

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

陈佩文 陈欣林*

(湖北省妇幼保健院 超声诊断科, 武汉, 430070)

【摘要】 本指南是国际妇产科超声协会(International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, ISUOG)的临床标准委员会制定并推荐的中孕期常规超声检查的指南和共识声明,反映 ISUOG 认可的目前中孕期常规超声检查最佳的实践操作方法。经腹部超声评估胎儿生长发育和解剖结构,确定胎先露和胎盘位置,胎盘与宫颈内口的关系,脐带插入,评估羊水量;阴道超声检查明确胎盘与宫颈内口的关系,测量宫颈管长度。

【关键词】 中孕;产前超声;胎儿

【中图分类号】 R714.51、R445.1

【文献标识码】 A

1 引言

超声检查被广泛用于产前评估胎儿生长、解剖结构和多胎妊娠的管理。中孕期超声检查主要用于评估胎儿的解剖结构。在专家的手中,可以检测出最具临床意义的结构异常^[1]。然而各医疗中心之间和各检查者之间的检出率存在显著差异。中孕期胎儿超声检查也可作为胎儿生长的基线,与后续的超声检查进行比较,以评估胎儿发育。

虽然许多国家已经制定了胎儿超声检查的地方指南,但世界上仍有许多地区尚未实施这些指南。大多数国家提供中孕期常规超声检查作为产前管理的一部分。本文是 2010 年发布的指南^[2]的更新版本,提出了中孕常规超声检查应达到的最低标准。

2 总则

推荐:检查前应告知孕妇或夫妇常规中孕期胎儿超声扫查的内容、益处和局限性,检查包括以下内容:

- 心脏活动;
- 胎儿的个数(多胎妊娠确定绒毛膜囊和羊膜囊的个数);
- 胎龄/胎儿大小;

- 胎儿解剖学结构;
- 胎盘外观和位置;
- 羊水量。

对有预测和预防早产需求的孕妇,提供孕妇宫颈管长度的测量。

解读:经阴道测量宫颈长度,检查前应签署知情同意书,检查者需要经适当培训^[3],其检查图像及结果进行质控,有条件的可作为中孕期常规超声检查的一部分(2022 年更新)。ISUOG 实践指南:超声检查在预测自发性早产中的应用(2022 年)将提供更多指导和细节。

检查过程中发现子宫和附件肿块(子宫肌瘤、卵巢囊肿)应在报告描述,但对子宫和附件正式的解剖评估不是中孕期常规胎儿超声检查的组成部分。

虽然中孕期胎儿超声检查可以发现许多胎儿畸形和异常,即使是最好的超声设备和最有经验的超声专家手中,一些畸形可能被遗漏或者只有在怀孕后期才变得明显。

2.1 谁应该接受中孕期胎儿超声检查?

推荐:所有孕妇接受中孕期胎儿常规超声检查。

解读:规范化的中孕期胎儿常规超声检查,能发现妊娠早期不明显的畸形和异常。2005 年的一项成本效益分析认为,包括中孕期胎儿超声检查的妊

妊娠管理策略可以检测到更多的异常,并降低检测每种异常的成本^[5]。因为先天性心脏缺陷的检出率已经增加^[6],这项策略变得更有效。妊娠早期检查时如果发现或怀疑异常,应立即转诊给专家进行评估和咨询,而不必等到中孕期胎儿超声扫查。此后可以根据需要进行详细超声检查。

2.2 何时进行中孕期胎儿常规超声检查?

推荐:妊娠18~24周进行中孕期胎儿常规超声检查。

解读:取决于技术因素、孕妇的体重指数和当地立法。在那些对终止妊娠受孕龄限制的国家,为保证有足够的时间咨询及进一步检查,应在检查时间与检出率之间取得平衡。

2.3 应由谁进行中孕期胎儿超声检查?

推荐:检查者应接受专门的产前诊断超声实践的培训。

解读:检查者通过培训获得资质、继续教育提升技能、并遵循当地法规。为了使中孕期常规超声筛查能达到最佳的检查结果,检查者应具备以下条件:

- 接受大型超声仪使用的相关培训;
- 经常进行胎儿超声检查;
- 参加医学继续教育活动;
- 发现可疑或异常的病例时,有合适的转诊途径;
- 定期进行质控。

2.4 应使用什么样超声设备?

推荐:应该使用专门的设备进行中孕期胎儿常规超声检查。

解读:使用的设备应至少满足以下条件:

- 实时、灰阶超声;
- 经腹部探头具有适当分辨率和穿透力(通常为2~9 MHz范围);
- 输出功率可进行调节控制且输出功率在屏幕上显示;
- 冻结功能;
- 电子标尺;
- 打印/存储图像的功能;
- 定期进行维护和保养,以保持设备性能良好;
- 适当的清洁设备和清洁维护(2022年更新);
- 具备彩色和脉冲多普勒(2022年更新);

— 配备阴道探头(2022年更新)。

2.5 应如何为会诊的医生提供/存储/打印或发送报告?

推荐:检查结果,报告和图像存储便于审查或传输,并按照当地指南和法规归档,及时转发给会诊医院。

解读:检查前告知检查的局限性,检查中与孕妇沟通,规范检查报告的书写。任何相关的重要发现都应立即与医院沟通以便于孕妇的孕期管理。如可行应包括进一步的建议,并在有指征时立即组织转诊。报告可以是电子报告或纸质报告。根据本地协议,生成的图像数量会有所不同。强烈建议存储报告和图像,

2.6 产前超声检查安全吗?

推荐:产前超声检查是安全的,迄今为止没有研究提出其他建议。

解读:应遵循ALARA原则(尽可能低的合理可行原则),应尽可能减少胎儿暴露时间,使用尽可能最低输出功率获得诊断所需的信息^[9],而不仅仅以家长娱乐为目的。更多详细信息可查阅ISUOG安全声明^[10]。超声设备、探头和凝胶应适当维护处理,为患者和工作人员提供安全的环境。虽然产前超声检查可以提供漂亮的有纪念意义的胎儿图像,但它不应仅用于娱乐目的^[10]。

2.7 当检查不能做到与这些指南一致时,应怎么办?

推荐:应稍后再次检查以确保检查的完整性,或将患者转诊给其他医生。

解读:该指南是中孕期胎儿超声检查的最低的实践标准,执行过程中应考虑当地情况和医疗实践及法规。如果时间、设备和技能允许,鼓励进行更全面的评估(2022年更新),如果实际操作与指南有差异,应在档案记录中注明其原因。因为在这类病例中约为0.5%~5%最终检出为异常^[11,12](2022年更新)。对潜在先天性异常或生长障碍病例的诊断,应尽快检查,减少因诊断延迟导致患者不必要的焦虑。

2.8 进一步更详细的超声检查有什么作用?

