Patricia Spara

QUANTIFICAÇÃO DOS VOLUMES DO LÍQUIDO AMNIÓTICO E DO EMBRIÃO OBTIDOS PELA ULTRA-SONOGRAFIA BIDIMENSIONAL E TRIDIMENSIONAL NO PRIMEIRO TRIMESTRE DA GESTAÇÃO

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Medicina.
Área de Concentração: Tocoginecologia

Orientador: Prof. Dr. Francisco Mauad Filho

Ribeirão Preto
2005

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

FICHA CATALOGRÁFICA

Spara, Patricia

Quantificação dos volumes do líquido amniótico e do embrião obtidos pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional no primeiro trimestre da gestação. Ribeirão Preto, 2005.

133 p. : il. ; 30cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP – Área de concentração: Tocoginecologia.

Orientador: Mauad Filho, Francisco.

1. Primeiro trimestre. 2. Volume de líquido amniótico. 3.Ultra-sonografia. 4. Ultra-sonografia tridimensional. 5. VOCAL

Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele tudo fará.

Salmo 37 – 5

Os sonhos são os verdadeiros sentimentos do ser humano

A felicidade está presente em cada sonho realizado

Portanto, nunca deixemos nossos sonhos guardados nas nossas mentes

O importante na vida é ser feliz!

Antonio Gadelha da Costa

DEDICATÓRIA

Aos meus pais **Beatriz Consuelo e Pascoal**, a quem muito amo. Obrigada pela busca perene com a maior herança legada: a educação. Agradeço por ensinarem a mim o caminho da virtude, do caráter e da humildade. Eu adoro e admiro muito vocês!

À minha adorada irmãzinha **Laurinha.** A “Pana” agradece por me amar tanto. Saiba que te amo muito e agradeço pelo constante apoio. Que bom seria se o mundo fosse feito de Laurinhas!!!

“Unir pelo amor é encontrar a verdadeira forma de ser feliz”

Ao meu amado marido **Gadelha**, que esteve presente em todos os momentos da pós-graduação. Obrigada pelos auxílios constantes. Saiba que a Guria adora tua bondade, humildade e sapiência. Amo-te muito!!!

Ao professor **Mauad**, verdadeiro mestre. Agradeço por todas as oportunidades a mim oferecidas. Muito obrigado pela confiança em mim depositada e pela liberdade de criação a mim conferida durante a pós-graduação.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao querido amigo **Edson**, nossa amizade será para sempre. Agradeço novamente, e sempre, pelos valiosos ensinamentos. Obrigada amigo, obrigada chefe, obrigada irmão.

À querida amiga **Catalina**, meu verdadeiro muito obrigado por todo auxílio e apoio a mim dispensados durante o doutorado.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, que me mostrou os caminhos certos para vencer todas as dificuldades dessa etapa da minha vida.

A todas as pacientes participantes deste estudo, pela cooperação e paciência em cada exame realizado.

À querida amiga **Patricia El Beitune**, pelos incentivos para a realização do mestrado e doutorado. Obrigada amigona do peito!

À querida Dona Gema, pela amizade, carinho e luz. Agradeço ainda pelas correções de português da tese.

Ao **Prof. Dr. Jurandyr Andrade,** pela dedicação e competência frente à coordenação da Pós-graduação.

Ao **Prof. Dr. Rui Ferriani**, pela dedicação ao trabalho no Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

A todos os Professores Doutores do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, que sempre contribuíram para o meu aprendizado científico e para as atualizações diárias.

À **Ilza**, exemplo de competência na nossa pós-graduação. Obrigado pela amizade, ajuda e disponibilidade sempre presente. Muito obrigada ao nosso “anjinho da guarda”.

À **Dona Elettra**, pela disponibilidade, agilidade e competência nas traduções dos trabalhos.

À **Iara**, pela eficiência no Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

Ao **Adilson Cunha Ferreira**, com quem aprendi os primeiros passos da ultra-sonografia tridimensional. Obrigado pela amizade e pelos ensinamentos.

Ao **Jorge Garcia**, que sempre foi presente durante a pós-graduação. Obrigado pelos ensinamentos em ultra-sonografia.

Ao **Nilton Onari**, que sempre esteve disponível durante o aprendizado em ultra-sonografia. Obrigado pela ajuda e pela nossa amizade.

Aos amigos da pós-graduação, **Wellington, Gustavo, Márcia, Luciana, Glauce, e Luciano**. Sempre estivemos juntos em busca do mesmo ideal. No futuro estaremos distantes, porém sempre amigos.

Ao amigo **Kiko**, pela amizade, companheirismo e disponibilidade nas nossas atividades na Escola de Ultra-Sonografia e Reciclagem Médica Ribeirão Preto. Obrigada pelo auxílio constante.

À **Iraceles**, pela disponibilidade, paciência e amizade durante a confecção dos nossos trabalhos publicados.

À querida **Janete**, competente secretária da Escola de Ultra-Sonografia e Reciclagem Médica Ribeirão Preto, pela ajuda constante durante a pós-graduação.

À **Marlene**, pela ajuda durante nossas pesquisas na biblioteca da Escola de Ultra-Sonografia e Reciclagem Médica Ribeirão Preto.

À **Adriana, Simone e Luciana,** obrigado pela forma como acolhem cada paciente na recepção da Escola de Ultra-Sonografia e Reciclagem Médica Ribeirão Preto. Valeu amiguinhas queridas!

À **dona Maria** e **dona Dirce**, pela atenção atribuída a todas as pacientes desse estudo.

Ao **Michel, Helen, Ricardo e Wagner** pelo bom convívio diário durante toda pós-graduação.

A todos que fazem o Departamento Materno-Infantil da Universidade Federal de Campina Grande – PB, pela confiança e apoio constantes nesta importante realização profissional.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 28

2 - OBJETIVOS 40

3 - PACIENTES, MATERIAL E MÉTODOS 42

3.1 Termo do Comitê de Ética em Pesquisa 43

3.2 Seleção das pacientes 43

3.2.1 Avaliação das pacientes para seleção 43

3.2.2 Critérios de inclusão 45

3.2.3 Critérios de exclusão 45

3.3 Material 45

3.4 Métodos 46

3.4.1 Modelo de Estudo 46

3.4.2 Coleta de dados 46

3.4.3 Variáveis avaliadas 47

3.4.4 Metodologia de realização do exame ultra-sonográfico 47

3.4.4.1 Metodologia de avaliação do volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia bidimensional 48

3.4.4.1.1 Cálculo do volume do saco amniótico total, considerando o formato elíptico 48

3.4.4.1.2 Cálculo do volume do embrião/feto 49

3.4.4.1.3. Cálculo do volume do saco amniótico real por meio da ultra-sonografia bidimensional 49

3.4.4.2 Metodologia de avaliação do volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia tridimensional 50

3.4.5. Análise estatística 54

4. RESULTADOS 55

4.1 Graus de rotação da metodologia VOCAL™ 56

4.2 Variabilidade interobservador 56

4.3 Volume do saco amniótico total avaliado pela ultra-sonografia tridimensional 57

4.4 Volume do embrião/feto avaliado pela ultra-sonografia tridimensional 60

4.5 Volume do saco amniótico real avaliado pela ultra-sonografia tridimensional 62

4.6 Volume do saco amniótico total avaliado pela ultra-sonografia bidimensional 64

4.7 Volume do embrião/feto avaliado pela ultra-sonografia bidimensional 66

4.8 Volume do saco amniótico real avaliado pela ultra-sonografia bidimensional 68

4.9 Comparação entre o volume total pela ultra-sonografia tridimensional e a bidimensional 70

4.10 Comparação entre o volume do embrião/feto pela ultra-sonografia tridimensional e a bidimensional 70

4.11 Comparação entre o volume real pela ultra-sonografia tridimensional e a bidimensional 70

4.12 Dados referentes ao parto 71

4.13 Dados referentes ao neonato 71

5. DISCUSSÃO 73

6. CONCLUSÕES **86**

7. REFERÊNCIAS **88**

8. APÊNDICES **106**

8.1 Apêndice A **107**

8.2 Apêndice B **110**

8.3 Apêndice C **111**

9. ANEXO **132**

RESUMO

RESUMO

SPARA, P. **Quantificação dos volumes do líquido amniótico e do embrião obtidos pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional no primeiro trimestre da gestação**. 2005. 133f. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

O objetivo desse estudo foi determinar os valores do volume do líquido amniótico e do embrião, pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional em gestantes normais da 8ª a 11ª semana de gestação. Realizamos estudo prospectivo longitudinal em 25 fetos normais. Os critérios de inclusão foram gestações únicas, avaliação clínica e laboratorial normal e os de exclusão, gestantes portadoras de patologias maternas e/ou próprias da gestação, como também as usuárias de fumo, álcool ou drogas. Todas as pacientes assinaram o termo de consentimento esclarecido pós-informado. Os exames foram realizados por dois observadores que utilizaram aparelho ultra-songráfico modelo SA-9900 (MEDISON), transdutor endovaginal volumétrico, banda larga, de 5- 6,5 MHz, com 120^0 de campo visual. Cada gestante foi avaliada na 8ª, 9ª, 10ª e 11ª semana de gestação. O estudo bidimensional consistiu da determinação das medidas volumétricas por cálculo matemático baseado na forma do elipsóide, averiguando-se o volume do saco amniótico total e do embrião. No estudo tridimensional o volume do líquido amniótico foi feito pela técnica VOCAL. Em ambos o volume do líquido amniótico foi obtido da subtração da medida do volume do saco amniótico pela medida volumétrica do embrião. Os dados foram analisados pela análise de variância (ANOVA), correlação e análise de regressão. Em todas as análises foi utilizado como nível de significância $p< 0,05$. O volume do líquido amniótico (V_{LA}) pela ultra-sonografia bidimensional aumentou de 5,45 cm^3

para 39,52 cm^3 da 8ª para a 11ª semana (ANOVA – $p < 0,05$). A correlação entre a idade gestacional e o volume do líquido amniótico foi forte e positiva ($p < 0,001$, $r^2 = 88,3\%$). No estudo tridimensional o volume do líquido amniótico aumentou de 5,75 cm^3 para 42,96 cm^3 da 8ª para a 11 semana (ANOVA – $p < 0,05$). A correlação entre a idade gestacional e o volume do líquido amniótico foi forte e positiva ($p < 0,001$, $r^2 = 98,1\%$). Concluindo, o volume do líquido amniótico e do embrião aumenta progressivamente da 8ª para a 11ª semana de gestação tanto na avaliação bidimensional como na tridimensional. A estimativa do volume do líquido amniótico na ultra-sonografia tridimensional é menor que a bidimensional na 9ª e 10ª semana gestacional e maior na 11ª semana de gestação. O volume do embrião é maior pela técnica tridimensional do que pela bidimensional em todas as semanas gestacionais avaliadas.

Palavras-chave: Primeiro trimestre, Volume de líquido amniótico, Ultra-sonografia, Ultra-sonografia tridimensional, VOCAL.

ABSTRACT

ABSTRACT

SPARA, P. **Quantitation of amniotic fluid and embryo volumes by two-dimensional and three-dimensional ultrasonography in the first trimester of pregnancy.** 2005. 133p. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

The objective of this study was to determine amniotic fluid and embryo volumes by two-dimensional and three-dimensional ultrasonography in normal pregnant women from the 8th to the 11th week of gestation. We made a prospective longitudinal study on 25 normal fetuses. Inclusion criteria were singleton fetuses and normal clinical and laboratory evaluation, and exclusion criteria were pregnant women with maternal diseases and/or diseases typical of pregnancy, smokers, and alcohol or drug users. All patients signed an informed consent form. The tests were performed by two observers using an ultrasonography apparatus model SA-9900 (MEDISON), a volumetric endovaginal transducer, a 5-6.5 Hz broad band and 120° of visual field. Each pregnant woman was evaluated in the 8th, 9th, 10th and 11th week of gestation. The two-dimensional study consisted of the determination of volumetric measurements by a mathematical calculation based on the ellipsoid shape, with determination of total amniotic sac volume and embryo volume. In the three-dimensional study the amniotic fluid volume was determined by the VOCAL technique. In both methods, the amniotic fluid volume was obtained by subtracting the volumetric measurement of the embryo from the measurement of the amniotic sac volume. Data were analyzed statistically by analysis of variance (ANOVA), by correlation and by regression analysis, with the level of significance set at $p< 0.05$ in

all analyses. The amniotic fluid volume (V_{AF}) determined by two-dimensional ultrasonography increased from 5.45 to 39.52 cm^3 from the 8th to the 11th week (ANOVA – $p< 0.05$). There was a strong positive correlation between gestational age and V_{AF} ($p< 0.001$, $r^2 = 88.3\%$). In the three-dimensional study, V_{AF} increased from 5.75 to 42.96 cm^3 from the 8th to the 11th week (ANOVA – $p< 0.05$). The correlation between gestational age and V_{AF} was strong and positive ($p< 0.001$, $r^2 = 98.1\%$). In conclusion, the volume of the amniotic fluid and of the embryo increased progressively from the 8th to the 11th week of gestation both when evaluated by two-dimensional and three-dimensional ultrasonography. The estimate of V_{AF} obtained by three-dimensional ultrasonography was lower than that obtained by two-dimensional ultrasonography in the 9th and 10th week of gestation and higher in the 11th week of gestation. The embryo volume obtained by the three-dimensional technique was larger than that obtained by the two-dimensional technique in all gestational weeks evaluated.

