

# Avaliação do volume da placenta no primeiro trimestre de gestação por meio da ultrassonografia tridimensional utilizando o método XI VOCAL\*

*Estimation of placental volume by three-dimensional ultrasonography with the XI VOCAL method in the first gestational trimester*

Paulo Martin Nowak<sup>1</sup>, Luciano Marcondes Machado Nardoza<sup>2</sup>, Edward Araujo Júnior<sup>3</sup>, Lilliam Cristine Rolo<sup>1</sup>, Hélio Antonio Guimarães Filho<sup>1</sup>, Antonio Fernandes Moron<sup>4</sup>

**Resumo** OBJETIVO: Determinar valores de referência para o volume da placenta entre 7 e 10 semanas e 6 dias de gestação por meio da ultrassonografia tridimensional utilizando o método XI VOCAL (*eXtended Imaging Virtual Organ Computer-aided Analysis*). MATERIAIS E MÉTODOS: Realizou-se estudo de corte transversal com 70 gestantes normais entre 7 e 10 semanas e 6 dias. Para o cálculo de volume, utilizou-se o método XI VOCAL com delimitação de dez planos adjacentes. Foram determinadas médias, medianas, desvios-padrão, valores máximo e mínimo para o volume da placenta. Para avaliar a correlação do volume da placenta com a idade gestacional, foi criado gráfico de dispersão, sendo o ajuste realizado pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ). RESULTADOS: A média do volume da placenta variou de 4,6 cm<sup>3</sup> (2,6–8,6 cm<sup>3</sup>) a 28,9 cm<sup>3</sup> (11,4–66,9 cm<sup>3</sup>). O volume da placenta (VP) se mostrou altamente correlacionado com a idade gestacional (IG), sendo o melhor ajuste com a regressão exponencial [VP = exp(0,582 × IG + 0,063);  $R^2 = 0,82$ ]. CONCLUSÃO: Valores de referência para o volume da placenta no primeiro trimestre de gestação utilizando o método XI VOCAL foram determinados.

*Unitermos:* Gestação inicial; Primeiro trimestre de gestação; Idade gestacional; Volume de órgão; Imagem tridimensional.

**Abstract** OBJECTIVE: To determine reference values for placental volume at 7 to 10 + 6 weeks of gestation by means of three-dimensional ultrasonography with the XI VOCAL (*eXtended Imaging Virtual Organ Computer-aided Analysis*) method. MATERIALS AND METHODS: A cross-sectional study was developed with 70 pregnant women at 7 to 10 + 6 weeks of gestation. The XI VOCAL method with ten sequential adjacent planes was utilized in the volume calculations. Means, medians, standard deviation, minimum and maximum values for placental volume were calculated. A scatter plot adjusted by the determination coefficient ( $R^2$ ) was constructed to correlate placental volume and gestational age. RESULTS: Mean placental volume ranged from 4.6 cm<sup>3</sup> (2.6–8.6 cm<sup>3</sup>) to 28.9 cm<sup>3</sup> (11.4–66.9 cm<sup>3</sup>). The placental volume (PV) has shown to be highly correlated with the gestational age (GA) and the best fit equation was [PV = exp(0.582 × GA + 0.063);  $R^2 = 0.82$ ]. CONCLUSION: Reference values for placental volume in the first gestational trimester were determined with the XI VOCAL method.

*Keywords:* Early placental phase; First trimester of pregnancy; Gestational age; Organ volume; Three-dimensional imaging.

Nowak PM, Nardoza LMM, Araujo Júnior E, Rolo LC, Guimarães Filho HA, Moron AF. Avaliação do volume da placenta no primeiro trimestre de gestação por meio da ultrassonografia tridimensional utilizando o método XI VOCAL. *Radiol Bras.* 2010;43(2):81–84.

\* Trabalho realizado no Setor de Ultrassonografia Tridimensional do Departamento de Obstetrícia da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

1. Médicos do Departamento de Obstetrícia da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

2. Professor Adjunto do Departamento de Obstetrícia da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

3. Professor Afiliado do Departamento de Obstetrícia da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

4. Professor Titular do Departamento de Obstetrícia da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Edward Araujo Júnior. Departamento de Obstetrícia da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Rua Napoleão de Barros, 875, Vila Clementino. São Paulo, SP, Brasil, 04024-002. E-mail: araujojed@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

A placenta humana é um órgão viloso, hemocorial, essencial para a transferência de nutrientes e gases entre a mãe e o feto e, também, para a eliminação de produtos do metabolismo fetal. Há evidências que suportam uma associação entre placenta-

ção no primeiro trimestre com subsequente resultado gestacional<sup>(1)</sup>.

