

产前超声诊断胎儿腹腔积液的临床意义

贾泽楠¹, 刘晓宇¹, 周明远², 陈浩^{1*}

¹包钢集团第三职工医院超声科, 内蒙古 包头

²包头医学院第一附属医院超声科, 内蒙古 包头

收稿日期: 2024年5月28日; 录用日期: 2024年6月23日; 发布日期: 2024年6月30日

摘要

目的: 总结产前胎儿腹腔积液的超声影像图像特征, 探讨在产前进行胎儿腹腔积液超声诊断的临床价值。方法: 对2021年5月至2024年5月在包钢集团第三职工医院(包头妇产医院)产前超声检出的35例腹腔积液胎儿的超声影像表现、合并异常及临床随访结果进行总结分析。结果: 35例腹腔积液的胎儿中早孕期检出4例(11.4%, 4/35), 中孕期检出15例(42.9%, 15/35), 晚孕期检出16例(45.7%, 16/35)。35例腹腔积液胎儿声像图均表现为腹腔内探及游离液性无回声区, 其中孤立性腹腔积液8例(22.9%, 8/35), 合并1种或多种其他异常的胎儿22例(77.1%, 22/35), 包括消化系统异常22例(62.9%, 22/35), 胸腔积液10例(28.6%, 11/35), 心脏异常9例(25.7%, 9/35), 泌尿系统异常6例(17.1%, 6/35), 神经系统异常5例(14.3%, 5/35), 颈部淋巴水囊瘤2例(5.7%, 2/35), 颜面部异常2例(5.7%, 2/35), 双胎输血2例(5.7%, 2/35), 其他异常20例(57.1%, 20/35, 心包积液、羊水过多或过少等)。结论: 产前超声检查是检出胎儿腹腔积液的首选检查方法, 能够在产前发现胎儿腹腔积液及合并异常, 同时进行定期随访, 对指导临床诊断及治疗有重要意义。

关键词

超声检查, 产前, 胎儿, 腹腔积液

Clinical Significance of Prenatal Ultrasound Diagnosis of Fetal Peritoneal Effusion

Zenan Jia¹, Xiaoyu Liu¹, Mingyuan Zhou², Hao Chen^{1*}

¹Department of Ultrasound, Third Staff Hospital of Baotou Steel Group, Baotou Inner Mongolia

²Department of Ultrasound, First Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Baotou Inner Mongolia

Received: May 28th, 2024; accepted: Jun. 23rd, 2024; published: Jun. 30th, 2024

*通讯作者。

文章引用: 贾泽楠, 刘晓宇, 周明远, 陈浩. 产前超声诊断胎儿腹腔积液的临床意义[J]. 临床医学进展, 2024, 14(6): 1435-1441. DOI: 10.12677/acm.2024.1461931

Abstract

Objective: To summarize the characteristics of prenatal ultrasound images of fetal peritoneal effusion, and to explore the clinical value of prenatal ultrasound diagnosis of fetal peritoneal effusion. **Methods:** From May 2021 to May 2024, the ultrasonographic manifestations, complications and clinical follow-up results of 35 fetuses with ascites detected by prenatal ultrasound in the Third Staff Hospital of Baotou Group (Baotou Maternity Hospital) were summarized and analyzed. **Results:** Among 35 fetuses with ascites, 4 cases (11.4%, 4/35) were detected in early pregnancy, 15 cases (42.9%, 15/35) in middle pregnancy and 16 cases (45.7%, 16/35) in late pregnancy. The ultrasonographic images of 35 fetuses with ascites showed abdominal cavity and free fluid anechoic area, including 8 cases (22.9%, 8/35) with isolated ascites and 22 cases (77.1%, 22/35) with one or more other abnormalities, including digestive system abnormalities in 22 cases (62.9%, 22/35), pleural effusion in 10 cases (28.6%, 11/35), cardiac abnormalities in 9 cases (25.7%, 9/35), urinary system abnormalities in 6 cases (17.1%, 6/35), and nervous system abnormalities in 5 cases (14.3%, 5/35), twin transfusion in 2 cases (5.7%, 2/35), other abnormalities in 20 cases (57.1%, 20/35, pericardial effusion, oligohydramnios, etc.). **Conclusion:** Prenatal ultrasound is the first choice to detect fetal peritoneal effusion, which can find fetal peritoneal effusion and its complications before delivery, and regular follow-up is of great significance to guide clinical diagnosis and treatment.

