·儿科影像学·

儿童卵巢扭转的影像学征象及卵巢坏死评估

王健，张大江，杨奇芳，乔中伟，柏梅

【摘要】 **目的**：探讨影像学征象在儿童卵巢扭转的诊断及卵巢坏死评估中的价值。**方法**：回顾性分析经手术病理证实的 33 例儿童卵巢扭转的临床及影像学资料。所有患者行 CT 和/或 MRI 检查，统计各影像征象的发生率。按手术病理结果将病例分为坏死组和为非坏死组，比较两组间各影像征象发生率的差异。**结果**：33 例卵巢扭转各征象发生率由高到低分别为增强扫描无强化征(85.7%)、附件出血征(60.6%)、附件最大径≥5cm(57.6%)、蒂样突起征(39.4%)、偏心性壁增厚征(36.4%)、果盘征(27.3%)、子宫患侧移位征(24.2%)、包膜下积液征(9.1%)。附件出血征的发生率在坏死组与非坏死组间具有统计学差异($\chi^2=22.074$，$P<0.001$)；其余征象在两组间均无统计学差异(P 均>0.05)。**结论**：增强扫描无强化征是儿童卵巢扭转最常见的影像学征象，但不能提示卵巢坏死；附件出血征可提示卵巢坏死，为临床治疗方案的选择提供依据。

【关键词】 卵巢扭转；儿童；体层摄影术，X 线计算机；磁共振成像；卵巢坏死

【中图分类号】R691.6；R729；R445.2；R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2018)02-0197-05

DOI：10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.02.018

The analysis of imaging features of ovarian torsion in children and evaluation of ovarian necrosis

WANG Jian, ZHANG Da-jiang, YANG Qi-fang, et al. Department of Radiology, Child PPT Assistantren's Hospital of Fudan University, Shanghai 201102, China

【Abstract】 **Objective**: To investigate the value of imaging findings in the diagnosis of ovarian torsion and the evaluation of ovarian necrosis in children. **Methods**: The clinical and imaging data of 33 pediatric patients with ovarian torsion confirmed by surgery and pathology, were retrospectively analyzed. All patients underwent pre- and post-contrast CT and/or MRI study. The incidence of various imaging features was calculated and statistically analyzed. All cases were divided into the necrosis group and the non-necrotic group according to the pathological results, and the difference of the incidence of image features between these two groups was compared. **Results**: Ranking from high to low incidence, imaging features in all 33 patients were as follows: lack of contrast enhancement (85.7%), hemorrhage within adnexa (60.6%), ovarian enlargement ≥5cm (57.6%), twisted vascular pedicle (39.4%), eccentric wall thickening (36.4%), edematous ovary with peripheral follicles (27.3%), uterine deviation toward torsion (24.2%) and ovary subcapsular effusion (9.1%). There was statistically significant difference between necrotic group and non-necrotic group in the incidence of hemorrhage within adnexa ($\chi^2=22.074$, $P<0.001$), but there was no significant difference in other signs between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion**: Lack of contrast enhancement is the most common imaging features of ovarian torsion in children, but this does not indicate ovarian necrosis. Hemorrhage within adnexa can suggest ovarian necrosis, this provides valuable information for clinical treatment and decision making.

【Key word】 Ovarian torsion; Child ; Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging; Ovarian necrosis

卵巢扭转为常见急腹症，发生于儿童者并不少见，约占总发病人群的 15%[1]，20 岁以下女性的发病率约为 4.9/100000[2]。卵巢扭转的常见症状包括下腹部

作者单位：201102 上海，复旦大学附属儿科医院放射科(王健、张大江、乔中伟、柏梅)；361006 厦门，复旦大学附属儿科医院厦门分院(厦门市儿童医院)放射科(王健、杨奇芳)

