

# PERFIL BIOFÍSICO DO EMBRIÃO

---

*André Luiz Arnaud Fonseca*

## INTRODUÇÃO

---

O presente capítulo tem por finalidade sistematizar a metodologia empregada na avaliação da vitalidade ovular de primeiro trimestre, para que desta forma tenhamos informações preditivas acerca do prognóstico da gestação de primeiro trimestre.

O aborto espontâneo, de maneira geral, ocorre em 10 a 25% das gestações clinicamente diagnosticadas. Todo o esforço no sentido de se avaliar a vitalidade ovular, isto é, do embrião, parece-nos justificado, visto que em muitas ocasiões o preciso conhecimento do prognóstico gestacional se torna necessário.

A despeito de várias críticas relacionadas à nomenclatura do Perfil Biofísico do Embrião (PBE), visto que a partir de 10 semanas, segundo vários autores, o embrião passa a ser chamado de feto; continuamos a utilizá-la, pois além de ser nome já consagrado, tendo logrado boa aceitação entre os colegas, nos transmite a clara intenção que é a de se avaliar a vitalidade ovular da gestação de primeiro trimestre.

A ultra-sonografia tem sido utilizada para a avaliação das gestações de primeiro trimestre com bons resultados. Mais recentemente, com a introdução da via transvaginal, ganhamos muito em termos de precocidade e acurácia diagnóstica, tornando-se portanto a via de rotina no estudo de gestações do primeiro trimestre.

Com o advento do Doppler colorido acoplado à via transvaginal, finalmente nos foi possível fechar o ciclo propedêutico morfológico-funcional, na avaliação da gestação no primeiro trimestre.

O PBE pretende assessorar a vitalidade ovular da gestação no primeiro trimestre, por meio da avaliação de variáveis biofísicas, carecendo para a sua realização de dois procedimentos não-invasivos: a Ultra-Sonografia Transvaginal (USTV) e o Doppler Colorido Transvaginal (DCV).

**O PBE deverá ser realizado entre 5 e 13 semanas de gestação**, por meio da USTV e DCV.

A partir do estudo conjunto das variáveis ultra-sonográficas e dopplerfluxométricas, é que teremos condições de avaliar o prognóstico gestacional (vitalidade ovular) de forma qualitativa (Quadro 31-1).

### **Quadro 31-1. Variáveis ultra-sonográficas e dopplerfluxométricas do perfil biofísico do embrião (PBE)**

**Variáveis ultra-sonográficas**

**Variáveis dopplerfluxométricas**

Avaliação do saco gestacional

Avaliação do índice do saco gestacional

Sonoanatomia embrionária

Avaliação do fluxo retroplacentário

Crescimento ovular

Avaliação do fluxo do corpo lúteo gravídico

Marcadores de risco para aneuploidias fetais

Avaliação do fluxo de artérias uterinas

Batimentos cardioembrionários

Avaliação do fluxo do ducto venoso

Movimento embrionário

Avaliação do fluxo da artéria umbilical

Vesícula vitelina

Avaliação do fluxo da válvula Tricúspide

## VARIÁVEIS ULTRA-SONOGRÁFICAS

A ultra-sonografia tem sido utilizada na rotina do primeiro trimestre para a avaliação da vitalidade embrionária, confirmação da idade gestacional, diagnóstico da prenhez ectópica e anomalias embrionárias maiores. A introdução da via transvaginal, com sondas de alta frequência, permitiu estudo mais preciso e precoce da gestação do primeiro trimestre, assim como ampliação de sua utilização no estudo da embriologia ultra-sonográfica e no rastreamento de marcadores biofísicos de risco para aneuploidias fetais. Sabemos que as anomalias cromossômicas são responsáveis por aproximadamente 50% a 60% das perdas gestacionais no primeiro trimestre.

### Avaliação do saco gestacional

Na avaliação do saco gestacional (SG), os pontos mais importantes que devemos levar em consideração durante o exame são a sua:

- Implantação.
- Forma.
- Conteúdo.
- Contorno.
- Tamanho.

A presença de SG de **contorno irregular**, com ausência do sinal do “duplo saco decidual”, com **forma alongada** e de **implantação baixa (heterotópica)**, se associam a péssimo prognóstico gestacional. Quando a estes dados **adicionamos a presença de hematoma subcoriônico significativo (maior que 50%)**, **poderemos esperar índices de abortamentos superiores a 95%**.