A ultrassonografia tridimensional mostra-se como um método capaz de avaliar o volume placentário (VP) no primeiro trimestre de gestação, porém, até o momento, apenas os métodos multiplanar<sup>(2,3)</sup> e *Virtual Organ Computer-aided Analysis* (VOCAL) foram aplicados *in vivo*<sup>(4-6)</sup>. Recentemente, uma nova técnica volumétrica chamada *eXtended Imaging Virtual Organ*

Recebido para publicação em 25/12/2009. Aceito, após revisão, em 24/2/2010.

*Computer-aided Analysis* (XI VOCAL) tem estado disponível como parte do programa *Three-dimensional eXtended Imaging* (3D XI) (Medison; Seul, Coreia). Essa técnica consiste na delimitação de planos sequenciais adjacentes dispostos na tela do aparelho (*multislice view*), sendo que, ao final, o aparelho realiza o somatório das áreas e fornece automaticamente o volume<sup>(7)</sup>. Há uma única publicação que avaliou *in vivo* o volume de fetos entre 11 e 14 semanas por esta técnica<sup>(8)</sup>, não havendo descrições para o VP.

O objetivo deste estudo é determinar valores de referência para o VP entre 7 e 10 semanas e 6 dias de gestação por meio da ultrassonografia tridimensional utilizando o novo método XI VOCAL.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se estudo do tipo corte transversal com 70 gestantes normais, entre outubro de 2006 e março de 2008. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), sob o nº 1491/06, sendo que as pacientes que concordaram na participação voluntária assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Os critérios de inclusão neste estudo foram: gestação única com embrião viável; idade gestacional determinada pela data da última menstruação, em mulheres com ciclos menstruais regulares, ou por meio de ultrassonografia realizada até a 10ª semana e 6 dias utilizando como parâmetro o comprimento cabeça-nádega (CCN); e ausência de sangramento vaginal na atual gestação. Os critérios de exclusão foram: gestan-

tes portadoras de doenças crônicas; tabagistas ou usuárias de drogas na gestação atual, uso de medicamentos abortivos; malformações uterinas e gestações resultantes de tratamento para infertilidade.

Os exames foram realizados no Setor de Ultrassonografia Tridimensional do Departamento de Obstetrícia da Unifesp em um aparelho da marca Accuvix XQ (Medison; Seul, Coreia) equipado com transdutor endocavitário volumétrico multifrequencial (4 a 9 MHz). Os exames foram realizados por apenas dois examinadores. Para se obter o volume tridimensional da placenta, foi acionada a tecla 3D do aparelho, aparecendo uma janela de escaneamento (BOX), sendo esta posicionada de modo a abranger toda a extensão placentária (região de interesse – ROI). Utilizou-se ângulo de varredura de 75°, com a velocidade de varredura lenta, de maneira a se obter a melhor qualidade possível do volume. Para se obter nítida separação da camada basal da placenta da parede uterina, foi acionado o modo harmônico e o foco foi ajustado na profundidade da placenta. Após a realização da varredura automática, a imagem tridimensional foi mostrada na tela na forma de três planos ortogonais perpendiculares entre si (axial, sagital e coronal). Para a obtenção do volume da placenta pelo método XI VOCAL, utilizou-se como referencial o plano sagital, sendo os planos de início e fim dispostos nas bordas externa e interna da placenta, respectivamente. Optou-se pela delimitação manual de dez planos sequenciais, sendo que ao término da delimitação do último plano o aparelho fornecia automaticamente o volume da estrutura, bem como o intervalo entre os planos in-