作者简介：王健(1983－)，男，江西鄱阳人，硕士，主治医师，主要从事儿科影像诊断工作。

通讯作者：张大江，E-mail：fudanzdj@163.com

疼痛、恶心和呕吐，但这些表现多不具特征性；同时，儿童对症状的表达常不准确，使发生于儿童的卵巢扭转的临床诊断尤为困难。卵巢扭转的早期诊断及坏死评估，对临床治疗方案的制定，以及最大程度的保留卵巢意义重大。本文回顾性分析经手术和病理证实的卵巢扭转患儿的影像学表现，旨在探讨影像学征象在该病的诊断及卵巢坏死评估中的价值。

材料与方法

1. 一般资料

回顾性分析复旦大学附属儿科医院 2009 年 10 月—2015 年 9 月期间经手术及病理证实的 33 例儿童卵巢扭转的临床及影像学资料。患儿年龄 2 天～14 岁，平均 6.4 岁。28 例患儿因腹痛就诊，表现为突发剧痛或阵发性间歇性疼痛，部分伴呕吐症状；1 例仅出现腹泻症状；1 例仅出现呕吐症状；3 例因产前超声检查发现盆腔占位就诊。

2. 检查方法和相关参数

33 例患儿中，仅行 CT 平扫 14 例，行 CT 平扫＋增强 15 例。使用 GE Lightspeed 64 层 VCT，管电压 80～100 kV，管电流 130 mA，扫描层厚 5 mm，螺距 1.375，球管转速 0.4 s/r。扫描范围自肝下缘至盆底。采用高压注射器以流率 0.7～2.0 mL/s 自肘静脉注入非离子型对比剂碘海醇（浓度 300 mg I/mL，剂量 1.5～2.0 mL/kg），注射后 50～68 s 行 CT 增强扫描。原始图像先行 0.75 mm 薄层重建，后使用多平面重建。

33 例患儿中，仅行 MRI 平扫 2 例，行 MRI 平扫＋增强 8 例。使用 Siemens Magnetom Avanto 1.5T MR 扫描仪。扫描范围自肝下缘至盆底。扫描序列包括横轴面 T_1WI（TR 436 ms，TE 9.3 ms）、抑脂 T_1WI（TR 700 ms，TE 9.4 ms）、抑脂 T_2WI（TR 2290 ms，TE 93 ms）和矢状面抑脂 T_2WI（TR 3400 ms，TE 94 ms）。自肘静脉手推非离子型对比剂钆双胺（欧乃影，浓度 0.5 mmol/mL，剂量 0.2 mL/kg），注入对比剂后 10～15 s 行横轴面及矢状面抑脂 T_1WI 扫描（TR 700 ms，TE 9.4 ms）。其他扫描参数：层厚 5 mm，层距 1.5 mm，视野 28 cm×28 cm，矩阵 320×320，激励次数 2。

3. 图像分析及数据统计学分析

CT、MRI 观察的内容包括：①病灶大小（附件区病灶最大径）；②蒂样突起征，病灶一侧出现鸟嘴状、管状突起；③果盘征，增大的卵巢包膜下排列成一圈大小不等的类圆形囊性病变；④附件出血征，病灶内发现高密度（平扫 CT 值 50～100 HU）和/或抑脂 T_1WI 上高信号并结合其他序列被认定为出血[3]；⑤包膜下积液征，增大的卵巢包膜下出现新月形液体积聚；⑥偏心性壁增厚征，附件区囊性病变的囊壁呈光滑、偏心性增厚（测量壁的最大厚度）；⑦子宫患侧移位征，子宫向病变的附件侧偏移；⑧增强检查观察病灶实质区、囊壁、分隔有无明显强化。

按卵巢坏死与否将本组患者分为坏死组和非坏死组，两组患者年龄、病灶大小及囊壁最大厚度的比较采用 t 检验；其余影像征象的发生率采用卡方检验，$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

结　果

1. 临床、手术及病理

本组 33 例卵巢扭转中，手术病理证实坏死 23 例，未坏死 10 例。患儿年龄 2 天～14 岁，发生于 1 岁以下者 5 例（5/33），其中 4 例出现卵巢坏死。坏死组和未坏死组的患儿年龄分别为（5.9±4.4）、（7.5±4.3）岁。33 例卵巢扭转中，20 例发生于右侧，13 例发生于左侧。原发性卵巢扭转 16 例，继发性卵巢扭转 17 例（继发于卵巢囊肿 11 例，卵巢畸胎瘤 6 例）。

