

Fetal heart assessment in the first trimester of pregnancy: influence of crown-rump length and maternal body mass index

Avaliação do coração fetal no primeiro trimestre de gestação: influência do comprimento cabeça-nádega e índice de massa corporal materna

David Baptista Silva Pares¹, MD, MSc, PhD; Angélica Iara Felipe Lima¹, MD, MSc; Edward Araujo Júnior¹, MD, MSc, PhD; Luciano Marcondes Machado Nardozza¹, MD, MSc, PhD; Wellington P. Martins², MD, PhD; Antonio Fernandes Moron¹, MD, MSc, PhD

DOI: 10.5935/1678-9741.20130078

RBCCV 44205-1500

Abstract

Objective: To evaluate the influence of the crown-rump length and body mass index on sonographic evaluation of the fetal heart using abdominal and vaginal routes in the first trimester of pregnancy.

Methods: We conducted a cross-sectional study with 57 pregnant women between 12-14 weeks ($CRL \leq 84$ mm). We evaluated the following fetal cardiac plans using the abdominal and vaginal routes: four-chamber view, right ventricle outflow tract, left ventricle outflow tract and aortic arch. We used the B-mode, color Doppler and four-dimensional ultrasonography (spatio-temporal image correlation). To evaluate the influence of crown-rump length and body mass index in the assessment of fetal cardiac planes, we used the t test unpaired.

Results: There were no statistically significant differences in the rates of success and failure between abdominal and vaginal routes in relation to body mass index, however, there was a higher failure rate in vaginal assessment using B mode associated with color Doppler ($P < 0.01$).

Conclusion: The crown-rump length and body mass index had no interference in fetal cardiac assessment in the first trimester of pregnancy.

Descriptors: Fetal heart. Color Doppler. Ultrasonography, Doppler, Color. Crown-rump length. Body mass index.

Resumo

Objetivo: Avaliar a influência do comprimento cabeça-nádega e do índice de massa corporal na avaliação ultrassonográfica do coração fetal, pelas vias abdominal e vaginal, no primeiro trimestre de gestação.

Métodos: Realizou-se um estudo de corte transversal com 57 gestantes normais entre 12 a 14 semanas ($CCN \leq 84$ mm). Foram avaliados os seguintes planos cardíacos, pelas vias abdominal e vaginal: quatro câmaras, via de saída do ventrículo direito, via de saída do ventrículo esquerdo e arco aórtico. Utilizou-

¹ Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil.

² Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Setor de Cardiologia Fetal do Departamento de Obstetria da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil; no Departamento de Ginecologia e Obstetria da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil; e na Escola de Ultrassonografia e Reciclagem Médica de Ribeirão Preto (EURP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Não houve apoio financeiro.

Endereço para correspondência:

Edward Araujo Júnior

Departamento de Obstetria, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)
Rua Napoleão de Barros, 875 – Vila Clementino, São Paulo, SP

Brasil – CEP: 04024-002

E-mail: araujojred@terra.com.br

Artigo recebido em 28 de abril de 2013

Artigo aprovado em 17 de junho de 2013

Abbreviations, acronyms & symbols

CCN	Comprimento cabeça-nádega
DCC	Doenças cardíacas congênitas
IMC	Índice de massa corporal
STIC	Spatio-temporal image correlation

se o modo B, Doppler colorido e ultrassonografia de quarta dimensão (*spatio-temporal image correlation*). Para avaliar a influência do comprimento cabeça-nádega e índice de massa corporal na avaliação dos planos cardíacos fetal, utilizou-se o teste t não-pareado.

INTRODUÇÃO

As doenças cardíacas congênitas (DCC) são as malformações fetais mais frequentes, com incidência de 5 a 8 para 1.000 nascidos vivos [1]. O diagnóstico precoce de uma DCC permite melhor assistência pré-natal e encaminhamento da gestante para centro terciário em cardiologia e cirurgia cardíaca neonatal.

A avaliação cardíaca fetal pela via abdominal durante o exame de *screening* para cromossomopatias no primeiro trimestre de gestação permite a avaliação do plano de quatro câmaras, além de possibilitar o diagnóstico de 44,8% das DCC [2]. A ultrassonografia por via vaginal tem sido utilizada há quase 20 anos para a avaliação cardíaca fetal no final do primeiro trimestre de gestação, permitindo a avaliação do plano de quatro câmaras, além do exame estendido [3]. A ultrassonografia tridimensional utilizando o software *spatio-temporal image correlation* (STIC) tem sido utilizada no primeiro trimestre pela via abdominal, comprovando que os volumes cardíacos enviados via um link de internet permitiram a obtenção de planos cardíacos padrões [4].

