

# Avaliação da Frequência Cardíaca Embriofetal no Primeiro Trimestre da Gestação por meio da Ultra-sonografia Transvaginal com Doppler Colorido e Pulsátil

Assessment of Embryo Heart Rate in Early Pregnancy by Transvaginal Ultrasonography with Color and Pulsed Doppler

Cláudia Lemos da Silva, Luiz Antônio Bailão

## RESUMO

**Objetivos:** *avaliar a evolução da frequência cardíaca embrio-fetal no primeiro trimestre da gestação e determinar sua curva de normalidade.*

**Pacientes e Métodos:** *em estudo prospectivo foram avaliadas 206 pacientes com diagnóstico clínico e/ou ultra-sonográfico de gestação no primeiro trimestre, por meio de exame ultra-sonográfico transvaginal com Doppler colorido, utilizando-se equipamento da marca Aloka, modelo SSD-2000, com sonda transvaginal convexa na frequência de 5,0 MHz, todos realizados por um mesmo examinador. Foi determinada a frequência cardíaca embriofetal. As pacientes foram divididas em grupos de acordo com a idade gestacional, em intervalos de 0,5 semana a partir da 6ª semana de gestação. Foi avaliada a evolução da gestação mediante realização de exame ultra-sonográfico de rotina no final do 2º e 3º trimestre. Foram calculados as médias e desvios-padrão para cada idade gestacional avaliada.*

**Resultados:** *foi possível determinar a curva de normalidade para a frequência cardíaca embriofetal. A média da frequência cardíaca embriofetal apresentou modificações com a evolução da idade gestacional, variando de  $110 \pm 14$  bpm com 6,0 semanas a  $150 \pm 12$  bpm com 14,0 semanas, compatíveis com as fases do desenvolvimento e maturação funcional cardíaca.*

**Conclusões:** *a ultra-sonografia transvaginal com Doppler colorido tornou possível a avaliação cardiovascular da gestação inicial, sendo um método não-invasivo e inócuo para o embrião. Os valores determinados poderão ser utilizados em estudos futuros neste período gestacional.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *Ultra-sonografia. Dopplervelocimetria. Frequência cardíaca fetal. Gravidez normal.*

## Introdução

A introdução do Doppler em sondas transvaginais abriu novas perspectivas ao exame do embrião, permitindo melhores estudos sobre a anatomia vascular e hemodinâmica embrionária<sup>1</sup>. Esta associação permitiu também uma importante redução no tempo de realiza-

ção do exame, diminuindo assim a exposição do embrião ao efeito do Doppler e, conseqüentemente, tornando seu uso de baixo risco na gestação inicial<sup>2</sup>.

O sistema cardiovascular é o primeiro a funcionar no embrião, com o coração começando a contrair-se 22 dias após a concepção (5 semanas e 1 dia após o último período menstrual), apresentando inicialmente uma motilidade ondulatória de tipo peristáltico. A frequência cardíaca aumenta inicialmente devido ao desenvolvimento das câmaras cardíacas e ao automatismo específico intrínseco. Primeiro o ritmo é de origem ventricular e assim que as aurículas se desenvolvem assumem a função de marcapasso,

Departamento de Ginecologia e Obstetrícia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP; Diagnóstico – Centro de Diagnóstico em Medicina – Ribeirão Preto.

Correspondência:  
Cláudia Lemos da Silva  
R. XV de Novembro, 363, Ap 1800  
38400-214 – Uberlândia – MG

aumentando a frequência dos movimentos<sup>1</sup>. A maturação do sistema condutor condiciona o aumento da frequência cardíaca<sup>3</sup>, a qual diminui posteriormente devido à maturação funcional do sistema parassimpático, à expansão do leito vascular e ao estabelecimento de conexões secundárias entre os vasos coriônicos, vitelínicos, umbilicais e embrionários<sup>4</sup>. O controle neurogênico imaturo da frequência cardíaca embrionária pode explicar as pequenas variações encontradas antes da décima semana de gestação, contrastando com a atividade neurogênica autonômica mais dominante esperada após este período. A frequência cardíaca mantém-se mais ou menos constante ao longo do segundo e terceiro trimestres da gestação<sup>1</sup>.