Keywords

Ultrasonic Examination, Prenatal, Fetus, Seroperitoneum

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

胎儿腹腔积液(fetal ascites)是指在胎儿的腹腔内,出现了非正常的液体聚集现象,典型的图像显示为孕妇产前超声检查时显示胎儿腹腔内出现不规则液体的暗区,且常可随位置变化,胎儿腹腔积液是产前超声检查的比较普遍的异常。胎儿腹腔积液是胎儿水肿综合征的一个典型特征,大多数研究认为,胎儿水肿综合征的相关病因均可导致胎儿腹腔积液,可能会不同程度影响胎儿预后[1]。本研究旨在剖析 35 例在超声检查中存在腹腔积液的胎儿,在产前诊断、产后检查以及后续随访过程中的各项结果,进行临床分析及讨论。

2. 资料与方法

2.1. 对象

2021 年 5 月至 2024 年 5 月在包钢集团第三职工医院(包头妇产医院)进行产前超声检查的 42,477 例孕妇中检查出胎儿腹腔积液 35 例,单胎妊娠 31 例,双胎妊娠 4 例,总检出率为 0.08% (35/42,477)。参与研究的孕妇年龄在 16~40 岁之间,平均年龄 29.7 (± 5.6) 岁,胎儿孕周为在 12 + 3~37 + 6 周之间,平均孕周 25.6 (± 8.1) 周,在进行超声检查之前,所有参与的孕妇均已明确表示了解并同意接受该项检查。

2.2. 仪器与方法

2.2.1. 检查仪器

使用飞利浦 EQ5、EQ7 型彩色多普勒超声诊断仪二维凸阵探头(C5-1, 频率 1~5 MHz)及三维容积探

头(V6-2, 频率 2~6 MHz)、GE HealthCare Voluson E8 及 E10 型彩色多普勒超声诊断仪二维凸阵探头(C2-9, 频率 3~9 MHz)及三维容积探头(4D3C-L, 频率 2~8 MHz)、迈瑞 Resona R9T 型彩色多普勒超声诊断仪二维凸阵探头(SC6-1S, 1.2~5.0 MHz)及三维容积探头(SD8-1S, 频率 1.8~8.2 MHz)。产后新生儿检查使用飞利浦 CX50、EQ7 型彩色多普勒超声诊断仪二维凸阵探头(C8-5, 2~5 MHz)及二维线阵探头(L12-5, 频率 8~12 MHz)。

2.2.2. 检查方法

在进行超声检查时, 孕妇需要采取仰卧姿势, 充分展示其腹部。超声检查应对胎儿多个关键部位进行系统性检查。胎儿神经系统筛查包括侧脑室、丘脑、小脑以及脊柱; 胎儿颜面部扫查包括冠状面、鼻骨的矢状面以及眶间距; 心血管系统筛查包括心脏的四腔心、左右心室流出道和气管三血管; 双侧膈肌矢状面; 腹部胃泡、胆囊和肠管; 泌尿系统筛查包括双肾、膀胱、生殖器、膀胱旁的脐动脉; 四肢筛查包括双上肢的肱骨和尺桡骨、双下肢的股骨和胫腓骨。除了以上对胎儿本身的检查外, 我们还应同时关注羊水、脐带以及胎盘的情况[1]。

2.2.3. 诊断标准

① 在胎儿超声检查中, 胎儿腹腔内部存在形状不规则的液性暗区, 并随胎儿体位的改变而发生变化[2]。② 胎儿腹腔积液分度标准: 轻度为胎儿腹腔内仅有少量的液体积聚; 中度为胎儿腹腔内存在一定程度的积液, 并且其腹围大小不超过该孕周胎儿腹围的第 95 百分位数; 重度为胎儿腹腔内积液量呈现增长趋势, 同时其腹围显著增大, 超出了相同孕周正常胎儿腹围的第 95 百分位数[3] [4]。

