

# 胎儿肾积水多参数超声评分与预后的 Meta 分析

莫有敏, 王 芸, 曹显梅

(贵州医科大学附属医院妇产科超声, 贵州 贵阳 558000)

**摘要:**目的 以肾实质厚度(RPT)、肾盂前后径(APD)、肾盂肾盏形态(PM)为观察指标,探讨胎儿肾积水(ANH)的多参数超声评分(MPUS)与出生后肾积水预后的关系,以期指导临床采取适当的应对措施。方法 检索 PubMed 数据库、中国知网、中国生物医学文献数据库以及万方数据库 1998–2022 年收录的有关胎儿肾积水多参数超声评分的文献,以 Newcastle–Ottawa Scale 评价表对文献进行质量评价,采用 Review Manager 5.4 软件进行 Meta 分析,对纳入的文献进行异质性检验,合并分析胎儿肾积水超声评分与预后的关系。结果 共纳入 4 篇文献,均为高质量文献,涉及 582 例胎儿共 713 只肾脏,根据先天性肾积水的预后分为生理性肾积水和病理性肾积水。当先天性肾积水的 MPUS $\leq$ 3 分时,其预后为病理性肾积水的恶化率为 0;MPUS 为 4–7 分的胎儿产后恶化为病理性肾积水的恶化率分别为:MPUS=4 分:15.2%(95% CI:0.09–0.25)、MPUS=5 分:29.2%(95% CI:0.18–0.42)、MPUS=6 分:48.7%(95% CI:0.33–0.64)、MPUS=7 分:81.3%(95% CI:0.66–0.90);MPUS $\geq$ 8 分时,其预后为病理性肾积水的恶化率为 100%。先天性肾积水胎儿预后为病理性肾积水的恶化率随 MPUS 评分增加而增加,绝大部分 MPUS 评分低的肾积水胎儿于出生前或出生后 1 年内好转。结论 MPUS 评分可以为先天性肾积水胎儿提供良好预后信息,其中先天性肾积水 MPUS 评分低的预后很少为病理性,MPUS 评分高的预后大多为病理性,因此需要对各种程度的肾积水进行随访,尤其是 MPUS 评分高的肾积水胎儿,有助于及早发现病理性肾积水并及时给予治疗。

**关键词:**胎儿肾积水;多参数超声评分法;病理性肾积水

中图分类号:R455.1

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006–1959.2023.14.013

文章编号:1006–1959(2023)14–0070–06

## Meta-analysis of Multi-parameter Ultrasound Score and Prognosis of Antenatal Hydronephrosis

MO You-min, WANG Yun, CAO Xian-mei

(Department of Obstetrics and Gynecology Ultrasound, Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 558000, Guizhou, China)

**Abstract: Objective** To investigate the relationship between multi-parameter ultrasound score (MPUS) and prognosis of antenatal hydronephrosis (ANH) with renal parenchymal thickness (RPT), anterior and posterior pelvis diameter (APD) and renal pelvis and calyceal morphology (PM), so as to guide the appropriate clinical response. **Methods** Literatures on multi-parameter ultrasound score of antenatal hydronephrosis collected in PubMed database, CNKI, CBM database and Wanfang database from 1998 to 2022 were retrieved. Newcastle–Ottawa Scale was used to evaluate the quality of the literature. Review Manager 5.4 software was used for meta-analysis. Heterogeneity test was performed on the included literature, and the relationship between ultrasound score of fetal hydronephrosis and prognosis was analyzed. **Results** A total of 4 articles were included, all of which were of high quality. A total of 582 cases and 713 kidneys met the inclusion and exclusion criteria. According to the different prognosis of antenatal hydronephrosis, it was divided into two categories: physiologic hydronephrosis and pathological hydronephrosis. When the MPUS of ANH was less than 3 scores, the prognosis was that the deterioration rate of pathological hydronephrosis was 0. For antenatal hydronephrosis with MPUS of 4–7 scores, the rate of postpartum deterioration to pathological hydronephrosis was: MUPS=4 scores: 15.2%(95% CI:0.09–0.25), MUPS=5 scores: 29.2%(95% CI:0.18–0.42), MUPS=6 scores: 48.7%(95% CI:0.33–0.64), MUPS=7 scores:81.3%(95% CI:0.66–0.90); when MPUS $\geq$ 8 scores, the prognosis of pathological hydronephrosis was 100%. The prognosis of ANH was that the worsening rate of pathological hydronephrosis increased with the increase of MPUS score. Most hydronephrosis with low MPUS score improved before birth or within 1 year after birth. **Conclusion** MPUS score of antenatal hydronephrosis can provide good prognostic information. The prognosis of antenatal hydronephrosis with low MPUS score is rarely pathological, while the prognosis of antenatal hydronephrosis with high MPUS score is mostly pathological. Therefore, it is necessary to follow up various degrees of hydronephrosis, especially for antenatal hydronephrosis with high MPUS score, which is helpful for early detection of pathological hydronephrosis and timely treatment.