Outro ponto de fundamental importância é a **identificação do SG pequeno para a data**. A identificação ultra-sonográfica de SG menor do que o esperado para a idade gestacional, ou de crescimento reduzido em exames seriados, **em gestações de 6 a 9 semanas, mesmo com atividade cardioembrionária presente, está associada a**

**pobre prognóstico gestacional, com índices de abortamento espontâneo superiores a 80%.<sup>1</sup>** Por outro lado, a presença de SG de tamanho, e/ou crescimento normais, com batimento cardioembrionário presente, em gestações de 6 a 9 semanas, se associam a bom prognóstico gestacional, com índices de abortamento espontâneo inferiores a 2% (Fig. 31-1).

Importante salientar, se pela USTV não podemos identificar o embrião em SG com diâmetro médio maior do que 20 mm, isto é um sinal de péssimo prognóstico gestacional, podendo tratar-se de ovo anembrionado (ver Capítulo 6).

### **Avaliação do índice do saco gestacional**

---

O Índice do Saco Gestacional (ISG) é obtido a partir da diferença entre o diâmetro médio do saco gestacional (dmSG) e o comprimento cabeça-nádegas do embrião (CCN). Trata-se basicamente de indicador matemático relacionado ao crescimento do saco gestacional e ao crescimento do embrião. Deve ser utilizado principalmente em gestações entre 6 a 9 semanas (Fig. 31-2).

**A presença de ISG anormal, vale dizer, menor do que 5, está associado a péssimo prognóstico gestacional, com índices de abortamento superiores a 90%.** A presença de índice anormal (< 5) mostra importante oligodrâmio de primeiro trimestre, o que na maioria das vezes se deve à grave e precoce insuficiência placentária, devido fundamentalmente à síndrome de má adaptação do trofoblasto, ou alguma aneuploidia.

Ao contrário, a presença de ISG normal, ou seja, maior que 5, se associa a bom prognóstico gestacional.

### **Avaliação dos batimentos cardioembrionários**

---

A prova mais precoce de uma gestação viável é quando observamos a presença de atividade cardíaca embrionária. Com o advento da USTV com transdutores de alta frequência, conseguimos obter facilmente imagens da atividade cardíaca embrionária em épocas bem precoces. Na totalidade dos casos normais, pela via transvaginal, a avaliação do BCE já deve ser feita a partir da 6ª semana de gestação (inclusive). A não-visualização e registro do BCE em gestação maior ou igual a 6 semanas é indicativo de perda gestacional.

Vários autores referem que em embriões normais, a frequência cardíaca é crescente da 5ª semana (82 bpm) até a 9ª semana (156 bpm). Em gestações de primeiro trimestre, a presença de bradicardias significantes se associa a elevados índices de perda gestacional. **A partir da 6ª semana de gestação, o achado de BCE menor que 85 bpm deve alertar para a possibilidade de morte embrionária com abortamento espontâneo.<sup>6</sup>**

**O achado de BCE de 100 bpm a partir da 7ª semana é indicativo de repetição do exame em 1 semana. No caso de observarmos frequência cardíaca menor ou igual neste novo exame, devemos considerar a possibilidade de 97% para a ocorrência de morte embrionária com sucessivo abortamento.<sup>7</sup>**

### **Avaliação dos movimentos do embrião**

---

Em gestações normais, os movimentos do embrião começam a ser visibilizados, à ultra--

sonografia, a partir da 8ª semana de gestação. No início, são esporádicos, basicamente de tronco, espásticos e com o envolver da prenhez (12 a 16 semanas) tornam-se mais coordenados e regulares.

Goldstein e cols.<sup>3</sup> observaram que em gestações normais, foi possível visibilizar o movimento embrionário, por meio da USTV, em 100% dos casos, quando tratava-se de gestações superiores a 8 semanas, ou que apresentassem SG maior do que 30 mm de diâmetro médio. Concluíram que a não observação dos movimentos embrionários em gestações superiores a 9 semanas (saco gestacional maior que 30 mm de diâmetro médio) deva alertar ao clínico sobre possíveis complicações na evolução da prenhez, estando associado a elevados índices de abortamento.

