

国际妇产超声学会 2024 版孕晚期超声检查指南解读

荆春丽¹ 周乔¹ 沙思波¹ 丁千¹ 吴青青^{2*}

(1. 大连医科大学附属第二医院 妇产超声科, 辽宁 大连 116000; 2. 首都医科大学附属北京妇产医院 超声科, 北京 100010)

【摘要】 孕晚期是胎儿生长发育趋于成熟, 体重增加显著, 各器官功能逐渐完善的重要阶段。为了确保母胎安全, 最大限度地降低潜在的医疗风险, 合理选择医疗干预及分娩方式, 国际妇产超声学会 (ISUOG) 于 2024 年 1 月发布了孕晚期超声检查指南, 旨在对孕晚期超声检查的技术路径、技术规范、检查的内容及目标给予了规范性的指导方案, 是继孕中期、孕早期超声检查指南出台后的进一步补充, 为孕晚期规范化超声检查指明了方向。

【关键词】 孕晚期; 超声检查; 胎儿畸形; 胎盘植入谱系; 胎儿生长发育异常

【中图分类号】 R714.15 **【文献标识码】** A

2024 年 1 月国际妇产超声学会 (The International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, ISUOG) 发布了孕晚期超声检查指南^[1], 阐述了孕晚期常规超声检查为系统性评估胎儿异常、小于胎龄儿 (small-for-gestational age, SGA)、大于胎龄儿 (large-for-gestational age, LGA) 及一些不良围产期结局的准确诊断提供可靠评估。指南推荐的孕晚期超声检查内容包括: 胎盘位置、胎先露、胎儿生物学参数测量、识别胎儿畸形、评估羊水量、记录胎儿多普勒检查和子宫动脉多普勒检查结果。指南还包括孕晚期筛查 SGA 和 LGA, 并在常规孕晚期超声检查中评估孕周 (gestational age, GA)。最后, 指南还讨论了疑似血管前置或合并胎盘低置状态以及既往剖宫产史等情况下, 孕晚期超声检查还应包含的额外扫查切面和评估细节。

本指南未明确是否应为所有低风险单胎妊娠女性提供常规孕晚期超声检查, 其可行性因各地区医疗资源而异, 临床医生应遵循当地指南。ISUOG 关于双胎妊娠的管理指南对孕晚期超声检查内容、频率或 GA 有详细规定。因此, 本指南不涉及上述内容。同样, 本指南不涉及“高危”妊娠, 如子痫前期、

糖尿病及胎儿生长受限 (fetal growth restriction, FGR), 因其相关内容已包含在其他 ISUOG 指南中。

1 孕晚期超声检查的适应证

孕晚期超声检查能够评估胎儿是否存活、胎先露、解剖结构、生长指标、羊水量、胎盘位置以及胎儿胎盘多普勒等多项指标。较少见的是, 如果孕妇此前从未接受过超声检查, 孕晚期超声检查还有助于评估 GA 或排除疑似多胎妊娠。其他促使进行孕晚期超声检查的适应证还包括产前出血、胎动减少、胎膜早破以及体格检查后怀疑胎儿生长异常。还可用于孕晚期引导手术, 如胎头外倒转术 (external cephalic version)。大多数情况下, 所有女性都可能接受常规孕晚期超声检查。然而, 目前仍没有令人信服的证据表明对低风险妊娠女性进行常规孕晚期超声检查可以改善围产期母婴结局。

2 孕晚期超声扫查孕周

进行孕晚期超声检查的最佳 GA 是在胎儿解剖结构最佳可见性和胎儿生长评估最佳准确性之间进行权衡, 因此取决于检查的目标。通常在妊娠 32~34 周之间进行。这一时期胎儿解剖结构相对容易评估, 胎儿在该窗口期后的快速生长可能导致肢体更加蜷缩、羊水提供的声窗质量相对降低、成熟胎儿

组织的穿透减少(骨骼骨化增加)。另一方面,虽然低危妊娠胎儿生长差异,SGA和LGA在妊娠36周内检查更准确^[2-5],但这并不适用于有并发症的高危妊娠。已有专家提出高危妊娠的孕晚期超声检查应提前至妊娠32周,甚至更早^[6-7]。因此,妊娠32~36周之间超声检查时间取决于孕妇及胎儿的个体情况、妊娠风险等级以及当地医疗资源情况。

推荐:孕晚期超声检查孕周应在妊娠32~36周,应根据孕妇及胎儿的个体情况、妊娠风险的等级以及当地的检查目标和医疗资源而定。(良好实践)

3 孕晚期超声检查的技术要求

孕晚期对胎儿生物学指标、宫内状态、羊水量监测与孕中期超声检查相似^[8-9],应遵循ISUOG胎儿生物学测量指南^[10]。同样,多普勒超声评估的技术与孕中期的相似。

3.1 孕龄的评估 虽然孕龄评估最佳时机为孕早期,妊娠11~14周头臀径长度(crown-rump length,CRL)测量评估孕龄的95%预测区间为 ± 5 天^[11]。但如果孕妇在孕晚期才行第一次超声检查,则应使用头围(head circumference,HC)和股骨长度(femur length,FL)来估测孕龄。如果无法获得FL,也可以仅用HC进行孕龄评估^[12]。尽管这种方法在最近的一篇系统回顾分析被划定为最高等级^[13],但在妊娠32周左右用此方法估测孕周仍有 ± 15 天的误差,这是因为在孕晚期,由于胎头进入孕妇骨盆较深处时,难以准确测量双顶径(biparietal diameter,BPD)和HC。尽管小脑横径(transcerebellar diameter,TCD)在生长异常的胎儿中相对不受影响,但仅使用TCD单参数公式来评估孕龄也显示较低的95%预测效能^[13-14]。

3.2 其他指标的评估 孕晚期胎儿健康状况评估还应包括高危妊娠的脐动脉多普勒,必要时应增加其他多普勒参数,如:大脑中动脉(middle cerebral artery,MCA)、静脉导管(ductus venosus,DV)以及母体子宫动脉(uterine artery,UA)的多普勒测量值。

4 孕晚期超声检查设备要求

孕晚期超声检查设备要求与孕中期超声设备要求相似^[8],至少应包括如下内容:

① 实时灰阶超声;② 具有良好穿透性能及分辨率的经腹探头(通常为2~9MHz);③ 可调节的

声功率输出控制并能显示在屏幕上;④ 冻结功能;⑤ 电子卡尺;⑥ 打印/存储图像的能力;⑦ 定期维护和服务,以优化设备性能;⑧ 适当的清洁设备和清洁方案;⑨ 彩色及脉冲多普勒;⑩ 经阴道探头。

5 孕晚期超声检查内容

5.1 胎儿畸形 有些胎儿畸形即便是最有经验的检查医生使用最好的设备在孕中期也不能被检出,可能原因:①畸形存在但未被发现,例如技术局限性,如孕妇肥胖或胎位不佳;②有些胎儿畸形的自然演变决定其只有在孕中期后才发生或被超声识别,常累及的系统包括:泌尿生殖道、中枢神经系统(central nervous system,CNS)和心脏,还有部分膈疝会在孕晚期才疝入胸腔,部分骨骼发育不良也会在孕晚期表现更明显。

Drukker^[15]等人通过纳入13个研究、包含140 000余名孕妇的系统回顾分析,报道孕晚期诊断胎儿畸形的概率约为3.7%,最常见畸形为泌尿生殖道、CNS和心脏畸形(分别占55%、18%和14%)。多项大规模观察性试验和EUROCAT档案也报道了类似的结果^[16-19]。在一项纳入两项随机对照研究(randomized controlled trials,RCTs)的Cochrane系统回顾分析中,通过比较孕晚期常规超声检查和具有临床指征的超声检查,结果发现常规检查组具有更高的畸形检出率^[20],但常规超声检查并未改善新生儿存活率(数据源于1990年代,可能无法反映当前的技术进展)。