2.2.4. 超声随访

对于通过产前超声检查发现腹腔积液的胎儿, 均进行定期随访。在胎儿期, 每 1~2 周进行一次超声随访, 以监测腹腔积液的变化情况及胎儿各器官的发育状态, 并观察已检出异常的变化情况及诊断新出现的异常; 对活产新生儿及婴幼儿进行定期超声随访并记录腹腔积液的变化情况及检出异常的变化, 记录临床治疗及预后; 对选择终止妊娠或因胎死宫内而引产的孕妇, 在征得孕妇及家属同意后, 对胎儿进行系统的尸体解剖和染色体检查。将超声检查的结果、临床随访以及引产后检查所得的结果进行对比和总结性分析。

3. 结果

3.1. 35 例腹腔积液胎儿产前超声检查结果

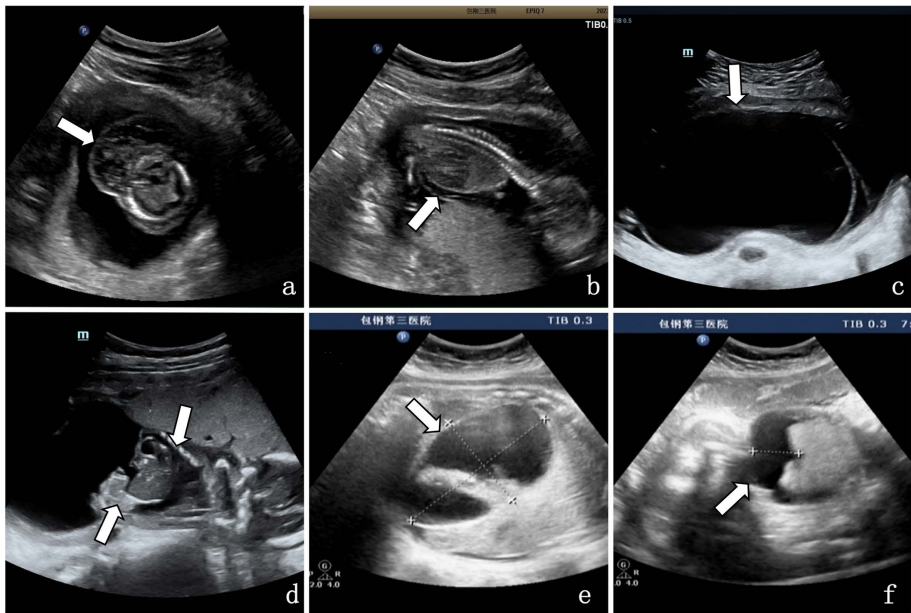
在检查结果中, 最早于孕 12⁺3 周检出 1 例双胎(单绒双羊)其中一胎少量腹腔积液, 随访过程中积液量有所减少, 但于 17⁺3 周(另一胎儿 20 周)时该胎儿胎死宫内, 另一胎儿正常妊娠; 最晚于孕 37⁺6 周检出 1 例单胎腹腔积液, 并发胆囊增大, 随访过程中积液消失, 产后新生儿及婴幼儿复查未见积液。35 例胎儿中, 检出早孕期腹腔积液 4 例(11.4%, 4/35, 图 1(a)、图 1(b)), 中孕期腹腔积液 15 例(42.9%, 15/35, 图 1(c)、图 1(d)), 晚孕期腹腔积液 16 例(45.7%, 16/35, 图 1(e)、图 1(f))。

根据胎儿腹腔积液的严重程度将胎儿腹腔积液分为轻度、中度及重度三种, 本研究中胎儿轻度腹腔积液 27 例(77.2%, 27/35), 胎儿中度腹腔积液 4 例(11.4%, 4/35), 胎儿重度腹腔积液 4 例(11.4%, 4/35)。