**Key words:** Antenatal hydronephrosis; Multi-parameter ultrasound scoring method; Pathological hydronephrosis

先天性肾积水 (antenatal hydronephrosis, ANH) 是胎儿产前筛查中最常见的泌尿系统疾病之一,产

前发病率为 1%~5%, 而生后肾积水超声检出率为 1%~4%<sup>[1,2]</sup>。对于临床诊断胎儿 ANH 并不困难,但目前对如何判断胎儿 ANH 的严重程度和预后评价仍是胎儿父母及临床医师最为关心和急需解决的问题。产前对于胎儿 ANH 的评价体系较多,根据不同

作者简介:莫有敏(1986.11–),女,贵州独山县人,硕士,主治医师,主要从事胎儿产前诊断、胎儿泌尿系统畸形研究

的评价体系,可以将 ANH 的严重程度分为轻度、中度、重度。根据病因学分类,可将肾积水的病因分为生理性和病理性。产前超声随访及监测胎儿肾积水的肾实质厚度(RPT)、肾盂前后径(APD)及肾盂肾盏形态改变(PM),可发现与胎儿肾积水相关的超声参数也会发生变化,如可稳定、好转或是恶化。目前,国内外学者仍对胎儿 ANH 的预后存在争议。本研究以 RPT、APD、PM 为观察指标,对胎儿 ANH 的预后进行 Meta 分析,以期为肾积水胎儿的产前咨询及临床处理提供依据。

### 1 资料与方法

1.1 资料来源 由 2 名研究者通过计算机检索 PubMed 数据库、中国知网、中国生物医学文献数据库以及万方数据库 1998-2022 年收录的有关胎儿肾积水多参数超声评分的文献。检索词为“胎儿”“肾积水”“肾盂前后径”“肾盂分离”“集合系统分离”“超声评分法”“fetus”“hydronephrosis”“Ultrasound scoring”及“预后”。查询有关 ANH 的所有文献,包括论文、综述等。未向作者询问原始资料,所有数据均来自文章内。

#### 1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准<sup>[9]</sup> ①研究对象为孕周 $\geq 28$ 周的胎儿先天性肾积水,以胎儿脊柱为中心,横切时 APD $\geq 1$  cm;②3 个评价指标的超声采集切面标准:④APD 取横切时的最大径线,但不包括肾盏及肾外肾盂;⑥RPT 为纵切面的肾脏外缘与集合系统最外缘之间的厚度,测量 3 次取平均值;③PM 参照美国胎儿泌尿学会(Society for Fetal Urology, SFU)的分级系统,并对其进行半定量改良后分为:0 级:仅为肾盂分离,不伴有肾盏分离;I 级:肾大盏扩张,伴或不伴有肾小盏轻度扩张(肾小盏扩张的直径 $< 4$  mm);II 级:肾大盏扩张,并伴有肾小盏中度扩张(肾小盏扩张的直径在 4~8 mm);III 级:肾大盏扩张,并伴有肾小盏重度扩张(肾小盏扩张的直径 $\geq 8$  mm),或先天性肾积水已严重到无法分辨出肾盂肾盏的形态;③多参数超声(MPUS)评分标准:各因素分值的界定参考展新风等<sup>[10]</sup>的研究,按照肾积水的轻重程度分别赋予 0~3 分,具体赋值情况见表 1;④研究对象均为单胎妊娠,可以合并胎儿输尿管膀胱等泌尿系统畸形,但不包括胎儿其他系统的畸形;⑤纳入文献的语种为中文或英文;⑥随访记录要完整,对胎儿及其产后进行超声诊断及随访,产后随访时间 $\geq 1$ 年。