推荐:应根据具体临床情况进行更全面、更详细的超声检查以满足特的、个性化的需求。

解读:指南是中孕期胎儿常规超声评估,没有涉及母亲、胎儿或产科等危险因素。即使存在风险因

素,仍应根据指南进行中孕期常规超声检查作为妊娠的基础评估。此外,最好由经验丰富的专家进行更详细的超声检查,这些超出了该指南的范围,具体参考2019年美国超声医学会(AIUM)的相关指南(2022年更新)。

3 检查指南

3.1 胎儿生物测量与宫内状态

推荐:双顶径(BPD)、头围(HC)、腹围(AC)和股骨长度(FL),用以评估孕龄和胎儿大小。

解读:早孕期超声检查应列为常规^[4],以便准确的评估胎龄。如果未进行早孕期超声检查或未确定

胎龄,在中孕期过去使用头部测量(BPD和HC)和FL评估胎儿的大小,来自INTERGROWTH-21st的最新研究表明,14周后单独HC或HC加FL可能是预测孕龄最准确的方法^[19]。

一旦早孕期高品质的超声检查确定了孕周后,不应再依据以后的超声检查结果重新计算预产期(EDC)。应根据ISUOG实践指南进行严格标准化的测量^[13],这是高品质超声的基础^[15-17]。获取图像以记录每次测量数值。图1。显示的胎儿生物学测量的标准图像。对测量结果进行质控有助于确保相应参考值的准确性^[16,18]。

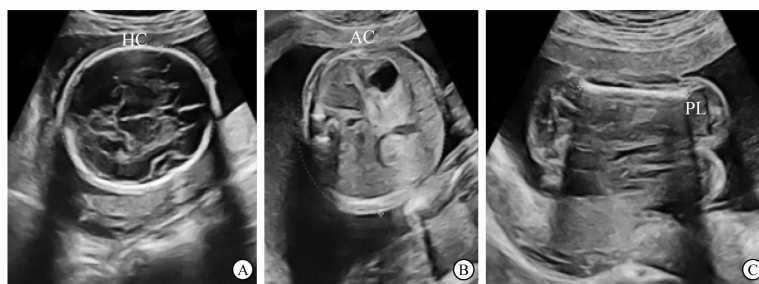


图1 胎儿生物学测量的标准图像

A:头围(HC)的测量图像;B:腹围(AC)的测量图像;C:股骨长度(FL)的测量图像。

3.1.1 双顶径(BPD)

推荐:解剖位置为

- 胎头丘脑水平的横切面;
- 理想的超声入射角,是声束与大脑中线夹角为 90° ,但允许略有变化;
- 两侧大脑半球对称;
- 脑中线回声(大脑镰)连续,仅在中间被透明隔腔处中断;
- 小脑不可见。

解读:标尺放置有多种方法(如“外缘到内缘”以及“外缘到外缘”等),两个标尺应放在头颅最宽的部分,连线与脑中线垂直。测量方法与建立参考值范围时所使用的测量方法一致。头指数是胎头的最大宽度(BPD)与最大长度(枕前径(OFD))的比值,该值可用于描述胎儿头部形状特征。异常头型(例如短头畸形或长头畸形)可能与某些综合征、羊水过少或臀位相关。使用BPD预测胎龄并不准确;对于这些病例,应用HC会更准确^[20,21]。最近的证据表明标

尺从外缘到外缘的放置更容易标准化、可重复性高和易于图像质量控制(2022年更新)^[22]。

3.1.2 头围(HC)

推荐:解剖位置与BPD平面的解剖结构一致。

解读:测量HC标尺的放置与参考值中标尺的放置是一致的。如果超声设备具有椭圆形测量功能,可以将椭圆形测量标尺放置在颅骨外缘直接测量HC(见图1A)。或者可根据BPD和OFD计算HC,如下所示:BPD是使用外到内的测量技术,如“双顶径”中所述,而OFD是通过标尺放置在两侧的额骨和枕骨中央。然后通过公式 $HC = 1.62 \times (BPD + OFD)$ 计算出HC。最近的证据表明标尺从外到外的放置更容易标准化、可重复性更高,并易于图像的质量控制^[22](2022年更新)。

3.1.3 腹围(AC)

推荐:解剖位置为

- 胎儿腹部横切面(尽可能呈圆形);
- 胎儿脊柱最好处于3点钟或9点钟位置

- 脐静脉与门静脉窦连接处;
- 胃泡可显示;
- 双肾不应显示。

解读:超声设备的椭圆形测量功能沿胎儿腹部皮肤线的外缘直接测量,或测量两条互相垂直的直线后通过公式计算所得,这两条直线常用腹部的前后径(APAD)以及腹横径(TAD)。测量 APAD 时,标尺放置于身体外侧缘,从后背(覆盖脊椎的皮肤)到前腹壁。测量 TAD 时,标尺放置于皮肤外侧缘,并跨越腹部最宽的地方。公式 $AC=1.57 \times (APAD + TAD)$ 计算腹围 AC 的数值。

3.1.4 股骨长度(FL)

推荐:股骨两端骨化的干骺端清晰可见。测量骨化的干骺端之间的最长直线距离。

解读:标尺均放置于股骨两端骨化的干骺端边缘,不包括远侧的骨骺(图 1C),避免将三角形凸起毛刺伪影包括在内,使股骨边缘长度延伸并引起测量误差。与建立相应参考值范围时所用的技术一致,声束入射角与股骨之间夹角通常在 $45^\circ \sim 90^\circ$,现代超声仪器的技术改进减少了波束宽度,降低了对横向测量影响了^[23],临床实践中应使用近年的测量参数表,旧的参数表可能导致 FL 值被高估^[24]。

3.1.5 评估胎儿体重(EFW)

推荐:大多数临床实践推荐使用 Hadlock-3 公式(HC、AC、FL)

解读:在数学上该公式似乎是最稳定,估计胎儿体重与相应胎龄的预期平均值的偏差应以百分位数(或 Z 值)表示,报告中注明选择的参考标准。从规律性的、前瞻性的、真正基于人群的,源自方法论偏差最低的研究中得出胎儿生物学测量参数的参考值应该受到青睐。应使用 2016 年基于 Delphi 共识定义胎儿生长受限(FGR)。中孕期超声测量发现胎儿生长发育的异常^[25],并作为后续评估胎儿生长是否发生异常的基础参数^[26]。

Hadlock-3 公式在大型研究队列中提供了最佳胎儿体重估计值^[27],考虑可用于所有胎儿的生长评估方法,包括怀疑生长偏小或更大的胎儿^[13,14]。在妊娠较早期,与正常值的差异达到何种程度时才需要做进一步检查(如随访超声检查以评估胎儿生长

或胎儿染色体分析等),目前仍不十分明确。最近的研究显示在比较模型中,早在怀孕中期估计胎儿体重(EFW)就可用于预测后续小于胎龄儿的风险^[28]。

额外测量以反映胎儿的生长状态,与前一次检查相隔至少 3 周(2022 年更新),通常报告反映与相应胎龄预期平均值的偏差^[29]。最好以参考值范围或 Z 值表示,使用 Z 值可以监测严重的生长异常并有助于质控,选择的参考标准应在报告中注明^[30,31]。检查者应了解国家或当地推荐的图表,并选择合适的胎儿生物测量图表^[13]。

如果怀疑生长异常,推荐使用 2016 年基于 Delphi 的共识的关于胎儿生长受限的诊断标准来评估^[13,14,32,33]。如胎儿脐动脉多普勒异常和/或孕妇高血压或先兆子痫应立即紧急转诊(2022 年更新)。

3.1.6 羊水

推荐:半定量评估羊水容积。

解读:羊水量可以主观上评估,定义为“正常”或“异常”(减少或增加)或半定量,通过测量羊水最大的垂直深度(DVP)或羊水指数(AFI)。探头垂直于孕妇腹部皮肤;明确每一个象限上下边界的边缘;测量没有脐带和胎体的最大羊水深度,用彩色多普勒检查脐带显示不清楚的地方。DVP ≤ 2.0 cm 被认为是羊水减少,DVP > 2.0 cm 和 ≤ 8.0 cm 为羊水量正常,DVP > 8 cm 羊水量增加^[34],也可以应用相对胎龄参考值^[35]。羊水指数(AFI)可能更适合评估羊水过多,而最大的垂直深度(DVP)可能更适合评估羊水过少。