孕晚期诊断一些未在孕中期发现的胎儿畸形的潜在益处包括:安排在具备新生儿监护及救治能力的中心进行分娩;为父母提供时间去咨询并为存在畸形的新生儿出生做好准备;进行产前基因分析,如孕晚期羊膜腔穿刺进行染色体微阵列(chromosomal microarray,CMA)或扩展已经进行的检测,如:在CMA基础上扩展产前外显子测序(prenatal exome sequencing);规划新生儿随访以及具有指征并在法律允许的情况下,对严重胎儿畸形终止妊娠。孕晚期超声检查能够最大限度降低潜在的医疗风险。

孕晚期结构检查包括以下内容:

(1) 头颅应评估胎儿头颅的大小及形状。小头畸形(Microcephaly)通常被定义为 $HC \leq 3SD$,病理性时常伴有脑皮质畸形和前额倾斜。虽然非头颅畸形的胎儿可能有轻度的头型拉长(舟状头或长头),

但显著形态异常,特别是合并 HC 小时,可能与颅缝早闭及其他畸形(斜头畸形、短头畸形、三角头畸形、三叶草头颅)有关。

(2) 大脑应观察大脑半球的对称性、侧脑室宽度以及大脑皮质和实质(图 1)。颅内无回声或高回

声区域均为异常,光滑皮层(无脑回、平滑脑)、皮层多小脑沟(多小脑回)或少粗沟回(巨脑回)也为异常。有些病例通过常规经腹部超声检查无法清晰显示大脑解剖结构,必要时联合阴道超声检查。

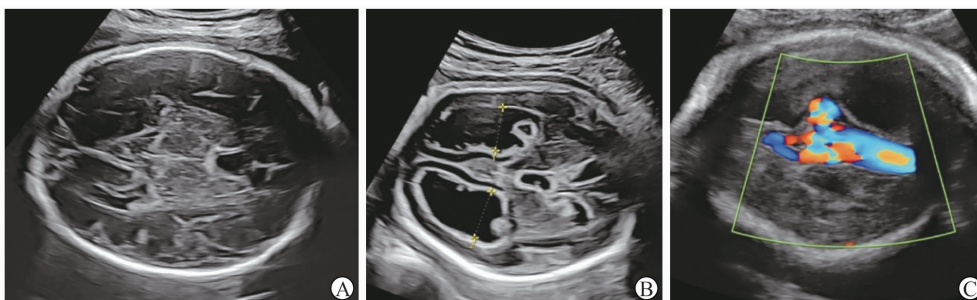


图 1 孕晚期胎儿大脑结构声像图

A 正常孕晚期胎儿大脑结构声像图; B 第三脑室及侧脑室扩张伴脑室内异常回声脑室内出血(3 级); C 彩色多普勒超声示颅底后方中线处无回声管状区域血流信号(Galen 静脉瘤)

(3) 心脏应评估心脏位置、大小及对称性。筛查切面包括:四腔心切面、流出道切面和三血管气管切面^[21](图 2)。孕晚期正常心胸周长比约 0.45,不应>0.50。

孕晚期轻微心室及大动脉的不对称(右心室>左心室,肺动脉>主动脉)可能是正常的,若差别明显则应警惕并建议进一步胎儿超声心动图检查^[21](图 3)。

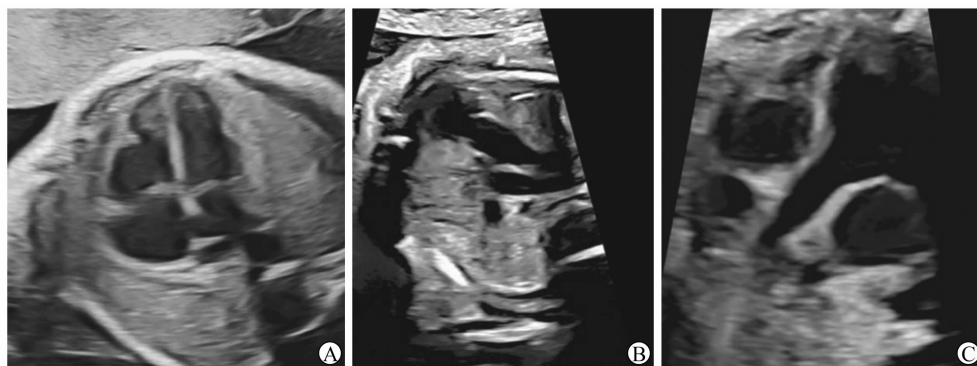


图 2 孕晚期正常心脏声像图

A: 四腔心切面显示左右心腔对称。右心可能较左心稍大,如果双侧心腔出现显著不对称则应进一步详细评估; B: 三血管气管切面; C: 左室流出道切面

(4) 胸腔应在矢状面和冠状面完善膈肌扫查(约 20% 的先天性膈疝仅能在孕晚期发现^[18])(图 4)。在胸部横切面上除评估心脏位置外,还应评估肺脏纹理。

厚度,因与产后持续性肾积水相关^[25](图 6)。对存

(5) 腹部积液、钙化及囊性结构应进一步检查(图 5)。孕晚期肠管扩张是一种较普遍现象,小肠直径>14 mm^[22] 时与病理状态相关。

(6) 泌尿系统约 60% 肾积水病例在孕晚期发现^[18]。通常,孕晚期肾盂前后径(anteroposterior, AP)的正常值上限为 7mm。AP>15mm 增加产后手术治疗风险^[23-24]。还应评估肾盏扩张程度和皮质

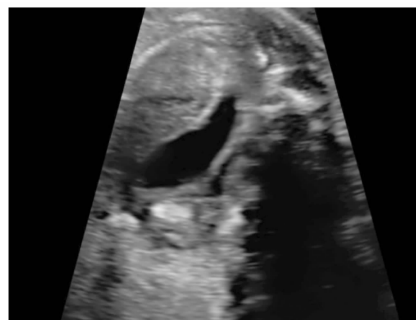


图 3 三血管切面主动脉内径明显小于动脉导管,提示可能主动脉缩窄

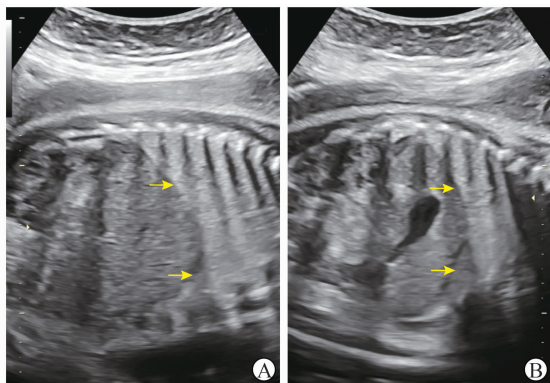


图4 长轴切面评估胎儿左右侧膈肌(箭头所示)

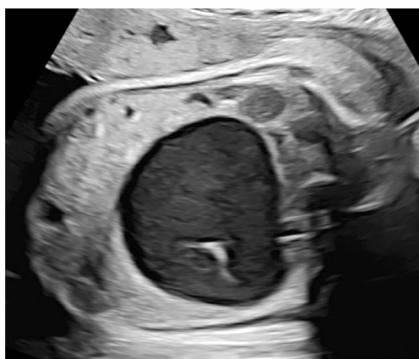


图5 胎儿卵巢囊肿,内见不完全分隔及低回声内容物,提示囊内出血(复杂囊肿)

