循环乏氧启动"脑保护效应",膈下器官组织血管床阻力增大,而膈上心脏、大脑等器官血管床阻力下降,即胎儿右心室后负荷增加,而左心室后负荷相对降低,因此 AOI 舒张期出现前向血流速度降低,甚至消失或反向,AOI 前向净血流量减少。AOI 舒张期血流反向或净血流反向均为异常血流信号[10]。研究[11-13]表明 AOI 血流反向与不良妊娠结局明显相关。Fouron 等[13]研究认为 IFI≤0.5 时预测胎儿神经发育不良的特异度为 1.00,敏感度为 0.45;IFI≤0.7 时预测胎儿神经发育不良的特异度为 0.89,敏感度为 0.55。此外,研究[14]表明 IFI<0 时提示胎儿心功能衰竭。PE 患者胎儿 IFI≤1 是胎儿血流动力学改变、胎儿血液循环乏氧的重要证据,监测 PE 患者胎儿 AOI 血流可及时发现胎儿宫内缺氧、预测胎儿宫内窘迫及长期神经发育情况,是监测 PE 患者胎儿血流和管理胎儿宫内乏氧的重要技术手段。

本研究发现 PE 组 17 胎 AOI 舒张期血流反向,而 UA 血流测值仍在正常范围。既往研究[15-16]亦报道胎儿 AOI 血流检出异常,而 UA 血流可在正常范围,与本研究所见一致。DV 超声多普勒频谱异常与胎儿酸血症、心功能衰竭、围生期死亡等不良妊娠结局有关,但一般在晚期才发生改变[3,17]。在血流动力学异常胎儿中,AOI 出现异常早于 DV[11-12,18]。本研究 PE 组中,44.74%(17/38)胎儿 AOI 舒张期血流信号出现反向,13.16%(5/38)胎儿 UA 舒张期血流信号消失或反向,而 DV-a 波均未见消失或反向,与对照组比较差异有统计学意义($\chi^2=25.796$,$P<0.001$),推测 AOI、UA、DV 对胎儿血流动力学变化的敏感性顺次降低。

综上所述,PE 患者胎儿 IFI 降低,舒张期血流信号可出现消失或反向;AOI 对于提示胎儿血流动力学变化敏感度较高。AOI 多普勒频谱检测可在胎儿循环缺氧早期检测出胎儿血流动力学变化,为临床决策提供依据。

[参考文献]

[1] 戴琴香.彩色多普勒超声对妊高症胎儿宫内窘迫的诊断价值与临床分析.现代医用影像学,2015,24(3):482-483.

[2] Flood K, Unterscheider J, Daly S, et al. The role of brain sparing in the prediction of adverse outcomes in intrauterine growth restriction: Results of the multicenter PORTO study. Am J Obstet Gynecol, 2014,211(3):e1-e5.

[3] Ferrazzi E, Bozzo M, Rigano S, et al. Temporal sequence of abnormal Doppler changes in the peripheral and central circulatory systems of the severely growth-restricted fetus. Ultrasound Obstet Gynecol, 2002,19(2):140-146.

[4] Fouron JC. The unrecognized physiological and clinical significance of the fetal aortic isthmus. Ultrasound Obstet Gynecol, 2003,22(5):441-447.

[5] 谢幸,苟文丽.妇产科学.8 版.北京:人民卫生出版社,2013:66.

[6] Ruskamp J, Fouron JC, Gosselin J, et al. Reference values for an index of fetal aortic isthmus blood flow during the second half of pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol, 2003,21(5):441-444.

[7] 宋桃桃,解丽梅.胎儿期主动脉峡部血流动力学研究进展.中国医学影像技术,2018,34(1):152-155.

[8] 孙慧,解丽梅.胎儿中晚孕期主动脉峡血流动力学变化规律研究进展.中国医学影像技术,2018,34(3):452-455.

[9] Del Río M, Martínez JM, Figueras F, et al. Reference ranges for Doppler parameters of the fetal aorticisthmus during the second half of pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol, 2006, 28(1): 71-76.

[10] Acharya G. Technical aspects of aortic isthmus Doppler velocimetry in human fetuses. Ultrasound Obstet Gynecol, 2009,33(6):628-633.

[11] Del Río M, Martínez JM, Figueras F, et al. Doppler assessment of the aortic isthmus and perinatal outcome in preterm fetuses with severe intrauterine growth restriction. Ultrasound Obstet Gynecol, 2008,31(1):41-47.

[12] Abdelrazzaq K, Yeniel AO, Ergenoglu AM, et al. Fetal aortic isthmus Doppler measurements for prediction of perinatal morbidity and mortality associated with fetal growth restriction. Acta Obstet Gynecol Scand, 2013,92(6):656-661.

[13] Fouron JC, Gosselin J, Raboisson MJ, et al. The relationship between an aortic isthmus blood flow velocity index and the postnatal neurodevelopmental status of fetuses with placental circulatory insufficiency. Am J Obstet Gynecol, 2005,192(2): 497-503.

[14] Mäkikallio K, Jouppila P, Räsänen J. Retrograde net blood flow in the aortic isthmus in relation to human fetal arterial and venous circulations. Ultrasound Obstet Gynecol, 2002,19(2): 147-152.

[15] Mäkikallio K, Jouppila P, Räsänen J. Retrograde aortic isthmus net blood flow and human fetal cardiac function in placental insufficiency. Ultrasound Obstet Gynecol, 2003, 22(4): 351-357.