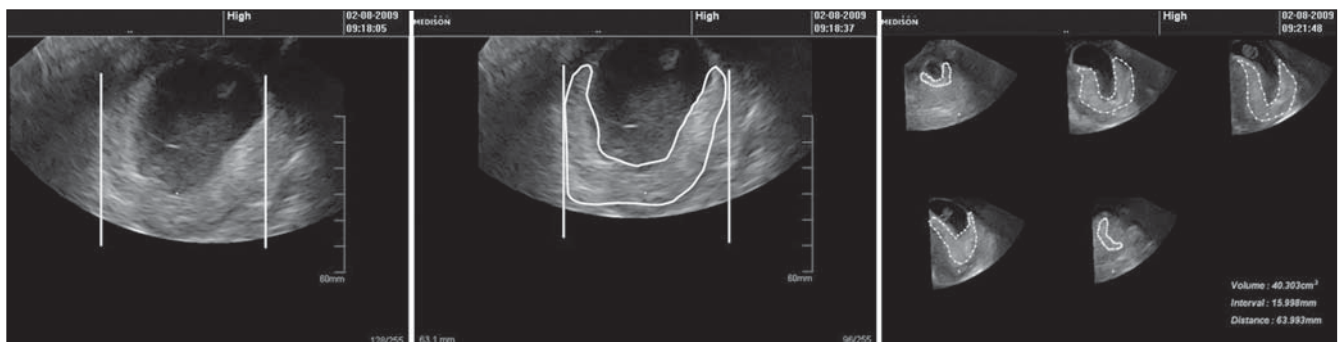
termediários e a distância entre os planos de início e fim (Figura 1). As análises volumétricas foram realizadas *off-line* por um único examinador, com o uso do *software* SonoView Pro versão 1.03 (Medison; Seul, Coreia).

Os dados foram armazenados em planilha do programa Excel 2003 (Microsoft; Redmond, WA, EUA) e analisados por meio do programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows versão 11.0 (SPSS Inc.; Chicago, IL, EUA). Para avaliar a correlação do VP com a idade gestacional, foi criado gráfico de dispersão, sendo o ajuste realizado pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Foram determinadas médias, medianas, desvios-padrão e valores máximo e mínimo para o VP em cada idade gestacional avaliada, além dos percentis 5, 25, 50, 75 e 95. Em todas as análises utilizou-se nível de significância de 0,05.

## RESULTADOS

A idade materna variou de 19 a 41 anos, com média de  $29 \pm 5,5$  (desvio-padrão) anos. O número de gestações variou de 1 a 9, com média de  $2,5 \pm 1,5$ , enquanto o número de partos variou de 0 a 8, com média de  $1 \pm 1,6$ .

A média do VP variou de  $4,6 \pm 1,8 \text{ cm}^3$  ( $2,6\text{--}8,6 \text{ cm}^3$ ) a  $28,9 \pm 14,1 \text{ cm}^3$  ( $11,4\text{--}66,9 \text{ cm}^3$ ) entre 7 e 10 semanas e 6 dias de gestação. A Tabela 1 apresenta as médias, medianas, desvios-padrão, valores máximo e mínimo para o VP nas idades gestacionais avaliadas. A Tabela 2 apresenta os percentis 5, 25, 50, 75 e 95 para o VP em função da idade gestacional.



**Figura 1.** Cálculo de volume da placenta pelo método XI VOCAL. Planos de início e fim dispostos nas bordas externa e interna da placenta, respectivamente, no plano sagital (referencial). Delimitação manual da superfície externa da placenta. Após a delimitação de dez planos sequenciais, o aparelho fornecia automaticamente o volume, além do intervalo entre os planos intermediários e a distância entre os planos de início e fim.

**Tabela 1** Médias, medianas, desvios-padrão, valores máximo e mínimo para o volume da placenta entre 7 e 10 semanas e 6 dias utilizando o método XI VOCAL.