Key words: First trimester, Amniotic fluid volume, Ultrasonography, Three-dimensional ultrasonography, VOCAL.

1 . INTRODUÇÃO

O líquido amniótico é de extrema importância para o adequado crescimento e desenvolvimento fetal, oferecendo ao feto ambiente para que o mesmo possa mover-se, ser protegido, manter sua temperatura e se nutrir. Tem importante função no desenvolvimento fetal e, no primeiro trimestre da gestação, evita aderências entre o âmnio e a superfície do embrião, impedindo malformações fetais. Sua origem e sua produção variam conforme a idade gestacional e dependem de uma série de trocas envolvendo o feto, a placenta, as membranas e o organismo materno. As alterações no seu volume, durante toda a gestação, requerem cuidadosas avaliações no binômio materno-fetal (Brace, 1995; Mauad-Filho et al., 1996a; Chauhan et al., 1999; Kos et al., 2002; Schrimmer & Moore, 2002).

No início da gestação, a produção de líquido amniótico é feita pela passagem passiva de líquidos pela membrana amniótica, seguindo um gradiente osmótico (Yamamoto & Miyadahira, 1993). Na segunda metade gestacional, a diurese fetal é o fator mais importante na produção do líquido amniótico, estando relacionada ao processo de filtração glomerular, que começa com 10 a 11 semanas de gestação, época na qual já se pode encontrar urina no espaço amniótico (Garzetti et al., 1997). Outras estruturas fetais que contribuem na formação do líquido amniótico são as do trato respiratório, a face corial da placenta, o trato gastrintestinal e o cordão umbilical (Mauad-Filho et al., 2000a).

Os mecanismos de produção e manutenção de líquido amniótico, volume e componentes dependem da idade gestacional (Dizon-Towson et al., 1996; Brace,

1997). Na 10ª semana seu volume é de 25 ml e aumenta progressivamente (Weissman et al., 1996). Nesse período, a composição do líquido amniótico se constitui basicamente de ultrafiltrado do plasma materno. Com 25 semanas, o feto produz aproximadamente 100 ml de urina diariamente, aumentando progressivamente até 600 ml ao dia e diminuindo após 40 semanas. A deglutição fetal leva ao consumo de líquido amniótico, pois o líquido deglutido é absorvido pelo trato gastrintestinal. O volume de líquido deglutido aumenta com a idade gestacional, alcançando valores de 200 a 500 ml/dia na gestação a termo (Doubilet & Bemnson, 1996). No pós-termo, observa-se diminuição na produção de líquido amniótico, mecanismo esse relacionado à maturação do sistema tubular renal, o qual resulta no aumento da capacidade de reabsorção de líquido (Yamamoto & Miyadahira, 1993; Doubilet & Bemnson, 1996). No terceiro trimestre, merece destaque a correlação entre volume plasmático materno e o volume do líquido amniótico, indicando que a perfusão placentária também pode influenciar na regulação do volume do líquido amniótico.

Várias funções têm sido atribuídas ao líquido amniótico. Entre essas, destacam-se a proteção mecânica, manutenção da temperatura, pressão e osmolaridade adequadas. Além disso, o líquido amniótico permite movimentos ativos do feto e impede que ocorra a compressão umbilical. Da mesma forma, concorre para o desenvolvimento pulmonar, permitindo, por meio dos movimentos respiratórios, a distensão e o desenvolvimento do sistema alveolar. Facilita, também, os movimentos torácicos fetais, contribuindo para o desenvolvimento de sua musculatura. Ainda que menos enfatizado, apresenta papel importante no desenvolvimento do tubo digestivo e rins do feto (Isfer et al., 1996).

O líquido amniótico pode ser avaliado de forma quantitativa ou qualitativa. A avaliação qualitativa diz respeito ao aspecto físico, bioquímico, citológico e genético. Desse modo, a avaliação do líquido amniótico tem aplicabilidade incontestável na avaliação da vitalidade e maturidade fetal (Mauad-Filho et al., 2000b; Taborda & Bertini, 2000).

Do ponto de vista quantitativo, as alterações de volume do líquido amniótico são classificadas em oligodramnia (diminuição na quantidade de líquido amniótico) e polidramnia (aumento na quantidade de líquido amniótico). A oligodramnia é caracterizada por volume de líquido amniótico inferior a 300 ou 400 ml (Horsager et al., 1994; Mathias, 1994). Sua incidência é estimada por métodos ultra-sonográficos e oscila entre 0,5 e 5,5%, variando conforme a população estudada e os critérios utilizados para a sua definição (Yamamoto & Miyadahira, 1993). A polidramnia é caracterizada por volume de líquido amniótico superior a 2000 ml (Yamamoto & Miyadahira, 1993; Moore, 1997). Não obstante, a polidramnia pode chegar a não ser clinicamente significativa até que o volume do líquido amniótico alcance 3000 a 4000 ml. A prevalência da polidramnia relatada por estudos ultra-sonográficos varia entre 0,4 e 1,5% (Yamamoto & Miyadahira, 1993; Mauad Filho et al., 1996b; Mauad Filho et al., 1996c). Sabe-se que, tanto a oligodramnia, quanto a polidramnia, são importantes marcadores de patologia clínica, estando associadas ao incremento nas taxas de morbi-mortalidade perinatais (Manning et al., 1981; Mercer et al., 1984; Magann et al., 1995; Bar-Hava et al., 1995; Divon et al., 1995; Chauhan et al., 1996; Chua et al., 1996; Chauhan et al., 1999).

Há muito existe a preocupação de se encontrar metodologia clínica para avaliar o volume do líquido amniótico e, desse modo, melhorar os critérios

diagnósticos pré-natais e predição a respeito da gestação (Mauad Filho et al., 1996a). Enquanto era vedada a invasão da câmara âmnica, pouco se conhecia a respeito do líquido amniótico e de suas relações com o feto. Até 1960, a avaliação do volume do líquido amniótico, no período anteparto, era possível por meio da avaliação clínica ou da amniocentese, no qual eram utilizados corantes, permitindo a quantificação do volume do líquido amniótico (Queenan et al., 1972). Mudanças nessas avaliações só ocorreram quando se começou a avaliar a cavidade amniótica pela ultra-sonografia, metodologia não invasiva, capaz de quantificar o líquido amniótico, relacionando-o com o prognóstico materno-fetal. Estudos consagrados na literatura científica mostraram a quantificação do líquido amniótico pela ultra-sonografia no segundo e terceiro trimestres da gestação. Nesse particular, pode-se citar o trabalho de Manning et al. (1981), cuja metodologia resultava na quantificação do maior diâmetro vertical do maior bolsão de líquido amniótico e o de Phelan et al. (1987a; 1987b), que relataram a técnica de aferição do líquido amniótico em quatro quadrantes, denominando-a de índice de líquido amniótico (ILA). Nesse último estudo, a somatória dos valores dos diâmetros verticais e perpendiculares ao transdutor dos maiores bolsões de cada quadrante uterino, compreendido pela divisão do útero em seus diâmetros longitudinal e transverso, determina em centímetros o resultado do índice do líquido amniótico.

O desenvolvimento dos transdutores endovaginais a partir de 1982 (Yeh & Rabinowitz, 1995), possibilitou melhor avaliação da gestação no primeiro trimestre (Takeuchi, 1992) e, conseqüentemente, melhor visibilização do feto e/ou embrião, como também do saco gestacional e da quantidade de líquido amniótico (Zimmer et al., 1994).

Curvas de normalidade para o volume das estruturas embrionárias foram estabelecidas por Robinson, em 1975, utilizando ultra-sonografia bidimensional (Robinson, 1975). Esse autor criou o primeiro gráfico do volume do saco gestacional, utilizando fórmula matemática, e encontrou correlação exponencial entre o volume desse parâmetro e a idade da gestação até 10 semanas, tornando-se correlação linear entre a 11ª e a 13ª semana de gestação.

Além do volume do saco gestacional, Robinson (1975) calculou o volume do líquido amniótico, obtido pela subtração do volume do saco gestacional pelo volume do embrião, utilizando a ultra-sonografia bidimensional e fórmula do elipsóide.

A reprodutibilidade do cálculo do volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia bidimensional e fórmula do elipsóide foi comprovada pelo cálculo desse parâmetro, utilizando a medida do volume do mesmo quando extraído durante histerotomias (Robinson, 1975).

Em 1996, Weissman et al. calcularam as medidas do saco amniótico, por meio da ultra-sonografia endovaginal bidimensional, utilizando a fórmula de volume da elipse. Esses autores registraram as medidas do comprimento cabeça-nádega (CCN) do embrião e do saco gestacional, sendo o cálculo do volume embrionário baseado no volume do ovóide, que corresponde à forma aproximada do embrião na gestação inicial. Observaram, também, que entre sete e doze semanas de gestação o embrião ocupa somente 5 a 16% do total do volume do saco amniótico. Nesse estudo, a ultra-sonografia endovaginal foi utilizada para estimar o volume de líquido amniótico no 1º trimestre, no qual a quantidade de líquido amniótico aumenta de aproximadamente 1,5 ml na 7ª semana para 25 ml na 10ª semana e 100 ml na 13ª semana.

A partir de 1989, surge a ultra-sonografia tridimensional (Baba et al., 1989). No entanto, seu reconhecimento e aplicação clínica ocorreram a partir de 1998, quando essa metodologia foi aprovada pela *Food and Drug Admnistration* (FDA) (Bonilla-Musoles, 2000). A evolução dos equipamentos permitiu o desenvolvimento de transdutores com aquisição automática de alta freqüência, incrementando a velocidade de processamento e obtendo-se, portanto, rápida coleta de informações. As imagens tornaram-se mais nítidas, plásticas e próximas ao tempo real, contribuindo substancialmente para o melhor entendimento da fisiologia fetal.

Quando de sua introdução na obstetrícia, a ultra-sonografia tridimensional foi utilizada principalmente no segundo e terceiro trimestres, com o objetivo de avaliar a anatomia fetal. Atualmente, vários estudos têm se preocupado com a avaliação do primeiro trimestre da gestação por meio da ultra-sonografia tridimensional (Kupesic et al., 1999; Kupesic & Kurjak, 2001; Pinheiro-Filho, 2002; Ferreira, 2003; Worda et al., 2003; Aviram et al., 2004).

O exame ultra-sonográfico do primeiro trimestre tinha, inicialmente, por objetivo, datar a gestação de forma correta pelo comprimento cabeça-nádega. Porém, com a melhora substancial dos aparelhos, principalmente no que diz respeito à resolução, tornou-se factível a descrição da anatomia embrionária e fetal normal além de suspeitar e/ou diagnosticar vários defeitos no primeiro trimestre da gestação. Não se pode olvidar que o período embrionário é de grande importância, uma vez que a maioria das anomalias congênitas acontece nesse período, pois a maior parte dos órgãos fetais e estruturas anatômicas são formados nesse período. Assim sendo, a possibilidade de se analisar mais precocemente a gestação proporcionou melhor avaliação do embrião, acendendo universo de perspectivas que permitiram avaliação

acurada da anatomia e do desenvolvimento embrionário, o que se denomina, na atualidade, sonoembriologia. Esse termo designa a descrição da seqüência de desenvolvimento da anatomia embrionária, as relações anatômicas normais e o desenvolvimento de anomalias detectadas pela ultra-sonografia endovaginal (Timor-Tritsch et al., 1990; Hata et al., 1997; Nicolaides et al., 1999).

Benoit et al. (2002) descreveram a sonoembriologia tridimensional. Esses autores enfatizam que a ultra-sonografia tridimensional é método complementar à ultra-sonografia bidimensional no diagnóstico pré-natal de anomalias. No entanto, relatam a importante contribuição da ultra-sonografia tridimensional na avaliação do primeiro trimestre da gestação, principalmente no que se refere ao tempo de exposição do embrião ao feixe ultra-sonográfico, uma vez que a aquisição dos volumes é realizada rapidamente e a análise do bloco posteriormente, o que é denominado ultra-sonografia virtual (Ferreira, 2003).

Além do menor tempo de exposição embrionária, a ultra-sonografia tridimensional torna possível a obtenção de cortes ultra-sonográficos que são difíceis de serem obtidos pela técnica convencional. A ultra-sonografia tridimensional tem como vantagens, em relação à ultra-sonografia bidimensional, a manipulação dos blocos adquiridos, a possibilidade de rotação da imagem, podendo se visibilizar imagens de forma detalhada. Por meio da ultra-sonografia tridimensional, no primeiro trimestre da gestação, pode-se examinar a cabeça, a face, o pescoço, a parede abdominal anterior, o estômago e coluna vertebral fetais entre 95 e 100% dos casos. Convém salientar que essas estruturas representam os principais locais de acometimento por anomalias no primeiro trimestre da gestação (Michailidis et al., 2002).