2. 影像学表现

①卵巢增大，患侧卵巢增大，常呈椭圆形或管状改变（图 1、2）；最大径 3.0～10.6 cm，平均 5.8 cm，最大径≥5 cm 的发生率为 57.6%（19/33）。②蒂样突起征，CT 多平面重建图或多方位的 MRI 图像中可见到增大的卵巢一侧果蒂样突起结构（图 3a），该征象的发生率为 39.4%（13/33）。③果盘征，增大的卵巢周边出现一圈增大的滤泡（图 1、2），本组 9 例出现此征象（9/33，占 27.3%）。④包膜下积液征，卵巢包膜下新月形液性密度/信号影（图 2、3b），本组此征象的发生率为 9.1%（3/33），且均出现在坏死组（3/23）。⑤附件出血征，病灶内发现高密度和/或抑脂 T_1WI 上呈高信号（图 3c、d），本组 20 例出现此征象（20/33，占 60.6%），且均出现在坏死组（20/23）。⑥囊壁偏心性增厚征，附件区囊性病变，囊壁光滑、偏心性增厚（图 4），此征象出现率为 36.4%（12/33）；囊壁最大厚度为 0.3～2.3 cm，最大厚度超过 1 cm 共 9 例。⑦子宫患侧移位征，子宫向患侧移位（图 5），此征象的出现率为 24.2%（8/33）。⑧无强化征，增强 CT/MR 检查中，病灶实质区、囊壁、分隔均无明显强化（图 3、5），此征象的出现率为 85.7%（18/21）。

3. 未坏死组与坏死组间各征象发生率的比较

坏死组与未坏死组间患儿年龄、病灶大小、是否伴发肿瘤、囊壁厚度及各影像征象的发生率的比较见表 1。坏死组与未坏死组间仅附件出血征的发生率具有统计学差异（$P<0.001$），其阳性预测值和阴性预测值分别为 100%、76.9%。

图 1　女，9 岁，腹痛 12h，术中见右侧卵巢扭转 540°，变黑、坏死。CT 平扫示右侧卵巢增大，卵巢周边出现一圈大小不等的滤泡，呈水果盘样改变（箭）。　**图 2**　女，11 岁，右下腹痛 3 天，术中见左侧卵巢扭转 720°，坏死。横轴面抑脂 T_2WI 示增大的左侧卵巢周边聚集一圈滤泡，卵巢左缘包膜下见新月形积液（箭）。

图 3　女，2 岁，阵发性腹痛 10 余天，术中见左卵巢畸胎瘤伴扭转 1080°，出血、坏死。a）横轴面 CT 增强扫描示病灶无明显强化，病灶左缘突起呈蒂状（箭）；b）横轴面 CT 平扫示病灶中央类圆形低密度影；病灶左缘高密度突起，CT 值 59HU；病灶右缘及前后缘见一“C”形液性密度影（箭）；c）横轴面抑脂 T_1WI 示包膜下积液变成高信号；蒂样突起显示更清楚（箭）；d）横轴面抑脂 T_2WI 示包膜下积液变成高低混杂信号；蒂样突起显示更清楚（箭）；e）镜下病理示脂肪神经血管组织，部分区域见卵巢组织，并可见大片坏死、出血（×100，HE）。　**图 4**　女，9 岁，左下腹痛伴恶心 2 天，术中见左侧卵巢占位伴扭转 540°，表面暗红，复位后颜色转红，未坏死，手术病理示囊性畸胎瘤。CT 增强矢状面重组示一椭圆形囊性病变，下壁光滑、呈偏心性增厚（箭）。　**图 5**　女，4 岁，腹痛 14h，术中见右侧卵巢扭转 180°，暗红色，未坏死。CT 增强显示右侧卵巢增大，强化不明显（箭头）；子宫向右侧移位（箭）。

