

早孕期胎儿系统超声扫查规范

ISUOG

国际妇产科超声协会(ISUOG)是一个以保障妇女健康为目的,鼓励在妇女健康保健及相关影像诊断领域,进行安全的临床实践和高品质的教育及研究的学术组织。ISUOG 临床标准委员会(CSC)的使命是制定实践指南和共识声明,为广大医护人员提供并推荐基于国际共识的影像诊断方法和技术。临床标准委员会的目的是反映 ISUOG 认可的目前最佳的临床操作方法。虽然 ISUOG 已经尽了一切努力,以确保实践指南发表时是准确的,但对于 CSC 发表的任何不准确或误导性数据所导致的后果,观点及声明,无论是协会及其任何一个雇员或成员均不承担任何的责任及义务。ISUOG 的临床标准委员会(CSC)并不打算建立一个医学保健的法律标准,因为支持指南的证据的解释可能受不同环境以及当地的标准和可利用的资源的影响。批准的指南可在 ISUOG 许可下自由公布 info@isuog.org。

引言

如果有条件,常规的超声检查是已经制定的产前保健的一个部分。我们通常在中孕期间进行超声扫查^[1],尤其是拥有充足医疗资源的地区,越来越多提供早孕的常规检查。随着科学技术的发展,包括高频经阴道扫查的应用,早孕期超声图像分辨率达到能够细质地观察与评估早期胎儿发育的水平。这个规范的目的是提供保健实践操作者一个指南,或早孕超声筛查计划执行的常规或指征。“早孕”在这里是一种妊娠状态,从确定有心管搏动(也就是宫腔内可见孕囊回声,并可见原始心血管搏动)到 13⁺⁶周。在妊娠 13⁺⁶周后的超声检查不适用于这个指南。整个指南中,10周前我们使用“胚胎”一词,而这之后我们用“胎儿”,反映一个事实即 10周后器官发育基本完成,进一步的发育涉及到胎儿的生长和器官的成熟^[2,3]。

1 一般注意事项

1.1 早孕胎儿超声的目的 通常胎儿超声扫查的目的是提供准确的信息,有利用分娩,优化产前保健,给母胎最好的预后。在早孕,确定胚胎存活,评

估孕龄,多胎妊娠中确定胎儿个数,评估绒毛膜性和羊膜性是非常重要的。早孕期末的超声扫查提供了检测胎儿大体结构畸形的机会,医疗机构通过测量 NT 进行早孕期非整倍体筛查。据我们所知,即使用最好的设备和最富有经验的医生,许多严重结构畸形可能因妊娠中晚期进展而在早孕期无法预测或可能无法检测。

1.2 进行早孕期胎儿的超声检查的时间 在没有病理症状或特殊指征的情况下,没有理由提供常规超声仅仅为确认早期妊娠。合理的做法是 11~13⁺⁶周进行早孕超声检查以评估准确的胎龄,确定存活的胎儿个数,进一步要求则是评估胎儿的大体解剖结构和非整倍染色体的风险^[4-20]。在开始检查前,较好的做法是医疗保健提供者应告知孕妇及丈夫关于超声检查潜在的优点与局限性。

1.3 谁来进行早孕期胎儿的超声扫查 进行产科常规扫查的人员必须完成专门的训练,确认是适合进行产前诊断性超声检查的人员。为了让常规超声检查达到最佳的效果,超声操作者应当符合以下条件:①已完成诊断超声仪器的使用及相关安全问题的培训;②参加继续医学教育活动;③对可疑或异常病例已建立了适当转诊渠道;④建立并参与质量控制^[21]。

1.4 使用什么样的超声设备 推荐使用的设备至

本指南中文版的版权属于国际妇产科超声协会

少具备以下功能:①实时,灰度,二维(2D)超声;②经腹和经阴道超声探头;③调节声能输出及控制显示器标准;④冻结帧和变焦;⑤电子卡尺;⑥打印/存储图像的能力;⑦定期保养和维修。

1.5 应该如何记录扫描 较好的做法是,检查报告应生成为电子或者纸质的文件(见附录的例子)。文件被存储,并与当地的医疗文件联网,便于提供给妇女及转诊医疗机构使用。

1.6 早孕期间超声检查的安全性 胎儿暴露于超声检查的时间应最小化,应用可能的最少时间,最低的声能输出,获得诊断信息,应用 ALARA(尽可能低的原则)原则。

许多国际专业机构,包括 ISUOG,已经达成了共识,使用 B 模式和 M 模式的产前超声,由于其有限的声输出,对于妊娠的各个阶段似乎是安全的^[22,23]。然而,多普勒超声检查,涉及更大的能量输出,因此存在更多的潜在生物效应,特别应用到小的感兴趣的区域^[24,25]。因此仅限于如有临床指征。多普勒检查才应用于妊娠前 3 个月,更多细节见 ISUOG 的安全声明中^[22]。

1.7 如果检查中遇到不能按照指南执行的情况该如何处理 该指南代表了早孕期胎儿的超声扫查的国际基准,但必须考虑当地的环境和医疗条件。如果在检查中不能按照指南完成,在记录文件中应尽可能清楚的陈述原因。在大多数情况下,应适当地重复扫描,或转诊到另一个医生。这项工作应尽可能快、最大限度地减少病人不必要的焦虑和实现预期目标相应的延迟。

1.8 多胎妊娠的处理 在处理多胎妊娠时确定绒毛膜和羊膜性是很重要的。应在孕早期确定绒毛膜性,这个时期的特征是最可信的^[26-28]。一旦确定其绒毛膜和羊膜性,应根据现有的卫生资源和当地的指南确定进一步的产前护理,包括安排超声检查的时间和频率。