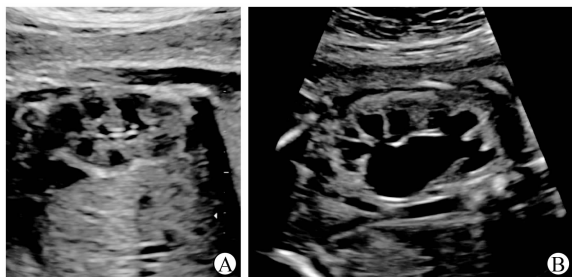


图6 孕晚期胎儿肾脏声像图

- A 孕晚期胎儿正常肾脏结构(长轴切面)。周围低回声区为肾椎体;
B 严重肾积水(冠状面)合并肾盏扩张和肾皮质变薄

在肾积水的胎儿,还应进一步评估输尿管(通常不可见)、膀胱的大小、膀胱壁厚度及排空情况。

推荐:基于孕晚期超声扫查目的,如果进行解剖结构评估应有针对性地检查胎儿颅脑、心脏、胸腔、腹腔及泌尿系统(推荐等级:C)。

5.2 前置胎盘(placenta previa, PP) 孕晚期超声扫查都应检查胎盘位置。确定胎盘的位置和胎盘边缘与宫颈内口(internal cervical os, ICO)的关系,标注胎盘下缘与 ICO 的距离。PP 是脐带帆状插入(velamentous cord insertion)和前置血管(vasa pre-

via)的危险因素,疑似 PP 的孕妇应在孕晚期排除这些异常。如果胎盘位置较低,应作为后续扫查指征以评估胎盘是否已远离宫颈内口(图7)。

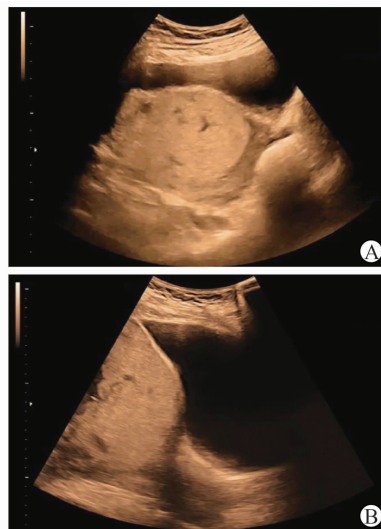


图7 低置胎盘

注:如果胎盘下缘距宫颈内口 $\geq 20\text{mm}$,认为阴道分娩是安全的。然而,妊娠36周时这个距离在 $10\sim 20\text{mm}$,阴道分娩也可能是安全的。

完全性前置胎盘(major placenta previa, mPP)或瘢痕子宫的孕妇可以在妊娠28周左右进行超声检查。部分性前置胎盘(minor placenta previa)的孕妇则可适当推迟孕晚期评估时间。当经腹超声检查(transabdominal scan, TAS)有难度时,如后壁胎盘、孕妇肥胖或合并子宫肌瘤等,经阴道超声(transvaginal scan, TVS)往往可以更加准确的评估胎盘位置。Sherman^[26]等学者进行的一项小规模RCT($n=38$)比较TAS和TVS诊断前置胎盘的效能,最终得出TVS诊断前置胎盘的阳性预测值为99%,阴性预测值为98%,假阴性率为2.3%。Ghi^[27]等学者进行的另一项研究($n=59$)发现孕晚期宫颈长度 $\leq 31\text{mm}$ 的PP孕妇,妊娠34周前因大出血需行剖宫产的风险增加(敏感性为83%;特异性为77%),尤其是大出血需要紧急剖宫产的优势比(odds ratio, OR)为16.4(95% CI, 3.4~75.9)。

通常情况下,如果胎盘下缘距 ICO 距离 $\geq 20\text{mm}$,认为阴道分娩是一个安全的选择。对于妊娠36周且胎盘下缘距离 ICO 介于 $10\sim 20\text{mm}$ 的孕妇仍可以考虑阴道分娩,研究^[28-29]显示在这些孕妇中,阴道分娩的成功率在56%~93%之间,但这些研究存在明显局限性,包括样本量小、回顾性研究和

观察性研究设计的局限等。

推荐:

(1) 评估胎盘位置应作为孕晚期超声检查的内容之一(推荐等级: C)。在孕中期常规检查中被诊断为胎盘低置状态或 PP 的孕妇,应在孕晚期超声检查中随访评估胎盘位置。

(2) 完全性前置胎盘或瘢痕子宫的孕妇可以在妊娠 28 周左右进行超声检查,部分性前置胎盘的孕妇可适当推迟孕晚期评估时间(良好实践)。

(3) 后壁胎盘且疑似 PP 的孕妇,推荐首选 TVS 检查(推荐等级: B)。

5.3 胎盘植入谱系(placental accreta spectrum, PAS) 对于常规超声检查发现胎盘下缘达到或覆盖 ICO 的孕妇应建议孕晚期超声评估胎盘^[8]。但是,孕晚期不建议系统性筛查前置胎盘或帆状胎盘脐带插入点,因为受限于技术难度且目前缺乏强有力的证据来证明其实用性^[30-31]。

对于既往有剖宫产史或子宫手术史(包括子宫肌瘤剔除术或多次清宫术),PP 与 PAS 疾病风险增加有关,因为妊娠囊种植在瘢痕处导致胎盘在瘢痕处植入就会出现这种情况^[32]。PAS 风险随既往剖宫产次数增加而增加,因此对这些孕妇应明确胎盘位置并给予关注^[33-34]。产前诊断 PAS 可以有效降低出血发病率,对具有 PAS 临床危险因素的妇女都应进行专项评估^[35]。近期一系列报道^[36-37]显示,孕晚期超声诊断 PAS 高风险孕妇的准确率约为 90%,仍有 5%~10% 的妊娠合并 PAS 仅在剖宫产术中发现。此外,目前对于 PAS 的超声表现仍然存在争议。因此,无论超声检查如何,对有 PP 且有剖宫产史或子宫手术史的孕妇都应被视为 PAS 潜在病例,应由具有胎盘植入手术经验的医疗中心的多学科团队进行管理。

专家达成的共识^[38]是,在详细的超声检查中评估 PAS 超声征象以排除 PAS,包括:胎盘后方低回声区消失、子宫肌层变薄、膀胱壁连续性中断、胎盘附着处隆起、外突包块、子宫血管的异常增多、胎盘腔隙(lacunae)及桥接血管(bridging vessels)(图 8)。

目前尚无诊断 PAS 的最理想超声特征。子宫与胎盘之间的正常低回声区与 PAS 风险显著降低相关。子宫浆膜层和膀胱壁之间的高回声界面中断,使合并前置胎盘或 PP 的孕妇出现显著 PAS 的概率从 21% 增加到 85%,而在有剖宫产史和前壁胎

盘的亚组中,这一概率从 62% 增加到 88%,如果出现 PAS 相关的多种超声表现,则其合并显著 PAS 的风险增加到 92%^[39]。

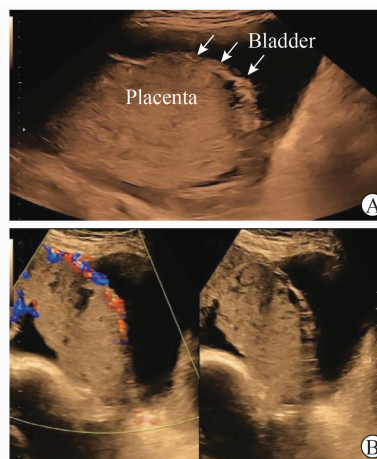


图 8 胎盘植入的超声影像

A:增厚的胎盘紧贴膀胱边缘(箭头所示);B:胎盘腔隙合并不规则子宫膀胱界面
注:placenta 为胎盘,bladder 为膀胱。

磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)是评估孕妇 PAS 风险的补充方式^[36,40]。尽管 MRI 在识别 PAS 高风险孕妇的总体诊断准确性与超声没有差别,但对于超声诊断不明确或合并严重 PAS 的孕妇,特别是怀疑宫旁侵犯时应考虑 MRI,因其在评估胎盘侵入子宫的程度方面比超声具有更高的准确性。不推荐合并 PP 但无 PAS 风险因素的孕妇行 MRI 检查,因为在此类妊娠中发生胎盘粘连的可能性极低。相反,合并 PAS 风险因素且胎盘位置异常的孕妇,包括后壁的 PP 合并既往子宫手术史以及胎盘植入部位位于子宫肌瘤剔除术瘢痕处,应考虑 MRI 检查^[41]。

