

# Freqüência Cardíaca Fetal durante o Primeiro Trimestre da Gestação

Fetal Heart Rate in the First Trimester of Pregnancy

Heverton Pettersen, Emilia Sakurai, Rodrigo Barbosa Lima  
Marcos Faria

## RESUMO

**Objetivos:** estabelecer curva de normalidade da freqüência cardíaca fetal (FCF) entre a 10ª e a 14ª semana de gestação.

**Métodos:** a FCF foi avaliada em 1078 fetos entre 10 e 14 semanas de gestação. Para uma melhor correlação da FCF com a idade gestacional, os fetos foram divididos em quatro grupos de acordo com a idade gestacional: Grupo I (10 semanas), Grupo II (11 semanas), Grupo III (12 semanas) e Grupo IV (13 semanas). Por meio de corte sagital, o coração fetal foi visualizado e o registro da FCF foi realizado usando Modo-B e Modo-M em tempo real. Calculou-se a FCF média eletronicamente por meio da colocação dos calipers que registravam 3 ciclos consecutivos.

**Resultados:** a FCF variou entre 136 e 178 bpm entre os 1078 fetos estudados. Construiu-se uma curva de normalidade estabelecendo-se a mediana e os percentis 5 e 95 da FCF para cada grupo. No Grupo I a FCF variou de 158 a 184 bpm; no Grupo II, de 155 a 175 bpm; no Grupo III, de 152 a 172 bpm; no Grupo IV, de 149 a 168 bpm. Houve diminuição progressiva e significativa da FCF com o avanço da idade gestacional durante o período estudado.

**Conclusões:** a avaliação da FCF no primeiro trimestre de gestação é um procedimento simples e que deve ser analisado não só na sua forma qualitativa (batimentos cardíacos fetais rítmicos) mas também na sua forma quantitativa, já que trabalhos publicados mostram a sua relação com o prognóstico fetal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gravidez normal. Freqüência cardíaca fetal. Ultra-sonografia. Gravidez: primeiro trimestre.

## Introdução

O estudo da fisiologia cardiovascular fetal é possibilidade recente, que permite compreender as complexas respostas fetais em face de alterações fisiológicas e patológicas. Devido a fatores intrínsecos do coração fetal como a anatomia e fisiologia, e que são dependentes do estágio evolutivo do feto, essas respostas muitas vezes são diferentes daquelas observadas no adulto<sup>1</sup>.

A função cardíaca inicia-se por volta da 5ª semana de gestação, antes mesmo que outras es-

truturas do embrião possam ser reconhecidas à ultra-sonografia. A freqüência cardíaca fetal (FCF) torna-se regular em fase precoce do desenvolvimento<sup>1-3</sup>, já estando presente a capacidade de despolarização espontânea das fibras cardíacas mesmo antes da formação do sistema condutor<sup>4</sup>.

Cronologicamente os ventrículos desenvolvem-se antes dos átrios e nesta fase a função de marcapasso é regida por estímulos que se originam nas próprias células ventriculares. Sendo a freqüência de despolarização das células ventriculares menor que aquela das células atriais, esse fator embriológico é o responsável por uma FCF inicialmente baixa, em torno de 82 batimentos por minuto (bpm). À medida que ocorre o desenvolvimento dos átrios e do nodo sinusal, em que as células possuem uma freqüência maior de despolarização, o ritmo cardíaco passa então

Gennus - Núcleo de Medicina Fetal - Belo Horizonte, MG  
Correspondência:

Heverton Pettersen

R. dos Otoni, 881 - 15º andar - Sta. Efigênia

30150-270 - Belo Horizonte - MG

FAX (31) 271 7698

e-mail: medicinafetal@hotmail.com

a ser comandado por esta estrutura. Neste momento, por volta da nona semana de gestação, o feto apresenta a maior frequência cardíaca durante todo o seu desenvolvimento, podendo atingir 180 bpm. Após o período de embriogênese, a FCF passa a ser regida não só pela frequência de despolarização das células atriais, mas também pela influência do sistema nervoso central mediante estímulos simpáticos e parassimpáticos. Com a evolução da gestação, ocorre predominância do sistema parassimpático, determinando diminuição progressiva da FCF<sup>1,5</sup>. O sistema condutor cardíaco estará funcionalmente maduro por volta da 16ª semana<sup>4</sup>, quando então as acelerações e desacelerações da FCF tornam-se presentes<sup>6</sup>.