3.1.7 羊膜和绒毛膜

推荐:羊膜和绒毛膜通常在 16 周融合。

解读:与可能导致胎儿死亡的羊膜带畸形相区别^[40-42]。

3.1.8 胎儿生物物理学评估

推荐:正常胎儿通常处于中间位置,显示有规律的运动。

解读:检查期间暂时无胎动或胎动减少不应被视为风险因素^[43]。胎儿位置异常或活动受限或持续性缺乏胎动可能表明胎儿状况异常,例如关节硬化症,应立即请求转诊^[44]。胎儿生物物理学评估不作为中孕期常规超声检查的内容^[45]

3.1.9 脐带胎盘插入和螺旋化

推荐:脐带胎盘插入的位置和脐带螺旋化,不是中孕期常规超声检查的内容^[52]

解读:脐带胎盘插入约 80% 位于胎盘的中央,12% 位于胎盘旁中央,5%~8% 位于脐带边缘(距胎盘边缘 2cm 以内)。脐带帆状插入发生率约 1%,定义为脐血管插入羊膜内而不是胎盘,可能与血管前置和 FGR 有关^[46]。如果发现边缘或帆状脐带插入,应在报告描述^[47]。

单脐动脉(SUA)是一条脐动脉闭塞或萎缩的结果,左侧最常见^[48]。双胎妊娠中更常见。脐带横切面呈“品”字形结构,或彩色多普勒检测胎儿膀胱周围脐动脉。SUA 与先天性异常和 FGR^[49] 相关,如果未合并胎儿结构异常或 FGR,尽量减少给父母带来焦虑。

螺旋化是描述脐带动脉螺旋的状态和程度,不作为中孕期常规超声检查的内容^[52]。

3.1.10 脉冲波多普勒技术

推荐:脉冲波多普勒技术不作为中孕期常规超声检查的内容。

解读:没有足够的证据支持在低危孕妇应用彩色多普勒检查子宫动脉或脐动脉^[53]。在检查胎儿心脏和脐带血管数目以及羊水量的时使用彩色血流多普勒成像是有帮助。

3.1.11 多胎妊娠

推荐:多胎妊娠应尽可能在早孕期确定绒毛膜性和羊膜性。

解读:评估多胎的绒毛膜性最好在 14~15 周之前,当看到“λ”征或“T”征时就可确定。中孕期根据两个明显分开的胎盘回声或胎儿性别不一致(尽管也有例外于这些规则的)等特征判断绒毛膜性有一定可行性的。妊娠早期未进行超声检查时,无法识别两个分开的胎盘及两胎儿性别相同时,应被视为单绒毛膜双胎妊娠,作为高危妊娠进行转诊或随访,并遵循当地的指南和临床实践。观察每个胎儿的脐带胎盘插入。具有特征性的超声表现(如性别、独特性标记物,胎儿在子宫中的位置)进行描述,对于正确区分双胎是至关重要的。^[55]

3.2 中孕期常规超声检查评估胎儿结构。

推荐:超声检查的最低要求见表 1。

解读:如果怀疑有任何异常,应进行更详细的检查或转诊给专家。

表 1 中孕期评估胎儿结构的超声检查的最低要求

结构	超声检查要求
头部	头颅的完整性 头部形状 透明隔腔 脉络丛 脑中线(大脑镰) 丘脑 双侧侧脑室 小脑 小脑延髓池 颈项皮肤褶皱*
颜面	眼眶和眼球同时显示 正中矢状面部轮廓* 鼻骨* 上唇完整
颈部	颈部无肿块(如囊性水肿)
胸部/心脏	胸部和肺部形状/大小正常 有心脏搏动 四腔心切面 (心脏位于胸腔左侧) 主动脉和肺动脉流出道 (大小及其关系) LVOT 切面; 三血管或三血管-气管切面 无膈疝迹象
腹部	胃的位置正常,位于左侧 肠道(有无扩张或高回声) 胆囊位于右侧* 双肾可显示,无肾盂扩张 膀胱外观正常 胎儿腹壁脐带插入部位
骨骼	无脊柱缺损或肿块 (横切面和矢状面) 双上肢和双手可显示, 关节位置正常 双下肢和双脚可显示, 关节位置正常
胎盘	胎盘位置 胎盘下缘与宫颈内口的关系 胎盘实质回声 有无副胎盘
脐带	脐带横切面呈“品”字形三血管* 脐带胎盘插入
生殖器	正常男性或女性生殖器*
宫颈	宫颈长度测量

注:* 检查表列出的可选测的部分:技术上可行且符合当地实践指南。LVOT,左室流出道。

3.2.1 颅骨

推荐:颅骨的基本检查包括评估胎头的大小、形

状、完整性和骨的密度;包括两个横切的平面(经侧脑室平面和经丘脑平面)评估大脑半球,以及经小脑横平面评估后颅窝。

解读:头部测量时同时观察这些特征,并评估大脑解剖的完整性(图2)^[56]。

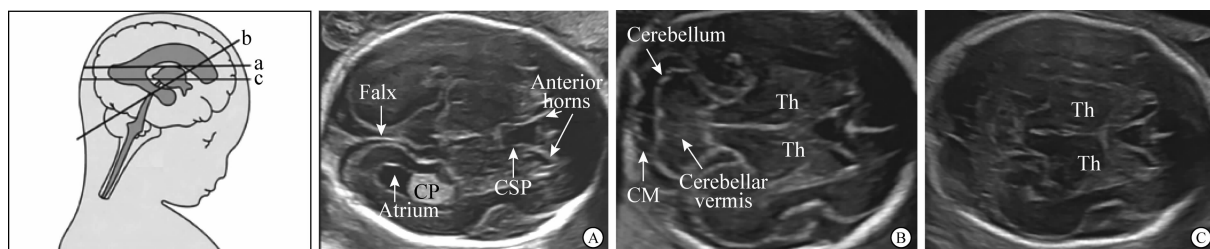


图2 胎儿颅脑扫描示意图的三个横切面(a与c评估大脑半球的解剖结构,b评估小脑和小脑延髓池)

A:侧脑室水平横切面;B:小脑水平横切面;C:丘脑水平横切面。

注:Falx, 大脑镰;Atrium, 侧脑室;CP, 脉络丛;CSP, 透明隔;Anterior horns, 侧脑室前角;

CM, 小脑延髓池;Cerebellum, 小脑;Cerebellar Vermis, 小脑蚓部;Th, 丘脑。

— 尺寸:按照生物学测量要求进行测量

— 形状:头骨通常呈椭圆形,无局部突出或缺损,仅可见狭窄的透声的骨缝线。如形状的改变(如柠檬头、草莓头、三叶草形状)应记录并寻找原因^[57,58]。

— 完整性:颅骨无缺损。很少情况下,脑组织可以通过缺陷膨出,例如通过额骨或枕骨的缺陷膨出。

— 骨密度:表现为连续的高密度的颅骨回声结构,被特定解剖部位的颅缝中断。如果胎儿高回声的颅骨未显示或胎儿脑组织显示得异常清晰,应怀疑颅骨骨化不良(如成骨不全、磷酸酯酶过低)^[58,59]。

颅脑

推荐:ISUOG 的最新指南^[20]描述了胎儿大脑基本检查的标准扫描平面。经侧脑室平面和经丘脑平面,两个横切面显示大脑解剖结构的完整性(图2)。第三横切面,经小脑平面评估后颅窝结构。

解读:颅骨声影使近场(靠近探头的大脑半球)的大脑半球图像模糊。应评估以下大脑结构:

— 侧脑室(包括脉络丛);

— 透明隔腔;

— 中线大脑镰;

— 丘脑;

— 小脑;