除非同时存在其他风险因素,否则存在 PP 或 PAS 的患者不需要在孕晚期对胎儿宫内生长进行纵向评估,因为胎儿宫内生长受限(fetal growth restriction, FGR)的风险似乎与胎盘植入无关^[42]。

推荐:

(1) 合并 PP 以及既往有剖宫产史或子宫手术史的孕妇应进行详细的超声评估以排除 PAS 疾病(推荐等级: C)。

(2) 无论超声检查结果如何,都应将 PP 且有剖宫产史或子宫手术史的孕妇视为 PAS 潜在病例,建议在具有胎盘植入手术治疗经验的医学中心进行治

疗(良好实践)。

(3) 对于不常见位置的 PAS, 包括后壁 PP 和胎盘种植于子宫瘢痕或子宫肌瘤剔除术区域的妊娠, 考虑 MRI 检查(良好实践)。

(4) 超声诊断不明确或伴有严重胎盘植入, 尤其是怀疑宫旁侵犯时, 可考虑 MRI 检查(良好实践)。

(5) 除非同时存在其他危险因素, 否则不需要对 PP 或 PAS 孕妇胎儿宫内生长进行纵向评估(推荐等级: C)。

5.4 前置血管(vasa previa) 前置血管^[43]指未受保护的胎儿血管(动脉或静脉)穿过宫颈上的胎膜, 如果未在产前明确诊断, 围产期死亡率增加(56%)^[44], 如果产前明确诊断, 围产期存活率接近100%, 远期预后良好^[44-46]。超声检查尤其是 TVS 联合彩色多普勒是诊断前置血管的有效手段(敏感性, 100%; 特异性, 99.0%~99.8%)^[30]。

前置血管的特点: 经阴道彩色多普勒超声显示脐带穿过宫颈上方胎膜, 未受保护的胎儿血管经此汇入胎盘(图 9)。ISUOG 在常规孕中期超声检查指南中指出, 如果存在前置血管的危险因素, 在医疗资源和临床经验允许的情况下, 推荐使用 TVS 进行针对性的超声检查^[8]。相同的推荐也适用于孕晚期超声检查。

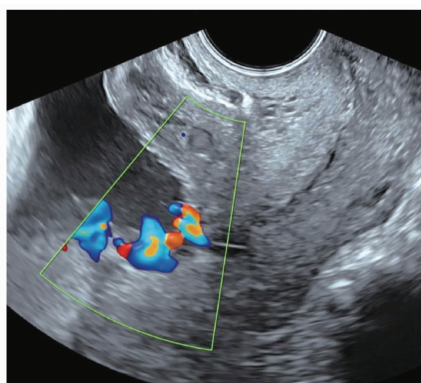


图 9 前置血管, 定义为未受保护的胎儿血管穿过覆盖在宫颈上的胎膜, 或在距宫颈内口 <20mm 处穿过

前置血管的危险因素包括: 前置胎盘、孕中期胎盘低置状态、双叶胎盘或副胎盘和多胎妊娠^[28,47]。Ruiter^[48]等学者 2016 年对 13 项研究(纳入 569 410 名孕妇)进行系统回顾分析, 其中只有 2 项是前瞻性队列研究, 10 项为回顾性队列研究, 1 项为病例对照研究。在确定的 325 例前置血管病例中, 有 83% 的病

例有一个或多个可识别的危险因素, 包括前置胎盘、双叶胎盘、副胎盘、脐带帆状插入或辅助生殖受孕, 因此, 支持在可行的情况下对具有一个或多个危险因素孕妇应进行更有针对性的超声评估。

对于孕中期和孕晚期的前置血管(定义为距离 ICO>20mm)总体显示率仅为 23%, 取决于 GA、检查时血管的精确位置及胎盘位置^[49-50]。因此, 当在早期检查中发现前置血管时, 建议在孕晚期重新进行评估。

推荐:

(1) 在存在前置血管危险因素的情况下, 建议根据经验和资源使用 TVS 进行有针对性的超声检查(推荐等级: B)。

(2) 当孕早期发现前置血管时, 建议在孕晚期重新进行评估(良好实践)。

5.5 臀先露(breech presentation) 足月未确诊臀先露胎儿与围产期发病率和死亡率风险增加有关。Wastlund^[51]等学者在 2019 年发表了一项大规模研究, 对 3879 名初产妇在妊娠 36 周行超声检查, 179 例(4.6%)诊断为臀先露, 其中多数($n=96$)孕妇此前胎方位认为是头位。对 84 例(46.9%)无禁忌证的孕妇尝试进行了外倒转术。在整个队列研究中所有的孕妇都被诊断为臀先露。临产前超声检查几乎可以完全确诊臀先露, 将紧急剖宫产和臀位阴道分娩的发生率分别降低 0.7% 和 1.0%。此外还可以降低臀位相关新生儿发病率及病死率。

在一项更新的多中心观察性队列研究中, Knights^[52]等学者探讨了基于固定设备的孕晚期超声检查和床旁超声(point-of-care ultrasound, POCUS)对未确诊的足月臀位和围产期结局的相关性。研究显示, 实施普遍筛查之前和之后, 所有足月臀位胎儿中未确诊的比例分别为 14.2% 和 2.8%。在 POCUS 组实施前后分别为 16.2% 和 3.5%。Bayesian 回归分析结果表明, 在实施普遍超声筛查后, 未确诊的臀先露发生率下降 71%。未确诊臀先露发生率降低与中-高度不良妊娠结局降低有关: 5 分钟低 Apgar 评分(<7)、缺氧缺血性脑病(hypoxic ischemic encephalopathy, HIE)以及围产期死亡率。鉴于这两项研究结果^[51-52], 未来研究应侧重于拓展有效的 POCUS 来判断胎方位, 这对于使用固定设备进行超声检查来说可以有效降低经济成本。

推荐:临近分娩或分娩时对胎儿先露部位行超声检查可降低未确诊臀先露风险,如果资源允许,应考虑进行此类检查(推荐等级:B)。

5.6 胎儿生长发育异常(fetal growth abnormalities) 胎儿生长异常与围产期发病率及死亡率升高有关,还与远期生长发育异常有关^[53-54]。

5.6.1 大于胎龄儿/巨大儿(large-for-gestational age, LGA/macrosomia) 根据 ISUOG 胎儿生物学测量和生长评估指南^[10], LGA 胎儿通常指估计胎儿体重(estimated fetal weight, EFW)或腹围(abdominal circumference, AC) > 90th, 足月巨大儿出生体重往往超过临界值重量(4000 或 4500 g)。预测的主要目的是因巨大儿与多种分娩并发症有关(主要是肩难产)。

一项纳入 41 项研究、共计 112 034 名孕妇的系统回顾及 meta 分析指出^[55], EFW > 4000 g (或 > 90th) 以及 AC > 36cm (或 > 90th) 对于预测巨大儿(出生体重 > 4000g)的敏感性超过 50%, 阳性似然比(positive likelihood ratios)分别为 8.74 (95% CI, 6.84~11.17) 和 7.56 (95% CI, 5.85~9.77)。EFW > 4000 g (或 > 90th) 对预测肩难产发生的敏感性为 22%, 阳性似然比为 2.12 (95% CI, 1.34~3.35)。但缺乏充足的数据评估巨大儿相关的其他新生儿不良结局。