表 1　卵巢扭转坏死组与未坏死组比较

	坏死组（n=23）	未坏死组（n=10）	t 值	χ^2 值	P 值
年龄（岁）	5.9±4.4	7.5±4.3	0.979	—	0.341
附件大小（cm）	6.2±2.4	5.0±1.2	1.931	—	0.063
病灶超过 5cm	60.8%（14/23）	50%（5/10）	—	0.337	0.561
壁厚度（mm）	10.1±7.6（n=9）	7.7±0.6（n=3）	0.962	—	0.363
最大壁厚超过 1cm	66.7%（6/9）	100%（3/3）	—	1.333	0.248
蒂样突起征	43.5%（10/23）	30%（3/10）	—	0.530	0.466
果盘征	30.4%（7/23）	20%（2/10）	—	0.383	0.536
附件出血征	87.0%（20/23）	0（0/10）	—	22.074	<0.001
包膜下积液征	13%（3/23）	0（0/10）	—	1.453	0.231
偏心性壁增厚征	39.1%（9/23）	30.0%（3/10）	—	0.251	0.616
子宫患侧移位征	21.7%（5/23）	30%（3/10）	—	0.259	0.611
伴发肿瘤	47.8%（11/23）	60%（6/10）	—	0.414	0.52
无强化征	93.3%（14/15）	66.7%（4/6）	—	2.489	0.115

讨 论

1. 儿童卵巢扭转的临床特点

卵巢扭转临床上常表现为不同程度的下腹部疼痛(可呈急性、间隙性或进行性),多伴有恶心、呕吐、发热等症状,附件区可触及包块,与其他类型急腹症(如阑尾炎、美克尔憩室)难以鉴别。卵巢扭转的诊断首选超声检查,但随着 CT 在儿童急腹症中的广泛应用,对于临床诊断不明确的患者,CT 往往成为其首选检查方法;同时超声诊断不明确者常会要求进一步 CT 检查。MRI 具有良好的软组织分辨率,且无电离辐射,常用于超声诊断不明确的儿童患者。

卵巢扭转的患儿年龄呈双峰分布:<1 岁和 12 岁左右[4],分别与孕母生殖激素和月经开始之前生殖激素的分泌相关[5]。本组病例中,<1 岁的患儿共 5 例(5/33),其中 4 例出现卵巢坏死,可能与婴儿无法表达症状而延误病情有关;另 1 例 2 个月大的患儿因腹胀、左下腹触及肿物而就诊,术中见左侧卵巢囊肿,伴卵巢扭转,卵巢颜色正常、未坏死。本组病例中 12 岁左右患儿未形成另一个高峰。

卵巢单侧扭转多见,好发于右侧(右:左=3:2),可能与乙状结肠占据左侧盆腔,以及受盲肠和末端回肠高活动性的影响有关[6]。本组病例中,20 例发生于右侧,13 例发生于左侧,与文献报道比例相仿。

按照病因分类,卵巢扭转可分为原发性及继发性两类。在儿童患者中,原发性卵巢扭转并不少见,这是因为儿童卵巢系膜较长、盆腔体积相对较大、附件活动度较大,当发生剧烈运动、体位突然改变、输卵管痉挛、腹腔内压力突然变化等情况时即可发生扭转[7]。继发性卵巢扭转常见于卵巢畸胎瘤和囊肿。本组病例中,继发性卵巢扭转 17 例(17/33),其中继发于卵巢囊肿 11 例,卵巢畸胎瘤 6 例。

卵巢由双重动脉供血,即卵巢外侧走行于卵巢悬韧带的卵巢动脉及卵巢内侧走行于卵巢韧带的子宫动脉卵巢支。卵巢动脉起源于腹主动脉,卵巢静脉自卵巢发出呈蔓状静脉丛上行伴随同侧卵巢动脉,走行于腹膜后,左侧卵巢静脉汇入左肾静脉,右侧卵巢静脉直接汇入下腔静脉。卵巢淋巴管与同侧输卵管及子宫基底部淋巴管汇合,并与同侧卵巢静脉伴行。卵巢血管蒂扭转首先造成静脉和淋巴回流受阻,此时卵巢水肿淤血,体积增大;当血管蒂扭转阻碍动脉血流时,卵巢组织出现坏死。卵巢坏死与否对治疗方案的选择至关重要。如卵巢组织未坏死,可选择介入或微创的方法使病变显著缩小,卵巢失去造成扭转的重力而自行解旋;也可选择手术对扭转血管蒂松解及对原发肿瘤的切除,从而保留卵巢的正常结构和功能。如卵巢组织坏死,必须立即切除卵巢[6],否则会引起腹腔出血、局部感染、腹膜炎,甚至危及生命。综上所述,影像学对卵巢扭转患者卵巢坏死的评估意义重大。