### **Avaliação da vesícula vitelina**

---

A vesícula vitelina se torna evidente na USTV a partir de 5 semanas de gestação (Fig. 31-3), medindo neste momento cerca de 4 mm de diâmetro médio. A ausência de vesícula vitelina na USTV, na maioria das vezes, está relacionada a gestações anembrionadas.

Alterações na sua forma (alongada), contorno (irregular), ecotextura (hiperecogenicidade), ou diâmetro podem estar associadas a péssimo prognóstico gestacional, com elevados índices de abortamento espontâneo.

Vesícula vitelina apresentando diâmetro médio menor que 4 mm, ou maior que 10 mm, se associam a prognóstico ovular reservado.

Ferrazi e cols.<sup>2</sup> estudando 845 gestações de primeiro trimestre, verificaram através do acompanhamento do desenvolvimento embrionário pela ultra-sonografia, que a relação entre o volume da vesícula vitelínica e o comprimento-cabeça-nádegas (CCN) encontrava-se aumentada naqueles casos onde ocorreu óbito embrionário. Acreditam que isto deva-se ao acúmulo de substâncias nutritivas que não foram metabolizadas pelo embrião.

Lindsay e cols.<sup>5</sup> utilizaram a USTV para estudar o desenvolvimento da vesícula vitelina em relação ao CCN e a média dos diâmetros do saco gestacional. Neste estudo, verificaram que o diâmetro da vesícula vitelina acima de dois desvios-padrão da média se correlacionou com desenvolvimento anormal do embrião, culminando com abortamentos, anomalias cromossômicas e malformações fetais.

### **Avaliação dos marcadores ultra-sonográficos de risco para aneuploidias fetais**

---

Um dos marcadores ultra-sonográficos mais importantes no primeiro trimestre, para se avaliar o risco fetal de cromossomopatias, é a medida da translucência nucal (TN) (ver Capítulos 4 e 16).

A TN corresponde ao tecido celular subcutâneo localizado na região nucal do embrião (Fig. 31-4), que pela ultra-sonografia aparece com um "black space" (área anecogênica). Em determinadas patologias (p. ex., higroma cístico), devido a edema e/ou acúmulo de líquido na região nucal fetal, poderemos observar o aumento de sua espessura (Fig. 31-5).

A medida da TN deverá ser realizada preferencialmente utilizando-se a via transvaginal, num corte longitudinal do embrião, entre 11 e 14 semanas de gestação, estando intimamente relacionada ao prognóstico gestacional, visto que **quando aumentada, se**

**associa a elevado risco de aneuploidia fetal, notadamente as trissomias; tendo sensibilidade superior a 80% para se rastrear a síndrome de Down.**

Consideramos como anormal a medida da espessura da *TN* superior a 2,5 mm.

## **VARIÁVEIS DOPPLERVELOCIMÉTRICAS (DOPPLER COLORIDO VAGINAL)**

---

Uma gama de modificações circulatórias tanto no território uterino, quanto ovariano, é necessária para o crescimento e evolução satisfatória da gestação.

As modificações circulatórias resultam no aumento da vascularização e quantidade de vasos, maiores diâmetros médios, assim como na redução acentuada de sua resistência, aumentando de forma considerável o fluxo sanguíneo indispensável para suprir a demanda de nutrientes e oxigênio exigida na gestação incipiente.<sup>4</sup>

O doppler colorido vaginal (DCV) avalia de forma qualitativa estas modificações fisiológicas, possibilitando um melhor entendimento da fisiologia da gestação de primeiro trimestre, assim como avaliar o prognóstico da gestação, tornando-se portanto ferramenta indispensável nos dias de hoje.

**A avaliação dopplervelocimétrica no primeiro trimestre da artéria umbilical fetal, do ducto venoso e da válvula tricúspide, quando anormais, se associam a risco aumentado de aneuploidia fetal,** sendo atualmente considerados como marcadores dopplervelocimétricos imprescindíveis no rastreamento não-invasivo de aneuploidias fetais, portanto de risco para abortamento espontâneo.