Outra aplicabilidade da ultra-sonografia tridimensional, no primeiro trimestre da gestação, é a medida da translucência nucal. Kurjak et al. (1999) relataram que a ultra-sonografia tridimensional melhora a acurácia da medida da translucência nucal. Esses autores relatam que corte sagital adequado desse marcador é visibilizado em 100% dos casos com o uso da ultra-sonografia tridimensional, comparada a 85% de imagem satisfatória com a ultra-sonografia bidimensional. Esse achado poderia ser explicado, conforme os autores, pela possibilidade da reorientação da posição fetal, utilizando o modo multiplanar. Além disso, relataram melhor reprodutibilidade intra-observador com a medida da translucência nucal pela ultra-sonografia tridimensional, comparada com a ultra-sonografia bidimensional.

A utilização da ultra-sonografia tridimensional na avaliação de gestação gemelar, no primeiro trimestre, tem sido descrita. Babinszki et al. (1999) relataram que a ultra-sonografia tridimensional endovaginal permite diagnóstico precoce e acurado de gestações múltiplas no primeiro trimestre. Essa assertiva também foi relatada por Benoit et al. (2002). Esses autores referem ainda a detecção precisa de corionicidade e amniocidade por meio desse método, bem como o importante auxílio no diagnóstico de anomalias congênitas.

Pinheiro-Filho (2002) avaliou o valor da ultra-sonografia tridimensional no primeiro trimestre da gestação, tendo relatado que os valores das medidas do comprimento cabeça-nádega e da translucência nucal, avaliadas por meio da ultra-sonografia tridimensional, são superiores aos obtidos pelo estudo bidimensional. Refere ainda que o estudo tridimensional no primeiro trimestre da gestação avalia melhor a morfologia embrionária, em relação ao bidimensional, uma vez que permite visualizar mais facilmente os detalhes anatômicos.

Em 2000, Kurjak et al. relataram que a ultra-sonografia tridimensional ocupou seu espaço, tornando-se importante ferramenta na avaliação pré-natal. Essa metodologia fornece informações adicionais em relação à ultra-sonografia bidimensional, uma vez que possibilita, com o uso da modalidade multiplanar, melhor avaliação da anatomia embrionária e/ou fetal (Pretorius, 2001; Benoit et al., 2002). Os estudos sobre malformações fetais têm mostrado superioridade na avaliação tridimensional em relação à ultra-sonografia bidimensional (Dyson et al., 2000; Xu et al., 2002), bem como a contribuição desse método na avaliação frente a anomalias fetais (Chang et al., 2002; Machado et al., 2002; Anandakumar et al., 2002; Monteagudo et al., 2002; McEwing et al., 2003; Sepulveda et al., 2003; Ruano et al., 2003; Sleurs et al., 2004; Roman et al., 2004; Seow et al., 2004; Liu et al., 2005).

Dentre as principais inovações da ultra-sonografia tridimensional está a capacidade de avaliar o volume com exatidão. Recentemente foi proposto novo método para análise de volume, denominado VOCAL™ (Virtual Organ Computer-aided AnaLysis). Essa nova metodologia tem como função detectar o contorno de uma estrutura e realizar a posterior aquisição de seu volume. Permite a detecção específica semi-automática do contorno, função essa desempenhada por um potente instrumento de edição de forma (Min Hwa & Lee, 2001). Tendo em vista os órgãos humanos apresentarem várias formas, a aferição precisa do volume não é fácil. Dessa forma, a metodologia VOCAL™ permite determinar o volume de um órgão pelo uso específico do seu contorno, demonstrando alta acurácia nos resultados obtidos.

Na atualidade, já se dispõe de estudos de órgãos específicos obtidos por meio da ultra-sonografia tridimensional sobre a anatomia, volumetria e função do coração

e do pulmão (Levental et al., 1998; Pretorius et al., 2001; Wang et al., 2002; Pinheiro-Filho et al., 2004a; Pinheiro-Filho et al., 2004b). No entanto, poucos são os trabalhos descritos na literatura sobre a avaliação volumétrica no primeiro trimestre da gestação (Aviram et al., 2004).

Steiner et al. (1994) estudaram o volume do saco gestacional avaliado por meio da ultra-sonografia tridimensional em gestações de cinco a onze semanas e observaram que a quantificação do volume do saco gestacional está relacionada à predição da evolução da gestação.

Kupesic et al. (1999) avaliaram o volume da vesícula vitelínica em gestações sem complicações, entre cinco e doze semanas de gestação, observando que há aumento exponencial do saco gestacional ao longo do primeiro trimestre. Estes autores referiram que o aumento desse anexo embrionário ocorre principalmente entre cinco e oito semanas e sua diminuição inicia-se na 10ª semana de gestação. Da mesma forma, enfatizaram a utilização da ultra-sonografia tridimensional para estimar o volume da vesícula vitelina, com valor prognóstico na gestação.

Cosmi et al. (2005) avaliaram as medidas e o volume da vesícula vitelina em gestações complicadas por diabetes por meio da ultra-sonografia bidimensional e da ultra-sonografia tridimensional. Esses autores relatam aumento da vesícula vitelina no grupo controle (gestantes normais) entre cinco e dez semanas, sendo que na 10ª semana de gestação inicia-se a sua diminuição. Esses dados corroboram os achados de Kupesic et al. (1999). Por outro lado, em gestantes diabéticas, esse anexo embrionário aumenta até a 9ª semana de gestação, época na qual apresenta sua maior dimensão, a partir da qual começa o processo de diminuição. Dessa forma, a vigência

de diabetes durante a gestação faz com que a vesícula vitelínica inicie seu processo de atresia mais precocemente, em relação a gestantes normais (Cosmi et al., 2005).

Falcon et al. (2005) avaliaram o valor da medida do volume do saco gestacional, por meio da ultra-sonografia tridimensional no rastreamento de defeitos cromossômicos. Demonstraram que, na vigência de trissomia do 13 e triploidias, o saco gestacional é menor do que em fetos normais.

Assim sendo, o volume do líquido amniótico e embrião também são parâmetros importantes para prever anormalidades fetais que possam levar ao término da gestação. Frente a essas considerações, torna-se importante a quantificação do líquido amniótico no primeiro trimestre. Não observamos, na literatura pesquisada, estudos sobre a quantificação do líquido amniótico no primeiro trimestre da gestação por meio da ultra-sonografia tridimensional, utilizando a metodologia VOCAL™.

2 . OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Quantificar o volume de líquido amniótico e do embrião, por meio da ultra-sonografia tridimensional e bidimensional, da 8ª a 11ª semanas de gestação.

Objetivos Específicos

- Comparar os valores do volume de líquido amniótico obtidos nos exames ultra-sonográficos tridimensional e bidimensional.

- Comparar os valores do volume do embrião obtidos nos exames ultra-sonográficos tridimensional e bidimensional.

3. PACIENTES, MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Termo do Comitê de Ética em Pesquisa:

Nosso estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em sua 180ª Reunião Ordinária, realizada em 24/05/2004, de acordo com o processo HCRP nº 11606/2003 (Anexo).

3.2 Seleção das pacientes

3.2.1 Avaliação das pacientes para seleção

Antes de serem incluídas no estudo, as gestantes foram selecionadas de acordo com os requisitos estabelecidos nos critérios de inclusão e exclusão. Para esse fim, realizou-se anamnese, exame físico, caracterizando a gestante como normal do ponto de vista clínico, de acordo com o Serviço de Saúde Pública da Rede Municipal de Saúde de Ribeirão Preto. Na oportunidade, os exames complementares incluídos na rotina pré-natal também foram avaliados.

A idade gestacional foi estabelecida pela data da última menstruação e/ou pelo exame ultra-sonográfico do comprimento cabeça-nádega entre a 8ª e a 11ª semana de gestação, obtendo-se, dessa forma, maior fidedignidade no cálculo da idade gestacional (Matias et al., 2002). Em caso de discordância entre a data da última menstruação e a idade gestacional, calculada pela ultra-sonografia, optou-se pelo cálculo ultra-sonográfico do comprimento cabeça-nádega.

A coleta de dados ocorreu em duas fases. Na primeira, foram acompanhadas 10 pacientes. Ao estudarmos os blocos adquiridos, observamos que não havíamos realizado a varredura com janela de aquisição adequada em algumas pacientes, além

de nem sempre trabalhar com ganho ideal. Esses blocos foram descartados. Iniciamos, então, nova coleta.

Na segunda fase do estudo, houve seleção inicial de 28 gestantes, sendo que três foram excluídas da pesquisa: uma abandonou o estudo e duas abortaram. Dessa forma, 25 grávidas foram acompanhadas. Realizava-se o primeiro exame na oitava semana gestacional, com subseqüente seguimento semanal até a 11ª semana de gestação, totalizando quatro exames com a finalidade de realizar a coleta dos blocos tridimensionais. As pacientes foram seguidas até o final da gestação para que se pudesse comprovar a normalidade da mesma. Além disso, foram coletados os dados clínicos do recém-nascido.

A cada exame ultra-sonográfico foram coletados cinco blocos tridimensionais de cada paciente, totalizando 20 blocos por paciente ao longo do período de acompanhamento. Dessa forma, o estudo completo das gestantes envolveu 500 blocos tridimensionais. Dos cinco blocos coletados, escolhíamos o de melhor qualidade para a realização do estudo VOCAL™, sendo esse avaliado em quatro graus de rotação diferentes, a saber, 6º, 9º, 15º e 30º. Assim, cada paciente envolvia quatro análises semanais, sendo que, para cada semana, eram realizadas quatro medidas VOCAL™. Portanto, para cada paciente, procedia-se 16 medidas VOCAL™, sendo que o estudo envolveu 400 avaliações por esse método.

As gestantes foram avaliadas na Escola de Ultra-sonografia e Reciclagem Médica de Ribeirão Preto. O período de avaliação foi de maio de 2004 a março de 2005.

Acerca da adesão das pacientes ao estudo foram prestadas todas as informações sobre os exames a serem realizados (esclarecimento ao sujeito da

pesquisa) e todas as pacientes assinaram o termo de consentimento esclarecido pós-informado (Apêndice A).

3.2.2 Critérios de inclusão

- Gestações únicas.
- Idade gestacional entre a 8ª e a 11ª semana.
- Avaliação clínica e laboratorial dentro dos padrões da normalidade, de acordo com o Serviço de Saúde Pública da Rede Municipal de Saúde de Ribeirão Preto.
- Concordância da gestante acerca da sua participação no estudo, depois de firmado o termo de consentimento esclarecido pós-informado.

3.2.3 Critérios de exclusão

- Malformação uterina.
- Mioma detectado ao exame ultra-sonográfico.
- Patologias maternas associadas ou intercorrentes à gestação estudada.
- Malformações embrionárias/fetais detectadas pela ultra-sonografia.
- Exposição a substâncias tóxicas por vício ou risco ocupacional (fumo, maconha, cocaína, álcool, chumbo e agrotóxicos).
- Descontinuidade total ou parcial do seguimento.

3.3 Material

O material desse estudo constou do aparelho ultra-sonográfico, modelo SA 9900 da marca MEDISON, com transdutor volumétrico multifreqüencial, banda

larga, com 7 a 12 MHz; mesa ginecológica da marca MICROEM; gel transmissor e disco compacto (CD-R Maxell).

3.4 Métodos

3.4.1 Modelo de Estudo

Realizamos estudo prospectivo, longitudinal, por meio da ultra-sonografia tridimensional e bidimensional. Inicialmente as gestantes foram avaliadas com o objetivo de se determinar a idade gestacional, tomando como parâmetro a data da última menstruação e/ou comprimento cabeça-nádega (CCN), avaliado pela ultra-sonografia. As avaliações tridimensionais foram iniciadas na 8ª semana, com intervalo semanal entre os exames, até a 11ª semana de gestação. As avaliações pertinentes ao parto e ao neonato tiveram o objetivo de apenas consolidar a informação de normalidade perinatal.

3.4.2 Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir da 8ª semana de gestação, com retornos a cada semana, a saber, 9ª, 10ª e 11ª semana. Dessa forma cada embrião/feto foi avaliado na 8ª, 9ª, 10ª e 11ª semana de gestação.

A cada exame realizamos avaliação prévia da paciente, acerca dos critérios clínicos de normalidade, fator essencial para a manutenção da paciente no estudo. Em cada exame ultra-sonográfico da coleta dos dados, os embriões/fetos foram estudados por meio da avaliação do comprimento cabeça-nádega, sendo que a freqüência cardíaca fetal foi averiguada a fim de demonstrar adequada vitalidade.

Avaliava-se a matriz uterina com o intuito de verificar a sua normalidade. Os exames ultra-sonográficos tridimensionais foram realizados no saco amniótico e embrião/feto.

3.4.3 Variáveis avaliadas

As variáveis analisadas constaram das medidas do volume do saco amniótico total, saco amniótico real e volume do embrião/feto sob avaliação bidimensional e tridimensional.

3.4.4 Metodologia de realização do exame ultra-sonográfico

Os exames foram realizados por um único observador (PS). No entanto, para o cálculo da variabilidade interobservador, os blocos tridimensionais foram reavaliados por outros dois pesquisadores (AGC e PEB).