O *screening* de primeiro trimestre tem importância não somente para o cálculo de risco para cromossomopatias, mas também para correta datação da idade gestacional, avaliação de algumas malformações fetais e determinação de corionidade nos casos de gestações gemelares [5,6].

O índice de massa corporal (IMC) materno e o comprimento cabeça-nádega (CCN) podem ser fatores de influência na avaliação cardíaca fetal no primeiro trimestre pela via abdominal [7], contudo, não há descrições da influência desses parâmetros na via vaginal ou STIC.

Resultados: Não se observou diferenças estaticamente significativas nas taxas de sucesso e insucesso entre as vias abdominal e vaginal em relação ao índice de massa corporal, contudo, observou-se maior taxa de insucesso na avaliação vaginal utilizando o modo B associado ao Doppler colorido ($P < 0,01$).

Conclusão: O índice de massa corporal e o comprimento cabeça-nádega não tiveram interferência na avaliação cardíaca fetal no primeiro trimestre de gestação.

Descritores: Coração fetal. Doppler colorido. Ultrassonografia Doppler em cores. Estatura cabeça-cóccix. Índice de massa corporal.

O objetivo deste estudo é avaliar a influência do IMC e CCN na avaliação de planos cardíacos fetais, pelas vias vaginal e abdominal, utilizando o modo B, Doppler colorido e STIC.

MÉTODOS

Realizou-se um estudo prospectivo de corte transversal com gestantes normais entre 12 e 14 semanas de gestação, no período de julho de 2011 a julho de 2012. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), sendo que as mulheres que concordaram com a participação voluntária assinaram Termo de Consentimento. Incluíram-se gestações únicas, com medida do CCN entre 45 mm e 84 mm. Realizou-se uma única medida do CCN, a qual serviu também para correta datação da idade gestacional.

As gestantes foram selecionadas aleatoriamente, sendo os exames realizados em dois aparelhos Voluson 730 Expert e E8 (General Electric, Healthcare, Zipf, Áustria) equipados com transdutores convexo (RAB4-8L) e endocavitário (RIC5-9W) volumétricos. A avaliação cardíaca foi realizada por um único examinador (AIFL) imediatamente após o *screening* de primeiro trimestre. Inicialmente, utilizou-se a via abdominal, associando o modo B ao Doppler colorido, seguido do vaginal. Objetivou-se a obtenção dos planos de quatro câmaras cardíacas, via de saída do ventrículo esquerdo, via de saída do ventrículo direito e arco aórtico. No plano das quatro câmaras cardíacas, foram avaliados tamanho, eixo e simetria das câmaras. Nos planos das vias de saída dos ventrículos direito e esquerdo, observou-se o cruzamento

dos grandes vasos, além da similaridade de seus diâmetros. O plano do arco aórtico permitiu a identificação da aorta descendente. Considerou-se “sucesso” quando todos os quatro planos foram obtidos pelas vias abdominal e/ou vaginal e “insucesso”, a obtenção de três ou menos planos.

Após a avaliação bidimensional, realizou-se a análise pelo STIC associado ao Doppler colorido. A avaliação de quarta-dimensão foi realizada imediatamente após a bidimensional, sendo inicialmente utilizada a via abdominal, seguida pela vaginal. A aquisição dos volumes pelo STIC foi realizada no plano das quatro câmaras cardíacas, sempre que possível com o dorso fetal em 6h, com tempo de varredura de 10 segundos e ângulo de abertura de 20°.

O tempo máximo de exame em cada método foi de 30 minutos. Todas as gestantes retornaram na idade entre 20 a 24 semanas para realização da ecocardiografia bidimensional, de forma a se confirmar a normalidade anatômica cardíaca fetal. As gestantes não foram seguidas, não sendo obtidos os seus resultados neonatais.

A análise estatística foi realizada utilizando o programa SPSS versão 18.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA). Para se avaliar a influência do IMC e CCN na avaliação cardíaca fe-

tal, pelas vias abdominal e vaginal, utilizou-se o teste t não pareado. Utilizou-se nível de significância $P < 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliadas 57 gestantes entre 12 e 14 semanas (19 pacientes em cada idade gestacional) que aceitaram participar do estudo, sendo 4 não incluídas, pois apresentavam o CCN > 84 mm. Portanto, para a análise estatística final foram consideradas 53 gestantes. A idade materna média foi de $27,8 \pm 5,5$ anos, variando de 14 a 39 anos. O CCN médio foi de $71,5 \pm 8,6$ mm, variando de 55,9 a 84 mm. O IMC materno médio foi de $23,8 \pm 2,6$ kg/m², variando de 17,5 a 29,9 kg/m².