Robinson e Shaw-Dunn<sup>2</sup> demonstraram por meio de sonar a atividade cardíaca fetal entre o 45º e o 47º dia de amenorréia. Observaram que a FCF aumentou de 123 bpm na 6ª semana e 5 dias de gestação para 177 bpm com 9 semanas. Schats et al.<sup>7</sup> estudaram a frequência cardíaca fetal em gestações iniciais pelo modo-M associado a ultrasonografia em tempo real. Constataram aumento da FCF de 90 bpm com 5 semanas e 3 dias para 163 bpm com 8 semanas de gestação. Wisser e Dirschedl<sup>3</sup> avaliaram a FCF em 185 embriões entre 5 e 14 semanas de gestação e descreveram aumento progressivo da FCF até 9 semanas, quando então passou a existir diminuição gradual da frequência.

A maioria dos trabalhos publicados que investigaram a FCF no primeiro trimestre enfatizaram principalmente o período embrionário compreendido entre a 6ª e a 10ª semana de gestação. O nosso objetivo foi investigar a FCF normal em período mais tardio, compreendido entre a 10ª e a 14ª semana, já que neste período é possível avaliação mais abrangente do feto, incluindo a medida do comprimento cabeça-nádega (CCN), anatomia fetal inicial, medida da translucência nucal e estudo dos fluxos sanguíneos útero-placentário, feto-placentário e fetal.

## Pacientes e Métodos

Foram avaliados, no período de setembro de 1994 a dezembro de 1998, 1148 fetos que se encontravam entre 10 semanas + 3 dias e 13 semanas + 6 dias de gestação (CCN entre 38 e 84 mm), período correspondente ao melhor período para medida da translucência nucal<sup>8</sup>. Para a avaliação da FCF incluímos somente a medida realizada na primeira visita (quando existia mais de uma visita no primeiro trimestre) e foram excluídos os casos que evoluíram com abortamento (12 fetos), óbito intrauterino (28 fetos), morte neonatal (12 fetos), mal-

formações cromossômicas (12 fetos), e aqueles que não possuíam registro adequado da FCF ou CCN (6 fetos), totalizando então 1078 fetos adequados para inclusão. A idade gestacional foi calculada a partir do último período menstrual e confirmada pela ultra-sonografia por meio da medida do comprimento cabeça-nádegas. Para uma melhor correlação da FCF com a idade gestacional, dividimos os fetos em 4 grupos: Grupo I: 10 semanas completas (CCN de 38 a 43 mm ou idade gestacional variando de 10 semanas + 3 dias a 10 semanas + 6 dias); Grupo II: 11 semanas completas (CCN de 44 a 55 mm ou idade gestacional variando de 11 semanas a 11 semanas + 6 dias); Grupo III: 12 semanas completas (CCN de 56 a 68 mm ou idade gestacional variando de 12 semanas a 12 semanas + 6 dias) e Grupo IV: 13 semanas completas (CCN de 69 a 84 mm ou idade gestacional variando de 13 semanas a 13 semanas + 6 dias).

Realizamos ultra-sonografia transabdominal com aparelho de alta resolução (Toshiba SSA - 340) e sonda convexa de 3,75 MHz. Por meio de um corte sagital do feto (o mesmo plano utilizado para a medida do CCN), o coração fetal foi visualizado e simultaneamente, usando modos B e M, houve o registro da FCF em tempo real. A FCF foi calculada eletronicamente pela colocação dos calipers que registravam 3 ciclos consecutivos, sendo a mesma expressa em bpm. Atenção especial foi tomada para realização da medida durante a ausência de movimentação fetal.