Foi adotada a via endovaginal para a realização dos exames. Antes do procedimento, as gestantes foram orientadas ao esvaziamento vesical completo, sendo colocadas, posteriormente, em posição ginecológica para a realização do exame. O transdutor foi recoberto totalmente com preservativo estéril não lubrificado, contendo pequena quantidade de gel transmissor em seu reservatório e, para facilitar a inserção do transdutor no intróito vaginal, utilizava-se o mesmo gel sobre sua extremidade, para lubrificação. Uma vez introduzido o transdutor, iniciava-se a obtenção das medidas propostas para cálculo de volume das estruturas propostas em estudo bidimensional. Imediatamente, era realizada a aquisição volumétrica para obtenção de bloco tridimensional. Sempre realizava-se análises em modo bidimensional, seguido pelo tridimensional.

O estudo bidimensional consistiu da determinação das medidas volumétricas, obtidas por cálculo matemático, baseado na forma do elipsóide, averiguando-se o volume do saco amniótico total e do embrião. O volume do saco amniótico real foi obtido da subtração da medida do volume do saco amniótico total pelas medidas volumétricas do embrião. Para adequada visibilização do saco amniótico trabalhava-se com o ganho ideal do aparelho.

O estudo tridimensional consistiu na avaliação do bloco, obtido pela aquisição volumétrica com auxílio do *software* VOCAL™ (Virtual Organ Computer-aided AnaLysis), que permite o cálculo do volume do saco amniótico, do embrião e do volume do líquido amniótico por meio de avaliação multiplanar.

3.4.4.1 Metodologia de avaliação do volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia bidimensional

3.4.4.1.1 Cálculo do volume do saco amniótico total, considerando o formato elíptico (Weissman et al., 1996)

O cálculo do volume do saco amniótico total foi realizado pela técnica tradicional da forma elipsóide, na qual se multiplica o diâmetro longitudinal pelo ântero-posterior e látero-lateral, pela constante 0,52, representado pela equação:

$$V_{SA} = DL \times AP \times LL \times 0{,}52$$

V_{SA}: volume do saco amniótico

DL: diâmetro longitudinal

AP: diâmetro ântero-posterior

LL: diâmetro látero-lateral

3.4.4.1.2 Cálculo do volume do embrião/feto

O cálculo do volume embrião/feto foi realizado pela técnica tradicional da forma elipsóide, na qual se multiplica o diâmetro lateral pelo ântero-posterior e látero-lateral, pela constante 0,52, representado pela equação:

$$V_E = CCN \times AP \times LL \times 0{,}52$$

V_E: volume do embrião/feto

CCN: comprimento cabeça-nádegas

AP: diâmetro ântero-posterior, avaliado na linha média do embrião/feto

LL: diâmetro látero-lateral, avaliado na linha média do embrião/feto

3.4.4.1.3. Cálculo do volume do saco amniótico real por meio da ultra-sonografia bidimensional

O cálculo do volume do saco amniótico real foi adquirido pela diferença entre o volume do saco total e volume do embrião.

$$V_{SA\ REAL} = V_{SA\ TOTAL} - V_E$$

$V_{SA\ REAL}$: volume do saco amniótico real

$V_{SA\ TOTAL}$: volume do saco amniótico total

V_E: volume do embrião/feto

3.4.4.2 Metodologia de avaliação do volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia tridimensional

Metodologia VOCAL™ (Virtual Organ Computer-aided AnaLysis)

Todas as gestantes foram submetidas a exame ultra-sonográfico convencional seguido da aquisição volumétrica automática para obtenção de bloco tridimensional, a qual permite o armazenamento de vários planos bidimensionais adquiridos em tempo regular.

Para a formação das imagens no modo multiplanar, os planos obtidos foram então, organizados lado a lado na memória do computador. Por meio do *software 3d view* é possível obter-se o estudo dos eixos X, Y e Z, planos esses impossíveis de serem adquiridos no estudo convencional.

Uma vez formado o estudo dos diversos planos multiplanares, foi iniciada a fase de obtenção do volume das estruturas avaliadas no estudo, por meio do programa específico VOCAL™ .

O contorno das estruturas foi realizado em 360°. Para essa aquisição, são utilizadas distâncias maiores ou menores. Essas distâncias são denominadas graus de rotação. O aparelho ultra-sonográfico oferece quatro tipos distintos de graus de rotação, a saber, 6°, 9°, 15° e 30°. Para aquisição do volume pelo VOCAL™ nos graus de rotação 6º, 9º, 15º e 30º, contornávamos a estrutura 60, 40, 24 e 12 vezes,

respectivamente. O volume era determinado automaticamente pelo aparelho ultra-sonográfico, após o término de todos os contornos.

Cálculo do volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia tridimensional pelo método VOCAL™

O volume do saco amniótico real foi obtido pelo volume do saco total (Figura 1) menos volume do embrião (Figura 2), representado pela fórmula:

$$V_{SA\ REAL} = V_{SA\ TOTAL} - V_E$$

$V_{SA\ REAL}$: volume do saco amniótico real

$V_{SA\ TOTAL}$: volume do saco amniótico total

V_E: volume do embrião/feto

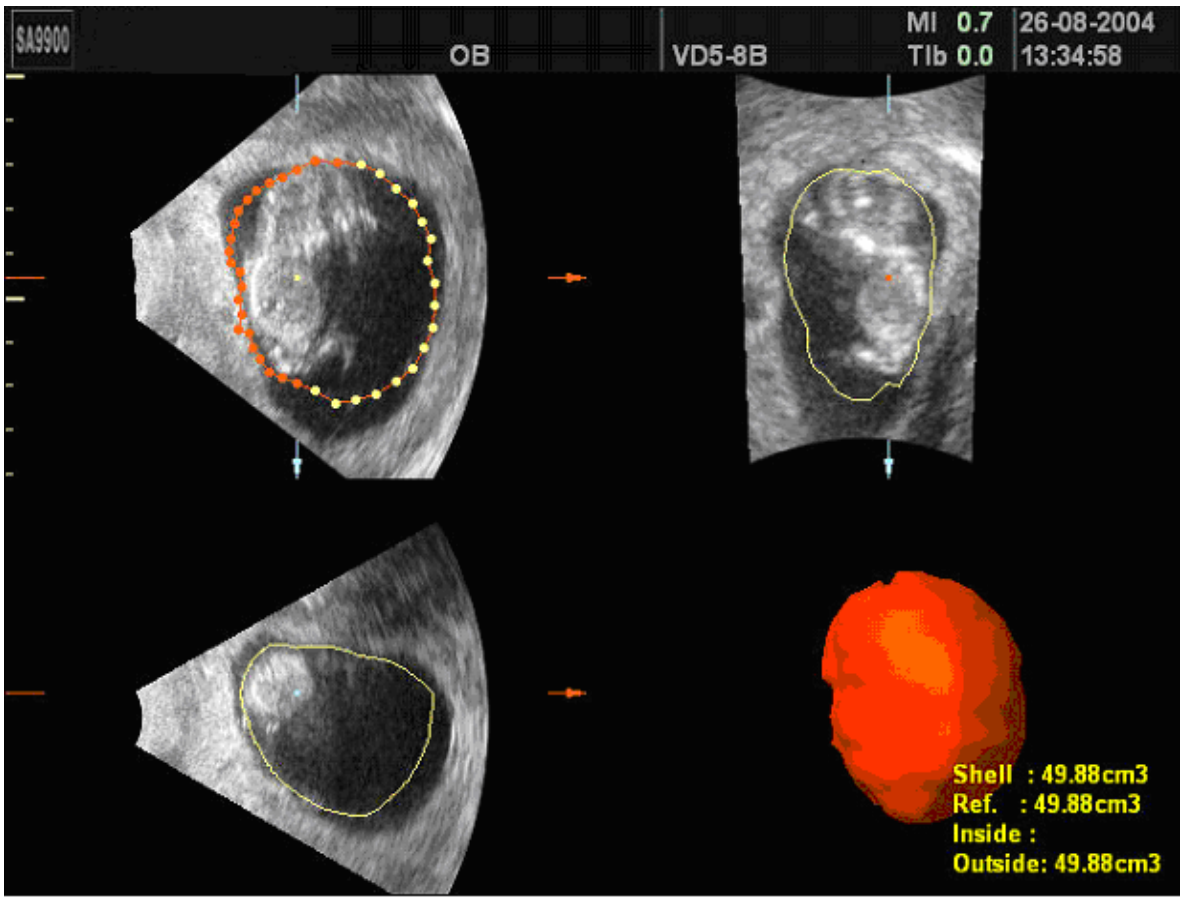

Figura 1- Saco amniótico real medido pela técnica VOCAL™

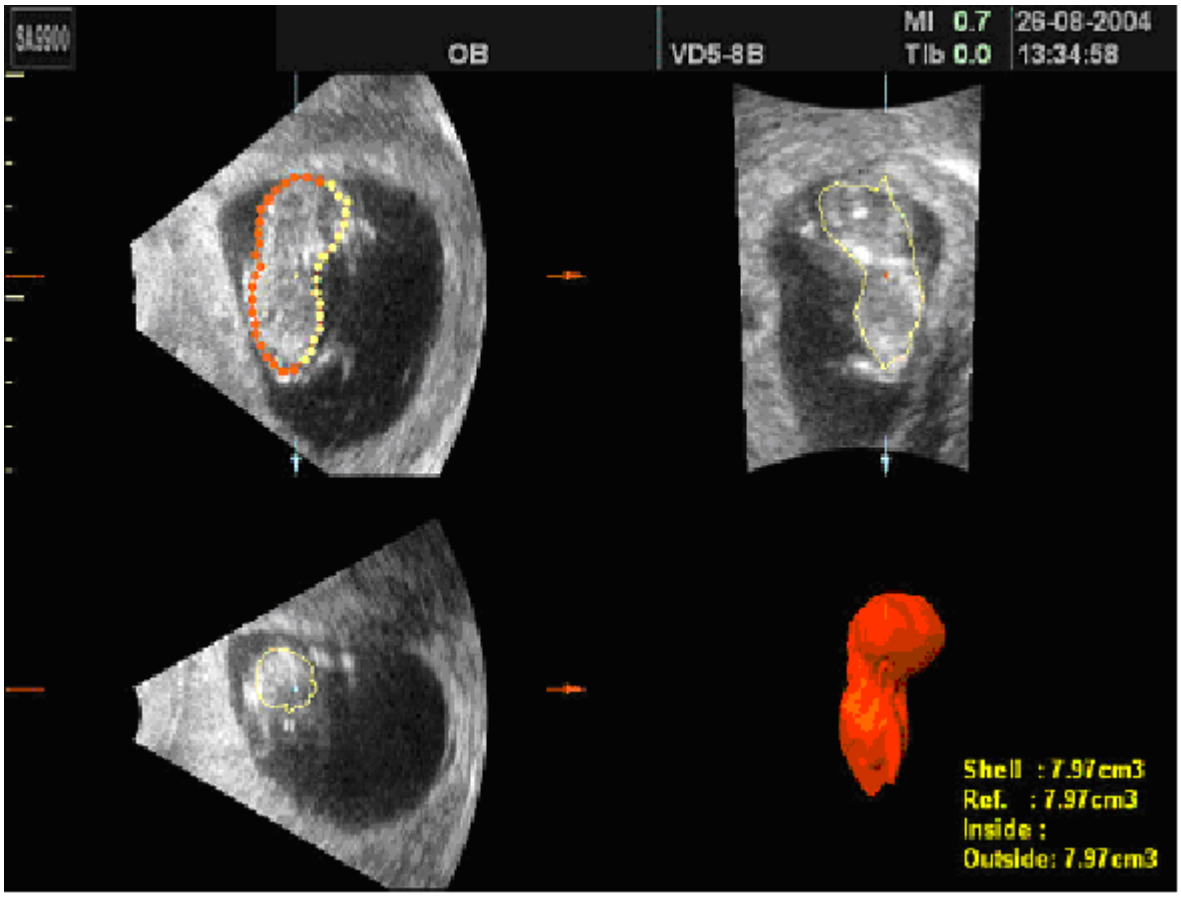

Figura 2 - Embrião medido pela técnica VOCAL™

3.4.5. Análise estatística

O volume do líquido amniótico foi a variável dependente e a idade gestacional, a independente. Os dados foram analisados pela análise de variância (ANOVA), correlação e análise de regressão. Em todas as análises foi utilizado como nível de significância $p < 0,05$.

Utilizamos ANOVA para verificarmos as variáveis independentes teriam influência sobre as variáveis dependentes. As correlações foram realizadas para analisarmos o indicador de força da relação linear entre essas duas variáveis. Pela Análise de Regressão desenvolvemos equação para prever valores das variáveis dependentes em função das variáveis independentes.

Para calcularmos a variabilidade inter-observador foi utilizado o coeficiente de correlação intraclasse (CCI).

Em todas as análises estatísticas foi utilizado como nível de significância $p < 0,05$.