2 超声检查指南

2.1 评估早孕胎儿的存活力 在指南中,“胎龄”表达的是月经龄或孕龄,较受孕龄晚 14 天。用超声观察到的胚胎发育与卡内基分期系统描述的人类胚胎

中“发展时间表”一致。第一次超声检测到胚胎通常长约 1~2 mm,每天增长约 1 mm。头尾两端是无法区分的,直到 53 天(约 12 mm),菱形脑腔(未来的第四脑室)可见^[18]。

2.1.1 存活定义 “存活力”暗示在子宫外一种独立生存的能力,严格的说,不能用来描述胚胎和早期胎儿的生命状态。然而,这个词已被超声接受为术语,意思是胚胎或胎儿的心脏是有活力可搏动的,这就意味着孕体是“活的”。胎儿有存活力,从超声的角度,这一术语用于在检查时确认胚胎有心管搏动。正常妊娠记录胚胎的心管搏动最早是在妊娠第 37 天^[29],这时胚胎原始心管开始跳动^[30]。当胚胎 ≥ 2 mm^[31],心脏活动往往是明显的,但 5%~10%左右的胚胎在 2~4 mm 仍不明显^[32,33]。

2.1.2 宫内妊娠的定义 宫内妊娠囊明确表示宫内妊娠,但定义妊娠囊的标准还不清楚的。一些术语的使用,如“显然是空孕囊”、“双蜕膜环”甚至“假孕囊”都无法准确地证实或反驳宫内妊娠的存在。最终,这一结论是主观的,是受超声检查者的经验影响。对于无症状的患者,最好等到宫内孕囊可见胚胎,因为这证实了“囊”的确是一个孕囊在宫腔内。

2.2 早孕的测量 从末次月经算起第 35 天开始,我们可以用孕囊的平均直径(MSD)来描述。孕囊是一个充满液体的无回声结构,MSD 是孕囊 3 个径线的平均值^[34],头臀长(CRL)和孕囊的平均直径的生长参数图表都是可用的,但是,如胚胎存在时,CRL 可以更准确地评估胎龄,因为对于孕龄预测值,MSD 值表现出更大的变异性^[35,36]。

2.3 早孕胎儿的测量

2.3.1 早孕期测量项目 CRL 经腹部或经阴道进行测量。在屏幕上取得胎儿水平方向理想的正中矢状切面。图像应充分放大至占据超声仪屏幕宽度大部份,从而使胎儿头与臀部之间的测量线与超声声束约为 90 度^[37,38]。胎儿在中立位置(即既不屈曲,也不过度伸展),应用电子测量键进行测量。胎儿头与臀部的终点应该清楚显示。勿将卵黄囊纳入 CRL 的测量。为确保胎儿没有屈曲,胎儿下巴和胸部之间应可见羊水(见图 1)。然而,在早期妊娠(大约 6~9 周)时可能是难以实现的,这时的胚胎通常

是过度屈曲。在这种情况下,实际测量表示颈臀长,但它仍然被称为 CRL。在妊娠的极早期通常是不可能区分胚胎的头侧和尾侧,实际测量的是胚胎的最大长度。



图1 头臀长(CRL)

胎儿 CRL 60 mm(相当于 12⁻³周)的测量,注意颈部的自然状态

双顶径(BPD)、头围(HC)是在胎头轴平面,对称的测量最大的径线,不要被相邻的结构或探头的压力挤压变形。在妊娠 10 周左右,如中线结构第三脑室、大脑纵裂和脉络膜丛应该是可见的。到 13 周,丘脑及第三脑室能提供良好的标志。正确的轴平面是位于小脑上方,图像中应同时包括侧脑室的前角和后角^[1,38-41]。对于 BPD 测量,应遵循所选定的图表的要求,外-内(前缘)或外-外测量都是可选用的^[1,39,42,43](见图 2)。

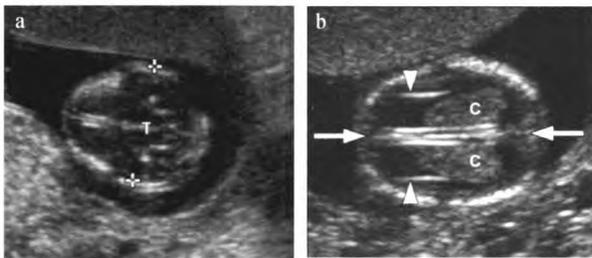


图2 胎儿头部(a)双顶径(BPD)的测量(卡尺),注意真正的轴平面是通过胎儿的头部和第三脑室中央及中线结构的(T表示第三脑室和丘脑),头围测量也可以在此平面进行;(b)正常脉络丛(C)和大脑镰纵裂(长箭头),需要注意的是脉络丛范围为后角内侧缘到外侧缘,短箭头指示为侧壁前角

2.3.2 其他测量 有助于胎儿腹围、股骨长度和胎儿的大多数器官的生长参数图表,但这些测量并未列入早孕常规扫查的一个部分。

2.4 胎龄的评估 在妊娠 10⁺⁰~13⁺⁶周应为孕妇提供一个早孕期的超声扫查,评估准确的孕龄,超声评估胚胎/胎儿孕龄(日期)应用在于下条件:①孕周

(月经龄)指受孕日期+14天;②胚胎和胎儿的大小与受孕(受精)日期相对应;③结构评估是正常的;④测量符合生长参数;⑤测量是可靠的(测量自身与测量者之间);⑥超声测量键放置是准确的。