A FCF foi avaliada quanto aos seus valores mínimos e máximos para cada idade gestacional, sendo estabelecidos os percentis 5, 50 e 95 para uma curva de normalidade. A evolução dos valores da FCF ao longo da gestação foi descrita a partir de um modelo de regressão linear simples, com os respectivos intervalos de confiança de 90% para valores individuais, utilizando-se software SPSS for Windows<sup>TM</sup> - versão 7.5.

## Resultados

Entre os 1078 fetos avaliados, a variação do CCN foi de 38 a 84 mm, com média de 61+10,7 mm. A variação da FCF para o mesmo intervalo gestacional estabelecido pelo CCN foi de 136 a 178 bpm, com média de 162+7 bpm. Quando separamos os fetos em grupos determinados pela idade gestacional, estudamos 67 fetos com 10 semanas (Grupo I), 298 fetos com 11 semanas (Grupo II), 481 fetos com 12 semanas (Grupo III) e 232 fetos com 13 semanas (Grupo IV). A mediana e os percentis 5 e 95 da FCF foram estabelecidos para cada grupo (Figura 1 e Tabela 1).

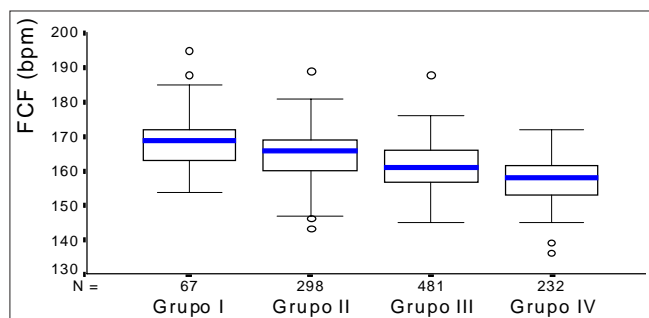


Figura 1 - Variação da frequência cardíaca fetal (FCF) em função dos grupos determinados pela idade gestacional (Grupo I = 10 semanas, Grupo II = 11 semanas, Grupo III = 12 semanas e Grupo IV = 13 semanas).

Tabela 1 – Determinação dos valores mínimos, medianos e máximos para a frequência cardíaca fetal (FCF) de acordo com a idade gestacional (\* p<0,001).

FCF (bpm)	5º Percentil	Mediana*	95º Percentil
Grupo I (10 semanas)	157	168	176
Grupo II (11 semanas)	155	166	175
Grupo III (12 semanas)	152	161	171
Grupo IV (13 semanas)	149	158	169

Observou-se uma diminuição progressiva e significativa da FCF à medida que a idade gestacional aumentou e a correlação entre as medidas de FCF e CCN foi de -0,46, comprovando-se esta observação. Esta tendência de diminuição progressiva da FCF pode ser melhor apreciada na Figura 2, onde a mediana e os percentis 5 e 95 da FCF estão em função do CCN, ajustados pelo modelo de regressão linear:  $FCF = 180 - 0,30 \times CCN$ ,  $p < 0,0001$ . Dessa forma estabelecemos uma curva de normalidade da FCF para o período compreendido entre 10 semanas + 3 dias e 13 semanas + 6 dias de gestação.

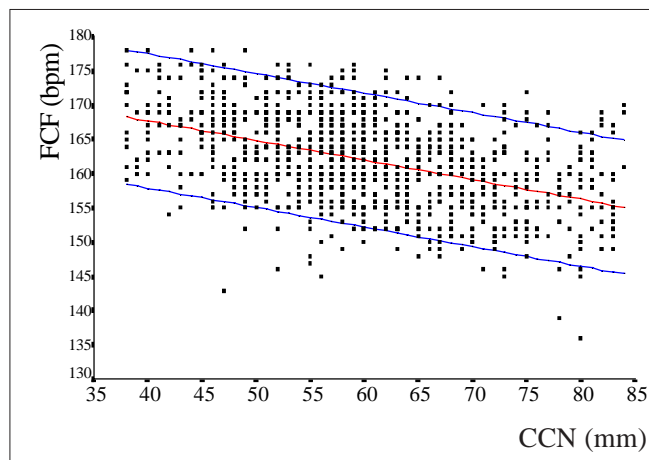


Figura 2 - Variação da frequência cardíaca fetal (FCF) em função da medida do comprimento cabeça-nádega (CCN). Determinação dos percentis 5, 50 e 95 entre as idades gestacionais de 10 semanas + 3 dias e 13 semanas + 6 dias (CCN variando entre 38 e 84 mm).