A precisa investigação das modificações no fluxo sanguíneo materno e ovular na gestação de primeiro trimestre, tornou-se portanto procedimento de rotina e variável de suma importância no PBE.

## **Avaliação do fluxo retroplacentário**

---

A placenta humana possui uma porção materna e outra fetal.

Na porção materna temos a decídua basal que é nutrida pelas artérias espiraladas, também responsáveis pelo aporte sanguíneo do espaço interviloso, de fundamental importância para a nutrição e oxigenação ovular. As artérias espiraladas derivam das artérias radiais que por sua vez são ramos das artérias arcuadas, derivadas das artérias uterinas.

No porção fetal encontramos as vilosidades coriônicas, ou trofoblasto vilositário, com as arteríolas vilositárias (sistema viloso) que “mergulhadas” no espaço interviloso (materno) serão as responsáveis pelas trocas materno-ovulares. Todo o sistema vascular viloso está conectado às artérias umbilicais.

Diante do exposto, podemos concluir que para uma perfeita oxigenação e nutrição ovular, culminando num perfeito desenvolvimento do conceito, é de fundamental importância uma adequada adaptação circulatória materna frente à invasão ovular (invasão trofoblástica).

Na gestação normal devido a esta adequada adaptação circulatória materna, observamos significativo aumento do número de vasos subcoriônicos (notadamente as artérias espiraladas), assim como dos seus calibres, onde devido fundamentalmente à perda de suas capas musculoelásticas, se tornam vasos de baixa resistência, tudo concorrendo para aumento significativo do fluxo sanguíneo, principalmente do espaço

interviloso. Por outro lado, as arteríolas do sistema viloso (fetal) também apresentam estas modificações, que culminam com a diminuição de suas resistências, visando a uma melhoria no processo de trocas, para atender uma demanda crescente de nutrientes para o conceito.

**Uma perfeita invasão trofoblástica ovular na decídua basal materna, seguida de adequada adaptação circulatória, é fundamental para uma perfeita oxigenação e nutrição embrionária, observada nos casos de bom prognóstico gestacional.**

A análise dopplervelocimétrica com o DCV, do fluxo sanguíneo retroplacentário (peritrofoblástico), nos permite uma análise precisa destes fenômenos.<sup>4</sup>

Em condições normais, portanto de bom prognóstico gestacional, observaremos (Fig. 31-6):

- Aumento da vascularização retroplacentária, observando-se aumento do número de pontos coloridos deste espaço por meio do DCV.
- Aumento do pico da velocidade sistólica no fluxo retroplacentário. Diminuição da resistência vascular retroplacentária (vasos neoformados). Índice de Resistência (IR) menor que 0,50.
- A presença de fluxo retroplacentário de alta resistência, IR maior que 0,50 associa-se a prognóstico gestacional reservado com elevados índices de abortamento espontâneo.

### **Avaliação do fluxo das artérias uterinas**

---

As artérias espiraladas exibem queda significativa de suas resistências vasculares na gestação normal. Como são derivadas das artérias uterinas, é de se esperar que estas também exibam redução progressiva de suas resistências.

Já no primeiro trimestre, na maioria das vezes as artérias uterinas não possuem nenhum ponto de diástole zero.

**A ausência de diástole zero e a presença de índice de pulsatilidade (IP) menor do que 2,50 no primeiro trimestre se associam a bom prognóstico gestacional.**

Em exames seriados, com a evolução da gestação, a queda progressiva do IR é sinal importante de que o processo de placentação está ocorrendo de maneira adequada, portanto também associado a bom prognóstico gestacional (Fig. 31-7).

### **Avaliação do fluxo do corpo lúteo gravídico**

---

A presença de corpo lúteo gravídico funcionante e suficiente é condição básica para a manutenção da gestação até que a placenta assuma sua função endócrina, fato que ocorre por volta da 14ª semana de gestação.

O corpo lúteo funcionante exhibe anel (colorido) vascular periférico (vasos neoformados) com fluxo sanguíneo de baixa resistência - IR menor que 0,50, relacionado a bom prognóstico gestacional (Fig. 31-8). Deste modo o DCV passa a ser importante ferramenta no arsenal propedêutico para a sua avaliação.