4 . RESULTADOS

4.1 Graus de rotação da metodologia VOCAL™

Não houve diferença significante entre os graus de rotação 6, 9, 15 e 30 para o volume real, volume total e embrião/feto nas semanas 8 e 11 (ANOVA $p>0,05$). Na semana 9, o volume real teve diferença entre os graus de rotação 6, 9 e 15, de forma que esse parâmetro foi menor no grau de rotação 6 do que no 9 e do que no 15 (ANOVA $p<0,05$). Nessa mesma idade gestacional, o volume total não teve diferença significante, entretanto o volume do embrião foi maior no grau de rotação 6, quando comparado com os graus de rotação 9, 15 e 30 (ANOVA $p<0,05$). Nestes últimos, o volume do embrião não teve significância estatística (ANOVA $p>0,05$). Na semana 10, o volume real foi menor com o grau de rotação 30, dentre os outros graus de rotação e esse parâmetro foi maior no grau de rotação 6 do que no grau de rotação 15 (ANOVA $p<0,05$). Nessa semana gestacional, o volume total foi menor com o grau de rotação 30, dentre todos os outros graus de rotação (ANOVA $p<0,05$). O volume do feto, na semana 10, foi menor com o grau de rotação 6, dentre os outros graus de rotação analisados (ANOVA $p<0,05$).

Tendo em vista termos encontrado diferenças entre os volume real, volume total e volume do feto na 10ª semana gestacional, optamos pela apresentação dos resultados no grau de rotação 6, que, para sua realização, é necessário 60 rotações em cada bloco.

4.2 Variabilidade interobservador

A variabilidade interobservador foi realizada entre os dados adquiridos na ultra-sonografia tridimensional. Para o volume do saco amniótico total ($V_{SA\ TOTAL\ 3D}$) foi de

0,93 ($p < 0,0001$). Para o volume do saco amniótico real ($V_{SA\ REAL\ 3D}$) o CCI foi 0,92 $p < 0,0001$) e para o volume do embrião/feto ($V_{E\ 3D}$) foi 0,93 ($p < 0,0001$).

4.3 Volume do saco amniótico total avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{SA\ TOTAL\ 3D}$)

O $V_{SA\ TOTAL\ 3D}$ variou de 7,10 cm³ na 8ª semana para 51,32 cm³ na 11ª semana (ANOVA – $p<0,05$, Tabela 1). Por meio do ajuste quadrático, obtivemos a correlação entre as semanas gestacionais e o $V_{SA\ TOTAL\ 3D}$ ($p<0,001$, $r^2=97,8\%$, Figura 3). A equação que representou esses dados foi: $V_{SA\ TOTAL\ 3D} = 351,53 – 85,31xSemana + 5,28xSemana^2$

Tabela 1 – Percentis 5, 25, 50, 75 e 95 do volume do saco amniótico total avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{SA\ TOTAL\ 3D}$) entre a 8ª e a 11ª semana de gestação

Idade gestacional (semanas)	Percentis do $V_{SA\ TOTAL\ 3D}$ (cm³)				
	5	25	50	75	95
8	4,54	6,13	7,10	7,79	9,25
9	7,96	9,12	10,55	12,47	17,74
10	19,10	25,49	26,90	28,82	32,14
11	48,33	49,85	51,32	53,33	58,38

n = 25 fetos em cada idade gestacional. $p<0,05$ para a análise de todas as semanas (ANOVA).

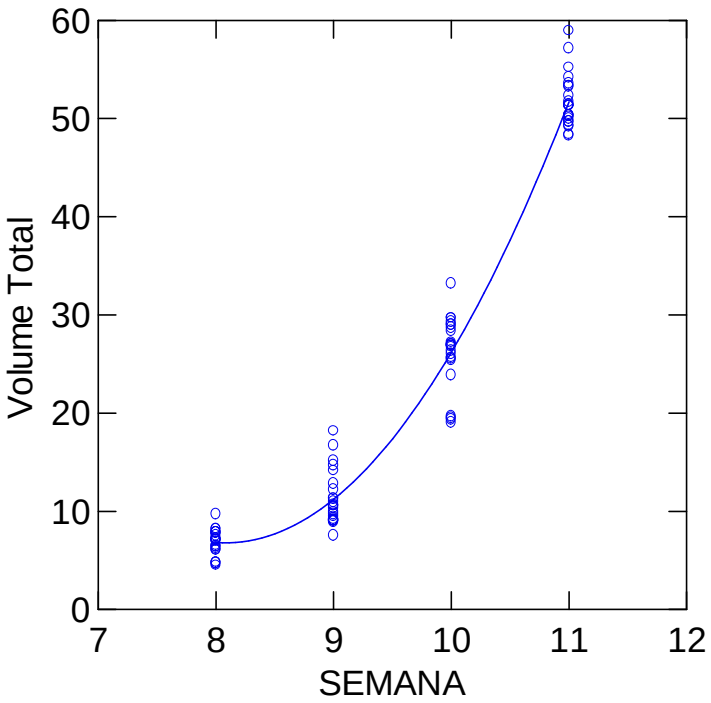

Figura 3 - Volume do saco amniótico total avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{SA\ TOTAL\ 3D}$), em cm³, em relação à idade gestacional em semanas. Vinte e cinco fetos em cada idade gestacional. $p<0,001$, r^2 = 97,8%. Equação de regressão: $V_{SA\ TOTAL}$ = 351,53 – 85,31xSemana + 5,28xSemana²

4.4 Volume do embrião/feto avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{E\ 3D}$)

O $V_{E\ 3D}$ variou de 1,25 cm³ na 8ª semana para 8,02 cm³ na 11ª semana (ANOVA - $p<0,05$, Tabela 2). Por meio do ajuste quadrático obtivemos a correlação entre as semanas gestacionais e o $V_{E\ 3D}$ ($p<0,001$, r^2 = 93,4%, Figura 4). A equação que representou esses dados foi: $V_{E\ 3D}$ = 38,68 – 9,83xSemana + 0,64xSemana².

Tabela 2 – Percentis 5, 25, 50, 75 e 95 do volume do embrião/feto avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{E\ 3D}$) entre a 8ª e a 11ª semana de gestação

Idade gestacional (semanas)	Percentis do $V_{E\ 3D}$ (cm³)				
	5	25	50	75	95
8	1,03	1,12	1,25	1,37	1,86
9	1,38	1,71	2,08	2,44	3,19
10	3,09	4,55	5,06	5,31	6,69
11	7,32	7,68	8,02	8,83	10,47

n = 25 fetos em cada idade gestacional. $p<0,05$ para a análise de todas as semanas (ANOVA).

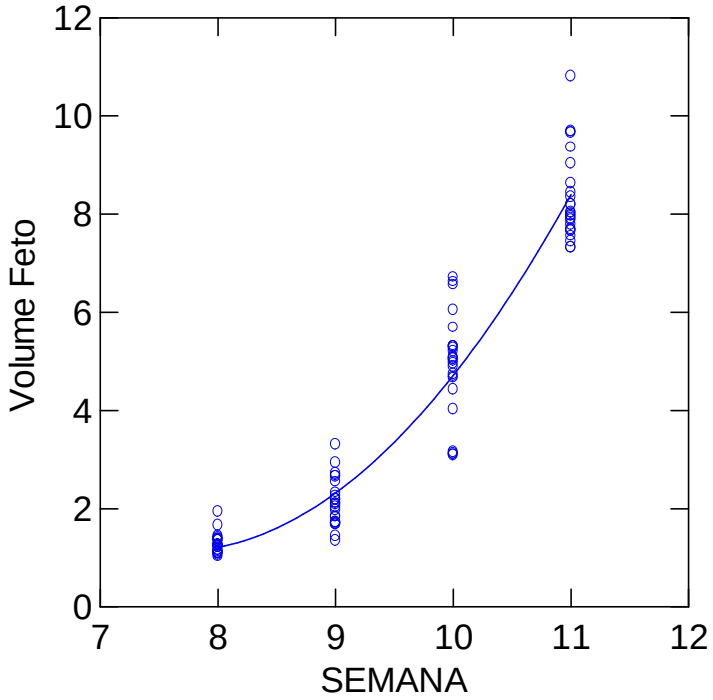

Figura 4 - Volume do embrião/feto ($V_{E\ 3D}$), em cm³, em relação à idade gestacional em semanas. Vinte e cinco em cada idade gestacional. $p<0{,}001$, $r^2 = 93{,}4\%$. Equação de regressão: $V_{E\ 3D} = 38{,}68 - 9{,}83 \times Semana + 0{,}64 \times Semana^2$

4.5 Volume do saco amniótico real avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{SA\ REAL\ 3D}$)

O $V_{SA\ REAL\ 3D}$ variou de 5,75 cm³ na 8ª semana para 42,96 na 11ª semana (ANOVA - $p<0,05$, Tabela 3). Por meio do ajuste quadrático obtivemos a correlação entre as semanas gestacionais e o $V_{SA\ REAL\ 3D}$ ($p<0,001$, $r^2 = 98,1\%$, Figura 5). A equação que representou esses dados foi: $V_{SA\ REAL\ 3D} = 312,86 – 75,48xSemana + 4,63xSemana^2$.

Tabela 3 – Percentis 5, 25, 50, 75 e 95 do volume do saco amniótico real avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{SA\ REAL\ 3D}$) entre a 8ª e a 11ª semana de gestação

Idade gestacional (semanas)	Percentis do $V_{SA\ REAL\ 3D}$ (cm³)				
	5	25	50	75	95
8	3,27	5,01	5,75	6,41	7,70
9	6,42	7,43	8,43	9,84	15,27
10	15,97	20,52	21,70	22,57	26,98
11	40,71	42,16	42,96	44,48	47,91

n = 25 fetos em cada idade gestacional. $p<0,05$ para a análise de todas as semanas (ANOVA)

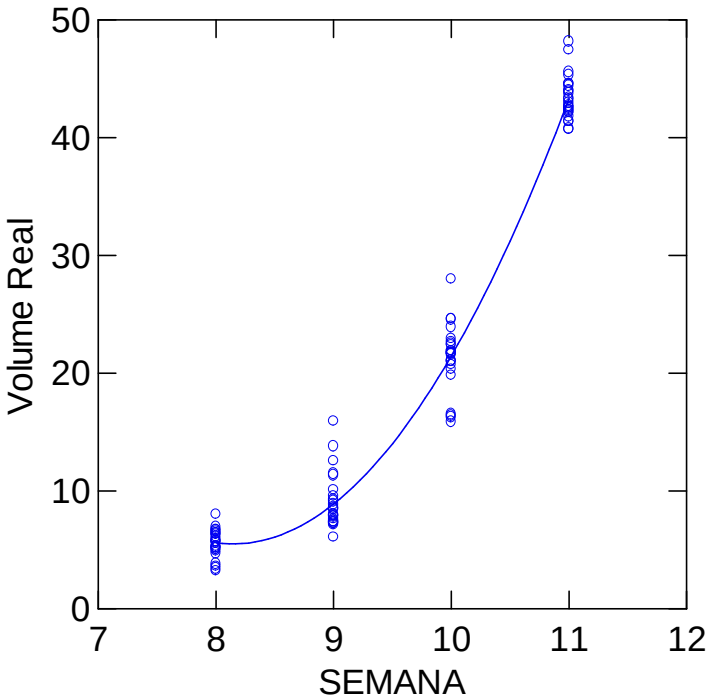

Figura 5 - Volume do saco amniótico real avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{SA\ REAL\ 3D}$) em relação à idade gestacional em semanas. Vinte e cinco fetos em cada idade gestacional. $p<0,001$, $r^2 = 98,1\%$. Equação de regressão: $V_{SA\ TOTAL} = 312,86 - 75,48xSemana + 4,63xSemana^2$

4.6 Volume do saco amniótico total avaliado pela ultra-sonografia bidimensional

O $V_{SA\ TOTAL\ 2D}$ variou de 6,22 cm³ na 8ª semana para 43,94 cm³ na 11ª semana (ANOVA $p<0,05$, Tabela 4). Por meio do ajuste quadrático obtivemos a correlação entre as semanas gestacionais e o $V_{SA\ TOTAL\ 2D}$ ($p<0,001$, $r^2= 89,9\%$, Figura 6). A equação que representou esses dados foi: $V_{SA\ TOTAL\ 2D} = 42,15 – 16,95xSemana + 1,56xSemana^2$.