Goldstein<sup>5</sup>, com a ultra-sonografia transvaginal, detectou a presença de atividade cardíaca em todos os embriões com comprimento cênico-nádegas (CCN) maior ou igual a 4 mm (6 semanas), sugerindo que a ausência de batimento cardíaco detectável pela ultra-sonografia transvaginal em embriões com CCN maiores ou iguais a 5 mm (6,5 semanas) pode ser compatível com gestação inviável.

Robinson e Shaw-Dunn<sup>6</sup> foram os primeiros a observar um aumento da frequência cardíaca embrionária de 123 batimentos por minuto (bpm) na metade da sexta semana gestacional para 177 bpm na nona semana. Shenker et al.<sup>7</sup> observaram que a frequência cardíaca embrionária aumentou de uma média de 90 bpm na sexta semana para uma média de 134 bpm na sétima semana. Cadkin e McAlpin<sup>8</sup> descreveram um progressivo aumento na média da frequência cardíaca embrionária de 100-110 bpm na sexta semana para 144 bpm na nona semana. Achiron et al.<sup>9</sup>, determinaram a construção de normogramas para a frequência cardíaca embrionária entre 5,5 e 11 semanas de gestação, em que a frequência cardíaca aumentou progressivamente de 110 bpm entre 5,5 e 6 semanas para 171-178 bpm entre 8 a 10 semanas, permanecendo estável em 170 bpm após 10 semanas, tendo seus desvios da normalidade correlação positiva com perda embrionária.

Laboda et al.<sup>10</sup> foram pioneiros ao correlacionar evolução gestacional anormal com a frequência cardíaca embrionária, observando que frequências abaixo de 85 bpm (-2DP) apresentaram correlação positiva com perda gestacional. Achiron et al.<sup>9</sup> sugerem também que abortamento espontâneo no primeiro trimestre pode ser previsto por medida anormal da frequência cardíaca embrionária. Schats et al.<sup>3</sup> demonstraram que quanto mais tardio o aparecimento de atividade cardíaca, maior a chance de perda gestacional.

A frequência cardíaca embrionária precedendo a perda gestacional pode ser normal ou baixa, mas acaba caindo abaixo da curva de referência. Este padrão de desvio parece refletir uma redução na capacidade de crescimento do embrião<sup>11</sup>, a qual mais tarde poderá resultar em aborto espontâneo. A frequência cardíaca acima de 200 bpm pode refletir ainda a presença de infecção concomitante<sup>9</sup>. Doubilet e Benson<sup>12</sup> relataram que frequência cardíaca embrionária abaixo dos limites da normalidade para determinada idade gestacional pode indicar mau prognóstico gestacional. Antes da décima semana de gestação a frequência cardíaca é tida como capaz de prever perda gestacional<sup>10,13,14</sup>, devendo portanto ser avaliada previamente em embriões que serão submetidos a biópsia de vilosidades coriônicas para estudo citogenético.

Em estudo recente, Hyett et al.<sup>15</sup> demonstraram a importância de se incluir a medida da frequência cardíaca como parte da rotina de avaliação fetal nos primeiros meses de gestação: ela não somente contribui para a suspeita de anomalia cromossômica fetal (bradicardia na trissomia 18 ou taquicardia na trissomia 21), mas também aumenta a sensibilidade do "screening" pela idade materna e espessura da translucência nucal em predizer o risco para anomalias cromossômicas.

O objetivo deste estudo foi determinar uma curva de normalidade da frequência cardíaca embriofetal no primeiro trimestre gestacional que possa ser utilizada para auxiliar na determinação do prognóstico gestacional.

## Pacientes e Métodos

Foi realizado estudo transversal no qual foram incluídas 323 mulheres, voluntárias, com diagnóstico clínico, laboratorial e/ou ultra-sonográfico de gestação no primeiro trimestre (5 a 14 semanas). Estas pacientes foram atendidas no Ambulatório de Pré-natal do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto ou na rede pública municipal e encaminhadas para avaliação ultra-sonográfica no período de 1 de fevereiro de 1995 a 1 de fevereiro de 1997. O estudo foi aprovado pela Comissão de Normas Éticas e Regulamentares da Instituição Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto.