O IMC não teve influência no desempenho dos métodos (modo B, Doppler colorido e STIC) quando usada a via vaginal, porém na via abdominal, apesar de não haver diferenças estatisticamente significantes, os achados sugerem que seja mais difícil um exame satisfatório à medida que o IMC aumenta (Tabela 1). Em relação ao CCN, observou-se maior taxa de insucesso na avaliação pela via vaginal pelos modos B e Doppler colorido ($P < 0,01$) (Tabela 2).

Tabela 1. Avaliação de diferença significativa entre a média do índice de massa corporal e o sucesso ou não do método pela via vaginal/abdominal

	(IMC) Sucesso	(IMC) Insucesso	P*
Modo B (vaginal)	23,74	23,89	0,85
Modo B + Doppler colorido (vaginal)	23,49	24,00	0,52
STIC (vaginal)	23,48	24,15	0,36
Modo B (abdominal)	23,10	24,29	0,11
Modo B + Doppler colorido (abdominal)	23,59	24,02	0,56
STIC (abdominal)	23,10	24,47	0,06

*teste t não pareado; STIC: spatio-temporal image correlation; IMC: índice de massa corporal

Tabela 2. Avaliação de diferença significativa entre a média do comprimento cabeça-nádega e o sucesso ou não do método pela via vaginal/abdominal

	(CCN) Sucesso	(IMC) Insucesso	P*
Modo B (vaginal)	69,78	72,24	0,34
Modo B + Doppler colorido (vaginal)	66,78	73,54	<0,01
STIC (vaginal)	69,32	73,30	0,13
Modo B (abdominal)	73,51	70,28	0,19
Modo B + Doppler colorido (abdominal)	73,95	68,89	0,09
STIC (abdominal)	71,73	71,31	0,86

*teste t não pareado; STIC: spatio-temporal image correlation; CCN: comprimento cabeça-nádega

DISCUSSÃO

Neste estudo, avaliamos a influência do IMC e CCN na avaliação de planos cardíacos padronizados entre 12 a 14 semanas de gestação, pelas vias abdominal e vaginal, pelos modos B, Doppler colorido e ultrassonografia de quarta-dimensão (STIC). Para o nosso conhecimento, não há estudos na literatura com metodologia semelhante.

A ultrassonografia obstétrica de mulheres obesas é difícil e, em algumas situações, pode-se tornar um verdadeiro desafio para os médicos. Em estudo comparando mulheres obesas (IMC ≥ 30 kg/m²) versus não-obesas grávidas (IMC <30 kg/m²) que realizaram ultrassonografia de segundo trimestre, observaram que as taxas de visibilização subótima de estiveram significativamente aumentadas no grupo de obesas, tanto para o coração (37% versus 19%) como para a coluna fetal (43% versus 29%) [8].

No primeiro trimestre, somente um estudo analisou a influência do IMC na avaliação cardíaca fetal [7]. Nesse estudo, foram avaliadas 103 gestantes entre 11 a 13 semanas e 6 dias, pela via abdominal utilizando o modo B e, em alguns casos, associado ao Doppler colorido. Não observaram influência do IMC na avaliação cardíaca ($P=0,752$) [7]. Da mesma forma, em nosso estudo, avaliando 54 gestantes entre 12 a 14 semanas, também não observamos influência do IMC. Uma possível justificativa seria o fato de que, no final do primeiro trimestre, a maioria das gestantes mantém o IMC pré-gestacional, além disso, o IMC médio de nosso grupo foi de 23,8 kg/m², sendo que nenhuma gestante apresentava IMC ≥ 30 kg/m². Outros estudos referem a influência do IMC materno na qualidade de visibilização do coração fetal no primeiro trimestre da gestação [9-11]. Inclusive, o *guideline* do *American Institute of Ultrasound in Medicine* (AIUM) para a avaliação cardíaca fetal refere a limitação técnica no caso de pacientes obesas, em decorrência da presença de sombras acústicas principalmente no terceiro trimestre. Relatam a necessidade de avaliações em diferentes momentos, além da otimização do aparelho como ajuste de foco, frequência, ganho, magnificação, resolução temporal e harmônico [12].

Em relação à influência do CCN, observamos taxa de insucesso estatisticamente significativa apenas para o grupo avaliado por via vaginal utilizando o modo B e o Doppler colorido ($P<0,01$). Em estudo prévio realizado no *screening* de primeiro trimestre, o CCN se mostrou um fator de influência na qualidade de medida da translucência nucal [13]. Em relação à avaliação cardíaca fetal, há somente um estudo que avaliou a influência do CCN [7].

Nesse estudo, os autores não observaram influência do CCN na avaliação cardíaca fetal ($P=0,899$), com uma média de CCN de 72,1 mm [7], contudo, realizaram somente a avaliação por via abdominal. Em nosso estudo, a média do CCN foi de 71,5 mm, sendo utilizadas as vias abdominal e

vaginal em todos os casos. A maior taxa de insucesso na via vaginal foi decorrente da necessidade de uma curva prévia de aprendizado, além da necessidade de examinadores experientes para a obtenção dos planos cardíacos padronizados. Em estudo realizado por Vimpeli et al. [14], que avaliaram 584 fetos com CCN entre 41 mm e 78 mm, a taxa de sucesso na obtenção de todos os planos cardíacos foi de apenas 58%.