3.2. 胎儿腹腔积液伴随其他异常的超声诊断发现

产前超声检出胸腔积液的 35 例胎儿中有 8 例为单纯腹腔积液(22.9%, 8/35), 有 27 例合并了至少 1 种其他异常(77.1%, 27/35), 共有 10 种不同类别的异常情况, 累计发现 89 例/次的不同合并异常。其中, 消化系统异常、胸腔积液、皮肤水肿以及心血管系统异常为主要的合并异常。在所有检出腹腔积液的胎儿

中，产前超声检查的结果显示至少存在一种其他异常情况的详细数据见表 1。



(a)、(b) 孕 12⁺³周胎儿，分别为颈部横切面及全身切面声像图，可显示颈部淋巴水囊瘤，皮肤水肿及腹腔积液(箭头所示)；(c)、(d) 孕 18⁺¹周胎儿，分别为腹部横切面及全身切面图像，腹腔内可见大量腹腔积液，压迫腹壁致腹壁菲薄紧贴宫壁，可见肠管、肝脏等组织漂浮于无回声内，膈肌上移致胸腔狭小，仅可见窄小的肺组织回声(箭头所示)；(e)、(f) 孕 35⁺³周，为腹部横切面，可显示于右肾区探及范围约 9.7 × 6.0 cm 无回声，腹腔积液(箭头所示)。

Figure 1. Ultrasonic diagram of abdominal effusion in each pregnancy

图 1. 各孕期腹腔积液超声图示

Table 1. Prenatal ultrasound examination results of 27 cases of abdominal effusion complicated with one or more other abnormalities

表 1. 27 例腹腔积液合并一种或多种其它异常胎儿产前超声检查结果

合并异常	累计检出例数	腹腔积液合并其它异常分类
消化系统异常	22	肠重复畸形 2 例，肠管回声增强 6 例，肠管扩张 5 例，肠壁增厚 3 例，肠管萎瘪 2 例，肠管蠕动增强 1 例，胃泡未显示 1 例，胆囊增大 1 例，肝大 1 例
胸腔积液	11	双侧胸腔积液 6 例，单侧胸腔积液 6 例
皮肤水肿	10	全身皮肤水肿 10 例
心血管系统异常	9	心胸比增大 4 例，肺动脉瓣狭窄 1 例，室间隔缺损 1 例，肺动脉远端增宽 1 例，心率不齐 2 例
泌尿系统异常	6	双肾积水 3 例，右肾积水 1 例
神经系统异常	5	脑积水 1 例，脑室内出血 1 例， Dandy-Walker1 例，第三脑室增宽 1 例
淋巴水囊瘤	2	颈部淋巴水囊瘤 2 例
颜面部异常	2	唇裂 1 例，鼻骨发育不良 1 例
双胎输血	2	双胎输血 2 例
其它异常	20	心包积液 4 例，肺回声增强 1 例，NT (NF)增厚 2 例，静脉导管 A 波反向 1 例，永久性右脐静脉 1 例，单脐动脉 1 例，脐动脉 S/D 值异常 2 例，羊水过多 5 例，羊水少 3 例

3.3. 35 例胎儿的临床追踪结果及其妊娠的结局

在经过超声检查确认的 8 例单纯腹腔积液中，3 例在随访过程中积液逐渐吸收，产后新生儿复查未见腹腔积液；5 例随访中仍存在腹腔积液，其中 2 例出生，1 例腹腔积液随访过程中逐渐吸收，1 例产后超声检查提示肛门闭锁，手术后证实肛门闭锁，术后超声随访腹腔积液逐渐消失；1 例引产，2 例胎死宫内。

在经过超声检查确认的 27 例合并其他异常的胎儿中，有 8 例出生。在这 8 例胎儿中，2 例被检测到轻度腹腔积液的胎儿，在后续的跟踪检查中，积液逐渐消退并最终消失，产后超声随访未见腹腔积液；4 例被检测到轻度腹腔积液并在孕期积液未完全吸收的胎儿，在出生后新生儿检查中未发现明显并发症，腹腔积液在后续的跟踪检查中逐渐消失；2 例手术处理合并的异常，均为肠重复畸形，产后手术证实，术后随访腹腔积液逐渐消失；5 例胎死宫内；14 例终止妊娠。