准确的受孕日期是妊娠随访必不可少的,也是早孕期常规超声检查最主要的指征,是孕晚期评估胎儿生长的最佳方法,为常规的产科保健,尤其是为早产或过期产提供有价值的信息^[44,45]。除辅助生殖技术的怀孕,确切的受孕日子是不可靠的,因此,由超声确定胎龄看上去是评估真正孕龄的最可靠的方法^[39,46]。因此目前已经推荐,即所有孕妇在妊娠第 10~13⁻⁶周提供一早孕期的超声波扫查,以确定胎龄和评估多胎妊娠^[47]。在早孕期,许多参数与胎龄密切相关,但 CRL 看上去是最精确的,可准确地确定受孕的日期,95%病例误差可控制在 5 天之内^[48-52]。

在早孕阶段,胎儿相对小,测量的误差对胎龄评估的影响更明显,评估胎龄的最佳时间因此最好是在妊娠 8~13⁻⁶周^[48]。

在妊娠 11~13⁻⁶周,CRL 和 BPD 是评估孕龄最常用的 2 个测量参数,测量可以经腹部或者经阴道超声进行,单胎的参数用于双胎也是有效的^[27,53]。一些已经发表的文献数据见表 1。我们推荐使用 CRL 来确定胎龄,除非 CRL 超过 84 mm,可选用 HC,因为它看上去较 BPD 略微准确些^[41]。

2.5 评估胎儿的结构 无论是低风险还是高风险妊娠,孕中期 18~22 周的扫查仍然是评估胎儿结构的最佳时期^[54-57]。20 世纪 80 年代末和 90 年代初,随着高频阴道探头的发展,使我们能在早孕期评估胎儿结构并发现各种畸形^[58,59]。文献报道早孕扫查的优点包括:早期发现和排除许多重大结构异常,能使高危孕妇尽早安心,如果适宜,早期基因诊断,使终止妊娠更为容易。其局限性包括需要训练有素、经验丰富的人员;成本/效益比值和某些解剖结构和病理学后期发展(如胼胝体,左心发育不良)的不确定性,导致不可能早期发现;同时由于早孕期一些发现无法定其临床意义,可能导致产前咨询的困难^[54-56,60-62]。

表1 早孕期约13⁺⁶周生物参数参考

文献	测量结构	孕周(周)	备注
Robinson, Fleming ^[52] (1975); quoted by Loughna 等 ^[41] (2009)	CRL	9~13 ⁺⁶	被英国医学超声协会选用
Hadlock 等 ^[83] (1992)	CRL	5 ⁺⁰ ~18 ⁻⁰	
Daya ^[84] (1993)	CRL	6 ⁻¹ ~13 ⁻³	
Verburg 等 ^[43] (2008)	CRL	6 ⁻² ~15 ⁻⁰	包括 CRL, HC, AC, FL, 小脑
McLennan & Schluter ^[85] (2008)	CRL	5~14	包括到14周的 BPD
Hadlock 等 ^[86] (1982)	BPD	12~40	1982 早孕表较 1984 早孕表更准确
Altman & Chitty ^[39] (1997); quoted by Loughna 等 ^[41] (2009)	BPD	12 ⁺⁶ ~35 ⁺⁴	被英国医学超声协会选用
Verburg 等 ^[43] (2008)	BPD	10~43	包括 CRL, HC, AC, FL, 小脑

注:测量应根据这些文章中所描述的方法,执行之前应对当地居民进行测试,采纳并付诸实践

表2 11~13⁺⁶周推荐的解剖结构的评估

器官或解剖区域	显示和/或正常?
头	显示 颅骨 中线大脑镰 脉络丛充满脑室 正常
颈部	NT(如果孕妇接受知情同意后,由经培训/资格认证的医生进行检查)*
面部	眼睛及晶状体* 鼻骨*
脊柱	正常轮廓及下颌骨* 嘴唇完整
胸部	脊椎骨表面皮肤完好覆盖(纵向和轴向)* 双肺对称 无胸腔积液或肿块
心脏	心脏规律性搏动 四腔心
腹部	胃位于左上腹 膀胱* 双肾*
腹壁	正常脐带插入 无脐部的缺陷
肢体	四肢及关节连接 双手及双足正常连接
胎盘	大小和回声
脐带	三根血管*

注:* 为可选用的结构。源于对 Fong 等^[28]、McAuliffe 等^[87]、Talpale 等^[60]和 von Kaisenberg 等^[88]的修改

2.5.1 头部 11周末胎儿颅骨钙化完成(见图2a),从轴平面和冠状面观察颅骨的钙化是有帮助的,表现为没有头颅骨缺损(变形或中断)。在妊娠11~13⁺⁶周,大脑半球被大大的侧脑室占据,侧脑室后2/3充满强回声的脉络丛(图2b)。大脑半球是对称的,纵裂和大脑镰将脑组织一分为二并清晰可见的。大脑皮质非常薄,内衬充满液体的脑室,外观易被误认为脑积水。在孕早期,一些脑的结构(如胼胝体、小脑)没有完全发育到足以进行准确的评估。已经提出妊娠11~13⁺⁶周颅内半透明层的评估可作为开放神经管缺陷的筛选,但这不是一个标准的方法^[63]。妊娠11~13⁺⁶周,可以尝试观察胎儿的眼眶及晶状体、眼内及眼外距离,轮廓包括鼻子、鼻骨、上颌骨以及口和唇的完整性^[28,64,65](图3)。然而,在没有明显的异常的情况下,在这一阶段无法扫描到胎儿的颜面,并不需要在中孕前做进一步的检查。

2.5.2 颈 超声检测 NT 值是筛查染色体异常的一部分,这将在后面进行讨论,但应注意胎儿颈部的结构,是否有液体聚集,如淋巴水囊瘤或颈部淋巴囊肿^[28,65]。