— 小脑延髓池。

3.2.2 颜面

推荐:面部检查包括上唇,观察有无眼眶、眼睛及其位置,如果条件允许对胎儿面部轮廓评估。

解读:观察胎儿的上唇包括冠状面(正面),是否有唇裂^[60](图3A)、如果可行在正中矢状切面观察胎儿的面部轮廓(图3B)。显示两个眼眶及分开的双眼,且位置正常(图3C)。其他可评估解剖学标志,

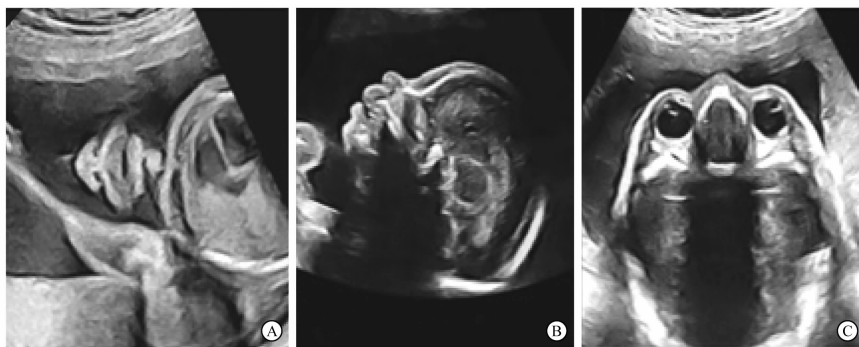


图3 胎儿面部的超声成像

A:冠状面评估胎儿的口、嘴唇和鼻;B:如果技术上可行,应获得正中矢状切面观察面部轮廓,

因为该切面能为双侧唇裂、额部隆起、小颌畸形和鼻骨异常提供重要的诊断线索(注意,鼻骨检查是可选的);

C:两个眼眶可显示,对称且完整,两眼之间的距离约为一个眼眶的直径。

如鼻、鼻孔、腭、上颌骨、下颌骨、舌头^[61-63]和耳朵的位置和大小,但不属于常规的中期妊娠检查^[64]。三维超声评估胎儿颜面是一种有用的工具^[65],尽管不属于常规评估的内容。

3.2.3 颈部

推荐:颈部是否有明显的肿块并记录。

解读:颈部呈圆柱形,没有突起、肿块或积液。如囊性水囊瘤、甲状腺肿或畸胎瘤等明显的颈部肿块应描述并记录^[66]。

3.2.4 胸部

推荐:观察胸部、肋骨的形状,肺的质地,如果可以需观察横膈。

解读:胸部形状规则,呈桶状并平滑过渡到腹部^[67]。肋骨具有正常曲度,无畸形。双肺回声均匀一致,无纵隔移位或肿块^[68]。膈肌通常为一条低回声将胸腔和腹腔分隔开(膈肌在心脏和胃之间或肺和肝之间)^[69,70]。

3.2.5 心脏

推荐:首先评估心脏的位置、心轴和心律,心脏

解剖检查包括四腔心切面、流出道切面和三血管切面。

解读:在妊娠中期胎儿心脏筛查中(图 4)^[71]。单点聚焦和缩小扫查角度有助于获得更高的帧频、优化图像质量。图像放大,心脏占显示屏的 1/3—1/2。胎儿心脏的检查从四腔心平面开始。如果胎儿内脏位置正常,心脏位于左侧胸腔(与胎儿胃的方位一致),心尖朝向左侧^[72],心轴 $45^{\circ} \pm 20^{\circ}$ (2SD),大小不超过胸部面积的三分之一,无心包积液,胎心率 120~160 次/min。同时还应评估左心室流出道和右心室流出道,检出心脏畸形能力超过仅使用四腔心切面(图 4A)。大血管外观正常、内径大致相等,主动脉、肺动脉分别从左、右心室发出并相互交叉(图 4B,C)。除四腔心切面,对心脏流出道的评估可提高圆锥干异常检出率,如法洛氏四联症、大动脉转位、右心室双出口和永存动脉干。三血管切面和三血管气管切面可以提高对流出道、主动脉弓和体静脉异常检出率(图 4D,E)^[73-77]。更详细胎儿心脏筛查详见 ISUOG 胎儿心脏检查指南^[71]。

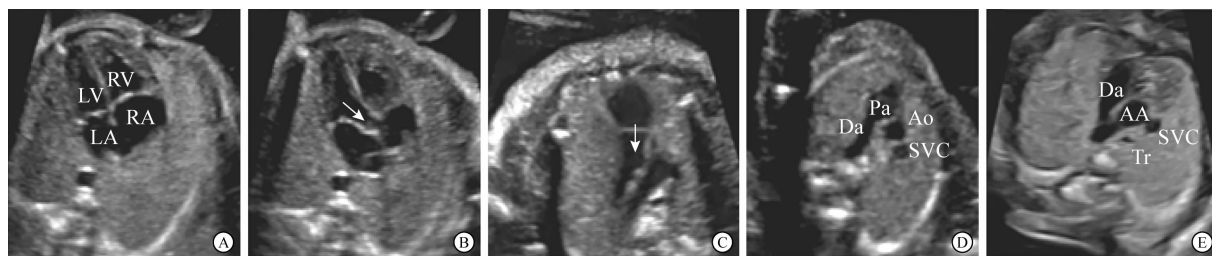


图 4 中孕期胎儿心脏筛查的标准扫查平面。首先确定胎儿心脏、胃的位置的,胎儿心脏位于胸腔左侧,与胃的位置相同(未显示)

A:四腔心切面(4CV)包括左心房和右心房,左心室和右心室,房室瓣启闭自如和室间隔完整。B:左心室流出道(箭头);C:右心室流出道(箭头)。主动脉和肺动脉分别从左、右心室发出并相互交叉,内径基本相等。

除 4CV 外,还需要观察三血管切面(图 D)和三血管-气管切面(图 E)。

注:LA,左心房;RA,右心房;LV,左心室;RV,右心室;Pa,肺动脉;Ao,升主动脉;SVC,右上腔静脉;Da,导管弓;AA,主动脉弓;Tr,气管。

3.2.6 腹部

推荐:

- 胃可显示,胃的位置和形态。
- 从左到右,依次为胃、脐静脉和胆囊。
- 检查胎儿腹壁脐带插入部位。
- 记录肠道内或周围的异常的积液。
- 记录肠道异常回声。

解读:首先确定腹部器官的位置^[78]。在腹围测量平面,胃在腹腔左侧,约占据左半腹部的三分之

一。如果胃的位置、大小异常或明显的偏差(胃泡持续不显示或几乎看不见,胃扩张超过中线或出现“双泡”),应立即转诊。胎儿上腹部应确定三种低回声结构:从左到右,胃、脐静脉和胆囊(胆囊评估是可选的)。这些结构的位置异常都可能与先天性异常有关(例如持续性右脐静脉、内脏异位、门静脉-肝血管分流)。腹腔内可见肠管回声,胎儿腹壁脐带连接处(图 5A)是否存在腹壁缺损,如脐膨出或腹裂。应记录肠道内或周围的异常积液(例如腹水、肠囊肿、