Al-Hafez 等学者^[56] 在一项纳入 7 项 RCT 试验、共计 23 643 名孕妇的系统回顾分析中, 比较常规超声检查和使用连续测量耻骨联合-宫底高度(symphysis-fundus height, SFH) 对 LGA (EFW > 90th) 的检出率, 发现出生时两组 LGA 的发生率没有显著差异(均为 9%), 但是常规超声检查组的检出率(30%) 高于 SFH 组(11%)。同一 Meta 分析也未发现两组在围产儿发病率及死亡率之间存在统计学差异(超声组 0.4% vs SFH 组 0.3%, 相对风险 RR, 1.14; 95% CI, 0.68~1.89)^[56]。两组间死产或新生儿死亡率也无显著统计学差异。两组在新生儿复苏、入住新生儿重症监护病房(neonatal intensive care unit, NICU)、呼吸窘迫综合征(respiratory distress syndrome, RDS)、3 级或 4 级脑室内出血(intraventricular hemorrhage, IH) 或新生儿败血症方面无统计学差异。

一项纳入 3866 名初产妇常规超声检查结果的二次分析研究^[57] 显示, 选择性超声检查和常规超声检查对检出 LGA 胎儿的敏感性分别是 27% 和

38%, 两种方法对 LGA 的特异性均较高(分别为 99% 和 97%)。常规超声评估 AC 生长速度(AC growth velocity, ACGV) 发现, ACGV 增加的 LGA 胎儿其新生儿发病风险增加(RR, 2.0; 95% CI, 1.1~3.6; P=0.04) 和严重的新生儿不良结局增加(RR, 6.5; 95% CI, 2.0~21.1; P=0.01), 而 ACGV 正常的 LGA 胎儿其风险未增加。

孕晚期筛查 LGA 的准确率更高。一项大规模观察性试验结果^[4] 表明, 妊娠 35⁺~36⁺ 周 EFW > 90th 可以分别有效预测 46% 的 LGA > 90th 和 65% 的 LGA > 97th, 筛查阳性率约为 10%^[4]。如果新生儿在超声扫查 10 天内出生, 筛查阳性率更高(分别为 71% 和 84%)。

尽管常规超声可以预测低风险孕妇胎儿出生时的 LGA, 且比 SFH 的连续测量效果更好, 但产前诊断巨大儿是否能改善围产期结局仍存在争议。一项 RCT 研究表明, 与期待治疗相比, 对疑似 LGA 引产可以降低与肩难产和相关并发症的风险, 同时提高阴道分娩机会且没有增加剖宫产风险^[58-59]。医务人员应权衡这些可能益处, 并与孕妇讨论这些可能益处和早期引产的潜在不利影响。

推荐:

(1) 相较于妊娠 32 周, 妊娠 36 周对普通人群进行 LGA 的筛查准确率更高(推荐等级: B)。

(2) 医务人员应权衡考虑因预测巨大儿而引产对肩难产和骨折的益处和早产的潜在不良影响。(良好实践)。

5.6.2 小于胎龄儿/胎儿生长受限(small-for-gestational age, SGA/fetal growth restriction, FGR) 根据 ISUOG 指南^[10, 53], SGA 定义为 EFW (或 AC) < 10th, 根据 2016 年 Delphi 标准^[60] 晚发型 FGR 定义为解剖结构正常, 但体型极小 (EFW 或 AC < 3th) 或体型较小 (EFW < 10th), 且多普勒征象提示缺氧或生长减速。SGA/FGR 的总体预测率取决于人群类型、定义标准、参数测量和孕晚期超声检查时间^[61]。一项纳入 21 项针对低风险/非选择性孕妇的 meta 分析结果显示, 在特异性约为 95% 的情况下, EFW < 10th 可以预测 38% 的病例出生体重 < 10th, 54% 的病例出生体重 < 3th 和 70% 的病例合并 FGR^[2]。测量 AC 具备同样的效能。

传统的孕晚期超声检查通常在妊娠 32~34 周进行, 似乎在妊娠后期进行超声扫查在预测 SGA/FGR 方面更有效。两项 RCT 实验^[5, 62] 显示在妊娠

36周左右进行超声检查比妊娠32周预测FGR更有效。与早期相比,晚期超声扫查检出率(39% vs 22%)^[62]及总体准确率^[5]均更高。一项涉及22 000名胎儿的大型前瞻性观察研究^[3]显示,在妊娠35~36⁺⁶周行超声检查,EFW<10th对于预测出生体重<10th和出生体重<3th的敏感性分别为46%和65%,相比之下在妊娠31~33⁺⁶周进行检查时敏感性为38%和52%。如果在临产前2周进行扫查,敏感性更高(分别为70%和84%)。

对于FGR高风险的胎儿行超声评估,可以有效识别围产期并发症更高风险的胎儿。与低危人群相比,FGR风险增加1倍以上的孕妇应该在孕晚期之前,即妊娠26~28周行胎儿生物学测量和多普勒检查^[6]。

与使用横断面评估EFW比较,单独使用子宫动脉多普勒和脑胎盘比^[63]、纵向评估胎儿生长指标^[64]和孕晚期联合筛查^[65]等参数可能不会显著提高对SGA/FGR的预测效能,但这些仍是Delphi标准诊断FGR标准的关键组成部分。

推荐

(1) 对低危孕妇在妊娠36周筛查SGA/FGR比妊娠32周更准确(推荐等级:B)。

(2) EFW和AC可用于筛查SGA/FGR,且具备同等效能(推荐等级:C)。

5.7 羊水量异常(abnormalities of amniotic fluid volume) 羊水指数(amniotic fluid index, AFI)或最大羊水深度(deepest vertical pocket, DVP)可以对羊水量进行半定量的评估。按照孕中期常规超声筛查ISUOG指南^[8]所述,对羊水深度测量技术包含以下几点:超声探头垂直于孕妇腹部;确定羊水池上下边缘的清晰边界;测量至少宽1cm的最大通畅羊水池深度,如不能确定羊水池是否存在脐带,则使用彩色多普勒明确其中有无脐带存在。通常羊水过少(oligohydramnios)定义为AFI<5cm或DVP≤2cm^[66-67],羊水过多(polyhydramnios)定义为AFI>25cm或DVP>8cm^[66,68-69]。尽管也使用了与GA相关的羊水指标,羊水过多的严重程度被分为三级(轻度:AFI,25~30cm;中度:AFI,30.1~35.0cm;重度:AFI≥35.1cm),因为羊水过多的严重程度与潜在疾病有关^[70-71]。

虽然AFI和DVP可以交换使用,但AFI可能更适合评估羊水过多,而DVP则更适合评估羊水过少^[8,72]。但两种方法的可重复性均较差,误差的

范围也较大^[73]。

羊水过少可能与胎儿泌尿系统异常、胎膜早破或FGR有关,也可能是特发性的。因此,当发现羊水过少时应重点关注胎儿的解剖结构、生长情况以及可能造成液体丢失的病史。特发性羊水过少的意义目前尚不明确。一项以AFI≤5cm定义为羊水过少的研究($n=6432$,其中147例羊水过少)并未报道羊水过少与滞产行剖宫产术、NICU入住率和新生儿死亡相关的结果^[74]。而一项以DVP≤2cm定义为羊水过少并纳入7582名高危孕妇的早期研究显示,围产儿发病率随DVP下降而增加^[66,75]。最近一项meta分析显示,相较于正常AFI的孕妇,孤立性羊水过少的孕妇胎粪吸入(RR,2.83)、胎儿窘迫而剖宫产(RR,2.10)和NICU入住率(RR,1.71)风险增加,目前仍缺乏足够的评估其是否会增加死产风险^[76]。足月特发性羊水过少孕妇的理想管理方案还未确定。在一项小规模RCT试验中,对87名孕周超过40周且合并羊水过少的孕妇随机进行引产或期待治疗,两组之间围产期结局无明显统计学差异^[77]。一项大型多中心研究,按照2种羊水过少诊断标准(DVP<2cm或AFI≤5cm),随机将1 052例足月单胎孕妇分为2组,诊断羊水过少后进行引产,AFI减少组的引产率更高(12.7%比3.6%)、胎心监护异常的概率也更高(32.3%比26.3%),但两组NICU入住率无统计学差异(4.2%比5.0%)^[78]。