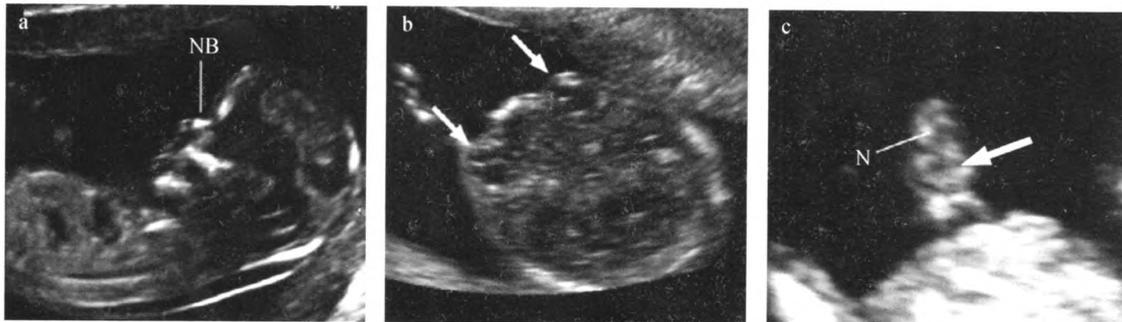


图3 胎儿面部超声图

(a)正常轮廓显示鼻骨(NB),注意上颌骨的正常长度;(b)显示正常眼睛的眼眶和晶状体(箭头);(c)13周的胎儿嘴唇,注意完整的上唇和上下嘴唇间的线条的连续性(箭头所示),显示鼻细节(N)是有限的

2.5.3 脊柱 纵向和轴向平面应显示正常椎体排列和完整性,并尽可能完整显示覆盖脊柱表面的皮肤(见图4)。然而,在没有明显的异常的情况下,这一阶段脊椎显示不清时,在中孕系统排查结构畸形前,不应进行进一步检查。当BPD位于第五个百分位数时,应特别关注脊柱的外观是否正常^[66]。

2.5.4 胸部 胸部通常包含回声一致的双肺,无明显的胸腔积液或囊性或实性肿块。应注意观察膈肌连续性,并指出正常腹内脏器,胃和肝脏的位置。

2.5.5 心脏 心脏正常位于胸腔的左侧为左位心,应该记录(见图5)。妊娠11~13⁺⁶周详细的超声评估心脏解剖已被证明是可行的^[67,68],但是这不作为常规评估的一部分。为安全起见,常规扫查无应用多普勒的指征。

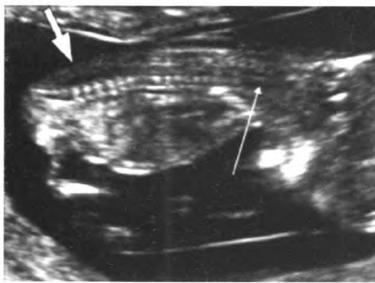


图4 胎儿脊柱超声图

可显示胎儿后方正中矢状切面,从头颈部到骶骨的脊柱表面的皮肤完好(粗短箭头)。注意椎体骨化,但神经管仍然是软骨,是等回声或低回声。在头颈区域(长箭头)椎体尚未骨化,软骨原基是低回声,这是正常的

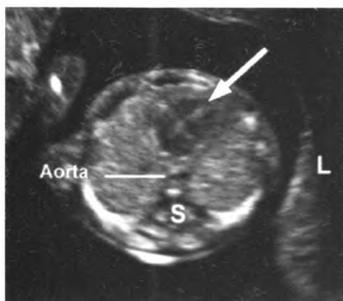


图5 胎儿胸廓的轴平面

显示四腔心尖指向左(L)。注意在房室间隔两侧心房和心室是对称的(箭头)。双肺是对称的,回声是一致的,主动脉位于脊柱(S)的左侧

2.5.6 腹部的脏器 在妊娠11~13⁺⁶周,胃和膀胱为腹部的充满液体低回声结构(见图6a和图6b)。胃位于腹腔的左侧及左位心有助于确认正常

的内脏位置。应注意观察胎儿的肾脏在脊椎旁位置,回声稍强形似豆状,中央具有典型的低回声肾盂(见图6b)。通常妊娠12周,胎儿膀胱位于中下腹的充满液体低回声结构。

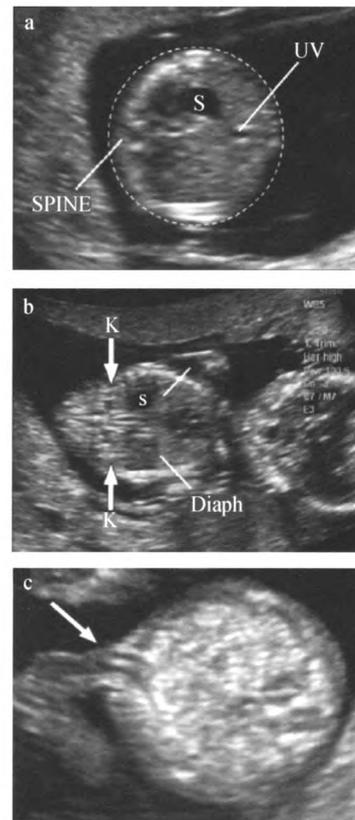


图6 胎儿的腹部超声图

(a)轴平面显示胎儿腹部,在此平面进行腹围的测量(虚线所示),显示胃泡(S)和脐静脉(UV);(b)腹部的冠状面显示胎儿的双肾中央低回声-肾盂(K箭头),胃(S)和膈肌(Diaph线条);(c)脐带插入部位(箭头),注意可显示2条脐动脉

2.5.7 腹壁 妊娠12周后,应该记录正常脐带插入的部位(图6c)。生理性脐疝到孕11周已经完成,应鉴别脐疝和先天性腹裂^[28,65,69]。

2.5.8 四肢 妊娠11~13⁺⁶周超声波扫描,应注意观察上、下肢的每段长骨结构,双手及双足的形态及与长骨的骨连接。应观察手和脚的终端指/趾骨,在孕11周,手的末端指骨是可以见到的,尤其是经阴道超声可观察得更清楚(见图7a)。