Foram excluídas do estudo cento e treze pacientes por falta aos retornos agendados, manifestação de doenças clínicas (hipertensão arterial crônica, nefropatia, cardiopatia), doenças ginecológicas no exame inicial (abortamento ha-

bitual, miomatose uterina, presença de DIU), casos de gestação múltipla, intercorrências obstétricas no exame inicial (abortamento inevitável, completo, incompleto, retido, ovo anembrionado), tabagismo ou ainda ausência de fluxo diastólico na artéria uterina no exame inicial. Pacientes com sangramento vaginal não foram excluídas devido à alta frequência de sangramento de implantação verificada neste período da gestação, caracterizado à ultra-sonografia pela ausência de achados ultra-sonográficos anormais e embrião com vitalidade preservada.

As pacientes com idade gestacional entre 4,5 e 5,5 semanas (n = 4) foram excluídas na análise dos resultados posteriormente, em razão do pequeno número de pacientes em cada um destes grupos, restando 206 pacientes para análise final, com distribuição da idade gestacional apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição das pacientes por idade gestacional em semanas.

Idade gestacional	n
incipiente	2*
4,5	1*
5,0	1*
5,5	0
6,0	5
6,5	5
7,0	8
7,5	10
8,0	8
8,5	13
9,0	17
9,5	18
10,0	13
10,5	17
11,0	16
11,5	12
12,0	18
12,5	16
13,0	14
13,5	5
14,0	11
Total	210*

\*4 pacientes com idade gestacional inferior a 5,5 semanas foram excluídas.

As pacientes foram avaliadas pelo mesmo examinador em decúbito dorsal, em posição ginecológica, após esvaziamento vesical, com du-

ração do exame variando de 5 a 10 minutos. O equipamento utilizado foi da marca Aloka, modelo SSD-2000, com sonda transvaginal convexa com frequência de emissão de 5,0 MHz e o filtro fixado em 50 Hz.

A idade gestacional foi calculada por meio da data da última menstruação e confirmada pela medida do comprimento do embrião (CCN), até a décima segunda semana ou diâmetro biparietal (DBP) e circunferência craniana (CC) da décima segunda à décima quarta semana. As pacientes foram divididas em grupos de acordo com a idade gestacional, em intervalos de meia semana. A frequência cardíaca embrionária foi determinada em todos os casos após a identificação do embrião, a partir da sexta semana de gestação, mediante localização dos batimentos cardíacos pelo Doppler colorido e traçado com Doppler pulsátil, com cálculo realizado pelo próprio equipamento por calíper fixado em intervalo de tempo entre dois ciclos cardíacos consecutivos.

A avaliação da evolução da gestação foi feita pela realização de exame ultra-sonográfico convencional no final do segundo e terceiro trimestre, realizados pelo mesmo examinador, segundo protocolo pré-determinado. Foi avaliado o resultado pós-natal por meio dos dados obtidos dos recém-nascidos, por dados fornecidos pelas pacientes ou por investigação diretamente nos prontuários dos hospitais da rede pública.

Os parâmetros numéricos foram avaliados pelo programa Microsoft Excel (Microsoft Corp.<sup>®</sup>), versão 7.0, calculando-se média, mediana, moda e desvio padrão para cada item. Calculou-se ainda o índice de assimetria (média - moda/desvio-padrão) e o coeficiente de variabilidade de Pearson [(desvio-padrão/média) x 100] para determinação de padrão gaussiano (distribuição normal)

## Resultados

Foi avaliada a frequência cardíaca embriofetal no primeiro trimestre gestacional, entre a sexta e a décima quarta semana, em intervalos de meia semana. Os valores médios encontrados estão representados na Tabela 2 e na Figura 1.

Observou-se um aumento progressivo da frequência cardíaca a partir da sexta semana até a nona semana (110 ± 14 bpm), estabilizando-se entre 9,5 e 11,5 semanas (média de 165 bpm), sofrendo pequena queda a partir de então até a décima quarta semana (150 ± 12 bpm).