表 1 胎儿肾积水超声评分表

评分项目	0 分	1 分	2 分	3 分
APD(cm)	$< 1$	1~1.3	1.3~1.5	$\geq 1.5$
RPT(cm)	$\geq 0.7$	0.5~0.7	0.3~0.5	$\leq 0.3$
PM	0 级	I 级	II 级	III 级

1.2.2 文献排除标准 ①个例报道、时事评论、综述;②未同时报道 APD、RPT、PM 及胎儿肾积水超声评分法;③缺乏胎儿出生后随访情况;④随访不详细且新生儿出生后时间 $\leq 1$ 年。

1.3 胎儿肾积水预后的判定<sup>[5-7]</sup> 根据引产后解剖病理、出生后手术病理以及出生后 1 年内的随访,将有膀胱输尿管反流或泌尿系统结构异常等明显病理改变归为病理性肾积水,也可视为恶化,肾积水的消失或无渐进性加重归为非病理性肾积水,可视为好转。

1.4 数据提取及文献质量评价 由 2 名研究者按照纳入及排除标准对文献进行筛选,提取相关信息及数据后进行核对,意见不同时 2 名研究者讨论决定是否纳入该文献。采用纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)<sup>[8]</sup>对纳入的文献进行质量评价,包括研究对象的选择、组间可比性以及结果测量。满分 9 分,评分低于 6 分的低质量文献需排除。

1.5 统计学方法 运用 Review Manager 5.4 软件进行 Meta 分析。对纳入研究进行异质性  $I^2$  检验,当  $P < 0.1$  为有统计学异质性,当  $P \geq 0.1$  为无统计学异质性;当  $P < 50\%$  为低度异质性,可选择固定效应模型,  $P \geq 50\%$  为高度异质性,可选择随机效应模型。因本研究为单臂实验,缺乏对照组,可参考陈月红等<sup>[9]</sup>、叶升等<sup>[10]</sup>研究中的公式二,即事件发生率  $P$  不满足正态分布时可选择比值类型资料的计算方法,并进行相关转换后计算 OR 及其 95% CI,再次转换成实际发生率(Pf)及其 95% CI 作为合并结果的效应值,从而减少混杂因素的影响。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义,使用漏斗图评价文献是否存在发表偏倚。

### 2 结果

2.1 文献检索结果 共检索到中文、英文文献 1240 篇,排除综述及个案报道 252 篇,排除重复文献 233 篇,阅读摘要后再排除文献 723 篇,初步纳入文献 12 篇,进一步阅读全文,最终纳入文献 4 篇<sup>[3-6]</sup>。纳入的文献一般基本特征及质量评价结果见表 2。

表 2 纳入文献的基本特征及质量评价

序号	第一作者及文献年份	NOS 质量评价(分)	n	产前肾积水总数	多参数超声评分法(MPUS)					
					≤3 分		4 分		5 分	
					总只数	恶化只数	总只数	恶化只数	总只数	恶化只数
1	展新风 <sup>[4]</sup> 2009	7	149	179	94	0	18	2	14	4
2	张子宁 <sup>[5]</sup> 2015	6	141	170	88	0	20	4	14	4
3	王婧霖 <sup>[6]</sup> 2014	6	134	166	88	0	17	3	12	4
4	Xinfeng Zhan <sup>[3]</sup> 2010	7	158	198	103	0	19	2	15	4
合计			582	713	373	0	74	11	55	16

序号	多参数超声评分法(MPUS)					
	6 分		7 分		≥8 分	
	总只数	恶化只数	总只数	恶化只数	总只数	恶化只数
1	10	5	10	8	33	33
2	9	4	10	8	29	29
3	9	5	11	9	29	29
4	11	5	12	10	38	38
合计	39	19	43	35	129	129

2.2 超声多参数评分法评价胎儿肾积水预后的恶化率 4 篇文献均未提及失访人数,582 例肾积水胎儿共有 713 只肾脏符合纳入标准,其中有 210 只肾脏在产后诊断为病理性肾积水,总体恶化为 29.4%。具体如下:产前 MPUS ≤3 分的肾脏有 373 只,产后随访均为非病理性肾积水,恶化为 0;产前 MPUS 为 4 分的肾脏有 74 只,其中有 11 只肾脏在产后随访中恶化为病理性肾积水,恶化为 14.8%;产前 MPUS 为 5 分的肾脏有 55 只,其中有 16 只肾脏在产后随访中恶化为病理性肾积水,恶化为 29.1%;产前 MPUS 为 6 分的肾脏有 39 只,其中有 19 只肾脏在产后随访中恶化为病理性肾积水,恶化为 48.7%;产前 MPUS 为 7 分的肾脏有 43 只,其中有 35 只肾脏在产后随访中恶化为病理性肾积水,恶化为 81.4%;产前 MPUS ≥8 分的肾脏有 151 只,在产后随访均为病理性肾积水,恶化为 100%。