2.5.9 生殖器 生殖器和性别的评价是根据胎儿在正中矢状平面上,生殖结节的方向来确定的,对于临床应用来说,并不十分准确。

2.5.10 脐带 应注意观察脐血管的数量,脐带插

入部位,脐带囊肿。在膀胱旁简要的应用彩色或能量多普勒有助于确认两条脐动脉的存在,但是这不作为常规评估。

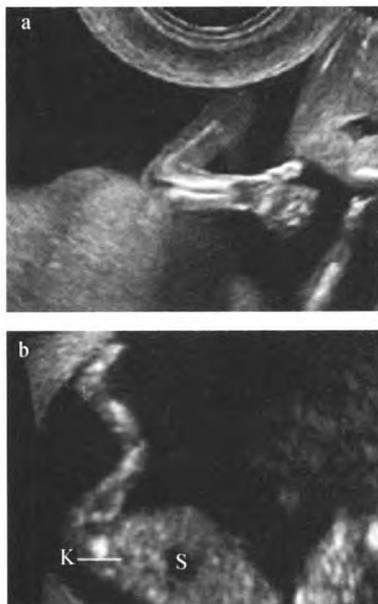


图 7 胎儿肢体的超声图

(a)正常的手臂,显示手与腕关节的连接;(b)正常的腿显示足及小腿,同时可显示肾脏(K)及胃泡(S)

2.5.11 3D 和 4D 作用 目前 3D 和 4D 无法用于早孕常规胎儿解剖的评价,它的分辨率不及二维超声。在专家手中,3D 和 4D 有助于评估异常,特别是那些胎儿表面解剖结构的异常^[70]。

2.6 染色体异常评估 孕早期应进行染色体异常的超声筛查,这完全取决于当地所提供的公共卫生政策、训练有素的人员和可利用的医疗资源。早孕期的染色体异常的筛查包含 NT 的测量^[71,72],如果联合其他生化参数,包括 hCGPAPP-A,筛选的准确性将进一步提高^[73]。在条件允许情况下,其他的非整倍体标记,包括鼻骨、三尖瓣关闭不全、导管反流和其他标志,需要操作人员经过培训和并取得资格证书^[74-76]。大多数专家建议 NT 测量应在妊娠 11~13⁺⁶周,对应 CRL 45~84 mm 时进行测量。选择这个胎龄,是因为 NT 作为最佳的筛查试验,而且此时间段胎儿大小允许我们对严重的胎儿异常进行产前诊断,从而为那些孕育畸形胎儿的妇女提供尽早终止妊娠的选择^[77]。NT 实现具备以下几个因素,包括合适的设备、详细咨询和合理的治疗,以及

进行过专门培训和持续认证的操作者。进一步的细节可以从有关国家机构和慈善机构获得,如胎儿医学基金会(www.fetalmedicine.com)。然而,即使是在没有基于 NT 的筛查程序,对任何胎儿颈部区域进行定性评估也是值得推荐的,如 NT 增厚,应考虑转诊专家。

2.6.1 如何测量 NT NT 测量用于筛查应只能由经过培训和认证的操作者进行。NT 测量可以经腹部或经阴道超声。获得胎儿正中矢状切面,图像应只包括被放大胎儿头部和上身胸部,而且要区分羊膜与胎儿。胎儿正中位时应看到胎儿鼻尖回声和矩形的上颌前部,颅脑中部的透明间脑和颈后的膜状结构,如果不是标准的正中矢状切,则无法见到鼻尖,下颌骨变粗大,上颌骨的额部将会出现。电子测量键精度为 0.1 mm。卡尺应正确放置在颈背部软组织和覆盖在颈椎(见图 8)边缘的软组织之间(上-上)的最大距离为测量的 NT 值。如果多次标准测量,取最大的数值记录,可用于风险评估。多胎妊娠需要特别关注绒毛膜的个数。



图 8 NT 的超声测量

2.6.2 如何培养和 NT 质控 准确和可重复 NT 测量需要相应的培训。在许多国家建立了严格的审核和建设性的意见反馈,并应被视为 NT 筛查操作者必不可少的。

2.7 其他内部和官外结构的评估 应对胎盘回声及结构进行评估。发现明确的异常,如肿块,单个或多个囊肿或大型绒毛膜下血窦(5 厘米),应注意复查。这一孕期胎盘相对宫颈位置不太重要,因为大多数胎盘迁移远离宫颈内口^[78]。在早孕期间不应该报告前置胎盘。