## Discussão

A presença de batimentos cardíacos no feto é um sinal precoce de gestação em evolução. Porém, os fatores que controlam a frequência durante o primeiro trimestre de gestação ainda não são totalmente compreendidos, tornando o seu estudo fisiológico mais complexo. Apesar disso, a necessidade de estabelecer uma curva de normalidade para a FCF nesse período, bem como avaliar o prognóstico fetal baseando-se neste parâmetro, estimulou vários estudiosos a construir normogramas. Robinson e Shaw-Dunn<sup>2</sup> estudaram a FCF em 97 pacientes nos quais a idade gestacional variou entre 6 e 15 semanas e observaram que os batimentos fetais aumentaram de 123 bpm na 6ª semana + 5 dias até 177 bpm na 9ª semana e então diminuíam progressivamente. Schats et al.<sup>7</sup> avaliaram a frequência cardíaca fetal em gestações iniciais por meio do modo M associado a ultra-sonografia em tempo real. Todas as pacientes haviam sido submetidas a fertilização *in vitro* (FIV) e a FCF foi observada a partir do 25º dia após a aspiração folicular (5 semanas + 3 dias de gestação). Houve aumento da FCF de 90 bpm no 25º dia para 163 bpm no 42º dia após a punção (8 semanas de gestação). Os autores demonstram ainda que variabilidade da frequência quase não existiu neste período. Wisser e Dirschedl<sup>3</sup> observaram a FCF em 185 embriões entre 37 e 98 dias pós menstruação (de 5 a 14 semanas de gestação) concebidos por FIV. Descreveram aumento da FCF até o 63º dia pós-mênstruo (embrião com 22 mm e correspondendo a 9 semanas de gestação), para então ocorrer uma diminuição gradual da FCF.

Como a maioria desses trabalhos avaliaram a FCF em período mais precoce do desenvolvimento (entre a 6ª e a 10ª semana de gravidez), nosso objetivo foi avaliar a frequência em período em que o exame trouxesse mais informações (translucência nucal, anatomia fetal inicial, etc.), ou seja, entre a 10ª e a 14ª semana de gravidez. Neste período, observamos que existe queda da FCF à medida que a gestação evolui. Estudando separadamente os grupos estabelecidos pela idade gestacional (Grupos I, II, III e IV), notamos que a variação em torno do valor médio manteve-se constante, o que suporta a utilização de um modelo de regressão linear relacionando FCF e CCN para um período gestacional. Os estudos citados anteriormente demonstram um aumento desta frequência até a 9ª semana de gestação (regressão polinomial de segundo grau), para então ocorrer queda progressiva (regressão linear de primeiro grau). Os nossos resultados foram concordantes com os encontrados por Robinson e Shaw-Dunn<sup>2</sup> e Wisser e Dirschedl<sup>3</sup>.