羊水过多(图10)与母体糖尿病(20%~25%)、胎儿畸形(主要为消化道闭锁、心脏以及CNS畸形)、胎盘肿瘤、宫内感染、引起导致贫血和高动力循环的疾病、染色体或基因异常相关,也可能是特发性的(50%~60%)^[79-80]。由于特发性羊水过多是一种排除性诊断,因此发现羊水过多时,应对胎儿和胎盘进行详细的超声检查,检查是否有贫血征象(包括MCA收缩期峰值流速),同时还要对既往胎儿非整倍体或先天感染的超声筛查结果进行复查。虽然在首次检查时发现潜在病因的几率与羊水过多严重程度无关,但潜在的、未识别的病因可能随着严重程度的增加而增加^[70-71],即使仅为孤立性羊水过多也有围产儿并发症升高的风险。最近一项meta分析数据,纳入2392名特发性羊水过多和160 135名羊水量正常的孕妇,结果显示前者新生儿死亡(OR,8.7)、胎死宫内(OR,7.6)、入住NICU(OR,1.9)、巨大儿(OR,2.9)以及剖宫产(OR,2.3)的风险更

高^[81]。另一方面,特发性羊水过多可能是一过性现象:一项对163名孕妇的观察性研究^[82]显示,38%的羊水过多病例可以自行缓解,特别是对于诊断较早且以AFI值较低为特征的孕妇。羊水过多的缓解可能降低胎儿引产适应证、巨大儿和早产的发生率,与其他围产期结局没有差异。没有更多的研究

去关注孕晚期轻度特发性羊水过多的最佳处理方法,因为这通常不需要治疗,仅需要随访。继发性羊水过多的处理取决于导致羊水过多的潜在病因,严重羊水过多导致孕妇不适或呼吸困难的病例可以通过羊水减量来缓解症状^[82]。孕晚期胎脂常常引发羊水回声轻度不均匀(图11)。

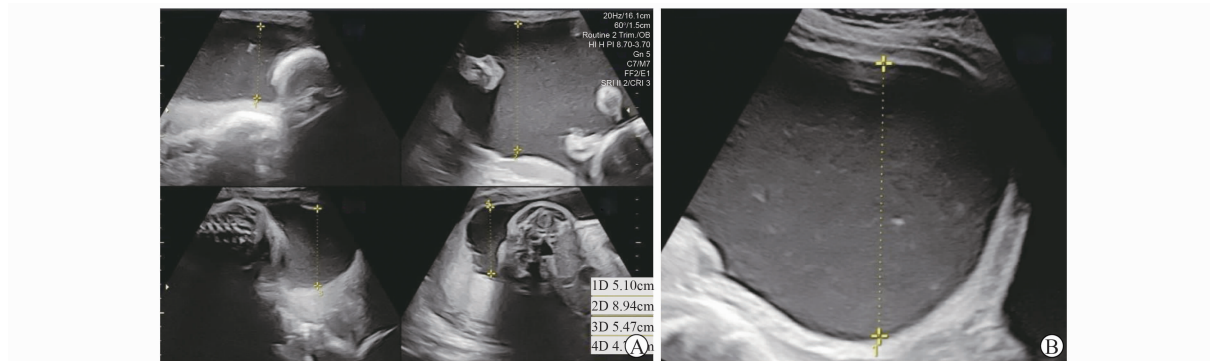


图10 孕晚期羊水过多声像图 A: 羊水指数>25cm; B: 最大羊水池深度>8cm



图11 孕晚期羊水内相对均匀弱回声,为正常胎脂存在造成

推荐:

(1) 诊断孤立性羊水过少,DVP 优于 AFI,前者与较少引产有关,二者具有相似的围产期结果(推荐等级:C)。

(2) 特发性羊水过多是一种排除性诊断,因此一旦发现羊水过多,应行进一步有针对性的病因检查(良好实践)。

5.8 围产期死亡率(perinatal mortality) Bricker^[20]等学者在2015年发表了一项Cochrane系统回顾以及meta分析,纳入的30 675名孕妇,未发现妊娠24周后的超声检查与围产期死亡率之间存在显著关联(RR,1.0;95% CI,0.67~1.54)。纳入的8项研究中,仅2项研究发表于2000年后,3项发表于80年代,此外,这一meta分析不能有力证明围产期死亡率的统计学显著差异^[83]。

到目前为止,我国仅对孕早期^[84]、孕中期超声检查提出相关指南^[85],ISUOG孕晚期超声检查指南^[1]为我国孕晚期的规范化超声检查提供了参考和

借鉴,对推进我国进一步规范孕晚期超声检查的中国指南指明了方向。

参考文献

- [1] THE ISUOG CLINICAL STANDARDS COMMITTEE. ISUOG Practice Guidelines; performance of third-trimester obstetric ultrasound scan[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2024, 63: 131-147.
- [2] CARADEUX J, MARTINEZ-PORTILLA RJ, PEGUERO A, et al. Diagnostic performance of third-trimester ultrasound for the prediction of late-onset fetal growth restriction: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2019, 220: 449-459.
- [3] CIOBANU A, KHAN N, SYNGELAKI A, et al. Routine ultrasound at 32 vs 36 weeks' gestation: prediction of small-for-gestational-age neonates[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2019, 53: 761-768.
- [4] KHAN N, CIOBANU A, KARAMPITSAKOS, et al. Prediction of large-for-gestational-age neonate by routine third-trimester ultrasound[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2019, 54: 326-333.
- [5] POLICIANO C, MENDES JM, FONSECA A, et al. Routine Ultrasound at 30th-33rd weeks versus 30th-33rd and 35th-37th weeks in Low-Risk Pregnancies: A Randomized Trial[J]. *Fetal Diagn Ther*, 2022, 49: 425-433.
- [6] RCOG. Green-Top Guideline 31: The Investigation and Management of the Small-for-Gestational-Age Fetus[M]. London: RCOG Press, 2014.
- [7] PAPASTEFANOU I, WRIGHT D, SYNGELAKI A, et al. Personalized Stratification of Pregnancy Care for Small for Gestational Age Neonates From Biophysical Markers At Mid-