35 例胎儿在不同孕期时腹腔积液的轻重程度、合并出现的其他异常以及最终的妊娠结局见表 2。

Table 2. The severity, combined abnormality and pregnancy outcome of 35 fetuses with ascites in different pregnancy periods (number of cases)

表 2. 35 例胎儿不同孕期腹腔积液轻重程度、合并异常及妊娠结局(例数)

腹腔积液	例数	分度			合并异常		妊娠结局		
		轻度	中度	重度	单纯	多发	出生	胎死宫内	引产
早孕期	4	4	0	0	1	3	0	2	2
中孕期	15	11	2	2	2	13	3	3	9
晚孕期	16	12	2	2	5	11	10	2	4
总计	35	27	4	4	8	27	13	7	15

4. 讨论

胎儿腹腔积液指的是在胎儿生长发育的过程中，由于各种潜在原因导致的液体在胎儿腹腔内的异常积聚，根据液体是否仅在腹腔内聚集分为胎儿水肿(hydrops fetalis)及孤立性胎儿腹腔积液(isolated fetal ascites)；根据胎儿腹腔积液量又分为轻度、中度及重度。

4.1. 胎儿水肿综合征

胎儿水肿综合征的典型特征为胎儿至少在一个体腔内出现积液，并伴随皮肤显著的水肿(厚度 ≥ 5 mm)，或者检测出胎儿在 2 个或 2 个以上不同的体腔内存在非正常液体积聚，包括胸腔积液、心包积液、腹腔积液以及胎盘水肿等[5]。胎儿水肿可以根据其发病机制的差异分为免疫性胎儿水肿(immune hydrops fetalis, IHF)和非免疫性胎儿水肿(non-immune hydrops fetalis, NIHF)两种类型[6]。免疫性胎儿水肿表现为母体抗体对胎儿红细胞抗原的同种异体免疫反应造成胎儿贫血，近年来由于诊疗技术的成熟，免疫性胎儿水肿发病率明显降低[7]，临床所见胎儿水肿大多为非免疫性胎儿水肿，占有胎儿水肿病例的 90%以上[8] [9]，虽然对非免疫性胎儿水肿的产前诊断及治疗手段日益完善，但胎儿非免疫性胎儿水肿的病死率仍高达 40%~95% [10]-[12]。本研究 35 例胎儿中未出现免疫性胎儿水肿，非免疫性胎儿水肿共检出 16 例，其中，合并胸腔积液 11 例，胎儿皮肤水肿 10 例，淋巴水囊瘤 2 例，16 例非免疫性胎儿水肿中 2 例胎死宫内，13 例引产，1 例顺利妊娠，由于发病时间晚(35⁺5 周)，积液量少，合并症少，经产后治疗，积液逐渐消失。

胎儿非免疫性水肿病因复杂,其中心血管系统异常最常见,占有非免疫性胎儿水肿的 20%,是非免疫性胎儿水肿最常见的病因[13],包括心脏结构异常、心律失常、较大肿瘤引起的高心输出量心衰等。通常预后较差,在胎儿和新生儿中死亡率高达 92% [14],其次为染色体异常,在非免疫性胎儿水肿的多种致病因素中,染色体异常约占 13%。染色体非整倍体异常是产前非免疫性胎儿水肿最常见的原因之一,并且会使胎儿水肿较早出现[15]-[17],且结局往往很差。其它原因包括胎儿贫血、感染性因素、胎儿肿瘤、其它结构异常等因素[18]。本研究 35 例胎儿中胎儿水肿综合征 16 例,其中心血管系统异常 7 例,染色体异常 1 例,为特纳综合征(turner syndrome, TS),消化系统异常、神经系统异常、感染性因素等原因亦有检出。