Tabela 4 – Percentis 5, 25, 50, 75 e 95 do volume do saco amniótico total ($V_{SA\ TOTAL\ 2D}$) entre a 8ª e a 11ª semana de gestação

Idade gestacional (semanas)	Percentis do $V_{SA\ TOTAL\ 2D}$ (cm³)				
	5	25	50	75	95
8	3,92	5,77	6,22	7,29	7,81
9	9,27	11,82	15,25	17,09	25,31
10	16,39	20,96	30,83	35,13	42,40
11	38,14	40,09	43,94	46,66	49,79

n = 25 fetos em cada idade gestacional. $p<0,05$ para a análise de todas as semanas (ANOVA)

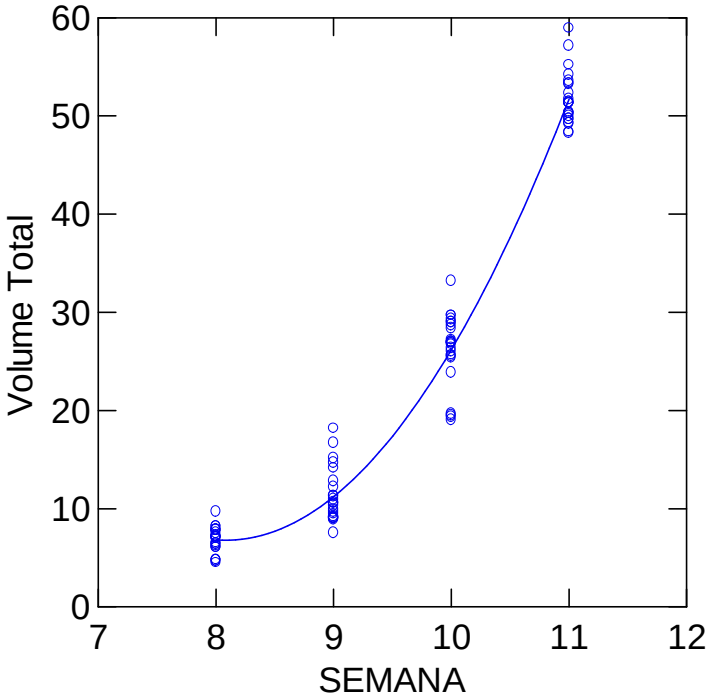

Figura 6 - Volume do saco amniótico total avaliado pela ultra-sonografia bidimensional ($V_{SA\ TOTAL\ 2D}$), em cm³, em relação à idade gestacional em semanas. Vinte e cinco fetos em cada idade gestacional. $p<0,001$, r^2 = 89,9%. Equação de regressão: $V_{SA\ TOTAL\ 2D}$ = 42,15 – 16,95xSemana + 1,56xSemana²

4.7 Volume do embrião/feto avaliado pela ultra-sonografia bidimensional ($V_{E\ 2D}$)

O $V_{E\ 2D}$ variou de 0,75 cm³ na 8ª semana para 4,76 cm³ na 11ª semana (ANOVA - $p<0,05$, Tabela 5). Por meio do ajuste quadrático obtivemos a correlação entre as semanas gestacionais e o $V_{E\ 2D}$ ($p<0,001$, $r^2 = 93,0\%$, Figura 7). A equação que representou esses dados foi: $V_{E\ 2D} = 9,49 - 2,85 \times Semana + 0,22 \times Semana^2$.

Tabela 5 – Percentis 5, 25, 50, 75 e 95 do volume do embrião/feto ($V_{E\ 2D}$) entre a 8ª e a 11ª semana de gestação

Idade gestacional (semanas)	Percentis do $V_{E\ 2D}$ (cm³)				
	5	25	50	75	95
8	0,59	0,69	0,75	0,82	1,36
9	1,12	1,67	1,95	2,03	2,30
10	2,38	2,57	2,88	3,32	4,06
11	4,05	4,56	4,76	5,42	6,14

n = 25 fetos em cada idade gestacional. $p<0,05$ para a análise de todas as semanas (ANOVA)

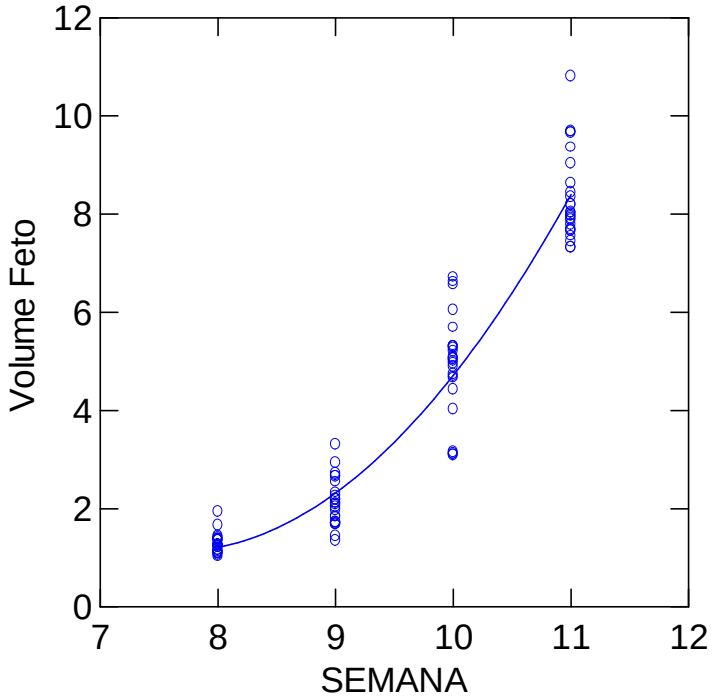

Figura 7 -Volume do embrião/feto avaliado pela ultra-sonografia bidimensional ($V_{E\ 2D}$), em cm³, em relação à idade gestacional em semanas. Vinte e cinco fetos em cada idade gestacional. $p<0,001$, $r^2 = 93,0\%$. Equação de regressão: $V_{E\ 2D}=9,49–2,85xSemana + 0,22xSemana^2$

4.8 Volume do saco amniótico real avaliado pela ultra-sonografia bidimensional ($V_{SA\ REAL\ 2D}$)

O $V_{SA\ REAL\ 2D}$ variou de 5,45 cm³ na 8ª semana para 39,52 na 11ª semana (ANOVA - $p<0,05$, Tabela 6). Por meio do ajuste quadrático obtivemos a correlação entre as semanas gestacionais e o $V_{SA\ REAL\ 2D}$ ($p<0,001$, $r^2 = 88,3\%$, Figura 8). A equação que representou esses dados foi: $V_{SA\ REAL\ 2D} = 32,99 – 14,10xSemana + 1,34xSemana^2$.

Tabela 6 – Percentis 5, 25, 50, 75 e 95 do volume do saco amniótico real ($V_{SA\ REAL\ 2D}$) entre a 8ª e a 11ª semana de gestação

Idade gestacional (semanas)	Percentis do $V_{SA\ REAL\ 2D}$(cm³)				
	5	25	50	75	95
8	3,20	4,83	5,45	6,58	7,13
9	7,55	10,16	13,16	15,10	23,34
10	13,60	18,40	28,23	31,96	39,13
11	33,69	35,65	39,52	42,13	44,36

n = 25 fetos em cada idade gestacional. $p<0,05$ para a análise de todas as semanas (ANOVA)

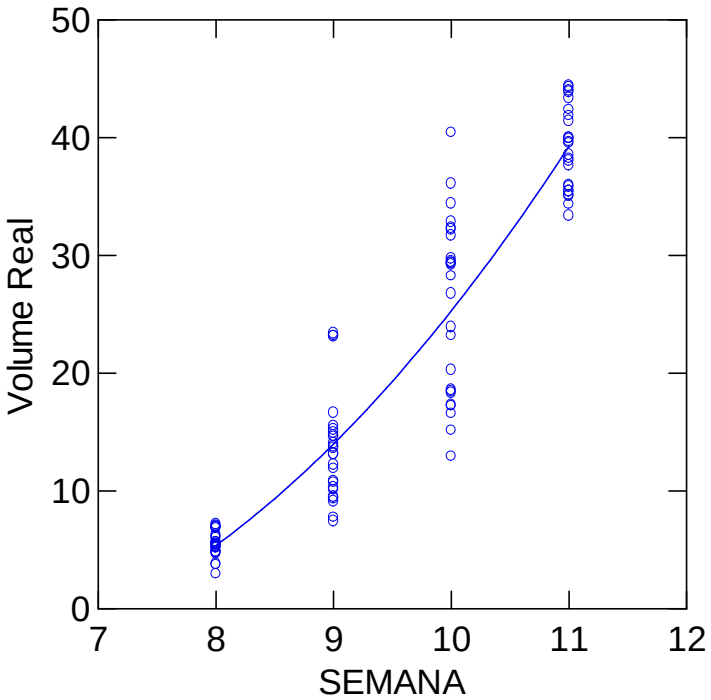

Figura 8 - Volume do saco amniótico real avaliado pela ultra-sonografia bidimensional ($V_{SA\ REAL\ 2D}$) em relação à idade gestacional em semanas. Vinte e cinco fetos em cada idade gestacional. $p<0,001$, $r^2 = 88,3\%$. Equação de regressão: $V_{SA\ REAL\ 2D} = 32,99 - 14,10xSemana + 1,34xSemana^2$

4.9 Comparação entre o volume total pela ultra-sonografia tridimensional e a bidimensional

O $V_{SA\ TOTAL\ 3D}$ foi diferente do $V_{SA\ TOTAL\ 2D}$ nas semanas 8, 9, 10 e 11. O $V_{SA\ TOTAL\ 3D}$ foi maior que o $V_{SA\ TOTAL\ 2D}$ nas semanas 8 e 11, e menor nas semanas 9 e 10 ($p<0,05$ - Teste *t* de Student).

4.10 Comparação entre o volume do embrião/feto pela ultra-sonografia tridimensional e a bidimensional

Observamos que a comparação entre o $V_{E\ 3D}$ foi diferente do $V_{E\ 2D}$ nas semanas 8, 9, 10 e 11. O $V_{E\ 3D}$ foi maior que o $V_{E\ 2D}$ em todas as semanas. ($p<0,05$ - Teste *t* de Student).

4.11 Comparação entre o volume real pela ultra-sonografia tridimensional e a bidimensional

Em relação ao volume real, verificamos que o $V_{SA\ REAL\ 3D}$ foi diferente do $V_{SA\ REAL\ 2D}$ nas semanas 9, 10 e 11($p<0,05$ - Teste *t* de Student), e não significante na semana 8 ($p>0,05$ - Teste *t* de Student). O $V_{SA\ REAL\ 3D}$ foi menor que o $V_{SA\ REAL\ 2D}$ na semana 9 e 10, e maior na semana 11($p<0,05$ - Teste *t* de Student).

4.12 Dados referentes ao parto

A idade materna variou de 19 a 35 anos, com média de 25,0 e desvio padrão de 4,9. Os partos das 25 gestantes avaliadas ocorreram entre 38,2 e 41,3 semanas de gestação, com média de 39,1 e desvio padrão de 1,1 (Tabela 7).

Com relação ao tipo de parto, das 25 gestantes estudadas, 14 (56%) foram submetidas a parto normal e 11 (44%) a cesáreas (Apêndice B).

Tabela 7 – Médias e desvios padrão das gestantes quanto à idade e o tempo de gestação no momento do parto

Dados referentes ao parto	Média	Desvio padrão
Idade	25	4,9
Idade gestacional	39,1	1,1

4.13 Dados referentes ao neonato

Os índices de Apgar dos recém-nascidos variaram de 7 a 10 no primeiro minuto e de 8 a 10 no quinto minuto. O menor peso observado nos recém-nascidos foi de 2930 gramas e o maior, 3860 gramas (Tabela 8).

Tabela 8 – Médias e desvios padrão do peso dos neonatos e índice de Apgar no 1^{0} e 5^{0} minutos

Dados referentes ao neonato	Média	Desvio padrão
Peso dos neonatos	3283	0,3
Apgar no 1^{0} minuto	8,8	0,9
Apgar no 5^{0} minuto	9,8	0,4

5 . DISCUSSÃO

A vigilância fetal é campo de grande importância na obstetrícia moderna com melhorias expressivas nos resultados perinatais. Na atualidade, a avaliação fetal está baseada na monitorização cardíaca do feto, na biometria, na avaliação dos parâmetros biofísicos fetais, no estudo dopplervelocimétrico dos compartimentos venosos e arteriais do feto e no cálculo do líquido amniótico. A ultra-sonografia tridimensional emerge como marcador complementar da vitalidade fetal, principalmente no que diz respeito ao líquido amniótico (Malcus, 2004).

As observações sobre o desenvolvimento normal da gravidez no primeiro trimestre, com medidas do volume do saco gestacional e embrião, utilizando a ultra-sonografia tridimensional, fornecem importantes informações sobre a viabilidade do embrião e predizem anormalidades que podem levar a perdas fetais (Babinski et al., 2001).

No presente estudo, avaliamos embriões e fetos normais e observamos que o volume do saco amniótico total e do saco amniótico real aumentaram entre a 8ª e a 11ª semana gestacional. Obtivemos curvas para esses parâmetros com características exponenciais, de modo que o valor de cada semana foi sempre superior ao anterior. Essas curvas foram estabelecidas tanto pela ultra-sonografia bidimensional, utilizando a fórmula matemática do elipsóide quanto pela tridimensional, analisada por meio da técnica VOCAL™.

Em 2005, Falcon et al. relataram a importância da medida do saco gestacional da 11ª à 13ª semana e 6 dias como rastreamento de defeitos cromossômicos. Estes autores observaram que o volume desse parâmetro foi menor na trissomia do 13 e triploidias do que em fetos normais. Relataram também que isso

pode ter ocorrido devido ao início precoce da restrição de crescimento intra-uterino e diminuição do líquido amniótico.

Dessa forma, como o saco gestacional avaliado por Falcon et al. (2005), as medidas do volume do saco amniótico total e real, no primeiro trimestre da gestação, obtidas no nosso estudo, podem ser comparadas com gestações de risco para malformações fetais. Essa proposição mostra a importância da determinação dos valores das estruturas estudadas, como marcadores de crescimento de fetos normais, no primeiro trimestre gestacional.

Em 1975, Robinson avaliou o volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia bidimensional, obtido pela diminuição do volume do saco gestacional pelo volume do embrião e observou que o volume do líquido amniótico aumenta com a idade gestacional. Esse autor encontrou correlação positiva entre o cálculo do volume do líquido amniótico aferido pela ultra-sonografia bidimensional e o cálculo obtido pela medida do líquido amniótico proveniente da cavidade uterina durante histerotomia.