2.3 Meta 分析结果 对 MPUS 为 4~7 分的胎儿肾积

水预后进行分析,各组研究之间无异质性,故采用固定效应模型分析。结果显示,MUPS 为 4~7 分的胎儿肾积水产后均可恶化为病理性肾积水,其 OR 值及 95%CI 具体如下:MUPS 为 4 分 (OR=0.18,95%CI: 0.10~0.35),见图 1,MUPS 为 5 分(OR=0.41,95%CI: 0.23~0.74),见图 2,MUPS 为 6 分(OR=0.95,95%CI: 0.51~1.78),见图 3,MUPS 为 7 分 (OR=4.36,95%CI:2.02~9.41),见图 4);再次转换成实际恶化率 (Pf) 及其 95%CI 作为合并结果的效应值,MPUS 为 4~7 分的胎儿肾积水产后恶化为病理性肾积水的恶化率分别为:MUPS=4 分:15.2%(95%CI:0.09~0.25)、MUPS=5 分:29.2%(95%CI:0.18~0.42)、MUPS=6 分:48.7%(95%CI:0.33~0.64)、MUPS=7 分:81.3%(95%CI:0.66~0.90)。

2.4 发表偏倚 有关 MPUS 评分法评价胎儿肾积水预后的文献漏斗图见图 5,不存在发表偏倚。

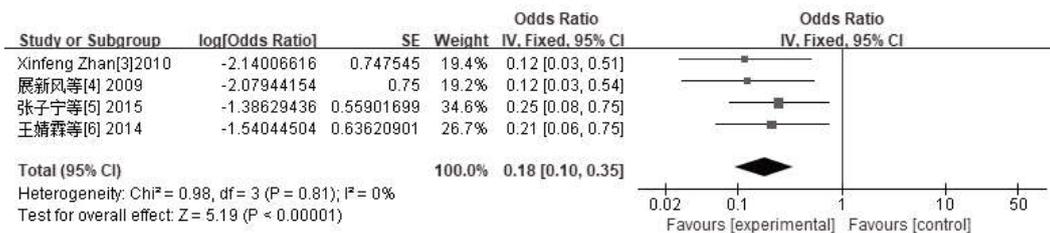


图 1 MPUS 4 分的胎儿肾积水产后恶化为病理性肾积水恶化率的 Meta 分析

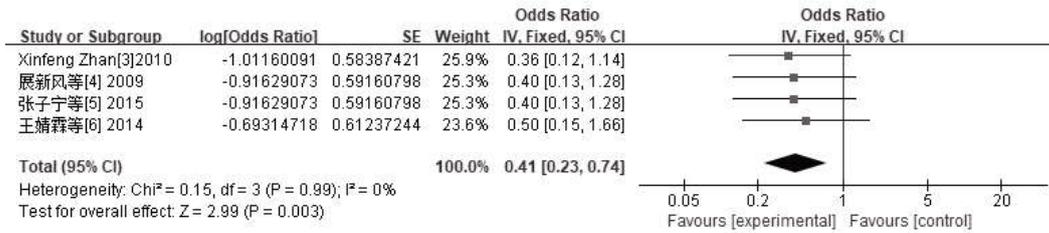


图 2 MPUS 5 分的胎儿肾积水产后恶化为病理性肾积水恶化率的 Meta 分析

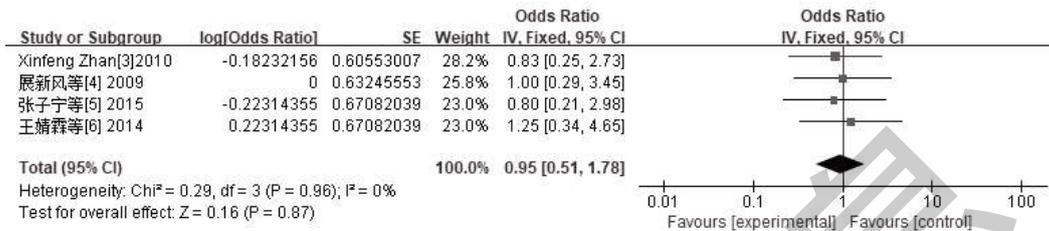


图 3 MPUS 6 分的胎儿肾积水产后恶化为病理性肾积水恶化率的 Meta 分析



图 4 MPUS 7 分的胎儿肾积水产后恶化为病理性肾积水恶化率的 Meta 分析

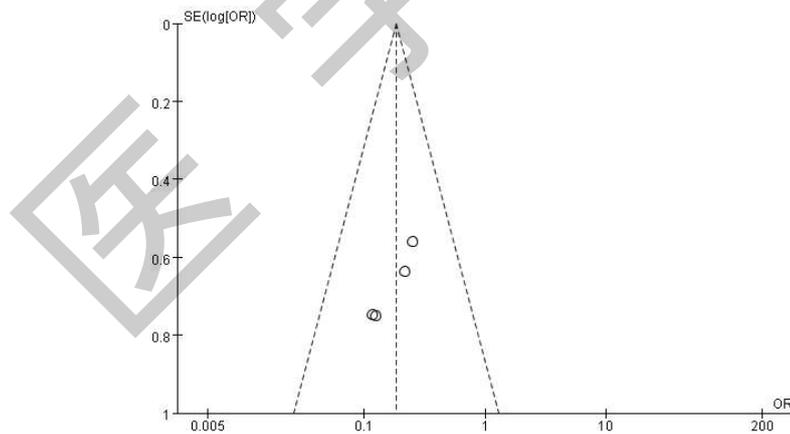