4.2. 孤立性腹腔积液

孤立性腹腔积液又称为单纯性腹水,指的是在超声检查中,发现液体异常地积聚在胎儿的腹腔内,同时排除了胎儿组织水肿、其他体腔积液的情况,并且除了腹腔积液外,胎儿的其他结构并未发现异常。孤立性腹腔积液的病因相当复杂,可能涉及多个方面,包括但不限于消化系统的异常、泌尿系统的异常、生殖道的畸形、宫内的感染以及染色体异常等。本研究中胎儿孤立性腹腔积液共检出 19 例,其中以消化系统异常(7 例),泌尿系统异常(3 例)多见,神经系统异常、心血管系统等异常亦为胎儿孤立性腹腔积液的病因之一。

孤立性腹腔积液胎儿的妊娠结局与其在超声检查中首次被检测到腹腔积液的孕周存在密切的关联性[19]。在诸多研究中,均表明妊娠 24 周之前出现腹腔积液的胎儿存在不良的预后[3] [20] [21],葛汝秀等[19]研究认为妊娠 28 周是妊娠中、晚期的分界点,妊娠 28 周之前首次出现胎儿腹腔积液与在妊娠 28 周或之后出现腹腔积液的情况相比,其新生儿存活几率相对较低。本研究以葛汝秀等研究作为分界[19],妊娠<28 周出现腹腔积液共 8 例,其中 3 例引产,2 例胎死宫内,1 例在随访过程中积液消失,1 例确诊肠重复畸形,产后进行手术,术后随访腹腔积液消失,1 例产后并发新生儿坏死性小肠结肠炎(neonatal necrotizing enterocolitis, NEC),术后随访腹腔积液消失;妊娠≥28 周出现腹腔积液共 11 例,其中 2 例胎死宫内,9 例胎儿出生,其中 7 例在随访中或产后随访过程中逐渐消失,1 例产后超声提示肛门闭锁,手术后腹腔积液逐渐消失,1 例右肾重度积水,经诊疗后腹腔积液逐渐消失。总体预后与葛汝秀的研究基本一致。

本研究在某些方面存在不足之处。首先,由于本研究仅纳入了 35 例病例,限制了本研究对于不同病因导致胎儿腹腔积液的情况进行分组研究的可能性。尽管本院对胎儿进行了详尽的超声系统性筛查,但由于部分孕妇医疗意识相对滞后,许多胎儿并未进行染色体基因检测,在一定程度上可能导致某些潜在病因的漏诊。

综上所述,超声检查在胎儿产前诊断中扮演着举足轻重的角色,主要得益于其多方面的优势。首先,超声检查具有良好的可重复性,可以多次进行以监测病情。其次,该检查无需侵入且没有辐射,对母婴双方均安全无损。此外,超声检查可以即时监测胎儿的情况,并向医生提供及时准确的信息。因此,产前超声检查成为筛查和检测胎儿腹腔积液及其并发症的首选影像方法,不仅在胎儿期腹腔积液及其合并异常的随访中具有重要意义,也对产后新生儿及婴幼儿的随访工作具有不可忽视的临床价值。

参考文献

- [1] 邓学东. 产前超声诊断与鉴别诊断[M]. 北京: 人民军医出版社, 2013.
- [2] 林胜谋, 方群, 王晨虹, 等. 胎儿腹水的产前诊断与预后[J]. 中华围产医学杂志, 2009, 12(6): 413-417.
- [3] Baccega, F., de Lourdes Brizot, M., Jornada Krebs, V.L., Vieira Francisco, R.P. and Zugaib, M. (2016) Nonimmune