此阶段应关注前次剖腹产的孕妇,她们倾向于

参 考 文 献

- [1] Salomon LJ, Alfircvic Z, Berghella V, et al. ISUOG Clinical Standards Committee. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2011,37: 116-126.
- [2] Deter RL, Buster JE, Casson PR, et al. Individual growth patterns in the first trimester: evidence for difference in embryonic and fetal growth rates[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,1999,13: 90-98.
- [2] Blaas HG. The examination of the embryo and early fetus: how and by whom? [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,1999, 14: 153-158.
- [4] Whitworth M, Bricker L, Neilson JP, et al. Ultrasound for fetal assessment in early pregnancy[J]. *Cochrane Database Syst Rev*,2010,4: CD007058.
- [5] Bennett KA, Crane JMG, O'Shea P, et al. First trimester ultrasound screening is effective in reducing postterm labor induction rates: a randomized controlled trial[J]. *Am J Obstet Gynecol*,2004, 190: 1077-1081.
- [6] Hoffman CS, Messer LC, Mendola P, et al. Comparison of gestational age at birth based on last menstrual period and ultrasound during the first trimester[J]. *Paediatr Perinat Epidemiol*,2008,22: 587-596.
- [7] Taipale P, Hiilesmaa V. Predicting delivery date by ultrasound and last menstrual period in early gestation[J]. *Obstet Gynecol*,2001,97: 189-194.
- [8] Skalkidou A, Kieler H, Stephansson O, et al. Ultrasound pregnancy dating leads to biased perinatal morbidity and neonatal mortality among post-term-born girls[J]. *Epidemiology*,2010,21: 791-796.
- [9] Harrington DJ, MacKenzie IZ, Thompson K, et al. Does a first trimester dating scan using crown rump length measurement reduce the rate of induction of labour for prolonged pregnancy? An uncompleted randomised controlled trial of 463 women[J]. *BJOG*,2006,113: 171-176.
- [10] Ott WJ. Accurate gestational dating: revisited[J]. *Am J Perinatol*,1994,11: 404-408.
- [11] Wisser J, Dirschedl P, Krone S. Estimation of gestational age by transvaginal sonographic measurement of greatest embryonic length in dated human embryos[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,1994,4: 457-462.
- [12] Tunon K, Eik-Nes SH, Grøttum P, et al. Gestational age in pregnancies conceived after in vitro fertilization: a comparison between age assessed from oocyte retrieval, crown-rump length and biparietal diameter[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2000,15: 41-46.
- [13] Grange G, Pannier E, Goffinet F, et al. Dating biometry during the first trimester: accuracy of an every-day practice [J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*,2000,88: 61-64.
- [14] Chalouhi GE, Bernard JP, Benoit G, et al. A comparison of first trimester measurements for prediction of delivery date [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*,2011,24:51-57.
- [15] Salomon LJ, Pizzi C, Gasparrini A, et al. Prediction of the date of delivery based on first trimester ultrasound measurements: an independent method from estimated date of conception[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*,2010,23: 1-9.
- [16] Caughey AB, Nicholson JM, Washington AE. First- vs second-trimester ultrasound: the effect on pregnancy dating and perinatal outcomes [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2008, 198: 703. e1-6.
- [17] Thorsell M, Kaijser M, Almström H, et al. Expected day of delivery from ultrasound dating versus last menstrual period-obstetric outcome when dates mismatch [J]. *BJOG*, 2008, 115:585-589.
- [18] Bottomley C, Bourne T. Dating and growth in the first trimester [J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2009, 4: 439-452.
- [19] Sonek J. First trimester ultrasonography in screening and detection of fetal anomalies [J]. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*,2007,145: 45-61.
- [20] Snijders RJ, Johnson S, Sebire NJ, et al. First-trimester ultrasound screening for chromosomal defects [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,1996,7: 216-226.
- [21] Ville Y. 'Ceci n'est pas une 'echographie': a plea for quality assessment in prenatal ultrasound [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2008,31: 1-5.
- [22] Abramowicz JS, Kossoff G, Marsal K, et al. Safety Statement, 2000 (reconfirmed 2003). International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG) [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2003,21: 100.
- [23] Torloni MR, Vedmedovska N, Merialdi M, et al. Safety of ultrasonography in pregnancy: WHO systematic review of the literature and meta-analysis [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2009,33: 599-608.
- [24] Hershkovitz R, Sheiner E, Mazor M. Ultrasound in obstetrics: a review of safety [J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*,2002,101: 15-18.
- [25] Salvesen K, Lees C, Abramowicz J, et al. ISUOG statement on the safe use of Doppler in the 11 to 13+6-week fetal ultra-

- sound examination[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2011,37: 628.
- [26] Lewi L, Jani J, Blickstein I, et al. The outcome of monozygotic diamniotic twin gestations in the era of invasive fetal therapy: a prospective cohort study[J]. *Am J Obstet Gynecol*,2008,199: 493-497.
- [27] 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.
- [28] Fong KW, Toi A, Salem S, et al. Detection of fetal structural abnormalities with US during early pregnancy[J]. *Radiographics*,2004,24: 157-174.
- [29] Jurkovic D, Gruboeck K, Campbell S. Ultrasound features of normal early pregnancy development[J]. *Curr Opin Obstet Gynecol*,1995,7: 493-504.
- [30] Tezuka N, Sato S, Kanasugi H, et al. Embryonic heart rates; development in early first trimester and clinical evaluation[J]. *Gynecol Obstet Invest*,1991,32: 210-212.
- [31] Levi CS, Lyons EA, Zheng XH, et al. Endovaginal US: demonstration of cardiac activity in embryos of less than 5.0 mm in crown-rump length[J]. *Radiology*,1990,176: 71-74.
- [32] Goldstein SR. Significance of cardiac activity on endovaginal ultrasound in very early embryos[J]. *Obstet Gynecol*,1992, 80:670-672.
- [33] Brown DL, Emerson DS, Felker RE, et al. Diagnosis of early embryonic demise by endovaginal sonography[J]. *J Ultrasound Med*,1990,9: 631-636.
- [34] Oh JS, Wright G, Coulam CB. Gestational sac diameter in very early pregnancy as a predictor of fetal outcome[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2002,20: 267-269.
- [35] Robinson HP, Sweet EM, Adam AH. The accuracy of radiological estimates of gestational age using early fetal crown-rump length measurements by ultrasound as a basis for comparison[J]. *Br J Obstet Gynaecol*,1979,86: 525-528.
- [36] Robinson HP. "Gestation sac" volumes as determined by sonar in the first trimester of pregnancy[J]. *Br J Obstet Gynaecol*,1975,82: 100-107.
- [37] Salomon LJ, Bernard M, Amarsy R, et al. The impact of crown-rump length measurement error on combined Down syndrome screening: a simulation study[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2009,33: 506-511.
- [38] Sladkevicius P, Saltvedt S, Almström H, et al. Ultrasound dating at 12-14 weeks of gestation. A prospective cross-validation of established dating formulae in in-vitro fertilized pregnancies[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2005; 26: 504-511.
- [39] Altman DG, Chitty LS. New charts for ultrasound dating of pregnancy[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,1997, 10: 174-191.
- [40] Salomon LJ, Bernard JP, Duyme M, et al. Revisiting first-trimester fetal biometry [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2003,22: 63-66.
- [41] Loughna P, Chitty L, Evans T, et al. Fetal size and dating: charts recommended for clinical obstetric practice[J]. *Ultrasound*,2009,17: 161-167.
- [42] 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.
- [43] Verburg BO, Steegers EAP, De Ridder M, et al. New charts for ultrasound dating of pregnancy and assessment of fetal growth: longitudinal data from a population-based cohort study[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2008,31: 388-396.
- [44] Crowley P. Interventions for preventing or improving the outcome of delivery at or beyond term[J]. *Cochrane Database Syst Rev*,2000,2: CD000170.
- [45] Mongelli M, Wong YC, Venkat A, et al. Induction policy and missed post-term pregnancies: a mathematical model[J]. *Aust NZJ Obstet Gynaecol*,2001,41: 38-40.
- [46] Hoffman CS, Messer LC, Mendola P, et al. Comparison of gestational age at birth based on last menstrual period and ultrasound during the first trimester[J]. *Paediatr Perinat Epidemiol*,2008,22: 587-596.
- [47] NICE Clinical Guidelines. Antenatal care: Routine care for the healthy pregnant woman[M]. London: RCOG Press, 2008.
- [48] Savitz DA, Terry JW, Dole N, et al. Comparison of pregnancy dating by last menstrual period, ultrasound scanning, and their combination[J]. *Am J Obstet Gynecol*,2002,187: 1660-1666.
- [49] Bagratee JS, Regan L, Khullar V, et al. Reference intervals of gestational sac, yolk sac and embryo volumes using three-dimensional ultrasound [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2009,34: 503-509.
- [50] Grisolia G, Milano K, Pilu G, et al. Biometry of early pregnancy with transvaginal sonography[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,1993,3: 403-411.
- [51] Robinson HP. Sonar measurement of fetal crown-rump length as means of assessing maturity in first trimester of pregnancy[J]. *Br Med J*,1973,4: 28-31.
- [52] Robinson HP, Fleming JE. A critical evaluation of sonar