2. 影像学表现

卵巢增大:5 岁内的正常儿童卵巢体积<1 cm^2,青春期前体积<4 cm^2。儿童附件最大径>5 cm 时,应高度怀疑卵巢扭转[4,8]。本组病例的附件最大径 3.0~10.6 cm,平均 5.8 cm,最大径≥5 cm 的发生率为 57.6%(19/33);但坏死组与未坏死组间附件大小无统计学差异(P=0.063),且以 5 cm 为界,附件最大径≥5 cm 的发生率在两组间亦无统计学差异(P=0.561)。

蒂样突起征:蒂样突起征是卵巢血管蒂扭转的直接征象,其包括增粗的卵巢血管,有时还含有扩张的输卵管。影像上常表现为鸟嘴状突起,于 CT 多平面重组图及多方位 MRI 图像上显示较好,本组病例中,13 例显示此征象(13/33,占 39.4%)。

果盘征:因静脉回流受阻,卵巢间质内压升高,液体转入未成熟的滤泡而形成的显著增大的卵巢周围滤泡,影像上表现为肿大的卵巢包膜下聚集的增大卵泡,呈水果盘样改变。T_2WI 上显示较敏感。本组病例的果盘征发生率为 27.3%(9/33)。

包膜下积液征:随着病情的进展,卵巢包膜下聚集的卵泡发生破裂,此时影像上表现为卵巢包膜下新月形积液,称为包膜下积液征,该征象常提示病情严重,坏死可能[9]。本组病例中此征象的发生率较低(3/33,占 9.1%),但 3 例均出现在坏死组。

附件出血征:卵巢扭转最初的血流改变是静脉受压,闭塞不通,而动脉继续供应,导致卵巢充血肿大,卵巢内小血管可能破裂;如持续扭转,动脉受压阻塞,致使卵巢缺血坏死,大血管破裂,此时影像上可观察到出血征象。严重者卵巢或卵巢肿瘤发生破裂,出现腹盆腔积血。附件出血征表明扭转的卵巢已经从水肿、缺血转向坏死[3]。本组 33 例患者中,20 例显示此征象(占 60.6%),且均出现坏死组(20/23),坏死组(20/23)与未坏死组(0/10)间此征象的发生率具有统计学差异(P<0.001),与文献报道一致。虽然附件出血和腹盆腔积血可出现在其他急性疾病中(如出血性卵巢囊肿、子宫内膜异位症[10]),但如果结合卵巢增大、蒂样突起等征象,诊断卵巢扭转、坏死不难。

无强化征:卵巢血管蒂扭转导致卵巢动静脉闭塞,病灶实质区、囊壁、分隔在 CT/MRI 增强上无明显强化。本组病例的该征象出现率最高,达 85.7%(18/21),但相关的统计学结果显示该征象不能鉴别卵巢是否坏死,与以往文献认为的卵巢动静脉血流的消失预示着卵巢坏死的观点不太一致[6,11]。笔者推测可能与

本组研究对象为儿童，而儿童盆腔容积相当较大、卵巢扭转以原发性多见、更易自行松解有关。

囊壁偏心性增厚征：继发于卵巢囊性病变的扭转，囊壁会出现光滑、偏心性增厚，主要是因为越接近扭转蒂的囊壁受力越大，囊壁肿胀增厚越显著；而分界不清的扭转蒂也会叠加到局部囊壁上[6]。本组病例中，该征象的出现率为 36.4%(12/33)。Rha 等[6]认为囊壁最大厚度超过 1 cm 预示着卵巢坏死。而本组病例中囊壁最大厚度超过 1 cm 者共 9 例，坏死组 6 例、非坏死组 3 例，该征象在坏死组与未坏死组间并无统计学差异。