- Fetal Ascites: Identification of Ultrasound Findings Predictive of Perinatal Death. *Journal of Perinatal Medicine*, **44**, 195-200. <https://doi.org/10.1515/jpm-2014-0326>
- [4] El Bishry, G. (2008) The Outcome of Isolated Fetal Ascites. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, **137**, 43-46. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2007.05.007>
- [5] Lin, S.M., Wang, C.H., Zhu, X.Y., et al. (2011) Clinical Study on 156 Cases with Hydropsfetalis. *Chinese Journal of Obstetrics and Gynecology*, **46**, 905-910.
- [6] Abrams, M.E., Meredith, K.S., Kinnard, P. and Clark, R.H. (2007) Hydrops Fetalis: A Retrospective Review of Cases Reported to a Large National Database and Identification of Risk Factors Associated with Death. *Pediatrics*, **120**, 84-89. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-3680>
- [7] Karen, F.K., et al. (2003) Prevention of Rh Alloimmunization. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, **25**, 765-773.
- [8] Mari, G., Deter, R.L., Carpenter, R.L., et al. (2000) Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. Collaborative Group for Doppler Assessment of the Blood Velocity in Anemic Fetuses. *The New England Journal of Medicine*, **342**, 9-14.
- [9] Al-Kouatly, H.B., Felder, L., Makhameh, M.M., et al. (2020) Lysosomal Storage Disease Spectrum in Nonimmune Hydrops Fetalis: A Retrospective Case Control Study. *Prenatal Diagnosis*, **40**, 738-745.
- [10] Stephenson, T., Zuccollo, J. and Mohajer, M. (1994) Diagnosis and Management of Non-Immune Hydrops in the Newborn. *Archives of Disease in Childhood—Fetal and Neonatal Edition*, **70**, F151-F154. <https://doi.org/10.1136/fn.70.2.f151>
- [11] Ismail, K.M.K., Martin, W.L., Ghosh, S., Whittle, M.J. and Kilby, M.D. (2001) Etiology and Outcome of Hydrops Fetalis. *Journal of Maternal—Fetal and Neonatal Medicine*, **10**, 175-181. <https://doi.org/10.1080/jmf.10.3.175.181-9>
- [12] Trainor, B. and Tubman, R. (2006) The Emerging Pattern of Hydrops Fetalis-Incidence, Aetiology and Management. *The Ulster Medical Journal*, **75**, 185-186.
- [13] Bellini, C., Hennekam, R.C.M., Fulcheri, E., Rutigliani, M., Morcaldi, G., Boccardo, F., et al. (2009) Etiology of Nonimmune Hydrops Fetalis: A Systematic Review. *American Journal of Medical Genetics Part A*, **149**, 844-851. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.32655>
- [14] Randenberg, A. (2010) Nonimmune Hydrops fetalispart II: Does Etiology Influence Mortality? *Neonatal Network*, **29**, 367-380. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.29.6.367>
- [15] Heinonen, S., Ryyänen, M. and Kirkinen, P. (2000) Etiology and Outcome of Second Trimester Non-Immunologic Fetal Hydrops. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, **79**, 15-18. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0412.2000.079001015.x>
- [16] Santo, S., Mansour, S., Thilaganathan, B., Homfray, T., Papageorgiou, A., Calvert, S., et al. (2011) Prenatal Diagnosis of Non-Immune Hydrops Fetalis: What Do We Tell the Parents? *Prenatal Diagnosis*, **31**, 186-195. <https://doi.org/10.1002/pd.2677>
- [17] Abrams, M.E., Meredith, K.S., Kinnard, P. and Clark, R.H. (2007) Hydrops Fetalis: A Retrospective Review of Cases Reported to a Large National Database and Identification of Risk Factors Associated with Death. *Pediatrics*, **120**, 84-89. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-3680>
- [18] 中华医学会围产医学分会胎儿医学学组, 中华医学会妇产科分会产科学组. 胎儿非免疫性水肿临床指南[J]. 中国产前诊断杂志(电子版), 2017, 9(4): 1-8. <https://doi.org/10.13470/j.cnki.cjpd.2017.04.001>
- [19] 葛汝秀, 李红燕, 谢桐, 等. 胎儿孤立性腹腔积液的病因诊断及预后分析[J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(4): 246-252.
- [20] Favre, R., Dreux, S., Dommergues, M., Dumez, Y., Luton, D., Oury, J., et al. (2004) Nonimmune Fetal Ascites: A Series of 79 Cases. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, **190**, 407-412. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2003.09.016>
- [21] Muru, A., Pellegrino, M., Marco, E., Paradiso, F., Manzoni, C., Nanni, L., et al. (2016) Isolated Fetal Ascites, Neonatal Outcome in 51 Cases Observed in a Tertiary Referral Center. *European Journal of Pediatric Surgery*, **27**, 102-108. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1597269>