- Gestation[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2023, 229(57):e1-e14.
- [8] SALOMON LJ, ALFIREVIC Z, BERGHELLA V, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2022, 59: 840-856.
- [9] BHADE A, ACHARYA G, BASCHAT A, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): use of Doppler velocimetry in obstetrics[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2021, 58: 331-339.
- [10] SALOMON LJ, ALFIREVIC Z, DA SILVA COSTA F, et al. ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2019, 53: 715-723.
- [11] SELF A, DAHER L, SCHLUSSEL M, et al. Second and third trimester estimation of gestational age using ultrasound or maternal symphysis-fundal height measurements: A systematic review[J]. *BJOG*, 2022, 129: 1447-1458.
- [12] PAPAGEORGHIU AT, KEMP B, STONES W, et al. International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). Ultrasound-based gestational-age estimation in late pregnancy[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2016, 48: 719-726.
- [13] SELF A, DAHER L, SCHLUSSEL M, et al. Second and third trimester estimation of gestational age using ultrasound or maternal symphysis-fundal height measurements: A systematic review[J]. *BJOG*, 2022, 129: 1447-1458.
- [14] RODRIGUEZ-SIBAJA MJ, VILLAR J, OHUMA EO, et al. Fetal cerebellar growth and Sylvian fissure maturation: international standards from Fetal Growth Longitudinal Study of INTERGROWTH-21st Project[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2021, 57: 614-623.
- [15] DRUKKER L, BRADBURN E, RODRIGUEZ GB, et al. How often do we identify fetal abnormalities during routine third-trimester ultrasound? A systematic review and meta-analysis[J]. *BJOG*, 2021, 128: 259-269.
- [16] MANEGOLD G, TERCANLI S, STRUBEN H, et al. Is a routine ultrasound in the third trimester justified? Additional fetal anomalies diagnosed after two previous unremarkable ultrasound examinations[J]. *Ultraschall der Medizin*, 2011, 32: 381-386.
- [17] DRUKKER L, CAVALLARO A, SALIM I, et al. How often do we incidentally find a fetal abnormality at the routine third-trimester growth scan? A population-based study[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2020, 223(919):e1-e13.
- [18] FICARA A, SYNGELAKI A, HAMMAMI A, et al. Value of routine ultrasound examination at 35-37 weeks' gestation in diagnosis of fetal abnormalities[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2020, 55: 75-80.
- [19] KINSNER-OVASKAINEN A, PERRAUD A, LANZONI M, et al. European Monitoring of Congenital Anomalies; JRC-EUROCAT Report on Statistical Monitoring of Congenital Anomalies (2009-2018)[M]. Ispra; European Commission, 2021, JRC127007.
- [20] BRICKER L, MEDLEY N, PRATT JJ. Routine ultrasound in late pregnancy (after 24 weeks' gestation) [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2015: CD001451.
- [21] CARVALHO JS, AXT-FLIEDNER R, CHAOUI R, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): fetal cardiac screening [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2023, 61: 788-803.
- [22] HUANG L, HUANG D, WANG H, et al. Antenatal predictors of intestinal pathologies in fetal bowel dilatation[J]. *J Paediatr Child Health*, 2020, 56: 1097-1100.
- [23] COPLEN DE, AUSTIN PF, YAN Y, et al. The Magnitude of Fetal Renal Pelvic Dilatation can Identify Obstructive Postnatal Hydronephrosis, and Direct Postnatal Evaluation and Management[J]. *J Urol*, 2006, 176: 724-727.
- [24] SHAMSHIRSAZ AA, RAVANGARD SF, EGAN JF, et al. Fetal hydronephrosis as a predictor of neonatal urologic outcomes[J]. *J Ultrasound Med*, 2012, 31: 947-954.
- [25] NGUYEN HT, BENSON CB, BROMLEY B, et al. Multi-disciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system) [J]. *J Pediatr Urol*, 2014, 10: 982-998.
- [26] SHERMAN SJ, CARLSON DE, PLATT LD, et al. Transvaginal ultrasound: does it help in the diagnosis of placenta previa[J]? *Ultrasound Obstet Gynecol*, 1992, 2: 256-260.
- [27] GHI T, CONTRO E, MARTINA T, et al. Cervical length and risk of antepartum bleeding in women with complete placenta previa[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2009, 33: 209-212.
- [28] JAUNIAUX ERM, ALFIREVIC Z, BHADE AG, et al. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists; Placenta Praevia and Placenta Accreta: Diagnosis and Management Green-top Guideline No. 27a[J]. *BJOG*, 2019, 126: e1-e48.
- [29] ORNAGHI S, VAGLIO TESSITORE I, VERGANI P. Pregnancy and Delivery Outcomes in Women With Persistent Versus Resolved Low-Lying Placenta in the Late Third Trimester. *J Ultrasound Med*, 2022, 41: 123-133.
- [30] RUITER L, KOK N, LIMPENS J, et al. Systematic review of accuracy of ultrasound in the diagnosis of vasa previa[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2015, 45: 516-522.
- [31] RUBAN-FELL B, ATTILAKOS G, HASKINS-COULTER T, et al. The impact of ultrasound-based antenatal screening strategies to detect vasa praevia in the United Kingdom: An exploratory study using decision analytic modelling methods [J]. *PLoS One*, 2022, 17: 1-18.
- [32] JAUNIAUX E, COLLINS S, BURTON GJ. Placenta accreta spectrum: pathophysiology and evidence-based anatomy for prenatal ultrasound imaging[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2018, 218: 75-87.
- [33] JAUNIAUX E, BHADE A. Prenatal ultrasound diagnosis and outcome of placenta previa accreta after cesarean delivery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2017, 217: 27-36.

- [34] IACOVELLI A, LIBERATI M, KHALIL A, et al. Risk factors for abnormally invasive placenta: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2020, 33: 471-481.
- [35] BUCA D, LIBERATI M, CALÌ G, et al. Influence of prenatal diagnosis of abnormally invasive placenta on maternal outcome: systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018, 52: 304-309.
- [36] D'ANTONIO F, IACOVELLA C, PALACIOS-JARAQUEMADA J, et al. Prenatal identification of invasive placentation using magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2014, 44: 8-16.
- [37] PAGANI G, CALI G, ACHARYA G, et al. Diagnostic accuracy of ultrasound in detecting the severity of abnormally invasive placentation: a systematic review and meta-analysis[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2018, 97: 25-37.
- [38] JAUNIAUX E, D'ANTONIO F, BHIH A, et al. Delphi consensus expert panel: Modified Delphi study of ultrasound signs associated with placenta accreta spectrum[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2023, 61: 518-525.
- [39] FRATELLI N, PREFUMO F, MAGGI C; ADOPAD (ANTENATAL DIAGNOSIS OF PLACENTAL ADHESION DISORDERS) WORKING GROUP. Third-trimester ultrasound for antenatal diagnosis of placenta accreta spectrum in women with placenta previa: results from the ADoPAD study[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2022, 60: 381-389.
- [40] FAMILIARI A, LIBERATI M, LIM P, et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging in detecting the severity of abnormal invasive placenta: a systematic review and meta-analysis[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2018, 97: 507-520.
- [41] TINARI S, BUCA D, CALI G, et al. Risk factors, histopathology and diagnostic accuracy in posterior placenta accreta spectrum disorders: systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2021, 57: 903-909.
- [42] JAUNIAUX E, DIMITROVA I, KENYON N, et al. Impact of placenta previa with placenta accreta spectrum disorder on fetal growth[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2019, 54: 643-649.
- [43] JAUNIAUX E, MOFFETT A, BURTON GJ. Placental Implantation Disorders[J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 2020, 47: 117-132.
- [44] OYELESE Y, CATANZARITE V, PREFUMO F, et al. Vasa previa: the impact of prenatal diagnosis on outcomes[J]. *Obstet Gynecol*, 2004, 103: 937-942.
- [45] ZHANG W, GERIS S, AL-EMARA N, et al. Perinatal outcome of pregnancies with prenatal diagnosis of vasa previa: systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2021, 57: 710-719.
- [46] JAUNIAUX E, SAVVIDOU MD. Vasa praevia: more than 100 years in preventing unnecessary fetal deaths[J]. *BJOG*, 2016, 123: 1287.
- [47] GAGNON R. No. 231-Guidelines for the Management of Vasa Previa[J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2017, 39: e415-e421.
- [48] RUITER L, KOK N, LIMPENS J, et al. Incidence of and risk indicators for vasa praevia: a systematic review[J]. *BJOG*, 2016, 123: 1278-1287.
- [49] REBARBER A, DOLIN C, FOX NS, et al. Natural history of vasa previa across gestation using a screening protocol[J]. *J Ultrasound Med*, 2014, 33: 141-147.
- [50] KLAHR R, FOX NS, Zafman K, et al. Frequency of spontaneous resolution of vasa previa with advancing gestational age[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2019, 221(646):e1-e7.
- [51] WASTLUND D, MORAITIS AA, DACEY A, et al. Screening for breech presentation using universal late-pregnancy ultrasonography: A prospective cohort study and cost effectiveness analysis[J]. *PLoS Med*, 2019, 16: e1002778.
- [52] KNIGHTS S, PRASAD S, KALAFAT E, et al. Impact of point-of-care ultrasound and routine third trimester ultrasound on undiagnosed breech presentation and perinatal outcomes: An observational multicentre cohort study[J]. *PLoS Med*, 2023, 20: e1004192.
- [53] LEES CC, STAMPALIJA T, BASCHAT A, et al. ISUOG Practice Guidelines: diagnosis and management of small-for-gestational-age fetus and fetal growth restriction[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2020, 56: 298-312.
- [54] SACCHI C, MARINO C, NOSARTI C, et al. Association of intrauterine growth restriction and small for gestational age status with childhood cognitive outcomes: A systematic review and meta-analysis[J]. *JAMA Pediatr*, 2020; 174: 772-781.
- [55] MORAITIS AA, SHREEVE N, SOVIO U, et al. Universal third-trimester ultrasonic screening using fetal macrosomia in the prediction of adverse perinatal outcome: A systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy[J]. *PLoS Med*, 2020, 17: 1-15.
- [56] AL-HAFEZ L, CHAUHAN SP, RIEGEL M, et al. Routine third-trimester ultrasound in low-risk pregnancies and perinatal death: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Obstet Gynecol MFM*, 2020, 2: 100242.
- [57] SOVIO U, MORAITIS AA, WONG HS, et al. Universal vs selective ultrasonography to screen for large-for-gestational-age infants and associated morbidity[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018, 51: 783-791.
- [58] BOULVAIN M, IRION O, DOWSWELL T, et al. Induction of labour at or near term for suspected fetal macrosomia[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 2016: CD000938.
- [59] BOULVAIN M, SENAT MV, PERROTIN F, et al. Groupe de Recherche en Obstétrique et Gynécologie (GROG). Induction of labour versus expectant management for large-for-date fetuses: A randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2015, 385: 2600-2605.
- [60] GORDIJN SJ, BEUNE IM, THILAGANATHAN B, et al. Consensus definition of fetal growth restriction: a Delphi procedure[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2016, 48: 333-339.
- [61] FIGUERAS F, CARADEUX J, CRISPI F, et al. Diagnosis