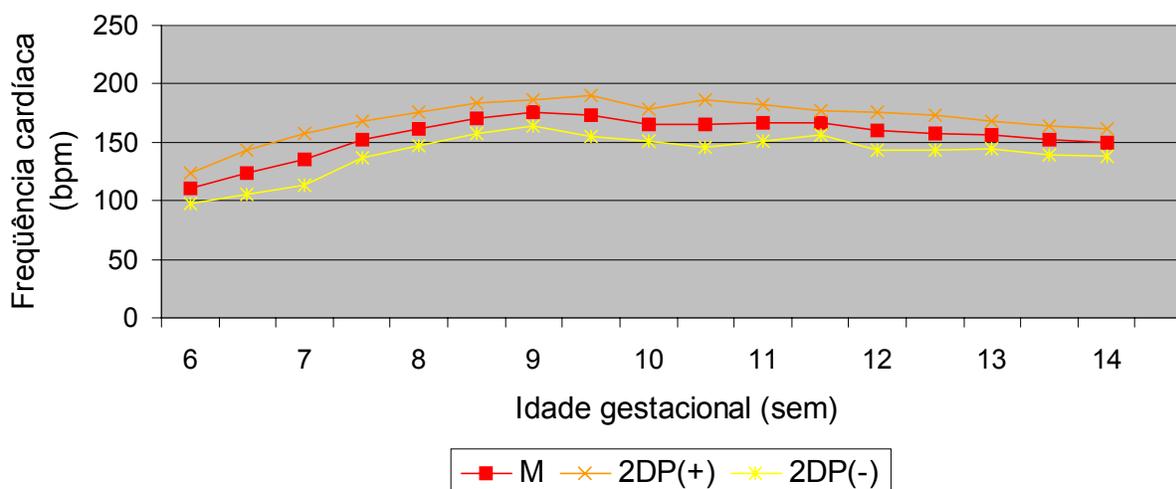
A evolução da gestação foi normal em 184

(89,3%) pacientes. As demais apresentaram como intercorrências: DHEG leve (6 pacientes), macrosomia (5 pacientes), oligo-hidrânio (2 pacientes), malformação fetal com óbito (2 pacientes), abortamento (2 pacientes), amniorrexe prematura (1 paciente), espessamento placentário (1 paciente), aceleração da maturidade placentária (1 paciente), infecção fetal (1 paciente) e RCIU (1 paciente).

**Tabela 2** - Médias e desvios-padrão da frequência cardíaca embrio-fetal em função da idade gestacional em 206 grávidas normais.

Idade gestacional (semanas)	n	Frequência cardíaca (bpm)		
		-2DP	M	+2DP
6,0	5	96	110	124
6,5	5	105	124	143
7,0	8	113	135	157
7,5	10	136	152	168
8,0	8	148	162	176
8,5	13	158	170	183
9,0	17	164	175	186
9,5	18	155	173	191
10,0	13	151	165	179
10,5	17	145	166	186
11,0	16	151	166	182
11,5	12	157	167	177
12,0	18	143	160	176
12,5	16	143	158	173
13,0	14	145	156	167
13,5	5	140	152	164
14,0	11	138	150	162

n: número de pacientes M: média DP: desvio-padrão



**Figura 1** - Representação gráfica das médias e desvios-padrão da frequência cardíaca embriofetal em função da idade gestacional em 206 grávidas normais.

## Discussão

Os equipamentos ultra-sonográficos de alta resolução, particularmente com o emprego da sonda transvaginal, proporcionam condições suficientes para detectar sinal cardíaco antes que a estrutura embrionária esteja distinta da vesícula vitelínica<sup>5</sup>. A atividade cardíaca foi detectada em todos os embriões com 4 mm ou mais de CCN, concluindo-se que ausência de batimentos cardíacos detectáveis pela ultra-sonografia transvaginal em embriões de 5 mm ou mais sugere uma gestação inviável. A ausência de atividade cardíaca em um embrião de 3 mm ou menos necessita de uma reavaliação ultra-sonográfica em 3 a 5 dias, pois o crescimento embrionário estimado é de cerca de 1 mm por dia em embriões normais. O menor embrião com atividade cardíaca visível neste estudo apresentou-se com CCN de 3 mm.

Observou-se um aumento da frequência cardíaca da sexta até a nona semana, com valores médios de 110 e 175 bpm, respectivamente, estabilizando-se entre a metade da nona semana e a metade da décima primeira semana (média de 166 bpm), para diminuir em seguida até a décima quarta semana (média de 150 bpm), compatíveis com o estudo de Achiron et al.<sup>9</sup>, porém com valores médios pouco diferentes dos encontrados pelos demais autores. As variações da frequência cardíaca com o aumento da idade gestacional foram compatíveis com as fases do desenvolvimento e maturação funcional cardíaca.