明显的肠道扩张)。肠管回声增强(与骨骼回声相同)也应转诊;为了避免假阳性,应降低超声灰阶增益,将可疑肠管回声增强与相邻骨骼相比,如比髂骨嵴^[79]回声更强。

3.2.7 胎儿泌尿系统

推荐:观察胎儿膀胱及双肾(图 5B、C)。

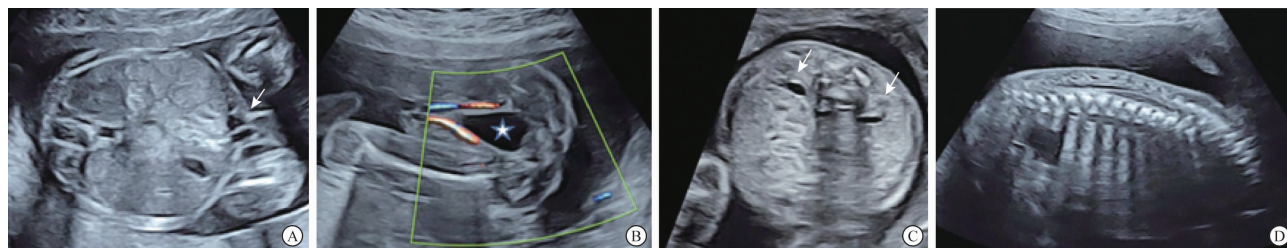


图 5 胎儿腹部和脊柱的超声图像

A: 胎儿腹壁脐带的插入部位(箭头), 观察胎儿腹壁的完整性, 如脐膨出或腹裂;
B: 膀胱及双侧的脐动脉(☆); C: 双肾(箭头)。图 C 和图 D: 显示脊柱的横切面和矢状切面图像,
当胎儿前额颅骨变形和小脑延髓池消失时, 清晰可见的完整皮肤线能有效筛查脊柱裂。

3.2.8 脊柱

推荐: 胎儿脊柱的基本检查应包括横切面和矢状切面。

解读: 对胎儿脊柱满意的检查需要专业知识和细致的扫查, 是非常依赖于胎儿的位置。完整评估胎儿脊柱的每一个平面不属于基本检查范畴, 尽管脊柱横切面(图 5C)和矢状切面(图 5D)图像能提供有用的信息。最常见的严重脊柱异常, 开放性脊柱裂, 常合并特征性小脑畸形和小脑延髓池消失^[83]。胎儿脊柱的其他视图可以识别其他脊柱畸形, 包括椎体的异常和骶骨发育不全^[20]。

3.2.9 四肢

推荐: 所有四肢结构均应存图记录。

解读: 应用系统连续的手法检查双手臂和双手(图 6A)、双腿和双脚(图 6B)并记录^[84]。观察四肢长骨对称性、长度、形状、对齐、位置和运动。手指或脚趾个数不是常规中期妊娠检查的内容。通常测量一侧的股骨就足够了(2022 更新), 如果怀疑异常, 应测量所有长骨, 将测量结果与对应孕周的参考值^[85]进行比较。在常规超声检查中, 怀疑偏离正常值应进行更详细的检查^[86], 并就与遗传和非遗传可能相关的骨骼发育不良综合征请专家评估和咨询。

3.2.10 生殖器

推荐: 观察外生殖器确定胎儿性别不是中孕期常规超声检查内容。

解读: 胎儿膀胱增大或肾盂扩张, 应记录测量结果。中孕期肾盂前后径 ≥ 7 mm, 晚孕期需要重新评估^[80,81]。胎儿膀胱不应到达脐带插入水平。在孕 18 周和 22 周时, 膀胱长径的第 95 百分位数分别为 14mm、23mm^[82]。胎儿膀胱异常增大或膀胱显示不清, 应立即转诊进行更详细的评估。

解读: 应检查外生殖器外观是否正常。只有当家长因医学需要, 要求知道性别, 并根据当地的法规和实践指南才予以报告。

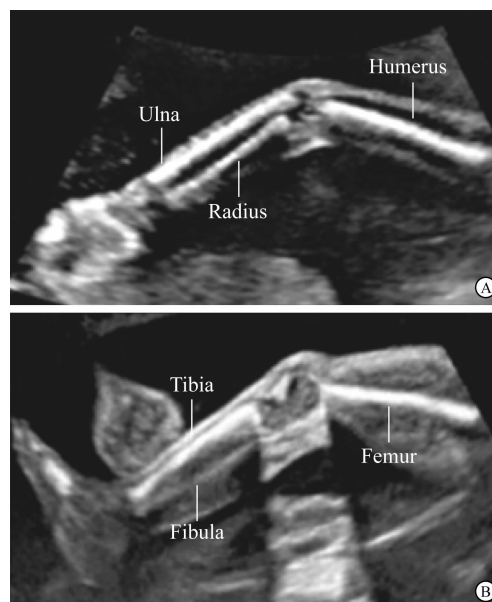


图 6 胎儿上肢(A)和下肢(B)的超声检查。上肢和下肢可显示或缺如应常规记录, 除非由于技术因素导致其显示不清。
注: humerus, 肱骨; ulna, 尺骨; radius, 桡骨; femur, 股骨;
tibia, 胫骨; fibula, 腓骨。

3.2.11 胎盘

推荐: 描述胎盘位置及外观(图 7)、经腹部观察胎盘与宫颈内口的关系。

解读:胎盘下缘与宫颈内口的距离为 ≤ 15 mm,建议妊娠晚期经阴道检查随访^[87-89]。异常胎盘表现包括出血、多发性无回声囊性结构(不同于正常腔隙)和胎盘肿块,如胎盘绒毛膜血管瘤。尚无研究表明胎盘下缘距离宫颈内口的最佳长度,应该进行随访^[90],最近研究显示中孕期经阴道成像,前壁胎盘和后壁胎盘可能的迁移的距离分别为 5 mm 和 15.5 mm^[91]。中孕期低位胎盘的“迁移”(即胎盘边缘与宫颈内口的子宫壁的生长)是常见的,晚孕期大多数病例胎盘位置正常^[92]。既往子宫手术史和低位的前壁胎盘或前置胎盘的孕妇有胎盘植入的风险。这些病例,检查中应关注以下声像图特点:胎盘后方低回声透明带是否缺失;胎盘实质内大而不规则的陷窝;子宫浆膜和膀胱之间的高回声线连续性中断;胎盘后方的肌层厚度变薄(<1 mm);胎盘的隆起^[93,94]。虽然植入胎盘可能在常规的中期妊娠扫描中被怀疑,通常需要进行更详细评估来检查胎盘植入的可能性^[87,93]



图 7 胎盘位置是相对于母亲宫颈来确定的(虚线箭头)
注:Amniotic fluid,羊水;Bladder,膀胱;Cervix,宫颈。

3.2.12 血管前置

推荐:如有前置血管的风险因素,建议经阴道超声检查,取决于医师的经验和可利用的资源。

解读:前置血管,定义为未受保护的胎儿脐血管走行于胎膜下,脐血管距离宫颈内口 2cm 作为诊断界值,普通人群发生率约为 0.5%。其风险的因素包括双胎妊娠,辅助生殖技术,低置或双叶胎盘,副胎盘和帆状脐带插入^[95]。产前超声检查明确前置血管能显著提高生存率并降低围产期发病率^[96],如果发现此类风险进行针对性的经阴道彩色超声检查^[88,97,98]。同样,经腹部超声检查显示前置胎盘、孕妇宫颈管缩短或扩张,经阴道彩色多普勒超声也可能有益。关于孕中期筛查帆状脐带插入和/或血管前置是否列为常规^[47,88]目前仍有争议。此外,不是所有医疗机构拥有有经验的经阴道超声检查者和适

当消毒程序的资源。

3.2.13 宫颈长度测量

推荐:条件许可妊娠中期经阴道超声测量宫颈管长度,评估早产的风险。

解读:研究表明尤其是 24 周前宫颈管缩短与随后的早产具有强烈的相关性,通常定义为宫颈长度(Cervical length, CL) <25 mm。CL 测量可以作为中孕常规超声检查的一部分。随机对照的荟萃分析,单胎妊娠妇女的对照试验,既往无自发性早产和 24 周前经阴道超声测量 CL <25 mm,孕酮阴道给药显著降低早产和减少新生儿疾病^[99-101]。两项成本效益分析表明妊娠中期测量 CL 和补充黄体酮治疗宫颈管缩短预防早产是一种成本效益高的筛查策略^[102,103]。因此建议在中孕常规超声检查时经阴道超声测量 CL^[104-106]。在单胎妊娠妇女中,在宫颈管缩短和自发性早产之前,环扎能显著降低早产儿和新生儿发病率和死亡率的风险^[107]。专家建议在 16~23 周的高风险人群中进行连续经阴道超声测量 CL^[104,105,108,109]。ISUOG 实践指南:超声检查在自发性早产中的应用(2022)将提供更多的指导和细节。