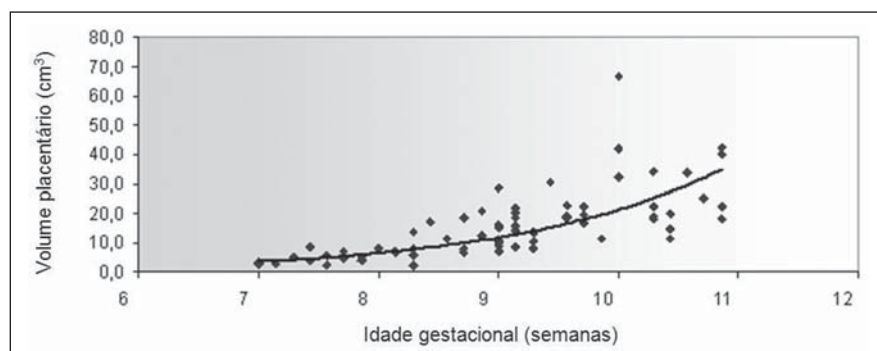
n = 70	Idade gestacional (semanas e dias)	Média (cm <sup>3</sup> )	Mediana (cm <sup>3</sup> )	Desvio-padrão (cm <sup>3</sup> )	Mínimo (cm <sup>3</sup> )	Máximo (cm <sup>3</sup> )
13	7 a 7 + 6	4,6	4,3	1,8	2,6	8,6
14	8 a 8 + 6	10,6	8,2	5,3	2,6	20,9
27	9 a 9 + 6	15,7	15,4	6,2	7,0	30,7
16	10 a 10 + 6	28,9	23,9	14,1	11,4	66,9

n, número de gestantes em cada idade gestacional.

**Tabela 2** Percentis do volume da placenta pelo método XI VOCAL em função da idade gestacional entre 7 e 10 semanas e 6 dias.

n = 70	Idade gestacional (semanas e dias)	P5 (cm <sup>3</sup> )	P25 (cm <sup>3</sup> )	P50 (cm <sup>3</sup> )	P75 (cm <sup>3</sup> )	P95 (cm <sup>3</sup> )
13	7 a 7 + 6	2,7	3,2	4,3	5,1	8,6
14	8 a 8 + 6	4,7	7,0	8,2	13,4	20,9
27	9 a 9 + 6	8,4	10,6	15,4	19,3	30,7
16	10 a 10 + 6	14,1	18,9	23,9	35,7	66,9

n, número de gestantes em cada idade gestacional. P, percentil.



**Figura 2.** Gráfico de dispersão do volume da placenta pelo método XI VOCAL em função da idade gestacional.

Observou-se forte correlação entre o VP e a idade gestacional (IG), sendo o melhor modelo de ajuste uma regressão exponencial, dada pela seguinte fórmula:

$$VP = \exp(0,582 \times IG + 0,063); R^2 = 0,82 \text{ (Figura 2).}$$

## DISCUSSÃO

A ultrassonografia tridimensional tem se mostrado uma técnica adequada para a avaliação do VP no primeiro trimestre de gestação<sup>(2-6)</sup>, bem como de outras estruturas como a vesícula vitelínica, conforme recentemente comprovado por nosso grupo<sup>(9)</sup>. As duas técnicas utilizadas até o momento para tal finalidade são o multiplanar<sup>(2,3)</sup> e o VOCAL<sup>(4-6)</sup>. O multiplanar é uma técnica que consiste na delimitação de

áreas, de um determinado objeto, em um plano de referência, enquanto em outro plano um cursor se desloca de uma extremidade a outra do objeto; ao final do deslocamento o aparelho realiza o somatório das áreas e fornece o volume. Esta técnica tem como limitação o tempo relativamente longo para a aferição volumétrica<sup>(3)</sup>. O método VOCAL consiste na rotação de um objeto sobre um eixo, sendo que a cada rotação determina-se uma área; ao final do processo rotacional o aparelho reconstrói o objeto e fornece o seu volume. Apresenta como vantagens um tempo relativamente menor para a aferição volumétrica e a capacidade de modificação dos contornos das áreas delimitadas após o final do cálculo volumétrico<sup>(10)</sup>. Em estudo prévio desenvolvido por nosso grupo, comprovamos

que os métodos multiplanar (intervalo de 1,0 mm), VOCAL 30° (6 planos) e VOCAL 12° (15 planos) se mostraram concordantes na avaliação do VP entre 7 e 10 semanas e 6 dias de gestação<sup>(5)</sup>.