Concluindo, a ultra-sonografia transvaginal com Doppler colorido tornou possível a avaliação cardíaca da gestação inicial, sendo um método não-invasivo, inócuo para o embrião e de ampla aplicação neste período gestacional.

Os valores determinados poderão ser utilizados em novos estudos no sentido de avaliar o risco de perda gestacional, associado ou não a patologias do primeiro trimestre da gestação.

## SUMMARY

**Purpose:** *to evaluate the evolution in the embryo heart rate in the first trimester of pregnancy.*

**Patients and Methods:** *in a prospective study 206 pregnant women were evaluated in the first trimester of pregnancy, by transvaginal color Doppler sonography, using Aloka, SSD-2000 apparatus, with a 5-MHz transvaginal transducer. All examinations were performed by the same examiner, with the determination of embryo heart rate. The patients were classified into groups according to the gestational age, in half-week intervals from the 5th week of pregnancy on. Pregnancy outcome was evaluated by ultrasonography at the end of second and third trimesters. Mean and standard deviation were determined for each evaluated gestational age.*

**Results:** *it was possible to determine normal values for embryo heart rate. Mean embryo heart rate showed changes with gestational age, ranging from 110 ± 14 bpm at the 6.0th week to 150 ± 12 bpm at the 14.0th week.*

**Conclusions:** *transvaginal pulsed color Doppler equipment enabled cardiovascular evaluation in early pregnancy, being a noninvasive method and innocuous to the embryo. These values would be useful in new studies on dopplervelocimetry in this period of pregnancy.*

**KEY WORDS:** *Ultrasonography. Dopplervelocimetry. Fetal heart rate. Normal pregnancy.*

## Referências

- Montenegro N, Areias JC, Leite LP. Endosonografia e doppler transvaginal na avaliação hemodinâmica embrio-fetal no 1º trimestre da gravidez. *Acta Med Port* 1993; 6 Suppl 1:13-8.
- Dillon EH, Case CQ, Ramos IM, Holland CK, Taylor KJ. Endovaginal pulsed and color Doppler in first trimester pregnancy. *Ultrasound Med Biol* 1993; 19:517-25.
- Schats R, Jansen CA, Wladimiroff JW. Embryonic heart activity: appearance and development in early human pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1990; 97:989-94.
- Montenegro N, Ramos C, Matias A, Barros H. Variation of embryonic/fetal heart rate at 6-13 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 11:274-6.
- Goldstein SR. Significance of cardiac activity on endovaginal ultrasound in very early embryos. *Obstet Gynecol* 1992; 80:670-2.
- Robinson HP, Shaw-Dunn J. Fetal heart rates as determined by sonar in early pregnancy. *J Obstet Gynaecol Br Commonw* 1973; 80:805-9.
- Shenker L, Astle C, Reed K, Anderson C. Embryonic heart rates before the seventh week of pregnancy. *J Reprod Med* 1986; 31:333-5.
- Cadkin AV, McAlpin J. Detection of fetal cardiac activity between 41 and 43 days of gestation. *J Ultrasound Med* 1984; 3:499-503.
- Achiron R, Tadmor O, Mashlach S. Heart rate as a predictor of first trimester spontaneous abortion after ultrasound proven viability. *Obstet Gynecol* 1991; 78:330-4.
- Laboda LA, Estroff JA, Benacerraf BR. First trimester bradycardia: a sign of impending fetal loss. *J Ultrasound Med* 1989; 8:561-3.
- Schats R. Embryonic cardiac activity: appearance and development in early human pregnancy. *Med Rev* 1993; 44:42-6.
- Doubilet PM, Benson CB. Embryonic heart rate in the early first trimester: what rate is normal? *J Ultrasound Med* 1995; 14:431-4.
- May DA, Sturtevant NV. Embryonic heart rate as a predictor of pregnancy outcome: a prospective analysis. *J Ultrasound Med* 1991; 10:591-3.
- 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.
- Hyett JA, Noble PL, Snijders RJM, Montenegro N, Nicolaidis KH. Fetal heart rate in trisomy 21 and other chromosomal abnormalities at 10-14 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:239-44.

**FAÇA UMA VISITA A HOME  
PAGE DA FEBRASGO**

**[www.febrasgo.org.br](http://www.febrasgo.org.br)**