图 5 发表偏倚的漏斗图

### 3 讨论

先天性肾积水是胎儿产前筛查中最常见的泌尿系统疾病之一,随着我国三胎政策的全面开放,胎儿出生缺陷的防治工作也迎来了更加严峻的挑战,先天性肾积水的总患病人群也在急剧增加,给家庭和社会带来了沉重的精神压力及经济负担。先天性肾

积水的患病率男性多于女性<sup>[11]</sup>,左侧肾脏多于右侧肾脏,且单侧多于双侧<sup>[12]</sup>。引起先天性肾积水的病因可分为生理性(或称为暂时性、一过性)以及病理性。生理性肾积水多与孕妇的黄体酮类激素、羊水内的压力以及胎儿神经系统发育不健全有关<sup>[3]</sup>;病理性原因主要包括肾盂输尿管交界处梗阻、膀胱输尿管

交界处梗阻、膀胱输尿管反流、多囊性肾发育不良、重复肾伴或不伴输尿管囊肿以及后尿道瓣膜等<sup>[13]</sup>。

由于胎儿及新生儿的肾脏仍处在动态发育的过程中,肾髓质圆锥在超声下可表现为无回声,导致检查时被误以为是肾积水;另外,胎儿有较高的肾血流量,其肾小球滤过率较高、肾脏浓缩能力较低且输尿管的舒张性提高,尿液暂时性聚集在肾盂生尿管连接处,这也是导致产前误诊为肾积水的原因<sup>[14]</sup>。产前发现肾积水有64%~94%会自行缓解或保持现状,并无泌尿系统病理改变,但病理性肾积水处理不及时往往会导致肾实质受压萎缩变薄,最终导致肾脏功能丧失,出生后早期处理可减少肾积水带来的并发症<sup>[10]</sup>,包括肾盂肾炎、肾性高血压、泌尿系统结石、肾功能不全以及肾衰竭等。

当前对于先天性肾积水的治疗不再是以解除临床症状为主要目的,而是力求保护肾积水患儿的肾脏功能,尤其是对于无症状患儿肾脏功能的保护。现有研究<sup>[11]</sup>已证明先天性肾积水早期手术安全可靠且有利于肾功能的恢复,未早期诊断、失访或肾功能下降后延迟手术的可导致患儿肾功能恢复差。如何使用更有效的评价指标找出存在泌尿系统病理改变及有肾损害风险的肾积水的患儿,保证患者能早期手术仍是目前需要解决的问题。