Ao contrário, em gestações inferiores a 13 semanas, a ausência do anel vascular periférico ou a presença de fluxo periférico de alta resistência (IR maior que 0,50) se re-

laciona a corpo lúteo insuficiente, associado a elevadas taxas de abortamento.

Alguns autores tendem a valorizar também o fluxo da artéria ovariana homolateral, como critério de avaliação do corpo lúteo. Por acharmos ser menos específico, não realizamos na rotina, devendo ser relegado a um segundo plano.

### **Avaliação do fluxo da artéria umbilical**

---

Durante o primeiro trimestre da gestação, a presença de diástole zero na artéria umbilical faz parte de processo fisiológico normal, devido fundamentalmente à alta resistência do sistema viloso terciário.

**A presença de diástole reversa na artéria umbilical em gestação de primeiro trimestre é achado anormal, correlacionando-se com risco aumentado de aneuploidia fetal (Fig. 31-9).**

### **Avaliação do fluxo do ducto venoso**

---

O ducto venoso é um *shunt* fisiológico entre a veia umbilical intra-hepática e a veia cava inferior, fazendo com que aproximadamente 50% do sangue bem oxigenado oriundo da veia umbilical, devido à sua diferença de velocidade (três vezes superior ao da veia cava), passe diretamente ao átrio direito e através do forame oval alcance as câmaras esquerdas do coração, para oxigenar áreas nobres como o miocárdio e cérebro fetal (fluxo preferencial).

O ducto venoso normal possui dois “picos”: o primeiro corresponde à sístole ventricular, associado ao relaxamento atrial; o segundo corresponde à diástole ventricular, período de enchimento passivo do ventrículo, que se segue por um segmento da onda representada pelo ponto A positivo, que se associa à fase de enchimento ventricular ativo ou contração atrial (onda A) (Fig. 31-10).

Como o forame oval está fechado durante a contração atrial, a este tempo o fluxo no ducto venoso vai refletir o gradiente entre o átrio direito e o ventrículo. Desta forma, alterações na hemodinâmica fetal manifestada por aumento da pressão venosa central, associada à falência cardíaca, podem ser precedidas por alterações na velocidade de fluxo do ducto venoso, característica que pode ser usada para seu diagnóstico.

Baseados em alguns trabalhos da literatura passamos a utilizar a dopplervelocimetria do ducto venoso no primeiro trimestre da gestação como rastreador de cromossomopatias e defeitos cardíacos maiores. Estima-se que 40 a 50% dos fetos portadores de trissomia do cromossomo 21 (síndrome de Down) e 90% dos fetos com trissomia do cromossomo 18 (síndrome de Edwards) possuam algum tipo de cardiopatia, e provavelmente a disfunção cardíaca nestes pacientes seria a responsável pela onda velocimétrica “a” alterada no ducto venoso.

**O Doppler do ducto venoso está anormal quando observamos a onda “a” ausente ou reversa (Fig. 31-11), portanto presença de risco para aneuploidia fetal (ver Capítulo 39).**

### **Avaliação do fluxo da Válvula Tricúspide**

---

Recentes estudos realizados na *The Fetal Medicine Foundation* por Nicolaides KH et al, sugerem que a presença de regurgitação da válvula tricúspide fetal se correlaciona com o aumento de risco de aneuploidia, notadamente a Síndrome de Down. A avaliação da competência valvular tricúspide, deverá ser realizada por pessoal treinado, em gestações de 12 a 13 semanas, valendo-se do Doppler-colorido.

A presença de fluxo normal na válvula tricúspide em princípio reduziria o risco de aneuploidia fetal, por outro lado, sinais de insuficiência valvular, aumentariam o risco de aneuploidia fetal, portanto de abortamento.

## **CONCLUSÃO**

---

Com a moderna propedêutica disponível nos dias atuais, a sistematização do estudo da vitalidade da gestação no primeiro trimestre se torna imperiosa. A realização rotineira do PBE já nos auxilia no acompanhamento das gestações iniciais. Com o constante desenvolvimento de novas tecnologias, cada vez mais iremos incorporar novas variáveis ao PBE, visando ao seu contínuo aprimoramento e portanto sua capacidade de nos auxiliar em nossa rotina diária.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

1.

Bromley B, Harlow BL, Laboda LA, Benacerraf BR. Small sac size in the first trimester: a predictor of poor fetal outcome. *Radiology* 1991;178:375-7.