- "crown-rump length" measurements[J]. *Br J Obstet Gynaecol*,197582: 702-710.
- [53] Dias T, Mahsud-Dornan S, Thilaganathan B, et al. First-trimester ultrasound dating of twin pregnancy: are singleton charts reliable? [J]. *BJOG*.2010.117: 979-984.
- [54] Saltvedt S, Almstrom H, Kublickas M, et al. Detection of malformations in chromosomally normal fetuses by routine ultrasound at 12 or 18 weeks of gestation-a randomized controlled trial in 39,572 pregnancies[J]. *BJOG*.2006.113: 664-674.
- [55] Chen M, Lee CP, Lam YH, et al. Comparison of nuchal and detailed morphology ultrasound examinations in early pregnancy for fetal structural abnormality screening: a randomized controlled trial[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2008,31: 136-146.
- [56] Timor-Tritsch IE, Fuchs KM, Monteagudo A, et al. Performing a fetal anatomy scan at the time of first-trimester screening[J]. *Obstet Gynecol*.2009.113: 402-407.
- [57] Abu-Rustum RS, Daou L, Abu-Rustum SE. Role of first-trimester sonography in the diagnosis of aneuploidy and structural fetal anomalies[J]. *J Ultrasound Med*,2010,29: 1445-1452.
- [58] Timor-Tritsch IE, Bashiri A, Monteagudo A, et al. Qualified and trained sonographers in the US can perform early fetal anatomy scans between 11 and 14 weeks[J]. *Am J Obstet Gynecol*,2004,191: 1247-1252.
- [59] Bronshtein M, Zimmer EZ. Transvaginal ultrasound diagnosis of fetal clubfeet at 13 weeks, menstrual age[J]. *J Clin Ultrasound*.1989,17: 518-520.
- [60] Taipale P, Ammälä M, Salonen R, et al. Learning curve in ultrasonographic screening for selected fetal structural anomalies in early pregnancy[J]. *Obstet Gynecol*.2003,101: 273-278.
- [61] Cedergren M, Selbing A. Detection of fetal structural abnormalities by an 11-14-week ultrasound dating scan in an unselected Swedish population[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2006,85:912-915.
- [62] Fisher J. First-trimester screening: dealing with the fall-out [J]. *Prenat Diagn*.2011,31: 46-49.
- [63] Chaoui R, Nicolaides KH. From nuchal translucency to intracranial translucency: towards the early detection of spina bifida[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*.2010.35: 133-138.
- [64] Sepulveda W, Wong AE, Martinez-Ten P, et al. Retronasal triangle: a sonographic landmark for the screening of cleft palate in the first trimester[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2010.35: 7-13.
- [65] Syngelaki A, Chelemen T, Dagklis T, et al. Challenges in the diagnosis of fetal non-chromosomal abnormalities at 11-13 weeks[J]. *Prenat Diagn*,2011,31: 90-102.
- [66] Bernard J-P, Cuckle HS, Stirnemann JJ, et al. Screening for fetal spina bifida by ultrasound examination in the first trimester of pregnancy using fetal biparietal diameter[J]. *Am J Obstet Gynecol*,2012,207: 306. e1-5.
- [67] DeVore GR. First-trimester fetal echocardiography: is the future now? [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2002,20: 6-8.
- [68] Yagel S, Cohen SM, Messing B. First and early second trimester fetal heart screening[J]. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2007,19:183-190.
- [69] van Zalen-Sprock RM, Vugt JM, van Geijn HP. First-trimester sonography of physiological midgut herniation and early diagnosis of omphalocele[J]. *Prenat Diagn*,1997,17: 511-518.
- [70] Bhaduri M, Fong K, Toi A, et al. Fetal anatomic survey using three-dimensional ultrasound in conjunction with first-trimester nuchal translucency screening [J]. *Prenat Diagn*, 2010,30: 267-273.
- [71] Nicolaides KH, Azar G, Byrne D, et al. Fetal nuchal translucency: ultrasound screening for chromosomal defects in first trimester of pregnancy[J]. *BMJ*,1992, 304:867-869.
- [72] Nicolaides KH, Snijders RJ, Gosden CM, et al. Ultrasonographically detectable markers of fetal chromosomal abnormalities[J]. *Lancet*,1992,340: 704-707.
- [73] Kagan KO, Wright D, Baker A, et al. Screening for trisomy 21 by maternal age, fetal nuchal translucency thickness, free beta-human chorionic gonadotropin and pregnancy-associated plasma protein-A[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2008,31: 618-624.
- [74] Kagan KO, Cicero S, Staboulidou I, et al. Fetal nasal bone in screening for trisomies 21, 18 and 13 and Turner syndrome at 11-13 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2009, 33: 259-264.
- [75] Kagan KO, Valencia C, Livanos P, et al. Tricuspid regurgitation in screening for trisomies 21, 18 and 13 and Turner syndrome at 11⁻⁰ to 13⁻⁶ weeks of gestation[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2009, 33:18-22.
- [76] Maiz N, Valencia C, Kagan KO, et al. Ductus venosus Doppler in screening for trisomies 21, 18 and 13 and Turner syndrome at 11-13 weeks of gestation[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*,2009,33: 512-517.
- [77] Nicolaides KH. Screening for fetal aneuploidies at 11 to 13