指南编撰人员

L. J. Salomon, Department of Obstetrics and Fetal Medicine, Hopital Necker-Enfants Malades, Assistance Publique-Hopitaux de Paris, Paris Cit'e University, Paris, France

Z. Alfircvic, Department of Women's and Children's Health, University of Liverpool, Liverpool, UK

V. Berghella, Thomas Jefferson University, Obstetrics and Gynecology, Division of Maternal Fetal Medicine, Philadelphia, PA, USA

C. M. Bilardo, University Medical Centre, Fetal Medicine Unit, Department of Obstetrics & Gynecology, Groningen, The Netherlands

G. E. Chalouhi, Maternit'e Necker-Enfants Malades, Universit'e Paris Descartes, AP-HP, Paris, France

F. Da Silva Costa, Maternal Fetal Medicine Unit, Gold Coast University Hospital and School of Medicine, Griffith University, Gold Coast, Queensland, Australia

E. Hernandez-Andrade, University of Texas Health Science Center at Houston, Houston, TX, USA

G. Malinger, Division of Ob-Gyn Ultrasound, Lis Maternity Hospital, Tel Aviv Sourasky Medical Center and Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

H. Munoz, University of Chile Hospital, Fetal Medicine Unit, Obstetrics & Gynecology, Santiago, Chile

D. Paladini, Fetal Medicine and Surgery Unit, Istituto G. Gaslini, Genoa, Italy

F. Prefumo, Division of Obstetrics and Gynaecology, Department of Clinical and Experimental Sciences, University of Brescia, Brescia, Italy

A. Sotiriadis, Second Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine, Aristotle University of Thessaloniki,

Thessaloniki, Greece

A. Toi, Medical Imaging, Mount Sinai Hospital, University of Toronto, Toronto, ON, Canada

W. Lee, Baylor College of Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, Houston, TX, USA

参 考 文 献

- [1] EDWARDS L, HUI L. First and second trimester screening for fetal structural anomalies[J]. *Semin Fetal Neonatal Med*, 2018, 23: 102-111.
- [2] SALOMON LJ, ALFIREVIC Z, BERGHELLA V, et al. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2011, 37: 116-126.
- [3] KAGAN KO, SONEK J. How to measure cervical length. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2015, 45: 358-362.
- [4] ISUOG Practice Guidelines: performance of first-trimester fetal ultrasound scan[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2013, 41: 102-113.
- [5] RITCHIE K, BRADBURY I, SLATTERY J, et al. Economic modelling of antenatal screening and ultrasound scanning programmes for identification of fetal abnormalities [J]. *BJOG*, 2005, 112: 866-874.
- [6] LYTZEN R, VEJLSTRUP N, BJERRE J, et al. Live-Born Major Congenital Heart Disease in Denmark: Incidence, Detection Rate, and Termination of Pregnancy Rate From 1996 to 2013[J]. *JAMA Cardiol*, 2018, 3: 829-837.
- [7] ISUOG Education Committee recommendations for basic training in obstetric and gynecological ultrasound [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2014, 43: 113-116.
- [8] TOLSGAARD MG, CHALOUHI GE. Use of ultrasound simulators for assessment of trainee competence: trendy toys or valuable instruments? [J] *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018, 52: 424-426.
- [9] The British Medical Ultrasound Society. Guidelines for the safe use of diagnostic ultrasound equipment [M]. In *Diagnostic Ultrasound (2nd edn)*, Cambridge: Cambridge University Press, 2010:217-225.
- [10] SALVESEN K, ABRAMOWICZ J, TER HAAR G, et al. ISUOG statement on the non-diagnostic use of ultrasound in pregnancy[R]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2021, 58: 147.
- [11] SILVESTRI MT, PETTKER CM, RANEY JH, et al. Frequency and Importance of Incomplete Screening Fetal Anatomic Sonography in Pregnancy[J]. *J Ultrasound Med*, 2016, 35: 2665-2673.
- [12] WALLER SA, O'CONNELL K, CARTER A, et al. Incidence of fetal anomalies after incomplete anatomic surveys between 16 and 22 weeks[J]. *Ultrasound Q*, 2013, 29: 307-312.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] SARRIS I, IOANNOU C, DIGHE M, et al. Standardization of fetal ultrasound biometry measurements: improving the quality and consistency of measurements [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2011, 38: 681-687.
- [16] CAVALLARO A, ASH ST, NAPOLITANO R, et al. Quality control of ultrasound for fetal biometry: results from the INTERGROWTH-21st Project [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018, 52: 332-339.
- [17] SALOMON LJ, BERNARD JP, DUyme M, et al. Feasibility and reproducibility of an image-scoring method for quality control of fetal biometry in the second trimester[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2006, 27: 34-40.
- [18] SARRIS I, IOANNOU C, OHUMA EO, et al. Standardisation and quality control of ultrasound measurements taken in the INTERGROWTH-21st Project [J]. *BJOG*, 2013, 120 (Suppl 2): 33-37.
- [19] PAPAGEORGHIU AT, KEMP B, STONES W, et al. Ultrasound-based gestational-age estimation in late pregnancy [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2016, 48: 719-726.
- [20] MALINGER G, PALADINI D, HARATZ KK, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system. Part 1: performance of screening examination and indications for targeted neurosonography[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2020, 56: 476-484.
- [21] Hadlock FP, Deter RL, Carpenter RJ, et al. Estimating fetal age: effect of head shape on BPD[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1981, 137: 83-85.
- [22] Napolitano R, Donadono V, Ohuma EO, et al. Scientific basis for standardization of fetal head measurements by ultrasound: a reproducibility study[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2016, 48: 80-85.
- [23] ØKLAND I, BJASTAD TG, JOHANSEN TF, et al. Narrowed beam width in newer ultrasound machines shortens measurements in the lateral direction: fetal measurement charts may be obsolete [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2011, 38: 82-87.
- [24] STIRNEMANN JJ, FRIES N, BESSIS R, et al. Implementing the INTERGROWTH-21(st) fetal growth standards in France: a "flash study" of the College Français d'Echographie Foetale (CFEF) [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2017, 49: 487-492.
- [25] HADLOCK FP, HARRIST RB, SHARMAN RS, et al. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements—a prospective study[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1985, 151: 333-337.
- [26] MCCOWAN LM, FIGUERAS F, ANDERSON NH. Evidence-based national guidelines for the management of suspected fetal growth restriction: comparison, consensus, and controversy[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2018, 218(2S):