Nossos dados estão de acordo com os de Robinson (1975), tendo em vista termos observado aumento do saco amniótico total e real entre a 8ª e a 11ª semana, que a partir da 10ª semana de gestação, aproximadamente, teve característica de curva linear.

A explicação para esse crescimento com característica linear, a partir da 10ª semana de gestação pode ser encontrada no trabalho de Birnholz & Madanes (1995), quando relataram que o líquido amniótico aumenta a partir da 9ª semana de gestação por coincidir com o início da função renal fetal.

O aumento progressivo do volume do saco amniótico total, embrião-feto e saco amniótico real encontrado no nosso estudo, no primeiro trimestre da gestação, já era esperado, tendo em vista a evolução da gestação.

Em 1975, Robinson avaliou os volumes do saco gestacional, líquido amniótico e embrião pela ultra-sonografia bidimensional e fórmula do elipsóide. Sobre o volume do saco gestacional, esse autor relatou que esse parâmetro aumenta com a evolução da gestação, aumentando em média 1 ml da 6ª para 100ml na 13ª semana gestacional. Na oportunidade, descreveu que a avaliação do volume do líquido amniótico é inferior ao comprimento cabeça-nádega para o cálculo da idade gestacional, porém, é útil para a predição de perda fetal no primeiro trimestre da gestação.

Portanto, os valores do volume do saco amniótico real, encontrados em nosso estudo são importantes para a construção das curvas de normalidade, que podem ser utilizadas com o objetivo de avaliar as condições fetais no primeiro trimestre da gestação (Weissman et al., 1996).

Em 2000, Goldberg, em histórico sobre ultra-sonografia, relatou que esse método no modo tridimensional surgiu no início dos anos 90, tendo aplicabilidades importantes na atualidade. Dentre essas aplicabilidades podemos citar a avaliação fetal para o diagnóstico de malformações.

Além disso, a ultra-sonografia tridimensional reduz o tempo de exame do paciente e pode melhorar a demonstração anatômica de órgãos, mostrando melhorias na avaliação do volume dessas estruturas (Riccabona, 2005).

Em 2005, Moeglin et al. avaliaram o volume pulmonar pelas técnicas bidimensional e tridimensional nos modos multiplanar e VOCAL™, tendo

observado que as medidas obtidas pela ultra-sonografia tridimensional foram maiores que as da ultra-sonografia bidimensional. Esses autores não encontraram diferenças entre as medidas do modo multiplanar e VOCAL™.

Em nosso meio, Pinheiro-Filho et al. (2004a; 2004b) realizaram estudo prospectivo longitudinal, envolvendo 30 pacientes, na segunda metade da gestação, no qual construíram curva de normalidade do pulmão e coração fetal pelo método tridimensional VOCAL™. Os autores relataram que essas curvas apresentaram crescimento ascendente, com tendência linear até a 36ª semana, quando começa a haver desaceleração.

A alta reprodutibilidade do cálculo do volume do saco amniótico e embrião, observada no nosso estudo, demonstra que a ultra-sonografia tridimensional, além de outras aplicações, também é útil como critério de normalidade na avaliação de estruturas fetais no primeiro trimestre da gestação.

Com o objetivo de mostrar a reprodutibilidade da ultra-sonografia tridimensional, Ferreira (2003) realizou estudo prospectivo em 18 embriões da 8ª a 8ª semana e seis dias e 26 fetos da 10ª a 10ª semana e seis dias utilizando a ultra-sonografia tridimensional real e virtual nas modalidades multiplanar e volumétrica, para calcular o erro intra-observador. Esse autor concluiu que ambas as técnicas são reprodutíveis tanto na modalidade multiplanar quanto na volumétrica.

A acurácia para a determinação de volume, pela ultra-sonografia tridimensional, foi demonstrada tanto pela técnica transabdominal (Riccabona et al., 1996), quanto pela endovaginal (Brunner et al., 1995), com alta reprodutibilidade por ambas as vias de acesso (Steiner et al., 1994; Kyei-Mensah et al., 1996).

Atualmente, tem-se valorizado o cálculo da variabilidade das medidas adquiridas pela ultra-sonografia, demonstrando a reprodutibilidade desse método. Relata-se que, de forma geral, a variabilidade entre as medidas ultra-sonográficas bidimensionais é de aproximadamente 10% (Donofrio et al., 2003).

Demonstramos alta reprodutibilidade da ultra-sonografia tridimensional para a avaliação do volume tanto do saco amniótico total quanto do volume do embrião. O erro interobservador, encontrado no nosso estudo, mostrou que as medidas de volume, obtidas por meio desse método, é reprodutível mesmo quando realizada por dois observadores. Essa afirmação pode ser comprovada pela pequena variabilidade interobservador encontrada no nosso estudo, permitindo acurácia nos valores obtidos para cada parâmetro analisado.

Bordes et al. (2002) descreveram a variabilidade entre dois observadores para a medida do volume endometrial pela ultra-sonografia tridimensional endovaginal, tendo observado valor de 0,97 para a variabilidade das medidas volumétricas pela técnica VOCAL™. Esses dados foram semelhantes aos nossos, no cálculo do volume do saco amniótico total, volume do saco amniótico real e volume do embrião/feto.

Apesar das estruturas avaliadas no nosso estudo e no estudo de Bordes et al. (2002) diferirem entre si, nossos dados estão de acordo com os relatados por esses autores, no que diz respeito à variabilidade interobservador.

Sobre a metodologia para o cálculo do volume do líquido amniótico e do embrião pela técnica VOCAL™, utilizamos os graus de rotação 6º, 9º, 15º e 30º e verificamos que não houve diferença significante entre os graus de rotação 6, 9, 15 e 30 para o volume do saco amniótico real, volume do saco amniótico total e

embrião/feto nas semanas 8 e 11. Na semana 9 o volume do saco amniótico real teve diferença entre os graus de rotação 6, 9 e 15, de forma que esse parâmetro foi menor no grau de rotação 6 do que no 9 e no 15. Nessa mesma idade gestacional, o volume do saco amniótico total não teve diferenças significantes, entretanto, o volume do embrião foi maior no grau de rotação 6, quando comparado com os graus de rotação 9, 15 e 30. Na semana 10, o volume do saco amniótico real foi menor com o grau de rotação 30, dentre os outros graus de rotação.

Considerando a análise do volume de estruturas pela metodologia VOCAL™, nossos dados foram diferentes, dependendo do grau de rotação utilizado. Apesar de ter avaliado o endométrio e não estruturas embrionárias fetais, os resultados de Raine-Fenning et al. (2002) estão de acordo com os desta pesquisa, tendo em vista que esses autores também observaram diferença significante entre graus de rotação na técnica VOCAL™, tendo observado que os resultados obtidos no grau de rotação 30 foram diferentes dos obtidos nos graus de rotação 15 e 9 para o cálculo do volume endometrial.

Portanto, com base no nosso estudo, as diferenças entre a avaliação do volume do saco amniótico total, volume do saco amniótico real ou embrião pelos graus de rotação 6º, 9º, 15º e 30º estiveram relacionadas à idade gestacional e ao parâmetro avaliado. Além disso, não significa que nossos dados sejam padrões para o cálculo de outra estrutura volumétrica como, por exemplo, o cálculo do volume endometrial. Isso porque, o contorno das estruturas pela técnica VOCAL™ para o cálculo do volume depende da sua morfologia.

Frente a essas considerações, podemos inferir que a escolha do grau de rotação para o cálculo do volume de determinada estrutura pela técnica VOCAL™

deve ser baseada em trabalhos que comprovem a reprodutibilidade do ângulo de rotação. Baseado nos nossos resultados, deduzimos que para a coleta do volume do saco amniótico e embrião pela metodologia VOCAL™, é melhor aplicar o grau de rotação 6, que apresenta maior número de rotações, tornando a coleta de dados mais reprodutível.

A primeira avaliação volumétrica, utilizando ultra-sonografia tridimensional com a finalidade de relacionar esse método com a predição de perda fetal, no primeiro trimestre, foi realizada por Steiner et al. (1994). Esses autores utilizaram ultra-sonografia transabdominal tridimensional e descreveram que há correlação linear entre o saco gestacional e a idade da gestação no primeiro trimestre. Relataram que os casos de abortos estavam relacionados ao saco gestacional com menos de dois desvios padrão da média. O valor preditivo positivo para essa proposição foi 100% e o valor preditivo negativo, 97%.

Não avaliamos o saco gestacional, entretanto, da mesma forma que Steiner et al. (1994) observaram correlação linear entre o volume do saco gestacional e a idade gestacional, encontramos correlação entre o volume do saco amniótico e a idade gestacional.

É importante salientar que a via de acesso utilizada por Steiner et al. (1994) foi a via abdominal e a realizada no presente estudo foi a via endovaginal. Por essa via de acesso, e utilizando o método VOCAL™, observamos correlação significante entre o volume do saco amniótico e a idade da gestação entre a 8ª e a 11ª semana de gestação. Muller et al. (2000) relataram que a ultra-sonografia tridimensional por via endovaginal é superior à via transabdominal, porque a qualidade da imagem é

melhor, permitindo melhor visibilização dos bordos do saco gestacional durante a medida do seu volume.

Trabalho semelhante ao nosso, entretanto, utilizando a vesícula vitelínica, foi realizado por Kupesic et al. (1999). Esses autores avaliaram 80 pacientes entre a 5ª e a 12ª semana de gestação e observaram curva exponencial crescente no aumento do volume da vesícula vitelínica. Descreveram que as medidas do volume desse parâmetro podem ser úteis para estimar a idade da gestação e para predizer o prognóstico da gestação.

Em 2001, Babinszki et al. relataram correlação forte entre o volume do saco gestacional e a idade gestacional entre o 25º e o 65º dia pós-ovulação. Observaram que essa variável teve bom valor preditivo negativo para abortos que ocorrem no primeiro trimestre da gestação, quando compararam as medidas das gestações normais com as das gestações que terminaram em aborto.

Nessa mesma linha de pesquisa, Acharya e Morgan (2002a; 2002b) publicaram dois trabalhos referentes à avaliação do volume do saco gestacional, avaliado pela ultra-sonografia tridimensional e predição de perda fetal. O primeiro trabalho relata que as medidas volumétricas do saco gestacional e comprimento cabeça-nádega não melhoram o diagnóstico de perda fetal, entretanto, é potencialmente preditor do término da gestação no primeiro trimestre. No segundo trabalho, estudo transversal com 86 gestações que terminaram em abortamento, esses autores relataram que o volume do saco gestacional, avaliado pela ultra-sonografia tridimensional, não prediz perda fetal, quando a avaliação e o acompanhamento da gestação são feitos durante quatro semanas (manejo expectante).

Em relação à comparação entre o volume total do saco amniótico pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional, observamos que esse foi maior que aquele nas semanas 8 e 11 e, menor, nas semanas 9 e 10. Portanto, houve diferenças entre as medidas do saco amniótico avaliado pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional.

Em 2000, Müller et al. também encontraram consideráveis diferenças entre a medida do saco gestacional pela ultra-sonografia bidimensional e a ultra-sonografia tridimensional, de forma que o desvio padrão das medidas avaliadas pela ultra-sonografia tridimensional foi menor que o desvio padrão das medidas realizadas pela ultra-sonografia bidimensional.

Com base nessas informações e nas diferenças entre o cálculo do volume do saco amniótico pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional, encontradas em nosso estudo, podemos relatar que a ultra-sonografia tridimensional, pela técnica VOCAL™, é método de avaliação desse parâmetro que pode ser mais preciso que o cálculo do volume utilizando a ultra-sonografia bidimensional pelo cálculo matemático do elipsóide.

A avaliação volumétrica pela ultra-sonografia bidimensional tem suas limitações devido à falha na técnica das aferições durante a obtenção dos planos perpendiculares, principalmente quando se avalia estruturas volumétricas com forma irregular (Muller et al., 2000). Esse método apresenta erro de 10 a 20% nas avaliações do volume de estruturas regulares com forma de elipsóide (Riccabona et al., 1996).

Em 2000, Song et al. relataram que a ultra-sonografia tridimensional foi melhor na avaliação do cálculo do peso fetal, utilizando o volume da coxa do feto.

Esses autores descreveram que esse método foi significantemente melhor do que a medida de Hadlock, avaliada pela ultra-sonografia bidimensional.

Em nosso meio, Pinheiro-Filho (2002) avaliou o valor da ultra-sonografia tridimensional no primeiro trimestre da gestação, tendo relatado que os valores das medidas do comprimento cabeça-nádegas e da transluscência nucal pela ultra-sonografia tridimensional são superiores aos obtidos pelo estudo bidimensional. Refere ainda que o estudo tridimensional no primeiro trimestre da gestação avalia melhor a morfologia embrionária, em relação ao bidimensional, uma vez que permite visibilizar mais facilmente os detalhes anatômicos.