- weeks[J]. Prenat Diagn, 2011, 31: 7-15.
- [78] Mustaf'a SA, Brizot ML, Carvalho MHB, et al. Transvaginal ultrasonography in predicting placenta previa at delivery: a longitudinal study[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2002, 20: 356-359.
- [79] Timor-Tritsch IE, Monteagudo A, Santos R, Tsymbal T, Pineda G, Arslan AA. The diagnosis, treatment, and follow-up of cesarean scar pregnancy[J]. Am J Obstet Gynecol, 2012, 207: 44. e1-13.
- [80] Timor-Tritsch IE, Monteagudo A. Unforeseen consequences of the increasing rate of cesarean deliveries: early placenta accrete and cesarean scar pregnancy. A review[J]. Am J Obstet Gynecol, 2012, 207: 14-29.
- [81] Stirnemann JJ, Chalouhi GE, Forner S, et al. First-trimester uterine scar assessment by transvaginal ultrasound[J]. Am J Obstet Gynecol, 2011, 205: 551. e1-6.
- [82] Stirnemann JJ, Mousty E, Chalouhi G, et al. Screening for placenta accreta at 11-14 weeks of gestation[J]. Am J Obstet Gynecol, 2011, 205: 547. e1-6.
- [83] Hadlock FP, Shah YP, Kanon DJ, et al. Fetal crown rump length: reevaluation of relation to menstrual age (5-18 weeks) with high-resolution real-time US[J]. Radiology, 1992, 182: 501-505.
- [84] Daya S. Accuracy of gestational age estimation by means of fetal crown-rump length measurement[J]. Am J Obstet Gynecol, 1993, 168: 903-908.
- [85] McLennan AC, Schluter PJ. Construction of modern Australian first trimester ultrasound dating and growth charts [J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2008, 52: 471-479.
- [86] Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB, et al. Fetal biparietal diameter: a critical re-evaluation of the relation to menstrual age by means of real-time ultrasound[J]. J Ultrasound Med, 1982, 1: 97-104.
- [87] McAuliffe FM, Fong KW, Toi A, et al. Ultrasound detection of fetal anomalies in conjunction with first-trimester nuchal translucency screening; a feasibility study[J]. Am J Obstet Gynecol, 2005, 193: 1260-1265.
- [88] von Kaisenberg CS, Kuhling-von Kaisenberg H, Fritzer E, et al. Fetal transabdominal anatomy scanning using standard views at 11 to 14 weeks' gestation[J]. Am J Obstet Gynecol, 2005, 192: 535-542.

陈佩文 译

陈欣林 校

(湖北省妇幼保健院 超声诊断科)

读者 · 作者 · 编者

本刊对文稿撰写的要求

文稿应具科学性、实用性,论点明确,资料可靠,数据准确,层次清楚,文字精练,用字规范,文稿附图量不限,提倡多附图片和视频(音频)内容。论著性文章 4000 字左右,综述、讲座 5000 字左右,论著摘要、经验交流、病例报告等一般不超过 2000 字,欢迎以图像为主的来稿,并贯穿文字说明和评析,专家视频讲座为 30~40 分钟(分成 3~4 段)。当报告是以人为研究对象的试验时,作者应该说明其遵循的程序是否符合负责人体试验的委员会(单位性的、地区性的或国家性的)所制定的伦理学标准并得到该委员会的批准,是否取得受试对象的知情同意。文题力求简明,且能反映出文章的主题。中文文题一般不超过 20 个汉字。

中国产前诊断杂志(电子版)编辑部

早孕期胎儿系统超声扫查规范

作者: [ISUOG, 陈佩文](#)
作者单位: [湖北省妇幼保健院超声诊断科](#)
刊名: [中国产前诊断杂志\(电子版\)](#)
英文刊名: [Chinese Journal of Prenatal Diagnosis\(Electronic Version\)](#)
年, 卷(期): 2013, 5(4)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgcqzdzz201304012.aspx