子宫患侧移位征：在卵巢扭转病例中，卵巢系膜因扭转、缩短，可牵拉子宫导致子宫向患侧移位。本组病例中，该征象的出现率为 24.2%(8/33)。该征象可鉴别卵巢扭转和单纯的附件区占位，因后者常推压子宫，导致子宫向健侧移位。

3. 鉴别诊断

①急性肠套叠：临床上多表现为腹痛，可伴便血、呕吐等症状；多发生于学龄前儿童，3 岁以下多见；常为回-结肠型，CT、MRI 上于右半结肠走行区可发现典型的“同心圆”征象。②急性阑尾炎：儿童最常见的急腹症；CT 平扫可显示阑尾增粗、壁增厚，60%可见阑尾腔内高密度粪石，且周围脂肪间隙可模糊，甚至局部包裹、脓肿形成；CT 增强可见增厚的肠壁、炎性肉芽肿及脓肿壁明显强化，与卵巢扭转的无强化或弱强化易于鉴别。③卵巢来源的肿瘤性病变：儿童最常见的卵巢肿瘤性病变包括囊肿和畸胎瘤，其张力均较高，正常卵巢结构受明显挤压显示不清[12]。笔者认为，影像检查时如发现儿童卵巢区占位，而临床提示急腹症，要努力寻找扭转征象，力求为临床排除或提示卵巢扭转，而不是止步于卵巢占位的诊断。

综上所述，加强对儿童卵巢扭转的影像学征象的认识是提高诊断的关键。增强无强化征是儿童卵巢扭转最常见的影像学征象，但该征象并不能提示卵巢坏死。附件出血征可提示卵巢坏死。

参考文献：

[1] Oelsner G, Shashar D. Adnexal torsion[J]. Clin Obstet Gynecol, 2006, 49(3): 459-463.

[2] Guthrie BD, Adler MD, Powell EC. Incidence and trends of pediatric ovarian torsion hospitalizations in the United States, 2000-2006[J]. Pediatrics, 2010, 125(3): 532-538.

[3] Chiou SY, Lev-Toaff AS, Masuda E, et al. Adnexal torsion: new clinical and imaging observations by sonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging[J]. J Ultrasound Med, 2007, 26(10): 1289-1301.

[4] Oltmann SC, Fischer A, Barber R, et al. Cannot exclude torsion——a 15-year review[J]. J Pediatr Surg, 2009, 44(6): 1212-1216, 1217.

[5] Kokoska ER, Keller MS, Weber TR. Acute ovarian torsion in children[J]. Am J Surg, 2000, 180(6): 462-465.

[6] Rha SE, Byun JY, Jung SE, et al. CT and MR imaging features of adnexal torsion[J]. Radiographics, 2002, 22(2): 283-294.

[7] Breech LL, Hillard PJ. Adnexal torsion in pediatric and adolescent girls[J]. Curr Opin Obstet Gynecol, 2005, 17(5): 483-489.

[8] Lourenco AP, Swenson D, Tubbs RJ, et al. Ovarian and tubal torsion: imaging findings on US, CT, and MRI[J]. Emerg Radiol, 2014, 21(2): 179-187.

[9] 邵剑波，郑楠楠，姚兴凤，等. 儿童原发性卵巢蒂扭转的 MSCT 表现(附 5 例报告并文献复习)[J]. 放射学实践，2013，28(7)：739-742.

[10] Dohke M, Watanabe Y, Okumura A, et al. Comprehensive MR imaging of acute gynecologic diseases[J]. Radiographics, 2000, 20(6): 1551-1566.

[11] Auslender R, Shen O, Kaufman Y, et al. Doppler and gray-scale sonographic classification of adnexal torsion[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2009, 34(2): 208-211.

[12] 张大千，强金伟，蔡宋琪. 卵巢冠囊肿的 MRI 研究[J]. 放射学实践，2014，29(8)：953-956.

(收稿日期：2016-11-16 修回日期：2017-02-17)