2.

Ferrazi E, Brambati B, Lanzani A, Oldrini A. A new sonographic criteria in monitoring the first trimester of pregnancy. In: Fraccaro M, Simoni G, Brambati B. ed. *First Trimester Fetal Diagnosis*. Berlin: Spring Verlag, 1985.

3.

Goldstein I, Zimmer EA, Tamir A, Peretz BA, Paldi E. Evaluation of normal gestational sac growth: appearance of embryonic heartbeat and embryo body movements using the transvaginal technique. *Obstet Gynecol* 1991;77:885-8.

4.

Kurjak A, Zalud I, Salihagic A. Transvaginal color Doppler in the assessment of abnormal early pregnancy. *J Perinat Med* 1991;19:155-65.

5.

Lindsay DJ, Lovett IS, Lyons EA, Levi CS, Zheng XH, Holt SC, Dashefsky SM. Yolk sac diameter and shape at endovaginal US: predictors of pregnancy outcome in the first trimester. *Radiology* 1992;183:115-8.

6.

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.

7.

Wladimiroff JW, Huisman TW, Stewart PA. Fetal cardiac flow velocities in the late 1 st trimester of pregnancy: a transvaginal Doppler study. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:1357-9.



# FIGURAS

**Fig. 31-1.** Crescimento ovular normal em gestação de 8 semanas. SG de contorno regular, de implantação tópica e sem áreas de descolamento retroplacentário. (Cortesia da Clínica USB Ipanema – Rio de Janeiro.)

**Fig. 31-2.** Avaliação do índice do saco gestacional. (Modificado de Arnaud-Fonseca, A L, et al., 1996).  $d1$  = Diâmetro transversal do SG;  $d2$  = diâmetro longitudinal do SG;  $dm$  = diâmetro médio do SG ( $dm = (d1 + d2)/2$ ).

**Fig. 31-3.** Gestação normal de 6 semanas. Vesícula vitelina (SV) normal de contorno regular e conteúdo homogêneo. (Cortesia da USB Ipanema – Rio de Janeiro).  
E = Embrião, C = coração; EIV = fluxo do trofoblasto.

**Fig. 31-4.** Esquema ilustrativo da translucência nucal. Iconografia do Centro de Medicina Fetal do Rio de Janeiro.

**Fig. 31-5.** Gestação de 12 semanas. Medida da TN. Observa-se TN anormal, medindo 5 mm de espessura. Na medida da TN, devemos tomar cuidado para não nos confundirmos com o âmnio, que por vezes pode estar próximo à nuca fetal, sendo causa de erro de mensuração. Cortesia da Clínica USB Ipanema – Rio de Janeiro.

**Fig. 31-6.** Gestação de primeiro trimestre. DCV normal. Observamos aumento da vascularização retroplacentária ao mapeamento colorido de fluxo. Espectro vascular mostrando diminuição da impedância vascular ( $IR = 0,47$ ). (Cortesia da Clínica USB Ipanema – Rio de Janeiro.)

**Fig. 31-7.** Gestação de 12 semanas. Espectro de onda da artéria uterina normal. Observam-se índice de pulsatilidade normal e diástole cheia. (Cortesia da Clínica USB Ipanema – Rio de Janeiro.)

**Fig. 31-8.** Gestação de 10 semanas. Avaliação do corpo lúteo gravídico com o DCV. Observamos anel vascular periférico com fluxo de baixa resistência ( $IR = 0,47$ ) compatível com corpo lúteo funcional. (Cortesia da Clínica USB Ipanema – Rio de Janeiro.)

**Fig. 31-9.** Artéria umbilical com diástole reversa em gestação de primeiro trimestre. (Cortesia da Clínica USB Ipanema – Rio de Janeiro.)

**Fig. 31-10.** Espectro do Doppler de ducto venoso normal (onda A positiva). S = Sístole ventricular; D = diástole ventricular; A = contração atrial. (Cortesia da Clínica USB Ipanema – Rio de Janeiro.)

**Fig. 31-11.** Doppler anormal do ducto venoso. Onda “a” reversa. (Cortesia da Clínica USB Ipanema – Rio de Janeiro.)