O método XI VOCAL é uma extensão do programa 3D XI<sup>(7)</sup>. Esta técnica consiste em se delimitar áreas de planos sequenciais dispostos na tela do aparelho (*multislice view*), e ao término da delimitação da última área o aparelho fornece o volume do objeto, bem como o intervalo entre os planos intermediários e a distância entre os planos de início e fim. Este programa permite a delimitação de 5, 10 e 15 planos sequenciais. O único estudo que avaliou a aplicação *in vivo* desta técnica foi publicado recentemente<sup>(8)</sup>. Nesse estudo observou-se que o método XI VOCAL (10, 15 e 20 planos) pode ser utilizado permutavelmente com o multiplanar (intervalos de 1,0 mm); da mesma forma, o XI VOCAL (10 planos) e o VOCAL 18°, além do XI VOCAL (15 planos) e o VOCAL 12°, também podem ser utilizados permutavelmente na avaliação do volume de fetos entre 11 e 14 semanas.

Observamos forte correlação entre o VP pelo método XI VOCAL (10 planos) com a idade gestacional, sendo o melhor ajuste com a regressão exponencial. Em estudo prévio realizado por nosso grupo, evidenciamos forte correlação entre o VP pelo método VOCAL 30° e o CCN, sendo o melhor ajuste também com a regressão exponencial<sup>(6)</sup>. A média do VP pelo XI VOCAL variou de 4,6 a 28,9 cm<sup>3</sup> entre 7 e 10 semanas e 6 dias. Em estudo prévio<sup>(5)</sup>, utilizando o método VOCAL 30° no mesmo intervalo gestacional, a média do VP variou de 3,4 a 36,3 cm<sup>3</sup> entre 9 e 40 mm do CCN. Em outro estudo<sup>(2)</sup>, usando o método multiplanar, os autores encontraram média do VP de 41,3 cm<sup>3</sup> para um CCN entre 35 e 44 mm. Esses resultados mostram a grande concordância entre os métodos XI VOCAL (10 planos) e VOCAL 30° na avaliação do VP no início da gestação, entretanto, o método VOCAL 30° se mostra mais vantajoso por ser mais rápido e acessível.

## CONCLUSÃO

Em síntese, a importância do nosso estudo deve-se ao fato de apresentar uma

nova aplicabilidade *in vivo*, além de determinar valores de referência para o VP pelo novo método XI VOCAL no primeiro trimestre de gestação. Novos estudos, em populações de risco para perdas gestacionais precoces, são necessários para se comprovar a real aplicabilidade desta curva de referência.

#### REFERÊNCIAS

1. Smith GC. First-trimester origins of fetal growth impairment. *Semin Perinatol.* 2004;28:41–50.
2. Metznerbauer M, Hafner E, Hoefinger D, et al. Three-dimensional ultrasound measurement of the placental volume in early pregnancy: method and correlation with biochemical placenta parameters. *Placenta.* 2001;22:602–5.
3. Chen M, Leung KY, Lee CP, et al. Placental volume measured by three-dimensional ultrasound in the prediction of fetal alpha-thalassemia: a preliminary report. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006;28:166–72.
4. Wegrzyn P, Faro C, Falcon O, et al. Placental volume measured by three-dimensional ultrasound at 11 to 13 + 6 weeks of gestation: relation to chromosomal defects. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;26:28–32.
5. Nowak PM, Nardoza LM, Araujo Júnior E, et al. Comparison of placental volume in early pregnancy using multiplanar and VOCAL methods. *Placenta.* 2008;29:241–5.
6. Nardoza LM, Nowak PM, Araujo Júnior E, et al. Evaluation of placental volume at 7–10+6 weeks of pregnancy by 3D-sonography. *Placenta.* 2009; 30:585–9.
7. Guimarães Filho HA, da Costa LL, Araujo Júnior E, et al. XI VOCAL (eXtended Imaging VOCAL): a new modality for three-dimensional sonographic volume measurement. *Arch Gynecol Obstet.* 2007;276:95–7.
8. Cheong KB, Leung KY, Chan HY, et al. Comparison of inter- and intraobserver agreement between three types of fetal volume measurement technique (XI VOCAL, VOCAL and multiplanar). *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009;33:287–94.
9. Rolo LC, Nardoza LMM, Araujo Júnior E, et al. Correlação do volume da vesícula vitelínica obtida por meio da ultrassonografia tridimensional com a idade gestacional entre a 7ª e a 10ª semanas usando o método multiplanar. *Radiol Bras.* 2009;42:359–62.
10. Peralta CF, Cavoretto P, Csapo B, et al. Lung and heart volumes by three-dimensional ultrasound in normal fetuses at 12–32 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006;27:128–33.