As alterações na frequência cardíaca fetal no primeiro trimestre têm sido associadas a maior risco de abortamento, alterações cromossômicas e malformações cardíacas<sup>9-15</sup>. As malformações, especialmente aquelas associadas à anatomia cardíaca, poderiam levar a desenvolvimento PER-TO dos feixes de condução, o que alteraria os impulsos entre a parte superior e inferior do coração. Dessa forma, um prognóstico fetal desfavorável poderia estar associado à demora no surgimento da atividade cardíaca, bradicardia ou taquicardia no início da gestação. Laboda et al.<sup>11</sup> estudaram 65 fetos entre a 5ª e a 8ª semana de gestação e encontraram 5 embriões com FCF menor que 85 bpm. Os 5 embriões evoluíram com abortamento espontâneo e os autores sugeriram que a bradicardia poderia estar associada a mau prognóstico no primeiro trimestre de gestação. Schats et al.<sup>7</sup> avaliaram 55 embriões entre a 5ª e a 8ª semana e descreveram 7 embriões com FCF abaixo do normal para esse período e que evoluíram para abortamento. Achiron et al.<sup>9</sup> observaram a FCF em 603 embriões entre 3 e 46 mm de CCN. De 23 gestações que evoluíram com abortamento espontâneo, em 15 (65%) a FCF estava fora do intervalo de confiança de 95%.

Robinson e Shaw-Dunn<sup>2</sup> dividiram as pacientes em 2 grupos: o primeiro com 64 pacientes, que evoluíram com gestação normal, e o segundo com 33 pacientes, que evoluíram com ameaça de abortamento. Os autores não encontraram diferença na frequência cardíaca entre os dois grupos.

Van Lith et al.<sup>14</sup> descreveram que alterações na frequência cardíaca fetal poderiam estar associadas a mosaïcismo placentário. Porém, estes autores não encontraram relação da frequência cardíaca fetal e trissomias em 422 fetos estudados entre a 6ª e a 16ª semana de gestação. Hyett et al.<sup>15</sup> estudaram 6903 fetos com cariótipo normal e 58 fetos com aneuploidia. Observaram que a FCF média dos fetos com trissomia 13, trissomia 21 e síndrome de Turner era maior que a FCF média de fetos com cromossomos normais. Por outro lado, a FCF média dos fetos com trissomia 18 e triploidia era menor que a média dos fetos normais. Os autores discutem se a FCF poderia ser um fator a mais no rastreamento das cromossomopatias, melhorando a sensibilidade dos testes de rastreamento. Jauniaux et al.<sup>10</sup>, estudando 250 fetos (210 com cariótipo normal e 40 com cromossomopatias) entre a 11ª e a 14ª semana de gestação, também observaram que fetos com trissomia 21 apresentavam uma frequência cardíaca fetal média acima daquela observada para fetos cromossomicamente normais.

A avaliação da FCF no primeiro trimestre de gestação é procedimento simples e que deve

ser analisado não só na sua forma qualitativa (batimentos cardíacos fetais rítmicos) mas também na sua forma quantitativa. A maior importância em estabelecer-se uma curva de normalidade da FCF neste período está no fato de termos mais um parâmetro que pode ser utilizado no rastreamento do prognóstico fetal (em especial as anomalias estruturais e cromossômicas) em período precoce do desenvolvimento fetal. Portanto, se bradicardia e taquicardia fetal podem estar associadas a tais anomalias, a presença dessas alterações no primeiro trimestre da gestação justifica uma minuciosa avaliação morfogênética neste período.

## SUMMARY

*Purpose: to determine normal ranges for fetal heart rate (FHR) between the 10<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> week of pregnancy.*

*Methods: a total of 1078 fetuses within a crown-rump length (CRL) from the 10<sup>th</sup> to the 14<sup>th</sup> week of pregnancy were evaluated. The fetuses were divided into 4 groups: Group I (10 weeks), Group II (11 weeks), Group III (12 weeks), Group IV (13 weeks). The fetal heart was seen using B-mode/M-mode at a sagittal plane and FHR was recorded. FHR was electronically calculated using calipers within 3 consecutive cycles without fetal movements.*

*Results: FRH ranged from 136 to 178 bpm among the 1078 studied fetuses. Median values and standard deviations (5 and 95 percentiles) were calculated for each group. The FHR range for each group was: 158 to 184 bpm (Group I); 155 to 175 bpm (Group II); 152 to 172 bpm (Group III) and 149 to 168 bpm (Group IV). Our main finding was a progressive reduction in FHR during the time period under consideration.*