- S855-S868.
- [27] HAMMAMI A, MAZER ZUMAETA A, SYNGELAKI A, et al. Ultrasonographic estimation of fetal weight: development of new model and assessment of performance of previous models[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018, 52: 35-43.
 - [28] PAPASTEFANOU I, NOWACKA U, SYNGELAKI A, et al. Competing-risks model for prediction of small-for-gestational-age neonate from estimated fetal weight at 19-24 weeks' gestation[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2021, 57: 917-924.
 - [29] MONGELLI M, EK S, TAMBYRAJIA R. Screening for fetal growth restriction: a mathematical model of the effect of time interval and ultrasound error[J]. *Obstet Gynecol*, 1998, 92: 908-912.
 - [30] SALOMON LJ, BERNARD JP, DUYME M, et al. The impact of choice of reference charts and equations on the assessment of fetal biometry: Assessment of fetal biometry[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2005, 25: 559-565.
 - [31] IOANNOU C, TALBOT K, OHUMA E, et al. Systematic review of methodology used in ultrasound studies aimed at creating charts of fetal size[J]. *BJOG*, 2012, 119: 1425-1439.
 - [32] 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.
 - [33] GORDIJN SJ, BEUNE IM, GANZEVOORT W. Building consensus and standards in fetal growth restriction studies[J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2018, 49: 117-126.
 - [34] 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.
 - [35] PEIXOTO AB, DA CUNHA CALDAS TMR, GIANNECCHINI CV, et al. Reference values for the single deepest vertical pocket to assess the amniotic fluid volume in the second and third trimesters of pregnancy[J]. *J Perinat Med*, 2016, 44: 723-727.
 - [36] MAGANN EF, SANDERSON M, MARTIN JN, et al. The amniotic fluid index, single deepest pocket, and two-diameter pocket in normal human pregnancy [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2000, 182: 1581-1588.
 - [37] MAGANN EF, CHAUHAN SP, DOHERTY DA, et al. The evidence for abandoning the amniotic fluid index in favor of the single deepest pocket[J]. *Am J Perinatol*, 2007, 24: 549-555.
 - [38] KEHL S, SCHEKLE 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.
 - [39] 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.
 - [40] PLES L, SIMA RM, MOISEI C, et al. Abnormal ultrasound appearance of the amniotic membranes-diagnostic and significance: a pictorial essay[J]. *Med Ultrason*, 2017, 19: 211-215.
 - [41] SHETTY P, MENEZES LT, TAURO LF, et al. Amniotic band syndrome[J]. *Indian J Surg*, 2013, 75: 401-402.
 - [42] SOCIETY FOR MATERNAL-FETAL MEDICINE, GANDHI M, RAC MWF, et al. Amniotic Band Sequence [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2019, 221: B5-B6.
 - [43] DE VRIES JI, FONG BF. Normal fetal motility: an overview [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2006, 27: 701-711.
 - [44] BONILLA-MUSOLES F, MACHADO LE, OSBORNE NG. Multiple congenital contractures (congenital multiple arthrogryposis) [J]. *J Perinat Med*, 2002, 30: 99-104.
 - [45] MANNING FA. Fetal biophysical profile [J]. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 1999, 26: 557-577.
 - [46] PADULA F, LAGAÑA AS, VITALE SG, et al. Ultrasonographic evaluation of placental cord insertion at different gestational ages in low-risk singleton pregnancies: a predictive algorithm[J]. *Facts Views Vis ObGyn*, 2016, 8: 3-7.
 - [47] BUCHANAN-HUGHES A, BOBROWSKA A, VISINTIN C, et al. Velamentous cord insertion: results from a rapid review of incidence, risk factors, adverse outcomes and screening[J]. *Syst Rev*, 2020, 9: 147.
 - [48] SANTILLAN M, SANTILLAN D, FLEENER D, et al. Single umbilical artery: Does side matter? [J]. *Fetal Diagn Ther*, 2012, 32: 201-208.
 - [49] HASEGAWA J. Ultrasound screening of umbilical cord abnormalities and delivery management[J]. *Placenta*, 2018, 62: 66-78.
 - [50] KIM HJ, KIM JH, CHAY DB, et al. Association of isolated single umbilical artery with perinatal outcomes: Systemic review and meta-analysis[J]. *Obstet Gynecol Sci*, 2017, 60: 266-273.
 - [51] VOSKAMP BJ, FLEURKE-ROZEMA H, OUDE-RENGERINK K, et al. Relationship of isolated single umbilical artery to fetal growth, aneuploidy and perinatal mortality: systematic review and meta-analysis [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2013, 42: 622-628.
 - [52] SEBIRE NJ. Pathophysiological significance of abnormal umbilical cord coiling index[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2007, 30: 804-806.
 - [53] ALFIREVIC Z, STAMPALJIA T, MEDLEY N. Fetal and umbilical Doppler ultrasound in normal pregnancy [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, (4): CD001450.
 - [54] ISUOG Practice Guidelines: role of ultrasound in twin pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2016, 47: 247-263.
 - [55] DIAS T, ARCANGELI T, BHIDE A, et al. First-trimester ultrasound determination of chorionicity in twin pregnancy [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2011, 38: 530-532.

- [56] AUBRY MC, AUBRY JP, DOMMERGUES M. Sonographic prenatal diagnosis of central nervous system abnormalities[J]. Childs Nerv Syst, 2003, 19: 391-402.
- [57] MILLER C, LOSKEN HW, TOWBIN R, et al. Ultrasound diagnosis of craniosynostosis[J]. Cleft Palate Craniofac J, 2002, 39: 73-80.
- [58] DELAHAYE S, BERNARD JP, RENIER D, et al. Prenatal ultrasound diagnosis of fetal craniosynostosis[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2003, 21: 347-353.
- [59] BROWN BS. The prenatal ultrasonographic diagnosis of osteogenesis imperfecta lethalis [J]. J Can Assoc Radiol, 1984, 35: 63-66.
- [60] ROTTEN D, LEVAILLANT JM. Two- and three-dimensional sonographic assessment of the fetal face. 1. A systematic analysis of the normal face[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2004, 23: 224-231.
- [61] PILU G, SEGATA M. A novel technique for visualization of the normal and cleft fetal secondary palate: angled insonation and three-dimensional ultrasound [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2007, 29: 166-169.
- [62] FUCHS F, GROSJEAN F, CAPTIER G, Et al. The 2D axial transverse views of the fetal face: A new technique to visualize the fetal hard palate; methodology description and feasibility[J]. Prenat Diagn, 2017, 37: 1353-1359.
- [63] FRISOVA V, COJOCARU L, TURAN S. A new two-dimensional sonographic approach to the assessment of the fetal hard and soft palates[J]. J Clin Ultrasound JCU, 2021, 49: 8-11.
- [64] AIUM Practice Parameter for the Performance of Detailed Second- and Third-Trimester Diagnostic Obstetric Ultrasound Examinations[J]. J Ultrasound Med, 2019, 38: 3093-3100.
- [65] TUTSCHEK B, BLAAS HGK, ABRAMOWICZ J, et al. Three-dimensional ultrasound imaging of the fetal skull and face[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2017, 50: 7-16.
- [66] ZIELIŃSKI R, RESPONDEK-LIBERSKA M. The role of prenatal ultrasound assessment in management of fetal cervicofacial tumors[J]. Arch Med Sci AMS, 2016, 12: 850-855.
- [67] AZOUZ EM, TEEBI AS, EYDOUX P, et al. Bone dysplasias; an introduction[J]. Can Assoc Radiol J, 1998, 49: 105-109.
- [68] DELACOURT C, BERTILLE N, SALOMON LJ, et al. Prenatal natural history of congenital pulmonary malformations; MALFPULM population-based cohort study [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2019, 54: 381-388.
- [69] RUANO R, BENACHI A, AUBRY MC, et al. Prenatal sonographic diagnosis of congenital hiatal hernia[J]. Prenat Diagn, 2004, 24: 26-30.
- [70] BLAAS HG, EIK-NES SH. Sonographic development of the normal foetal thorax and abdomen across gestation [J]. Prenat Diagn, 2008, 28: 568-580.
- [71] INTERNATIONAL SOCIETY OF ULTRASOUND IN OBSTETRICS AND GYNECOLOGY, CARVALHO JS, ALLAN LD, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated); sonographic screening examination of the fetal heart [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2013, 41: 348-359.
- [72] COMSTOCK CH. Normal fetal heart axis and position[J]. Obstet Gynecol, 1987, 70: 255-259.
- [73] CHAOUI R, HELING KS, LOPEZ AS, et al. The thymic-thoracic ratio in fetal heart defects: a simple way to identify fetuses at high risk for microdeletion 22q11[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2011, 37: 397-403.
- [74] KARL K, HELING KS, SARUT LOPEZ A, et al. Thymic-thoracic ratio in fetuses with trisomy 21, 18 or 13 [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2012, 40: 412-417.
- [75] EVERWIJN SMP, VAN NISSELROOIJ AEL, ROZENDAAL L, et al. The effect of the introduction of the three-vessel view on the detection rate of transposition of the great arteries and tetralogy of Fallot [J]. Prenat Diagn, 2018, 38: 951-957.
- [76] BRAVO C, GÁMEZ F, PÉREZ R, et al. Fetal Aortic Arch Anomalies: Key Sonographic Views for Their Differential Diagnosis and Clinical Implications Using the Cardiovascular System Sonographic Evaluation Protocol[J]. J Ultrasound Med, 2016, 35: 237-251.
- [77] ANTON T, SKLANSKY MS, PEREZ M, et al. The Fetal 3-Vessel Views: An Illustrative Case-Based Tutorial[J]. J Ultrasound Med, 2019, 38: 3335-3347.
- [78] BRONSHTEIN M, GOVER A, ZIMMER EZ. Sonographic definition of the fetal situs[J]. Obstet Gynecol, 2002, 99: 1129-1130.
- [79] SLOTNICK RN, ABUHAMAD AZ. Prognostic implications of fetal echogenic bowel[J]. Lancet Lond Engl, 1996, 347: 85-87.
- [80] SAIRAM S, AL-HABIB A, SASSON S, et al. Natural history of fetal hydronephrosis diagnosed on mid-trimester ultrasound[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2001, 17: 191-196.
- [81] 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: 982-998.
- [82] FONTANELLA F, GROEN H, DUIN LK, et al. Z-scores of fetal bladder size for antenatal differential diagnosis between posterior urethral valves and urethral atresia [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2021, 58: 875-881.
- [83] VAN DEN HOF MC, NICOLAIDES KH, CAMPBELL J, et al. Evaluation of the lemon and banana signs in one hundred thirty fetuses with open spina bifida [J]. Am J Obstet Gynecol, 1990, 162: 322-327.
- [84] DIGHE M, FLIGNER C, CHENG E, et al. Fetal skeletal dysplasia: an approach to diagnosis with illustrative cases[J]. Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc, 2008, 28: 1061-1077.
- [85] CHITTY LS, ALTMAN DG. Charts of fetal size: limb bones[J]. BJOG, 2002, 109: 919-929.