超声检查是目前临床公认在先天性肾积水的诊断、病情监测及手术前、后病情随访中最便捷有效的非侵入性检查方法。目前基于超声评价肾积水的分级系统主要有APD、SFU、ESPR、Onen以及UTD分级系统等<sup>[15-17]</sup>,以上分级系统评价指标比较单一、主观性强,并且受胎儿孕周、孕妇水化状态、膀胱张力及充盈程度的影响,从而限制了这些分级系统的广泛使用。随着胎儿肾积水相关病因的深入研究,很多学者认为肾盂扩张是肾积水最先表现,肾大盏、肾小盏随着肾积水程度的增加而逐渐扩张,且肾实质厚度随之被压薄<sup>[17]</sup>。也有研究表明<sup>[18]</sup>胎儿肾盂及肾大盏扩张不伴肾小盏无扩张时,产后随访几乎都为生理性肾积水,说明病理性肾积水与肾小盏的扩张程度有很好的相关性。由此可见,对胎儿的肾盂前后径、胎儿肾实质厚度以及肾盂肾盏形态的变化等指标进行综合性评估,可在一定程度上减少超声诊断胎儿肾积水过程中发生的假阳性及假阴性<sup>[19,20]</sup>。

本研究结果显示,MPUS $\leq 3$ 分的胎儿肾积水,即产前肾盂前后径 $<1.3$  cm、肾实质厚度 $>0.5$  cm,伴

有肾大盏扩张;或仅有产前肾盂前后径 $<1.5$  cm,肾实质厚度及肾大盏无明显改变的胎儿,其产后超声随访均为非病理性肾积水。该结果可大大减少部分正常胎儿因产前过度诊断为肾积水而增加孕妇及家属的焦虑不安情绪,从而导致胎儿被盲目引产,医患矛盾也大大提高。对于MPUS 4~7分的胎儿肾积水,产后需密切随访,提高病理性肾积水的检出率,从而及时对症处理。当MPUS $\geq 8$ 分的胎儿肾积水,即产前肾盂前后径 $\geq 1.5$  cm、肾实质厚度 $\leq 0.3$  cm,肾大盏扩张,并伴有肾小盏中度以上扩张,其产后随访结局均为病理性肾积水,此类胎儿产后需尽早手术治疗及随访,从而可减少因肾积水带来的并发症,提高患儿的生存质量。

随着MPUS分值越高,其预后为病理性的恶化率就越高,ROC曲线下面积越高,诊断试验的准确性就越高,这是超声评分的基本趋势。有研究<sup>[14]</sup>认为,MPUS 5分是鉴别诊断胎儿生理性肾积水及病理性肾积水的最佳截断值,其特异度、灵敏度、约登指数、阳性预测值及阴性预测值等均达到最佳值,该研究认为MUPS简单实用,准确性高,是评估胎儿肾积水预后的新方法之一,值得临床推广应用。此外,王婧霖等<sup>[6]</sup>的研究结果显示,MPUS为5分是诊断病理性肾积水胎儿的最佳截断值,具有较高的敏感度以及特异度。本研究显示,MUPS 4分的恶化率为15.2%(95% CI:0.09~0.25)、MUPS 5分的恶化率为29.2%(95% CI:0.18~0.42)、MUPS 6分的恶化率为48.7%(95% CI:0.33~0.64)、MUPS 7分的恶化率为81.3%(95% CI:0.66~0.90),MPUS 6分的胎儿肾积水其产后恶化为病理性肾积水的恶化率接近肾积水肾脏总数的1/2,故MPUS为6分为诊断病理性肾积水的可靠指标。而潘日安<sup>[21]</sup>、贾保霞等<sup>[18]</sup>等的研究结果认为,MPUS为6分是辨别病理性肾积水与非病理性肾积水的最佳截断值。

MPUS主要是通过对胎儿的肾盂前后径、肾实质厚度以及肾盂肾盏形态等指标进行检测,并实施赋值评分,从而反映胎儿肾积水情况,且随着超声评分的不断升高,胎儿发生病理性肾积水的风险随之升高。另外,肾脏是胎儿血流灌注丰富的重要器官之一,故有研究<sup>[22]</sup>认为监测胎儿肾动脉血流参数能反映胎儿自身情况,理论上胎儿肾积水程度越严重,阻力指数(resistance index, RI)越高,可将阻力指数作为MUPS评分法的指标进行监测。但因胎儿肾动脉

极易受到胎动及孕妇呼吸的干扰,且胎儿肾动脉血流测定与使用仪器不同、选择参数不同以及检查者手法等有关,故误差比较大,本研究没有引入阻力指数作为监测的指标。

综上所述,MPUS对胎儿肾积水预后评价具有较重要的价值,通过多种评价指标的诊断,可在一定程度上提高诊断胎儿病理性肾积水的敏感度、特异度、准确度。

#### 参考文献:

[1]徐虹,龚一女,吴明妍.中国儿童先天性肾积水早期管理专家共识[J].中国实用儿科杂志,2018,33(2):81-88.