[16] Karakus R, Ozgu-Erdinc AS, Esercan A, et al. Doppler assessment of the aortic isthmus in intrauterine growth-restricted fetuses. Ultrasound Q, 2015,31(3):170-174.

[17] Hecher K, Bilardo CM, Stigter RH, et al. Monitoring of fetuses with intrauterine growth restriction: A longitudinal study. Ultrasound Obstet Gynecol, 2001,18(6):564-570.
[18] Cruz-Martinez R, Figueras F, Benavides-Serralde A, et al. Sequence of changes in myocardial performance index in relation to aortic isthmus and ductus venosus Doppler in fetuses with early-onset intrauterine growth restriction. Ultrasound Obstet Gynecol, 2011,38(2):179-184.

Hepatic malignant perivasculare epithelioid cell tumor in child: Case report

儿童肝脏恶性血管周上皮样细胞瘤 1 例

王亚男，陈晓曦，钱　堃，曾　珍，王星宇，张体江
（遵义医学院附属医院影像科，贵州 遵义　563003）

[Key words] Perivascularepithelioidcell tumor; Neoplasms; Tomography, X-ray computed
[关键词] 血管周上皮样细胞瘤；肿瘤；体层摄影术，X 线计算机
DOI：10.13929/j.1003-3289.201801052
[中图分类号] R735.7；R814.42　[文献标识码] B　[文章编号] 1003-3289(2018)11-1671-01

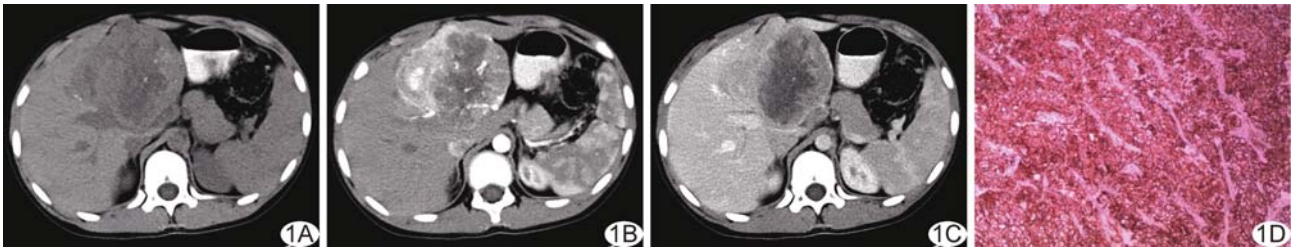


图 1　肝脏恶性血管周上皮样细胞瘤　A. CT 平扫见肝左叶类圆形混杂密度团块，内见少量点状高密度影；B. CT 增强扫描动脉期明显强化，肿块内见多支纡曲的血管影；C. CT 增强扫描静脉期肿块强化减弱；D. 病理图（HE，×100）

患儿男，12 岁，因“发现上腹部包块 5 个月”就诊。查体：上腹部触及包块，质地硬，与周围组织界限欠清，局部无压痛。实验室检查：铁蛋白稍增高（343.2 μg/L），AFP（－）。CT 检查：平扫见肝左叶约 90 mm×93 mm×72 mm 混杂密度团块，内见点状钙化（图 1A）；增强扫描示肿块呈不均匀强化，动脉期可见多发强化血管影（图 1B），静脉期强化减弱（图 1C）。CT 提示：肝脏恶性肿瘤，肝母细胞瘤或肉瘤可能性大。行肝脏肿块切除＋胆囊切除＋肝脏活检术，术中见质地较软的肿块横跨于肝左、右叶及肝门部，部分在肝外，表面覆盖假性包膜，血供丰富，通过多支血管与肝脏相连接。免疫组化：Melanpma（HMB45）（＋），Ki-67（2%＋），平滑肌肌动蛋白（血管＋），CD56（＋）。术后病理诊断（图 1D）：肝脏恶性血管周上皮样细胞瘤（perivascularepithelioid cell tumor, PEComa）。

讨论　PEComa 是一种罕见的、起源于间叶组织的肿瘤，好发于肾脏、子宫，多见于成年女性，多通过体检发现或因肿物过大出现压迫症状而就诊。大部分肝脏 PEComa 的生物学行为表现为良性，表现为恶性者罕见；本例为儿童恶性肝脏 PEComa，更为罕见。病理学上 PEComa 由单形性血管周上皮样细胞构成，包括平滑肌、血管及脂肪 3 种成分，也可以其中一种成分为主；免疫组化示肌细胞（平滑肌肌动蛋白、肌特异性肌动蛋白）和黑色素生成标志物（melanA）阳性对诊断最具意义。肝脏 PEComa 的 CT 表现为类圆形低或稍低密度肿块，内含多种成分时如脂肪、出血等可表现密度不均，罕见钙化，本例肿块内见点状钙化；增强 CT 肿块可见“快进快出”或“渐进性”强化，典型者肿块内或边缘见粗大强化血管影。本例为儿童，且肿块内未见脂肪成分，主要需与肝母细胞瘤相鉴别，后者肿块较大，恶性程度高，可通过血液和淋巴途径广泛转移，且 AFP 水平多升高。本病明确诊断需依靠病理学检查。

[第一作者] 王亚男（1983—），女，甘肃白银人，硕士，主治医师。
E-mail：154629202qq.com
[收稿日期] 2018-01-08　[修回日期] 2018-07-21