Como limitação do estudo, devemos referir que todas as gestantes foram selecionadas de forma aleatória, de forma que os resultados ficaram prejudicados devido à ausência de gestantes com IMC ≥ 30 kg/m². Talvez se tivéssemos selecionado gestantes sabidamente obesas ou com determinadas doenças prévias à gestação, como o diabetes mellitus, poderíamos inferir o real impacto do IMC materno na avaliação da qualidade do exame cardíaco fetal no primeiro trimestre de gestação.

CONCLUSÃO

Em síntese, não observamos influência do IMC e CCN na avaliação cardíaca fetal entre 12 a 14 semanas de gestação. A avaliação por via vaginal necessita de maior treinamento prévio, além de examinadores experientes nessa via. Estudos posteriores utilizando populações de gestantes previamente obesas são necessários para se comprovar a real influência do IMC na avaliação cardíaca fetal no primeiro trimestre de gestação.

Papéis & responsabilidade dos autores

DBSP	Coordenação principal do estudo
AIFL	Coleta de dados
EAJ	Preparação do artigo para publicação
LMMN	Coordenação adjunta do estudo
WPM	Análise estatística do estudo
AFM	Revisão final do artigo

REFERÊNCIAS

1. Sharland G. Routine fetal cardiac screening: what are we doing and what should we do? *Prenat Diagn.* 2004;24(13):1123-9.
2. Eleftheriades M, Tsapakis E, Sotiriadis A, Manolagos E, Hassiakos D, Botsis D. Detection of congenital heart defects throughout pregnancy: impact of first trimester ultrasound screening for cardiac abnormalities. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2012;25(12):2546-50.
3. Achiron R, Weissman A, Rotstein Z, Lipitz S, Mashlach S, Hegesh J. Transvaginal echocardiographic examination of the fetal heart between 13 and 15 weeks' gestation in a low-risk population. *J Ultrasound Med.* 1994;13(10):783-9.

4. Viñals F, Ascenzo R, Naveas R, Huggon I, Giuliano A. Fetal echocardiography at 11 + 0 to 13 + 6 weeks using four-dimensional spatiotemporal image correlation telemedicine via an Internet link: a pilot study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31(6):633-8.
5. Novotná M, Hašlík L, Svabík K, Zizka Z, Belošovičová H, Břešťák M, et al. Detection of fetal major structural anomalies at the 11-14 ultrasound scan in an unselected population. *Ceska Gynekol.* 2012;77(4):330-5.
6. Dias T, Arcangeli T, Bhide A, Napolitano R, Mahsud-Dornan S, Thilaganathan B. First-trimester ultrasound determination of chorionicity in twin pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2011;38(5):530-2.
7. Abu-Rustum RS, Ziade MF, Abu-Rustum SE. Learning curve and factors influencing the feasibility of performing fetal echocardiography at the time of the first-trimester scan. *J Ultrasound Med.* 2011;30(5):695-700.
8. Hendler I, Blackwell SC, Bujold E, Treadwell MC, Wolfe HM, Sokoll RJ, Sorokin J. The impact of maternal obesity on midtrimester sonographic visualization of fetal cardiac and craniospinal structures. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28(12):1607-11.
9. Cook AC, Yates RW, Anderson RH. Normal and abnormal fetal cardiac anatomy. *Prenat Diagn.* 2004;24(13):1032-48.
10. Simpson J. Echocardiographic evaluation of cardiac function in the fetus. *Prenat Diagn.* 2004;24(13):1081-91.
11. Lohr PA, Reeves MF, Creinin MD. A comparison of transabdominal and transvaginal ultrasonography for determination of gestational age and clinical outcomes in women undergoing early medical abortion. *Contraception.* 2010;81(3):240-4.
12. Fetal Echocardiography Task Force; American Institute of Ultrasound in Medicine Clinical Standards Committee; American College of Obstetricians and Gynecologists; Society for Maternal-Fetal Medicine. AIUM practice guideline for the performance of fetal echocardiography. *J Ultrasound Med.* 2011;30(1):127-36.
13. Zohav E, Dunsky A, Segal O, Peled R, Herman A, Segal S. The effects of maternal and fetal parameters on the quality of nuchal translucency measurement. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001;18(6):638-40.
14. Vimpelli T, Huhtala H, Acharya G. Fetal echocardiography during routine first-trimester screening: a feasibility study in an unselected population. *Prenat Diagn.* 2006;26(5):475-82.