[2]中华医学会小儿外科分会泌尿外科学组.先天性肾盂输尿管交界梗阻诊疗专家共识[J].中华小儿外科杂志,2018,39(11):804-810.

[3]Zhan X,Tao G,Cheng L,et al.Ultrasound score: a new method to differentiate fetal physiological and pathological hydronephrosis[J].Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol,2010,151(1):26-32.

[4]展新风,陶国伟,程琳,等.应用超声评分法对胎儿肾积水预后的研究[J].中国超声医学杂志,2009,25(12):1176-1179.

[5]张子宁,周菊英.RI指数联合超声对孕晚期胎儿肾积水预后预测价值的研究[J].北华大学学报(自然科学版),2015,16(3):342-344.

[6]王婧霖,刘雨函,吕卓.超声评分法及肾动脉阻力指数对胎儿肾积水预后的研究价值[J].临床超声医学杂志,2014,16(12):824-826.

[7]展新风.应用超声评分法、生化指标及MRI对胎儿肾积水等泌尿系统疾病的研究[D].济南:山东大学,2010.

[8]Moher D,Liberati A,Tetzlaff J,et al.Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement[J].PLoS Med,2009,6(7):e1000097.

[9]陈月红,杜亮,耿兴远,等.无对照二分类数据的Meta分析在RevMan软件中的实现[J].中国循证医学杂志,2014,14(7):889-896.

[10]叶升,陈月红,谢其冰.单个发生率为0或1的meta分析及软件实现[J].中国卫生统计,2022,39(2):316-319.

[11]杨屹,殷晓鸣.胎儿及新生儿肾积水的评估及处理[J].中华实用儿科临床杂志,2017,32(11):811-814.

[12]李杰.产前诊断并出生后定期随访一体化诊疗模式对小儿先天性肾盂输尿管连接处梗阻治疗的影响[D].泸州:西南医科大学,2017.

[13]王筱雯,徐虹.先天性肾脏及尿路畸形研究策略:从基础到临床[J].中国中西医结合肾病杂志,2018,19(12):1126-1127.

[14]展新风,袁野,陶国伟,等.超声评分法与肾盂前后径对胎儿肾积水预后关系的研究[J].中华超声影像学杂志,2012,21(3):231-235.

[15]Nguyen HT,Benson CB,Bromley B,et al.Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system) [J].J Pediatr Urol,2014,10(6):982-998.

[16]Riccabona M,Avni FE,Blickman JG,et al.Imaging recommendations in paediatric urology: minutes of the ESPR workgroup session on urinary tract infection, fetal hydronephrosis, urinary tract ultrasonography and voiding cystourethrography, Barcelona, Spain, June 2007 [J].Pediatr Radiol,2008,38(2):138-145.

[17]Li G,Yang N,Xie M,et al.Perinatal and follow-up outcome study of fetal anomalies with multidisciplinary consultation [J].Ther Clin Risk Manag,2017,13:1303-1307.

[18]贾保霞,刘宇清,刘滨月,等.超声评分法评价胎儿单侧肾盂分离预后的价值[J].山西医科大学学报,2013,44(6):479-482.

[19]向远超,杨军,余世万,等.多参数超声评分法在胎儿肾积水产前诊断及预后评估中的应用研究[J].实用医院临床杂志,2021,18(2):53-55.

[20]刘宇清,刘滨月,贾保霞,等.超声对胎儿单侧肾盂分离的动态观测[J].广东医学,2012,33(14):2141-2142.

[21]潘日安.多因素超声评分法对胎儿肾积水预后的评估价值[J].实用中西医结合临床,2017,17(5):108-109.

[22]高伟.多参数超声评分法在评估胎儿肾积水中的价值研究[D].泰安:泰山医学院,2014.

收稿日期:2022-10-11;修回日期:2022-11-01

编辑/成森