- [86] KUMAR M, THAKUR S, HALDAR A, et al. Approach to the diagnosis of skeletal dysplasias: Experience at a center with limited resources[J]. J Clin Ultrasound JCU, 2016, 44: 529-539.
- [87] JAUNIAUX E, ALFIREVIC Z, BHADE AG, et al. Placenta Praevia and Placenta Accreta; Diagnosis and Management; Green-top Guideline No. 27a[J]. BJOG, 2019, 126: e1-e48.
- [88] JAUNIAUX E, ALFIREVIC Z, BHADE AG, et al. Vasa Praevia; Diagnosis and Management; Green-top Guideline No. 27b[J]. BJOG, 2019, 126: e49-e61.
- [89] JAIN V, BOS H, BUJOLD E. Guideline No. 402: Diagnosis and Management of Placenta Previa[J]. J Obstet Gynaecol Can, 2020, 42: 906-917. e1.
- [90] JANSEN CHJR, KLEINROUWELER CE, VAN LEEUWEN L, et al. Final outcome of a second trimester low-positioned placenta: A systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2019, 240: 197-204.
- [91] JANSEN CHJR, KLEINROUWELER CE, KASTELEIN AW, et al. Follow-up ultrasound in second-trimester low-positioned anterior and posterior placentae; prospective cohort study[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2020, 56: 725-731.
- [92] OPPENHEIMER L. Diagnosis and management of placenta previa[J]. J Obstet Gynaecol Can, 2007, 29: 261-273.
- [93] COLLINS SL, ASHCROFT A, BRAUN T, et al. Proposal for standardized ultrasound descriptors of abnormally invasive placenta (AIP) [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2016, 47: 271-275.
- [94] JAUNIAUX E, BHADE A, KENNEDY A, et al. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Prenatal diagnosis and screening[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2018, 140: 274-280.
- [95] 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.
- [96] 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.
- [97] LEE W, LEE VL, KIRK JS, et al. Vasa previa; prenatal diagnosis, natural evolution, and clinical outcome[J]. Obstet Gynecol, 2000, 95: 572-576.
- [98] RANZINI AC, OYELESE Y. How to screen for vasa previa [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2021, 57: 720-725.
- [99] CONDE-AGUDELO A, ROMERO R, DA FONSECA E, et al. Vaginal progesterone is as effective as cervical cerclage to prevent preterm birth in women with a singleton gestation, previous spontaneous preterm birth, and a short cervix: updated indirect comparison meta-analysis[J]. Am J Obstet Gynecol, 2018, 219: 10-25.
- [100] ROMERO R, CONDE-AGUDELO A, DA FONSECA E, et al. Vaginal progesterone for preventing preterm birth and adverse perinatal outcomes in singleton gestations with a short cervix: a meta-analysis of individual patient data[J]. Am J Obstet Gynecol, 2018, 218: 161-180.
- [101] HASSAN SS, ROMERO R, VIDYADHARI D, et al. Vaginal progesterone reduces the rate of preterm birth in women with a sonographic short cervix: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2011, 38: 18-31.
- [102] WIKSTRÖM T, KUUSELA P, JACOBSSON B, et al. Cost-effectiveness of cervical length screening and progesterone treatment to prevent spontaneous preterm delivery in Sweden[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2022, 59: 778-792.
- [103] WERNER EF, HAMEL MS, ORZECOWSKI K, et al. Cost-effectiveness of transvaginal ultrasound cervical length screening in singletons without a prior preterm birth: an update[J]. Am J Obstet Gynecol, 2015, 213: 554. e1-6.
- [104] SOCIETY FOR MATERNAL-FETAL MEDICINE PUBLICATIONS COMMITTEE, WITH ASSISTANCE OF VINCENZO BERGHELLA. Progesterone and preterm birth prevention: translating clinical trials data into clinical practice [J]. Am J Obstet Gynecol, 2012, 206: 376-386.
- [105] Committee on Practice Bulletins—Obstetrics, The American College of Obstetricians and Gynecologists. Practice bulletin no. 130: prediction and prevention of preterm birth [J]. Obstet Gynecol, 2012, 120: 964-973.
- [106] KHALIFEH A, BERGHELLA V. Universal cervical length screening in singleton gestations without a previous preterm birth: ten reasons why it should be implemented[J]. Am J Obstet Gynecol, 2016, 214: 603. e1-5.
- [107] BERGHELLA V. Cerclage decreases preterm birth: finally the level I evidence is here[J]. Am J Obstet Gynecol, 2011, 205: 89-90.
- [108] MEDLEY N, POLJAK B, MAMMARELLA S, et al. Clinical guidelines for prevention and management of preterm birth: a systematic review[J]. BJOG, 2018, 125: 1361-1369.
- [109] National Institute for Health and Care Excellence. Preterm Labour and Birth. NICE Guideline, No. 25[R]. London, 2019.

(收稿日期:2023-02-13)

编辑:刘邓浩