*Discussion: FHR evaluation in the first trimester of gestation is a simple procedure and should be analyzed not only qualitatively but also quantitatively. Published papers have shown a relation ship between FHR and fetal prognosis.*

**KEY WORDS:** *Normal pregnancy. Fetal heart rate. Ultrasonography. Pregnancy: first trimester.*

## Referências

1. Arnold-Aldea AS, Parer JT. Fetal cardiovascular physiology. In: Eden RD, Boehm FH, editors. Assessment and Care of the Fetus: physiological, clinical and medical legal principles. New York: Prentice-Hall; 1989. p.29-42.
2. Robinson HP, Shaw-Dunn J. Fetal heart rates as determined by sonar in early pregnancy. J Obstet Gynaecol Br Commonw 1973; 80:805-9.

3. Wisser J, Dirschedl P. Embryonic heart rate in dated human embryos. *Early Hum Dev* 1994; 37:107-15.
4. Shaffer EM, Wiggins JW. Fetal dysrhythmias. In: Drose JA, editor. *Fetal Echocardiography*. 1ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1998. p.279-90.
5. Wladimiroff JW, Seelen JC. Fetal heart action in early pregnancy. Development of fetal vagal function. *Eur J Obstet Gynecol* 1972; 2:55-63.
6. Wladimiroff JW. Tachometrie in de vroege zwangerschap: ontwikkeling van de nervus vagus functie. *Ned Tijdschr Geneesk* 1972; 116:1688-93.
7. Schats R, Jansen CA, Wladimiroff JW. Embryonic heart activity: appearance and development in early human pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1990; 97:989-94.
8. Snijders RJ, Noble P, Sebire N, Souka A, Nicolaides KH. UK multicentre project on assessment of risk of trisomy 21 by maternal age and fetal nuchal-translucency thickness at 10-14 weeks of gestation. Fetal Medicine Foundation First Trimester Screening Group. *Lancet* 1998; 352:343-6.
9. Achiron R, Tadmor O, Mashiach S. Heart rate as a predictor of first trimester spontaneous abortion after ultrasound proven viability. *Obstet Gynecol* 1991; 78:330-3.
10. Jauniaux E, Gavril P, Khun P, Kurdi W, Hyett J, Nicolaides KH. Fetal heart rate and umbilico-placental Doppler flow velocity waveforms in early pregnancies with a chromosomal abnormality and/or an increased nuchal translucency thickness. *Hum Reprod* 1996; 11:435-9.
11. Laboda LA, Estroff JA, Benacerraf BR. First trimester bradycardia. A sign of impending fetal loss. *J Ultrasound Med* 1989; 8:561-3.
12. Merchiers EH, Dhont M, De Sutter PA, Beghin CJ, Vandekerckhove DA. Predictive value of early embryonic cardiac activity for pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 165:11-4.
13. Schats R., Jansen CAM and Wladimiroff JW. Abnormal embryonic heart rate pattern in early pregnancy associated with Down's syndrome. *Hum Reprod* 1990; 7:877-9.
14. Van Lith JMM, Visser GHA, Mantingh A, Beekhuis JR. Fetal heart rate in early pregnancy and chromosomal disorders. *Br J Obstet Gynaecol* 1992; 99:741-4.
15. Hyett J; Noble PL, Snijders RJ, Montenegro N, Nicolaides KH. Fetal heart rate in trisomy 21 and other chromosomal abnormalities at 10-14 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:239-244.

COMUNICADO AOS ASSOCIADOS E LEITORES

# FEBRASGO na Internet

Para informações e consultas temos à disposição quatro endereços eletrônicos:

**[febrasgopresiden@uol.com.br](mailto:febrasgopresiden@uol.com.br)**  
**[secretaria\\_executiva@febrasgo.org.br](mailto:secretaria_executiva@febrasgo.org.br)**  
**[publicacoes@febrasgo.org.br](mailto:publicacoes@febrasgo.org.br)**  
**[tego\\_habilitacao@febrasgo.org.br](mailto:tego_habilitacao@febrasgo.org.br)**