- and surveillance of late-onset fetal growth restriction[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2018, 218: S790-S802.
- [62] ROMA E, ARNAU A, BERDALA R, et al. Ultrasound screening for fetal growth restriction at 36 vs 32 weeks' gestation; a randomized trial (ROUTE)[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2015, 46: 391-397.
- [63] RIAL-CRETELO M, MARTINEZ-PORTILLA RJ, CANCEMI A, et al. Added value of cerebro-placental ratio and uterine artery Doppler at routine third trimester screening as a predictor of SGA and FGR in non-selected pregnancies[J]. *J Matern Neonatal Med*, 2019, 32: 2554-2560.
- [64] CARADEUX J, EIXARCH E, MAZARICO E, et al. Second- to third-trimester longitudinal growth assessment for the prediction of small-for-gestational age and late fetal growth restriction[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018, 51: 219-224.
- [65] MIRANDA J, RODRIGUEZ-LOPEZ M, TRIUNFO S, et al. Prediction of fetal growth restriction using estimated fetal weight vs a combined screening model in the third trimester [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2017, 50: 603-611.
- [66] CHAMBERLAIN PF, MANNING FA, MORRISON I, et al. Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume. I. The relationship of marginal and decreased amniotic fluid volumes to perinatal outcome[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1984, 150: 245-249.
- [67] MORRIS JM, THOMPSON K, SMITHEY J, et al. The usefulness of ultrasound assessment of amniotic fluid in predicting adverse outcome in prolonged pregnancy: a prospective blinded observational study[J]. *BJOG*, 2003, 110: 989-994.
- [68] PHELAN JP, SMITH C V, BROUSSARD P, et al. Amniotic fluid volume assessment with the four-quadrant technique at 36-42 weeks' gestation[J]. *J Reprod Med*, 1987, 32: 540-542.
- [69] MOORE TR, CAYLE JE. The amniotic fluid index in normal human pregnancy[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1990, 162: 1168-1173.
- [70] LAZEBNIK N, MANY A. The severity of polyhydramnios, estimated fetal weight and preterm delivery are independent risk factors for the presence of congenital malformations[J]. *Gynecol Obstet Invest*, 1999, 48: 28-32.
- [71] DASHE JS, MCINTIRE DD, RAMUS RM, et al. Hydramnios: Anomaly prevalence and sonographic detection[J]. *Obstet Gynecol*, 2002, 100: 134-139.
- [72] HUGHES DS, MAGANN EF, WHITTINGTON JR, et al. Accuracy of the Ultrasound Estimate of the Amniotic Fluid Volume (Amniotic Fluid Index and Single Deepest Pocket) to Identify Actual Low, Normal, and High Amniotic Fluid Volumes as Determined by Quantile Regression[J]. *J Ultrasound Med*, 2020, 39: 373-378.
- [73] SANDE JA, IOANNOU C, SARRIS I, et al. Reproducibility of measuring amniotic fluid index and single deepest vertical pool throughout gestation[J]. *Prenat Diagn*, 2015, 35: 434-439.
- [74] CASEY BM, MCINTIRE DD, BLOOM SL, et al. Pregnancy outcomes after antepartum diagnosis of oligohydramnios at or beyond 34 weeks' gestation[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2000, 182: 909-912.
- [75] CHAMBERLAIN PF, MANNING FA, MORRISON I, et al. Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume. II. The relationship of increased amniotic fluid volume to perinatal outcome [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1984, 150: 250-254.
- [76] RABIE N, MAGANN E, STEELMAN S, et al. Oligohydramnios in complicated and uncomplicated pregnancy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2017, 49: 442-449.
- [77] EK S, ANDERSSON A, JOHANSSON A, et al. Oligohydramnios in uncomplicated pregnancies beyond 40 completed weeks. A prospective, randomised, pilot study on maternal and neonatal outcomes[J]. *Fetal Diagn Ther*, 2005, 20: 182-185.
- [78] KEHL S, SCHELKLE A, THOMAS A, et al. Single deepest vertical pocket or amniotic fluid index as evaluation test for predicting adverse pregnancy outcome (SAFE trial): A multicenter, open-label, randomized controlled trial[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2016, 47: 674-679.
- [79] SANDLIN AT, CHAUHAN SP, MAGANN EF. Clinical relevance of sonographically estimated amniotic fluid volume: Polyhydramnios[J]. *J Ultrasound Med*, 2013, 32: 851-863.
- [80] WHITTINGTON JR, GHAREMANI T, FRISKI A, et al. Window to the Womb: Amniotic Fluid and Postnatal Outcomes[J]. *Int J Womens Health*, 2023, 15: 117-124.
- [81] PAGAN M, MAGANN EF, RABIE N, et al. Idiopathic polyhydramnios and pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2022, 61: 302-309.
- [82] ODIBO IN, NEWVILLE TM, OUNPRASEUTH ST, et al. Idiopathic polyhydramnios: Persistence across gestation and impact on pregnancy outcomes[J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2016, 199: 175-178.
- [83] DASHE JS, PRESSMAN EK, HIBBARD JU. SMFM Consult Series #46; Evaluation and management of polyhydramnios[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2018, 219: b2-b8.
- [84] 陈佩文. 早孕期胎儿系统超声扫查规范[J]. *中国产前诊断杂志(电子版)*, 2013, 5(4): 48-58.
- [85] 陈佩文, 陈欣林. 国际妇产科超声协会 2022 年更新版《中孕期常规胎儿超声检查》临床指南解读[J]. *中国产前诊断杂志(电子版)*, 2023, 15(2): 34-46.

(收稿日期: 2024-05-07)

编辑: 刘邓浩