Em 2003, Chang et al. correlacionaram o volume da cabeça fetal com outros parâmetros de crescimento fetal avaliado pela ultra-sonografia, dentre eles diâmetro biparietal, diâmetro occipito-frontal, circunferência craniana, circunferência abdominal e comprimento do fêmur. Esses autores encontram correlação significante entre a avaliação volumétrica da cabeça fetal e a biometria realizada pela ultra-sonografia bidimensional.

No presente estudo o volume do embrião/feto pela ultra-sonografia tridimensional, utilizando a técnica VOCAL™, foi diferente do volume do embrião/feto pela ultra-sonografia bidimensional, aplicando-se a constante 0,52. Observamos que o volume do embrião/feto foi maior na ultra-sonografia bidimensional em todas as semanas estudadas. Estabelecemos, portanto, nomograma para o volume do embrião/feto tanto pela ultra-sonografia bidimensional quanto pela ultra-sonografia tridimensional da 8ª à 11ª semana de gestação.

Em 2004, Aviram et al. avaliaram o volume de fetos normais ao longo do primeiro trimestre da gestação por meio da ultra-sonografia tridimensional e

compararam com o comprimento cabeça-nádega. Esses autores encontraram forte correlação positiva entre essas duas variáveis. Enfatizaram, nesse estudo, a relevância do nomograma do volume fetal da 6ª à 12ª semana de gestação e a importância do cálculo do mesmo como referência para o diagnóstico de perda fetal precoce durante a gestação.

O aumento do comprimento cabeça-nádega no primeiro trimestre da gestação também foi observado por Babinszki, em 2001, quando relataram relação logarítima entre o comprimento cabeça-nádega e o saco gestacional entre 25 e 65 dias após a ovulação. Para esses autores, como observado para o saco gestacional, a avaliação do comprimento cabeça-nádega também é um bom valor preditivo negativo para abortos no primeiro trimestre da gestação.

Nesse particular, o cálculo do volume do embrião pela ultra-sonografia tridimensional realizado por nós, em fetos normais, pode ser útil para o acompanhamento do crescimento embrionário e fetal ao longo da gestação. Portanto, o volume do embrião entre a 8ª e a 11ª semana de gestação pela ultra-sonografia tridimensional, calculada no presente trabalho, pode ser comparada com novos estudos, nessa mesma idade gestacional, envolvendo gestações com risco potencial de perda fetal.

É importante relatar que, no presente estudo, houve aumento progressivo do saco amniótico total, do embrião e do saco amniótico real. Isso demonstra que os fetos avaliados eram normais, sem risco de perdas fetais, tendo em vista apresentarem crescimento linear tanto no saco amniótico como no embrião.

Acharya & Morgan (2002b) encontraram correlação linear positiva entre o volume do saco gestacional e o comprimento cabeça-nádega nas gestações normais,

com aumento contínuo do saco gestacional, durante o primeiro trimestre da gestação. Entretanto, a correlação entre esses dois parâmetros foi mais fraca nos casos de perda fetal. Esses autores também observaram correlação exponencial entre a média do diâmetro do saco gestacional e o volume do saco gestacional tanto em gestações normais quanto nos casos de interrupção da gestação.

Isso demonstra a importância da determinação das medidas, obtidas no nosso estudo, do volume do saco amniótico total, volume do saco amniótico real e do volume do embrião-feto durante o primeiro trimestre da gestação. Essas medidas podem ser comparadas com estudos que avaliem o volume do saco amniótico e do embrião pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional em gestações, no primeiro trimestre, com risco de perda fetal.

Frente ao exposto, salientamos que este trabalho abre horizontes para a realização de estudos das estruturas embrionárias e fetais, no primeiro trimestre da gestação pela ultra-sonografia, nos modos bidimensional e tridimensional, contribuindo para a detecção de anormalidades na evolução da gestação. De mesma importância, foi demonstrar que a avaliação pela ultra-sonografia tridimensional apresenta particularidades específicas, que são diferentes das apresentadas pela ultra-sonografia bidimensional.

Dessa forma, pode-se inferir que, além do estudo virtual, a volumetria aferida pela metodologia VOCAL™ é de fundamental importância no estudo com a ultra-sonografia tridimensional. No entanto, são necessários novos estudos com a finalidade de elaborar protocolos para o melhor uso dessa metodologia, principalmente no que se refere à escolha do grau de rotação adequado para cada estrutura.

6 . CONCLUSÕES

- O volume do líquido amniótico aumenta de 5,75 cm^3 para 42,96 cm^3 entre a 8ª e a 11ª semana de gestação, quando avaliado pela ultra-sonografia tridimensional e de 5,45 cm^3 para 39,52 cm^3, quando avaliado pela ultra-sonografia bidimensional. O volume do embrião aumenta de 1,25 cm^3 para 8,02 cm^3 entre a 8ª e a 11ª semana de gestação, quando avaliado pela ultra-sonografia tridimensional e de 0,75 cm^3 para 4,76 cm^3, quando avaliado pela ultra-sonografia bidimensional.

- A estimativa do volume do líquido amniótico na ultra-sonografia tridimensional é menor do que na bidimensional nas semanas gestacionais 9 e 10 e maior na semana 11. Na 8ª semana de gestação os valores desse parâmetro são semelhantes, tanto pela ultra-sonografia tridimensional quanto pela bidimensional.

- A estimativa do volume do embrião é maior pela técnica tridimensional do que pela bidimensional em todas as semanas gestacionais avaliadas.

7. REFERÊNCIAS[1]

ACHARYA, G.; MORGAN, H. Does gestational sac volume predict the outcome of missed miscarriage managed expectantly? **J. Clin. Ultrasound.**, New York, v. 30, n. 9, p. 526-531, Nov.-Dec. 2002a

ACHARYA, G.; MORGAN, H. First-trimester, three-dimensional transvaginal ultrasound volumetry in normal pregnancies and spontaneous miscarriages. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, Carnforth, v. 19, n. 6, p. 575-579, Jun. 2002b.

ANANDAKUMAR, C.; NURUDDIN BADRUDDIN, M.; CHUA, T. M.; WONG, Y. C.; CHIA, D. First-trimester prenatal diagnosis of omphalocele using three-dimensional ultrasonography. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, Carnforth, v. 20, n. 6, p. 635-636, Dec. 2002.

AVIRAM, R.; SHPAN, D. K.; MARKOVITCH, O.; FISHMAN, A.; TEPPER R. Three-dimensional first trimester fetal volumetry: comparison with crown rump length. **Early Hum. Dev.**, Amsterdam, v. 80, n. 1, p. 1-5, Oct. 2004.

BABA, K.; SATOH, K.; SAKAMOTO, S.; OKAI, T.; ISHII, S. Development of an ultrasonic system for three-dimensional reconstruction of the fetus. **J. Perinat. Med.**, Berlin, v. 17, n. 1, p. 19-24, 1989.

---

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Sistema Integrado de Bibliotecas. Centro de Computação de São Carlos. Diretrizes para apresentação de Teses e Dissertações à USP: documento eletrônico ou impresso. São Paulo: SIBI/USP, 2004

BABINSZKI, A.; MUKHERJEE, T.; KERENYI, T.; BERKOWITZ, R. L.; COPPERMAN, A. B. Diagnosing amnionicity at 6 weeks of pregnancy with transvaginal three-dimensional ultrasonography: case report. **Fertil. Steril.**, New York, v. 71, n. 6, p. 1161-1164, Jun. 1999.

BABINSZKI, A.; NYARI, T.; JORDAN, S.; NASSERI, A.; MUKHERJEE, T.; COPPERMAN, A. B. Three-dimensional measurement of gestational and yolk sac volumes as predictors of pregnancy outcome in the first trimester. **Am. J. Perinatol.**, New York, v. 18, n. 4, p. 203-211, Jun. 2001.

BAR-HAVA, I.; DIVON, M.Y.; SARDO, M.; BARNHARD, Y. Is oligohydramnios in postterm pregnancy associated with redistribution of fetal blood flow? **Am Am. J. Obstet. Gynecol.**, St. Louis, v. 173, n. 2, p. 519-522, Aug, 1995.

BENOIT, B.; HAFNER, T.; KURJAK, A.; KUPESIC, S.; BEKAVAC, I.; BOZEK, T. Three-dimensional sonoembryology. **J. Perinat. Med.,** Berlin,v. 30, p. 1, p. 63-73, 2002.

BIRNHOLZ, J. C.; MADANES, A. E. Amniotic fluid accumulation in the first trimester. **J. Ultrasound Med.**, Philadelphia, v. 14, n. 8, p. 597-602, Aug. 1995.

BONILLA-MUSOLES, F.; MACHADO, L.E.; OSBORNE, N. G. Ecografía tridimensional de superfície em el primero trimestre normal. In: ____. **Ecografía**

tridimensional em obstetricia en el nuevo milênio. Madrid: Aloka, 2000. cap. 1, p. 21-56.

BORDES, A.; BORY, A. M.; BENCHAIB, M.; RUDIGOZ, R. C.; SALLE B. Reproducibility of transvaginal three-dimensional endometrial volume measurements with virtual organ computer-aided analysis (VOCAL) during ovarian stimulation. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, Carnforth, v. 19, n. 1, p. 76-80, Jan. 2002.

BRACE, R.A. Current topic: Progress toward understanding the regulation amniotic fluid volume: water and solute fluxes in a through the fetal membranes. **Placenta**, London, v. 16, p. 1-18, 1995.

BRACE, R.A. Physiology of amniotic fluid volume regulation. **Clin. Obstet. Gynecol.**, Hagerstown, v. 40, p. 280-313, 1997.

BRUNNER, M.; OBRUCA, A.; BAUER, P.; FEICHTINGER, W. Clinical application of volume estimation based on three-dimensional ultrasonography. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, Carnforth, v. 6, n. 5, p. 358-361, Nov. 1995.

CHANG, L. W.; CHANG, F. M.; CHANG, C. H.; YU, C. H.; CHENG, Y. C.; CHEN, H. Y. Prenatal diagnosis of fetal multicystic dysplastic kidney with two-dimensional and three-dimensional ultrasound. **Ultrasound Med. Biol.**, Oxford, v. 28, n. 7, p. 853-858, Jul. 2002.

CHANG, C. H.; YU, C. H.; CHANG, F. M.; KO, H. C.; CHEN, H. Y. The assessment of normal fetal brain volume by 3-D ultrasound. **Ultrasound Med. Biol.**, Oxford, v. 29, n. 9, p. 1267-1272, Sep. 2003.

CHAUHAN, S. P.; COWAN, B. D., MAGANN, E. F.; ROBERTS, W. E.; MORRISON, J. C.; MARTIN, J. N. Jr. Intrapartum amniotic fluid index. A poor diagnostic test for adverse perinatal outcome. **J Reprod Med**, Chicago, v. 41, n. 11, p. 860-866, Nov, 1996.

CHAUHAN, S. P.; SANDERSON, M.; HENDRIX, N. W.; MAGANN, E. F.; DEVOE, L.D. Perinatal outcome and amniotic fluid index in the antepartum and intrapartum periods: A meta-analysis. **Am. J. Obstet. Gynecol., St. Louis,** v. 181, n. 6, p. 1473-8, 1999.

CHUA, S.; ARULKUMARON, S.; KURUP, A.; ANANDAKUMAR, C.; SELEMAT, N.; RATNAM, S. S. Search for the most predictive tests of fetal well-being in early labor. **J. Perinat. Med.**, Berlin, v. 24, n. 3, p. 199-206, 1996.

COSMI, E.; PIAZZE, J. J.; RUOZI, A.; ANCESCHI, M. M.; LA TORRE, R.; ANDRISANI, A.; LITTA, P.; NARDELLI, G. B.; AMBROSINI, G. Structural-tridimensional study of yolk sac in pregnancies complicated by diabetes. **J. Perinat. Med.**, Berlin, v. 33, n. 2, p. 132-136, 2005.

DIVON, M. Y.; MARKS, A. D.; HENDERSON, C. E. Longitudinal measurement of amniotic fluid index in postterm pregnancies and its association with fetal outcome. **Am. J. Obstet. Gynecol**., St. Louis, v. 172, p. 142-146, 1995.

DIZON-TOWNSON, D.; KENNEDY, K. A.; DILDY, G. A.; WU, J.; EGGER, M.; CLARK, S. L. Amniotic fluid index and perinatal morbidity. **Am. J. Perinatol.**, New York, v. 13, n. 4, p. 231-234, May, 1996.

DONOFRIO, M. T.; BREMER, Y. A.; SCHIEKEN, R. M.; GENNINGS, C.; MORTON, L. D.; EIDEM, B. W.; CETTA, F.; FALKENSAMMER, C. B.; HUHTA, J. C.; KLEINMAN, C. S. Autoregulation of cerebral blood flow in fetuses with congenital heart disease: the brain sparing effect. **Pediatr. Cardiol.**, New York, v. 24, n. 5, p. 436-443, Sep.-Oct. 2003.

DOUBILET, P. M. & BEMNSON, C. B. Avaliação ultra-sonográfica do líquido amniótico. In: **Ultra-sonografia em Obstetrícia e Ginecologia.** Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan 1996; 22: 461-472.

DYSON, R.L.; PRETORIUS, D.H.; BUDORICK, N.E.; JOHNSON, D.D.; SKLANSKY, M.S.; CANTRELL, C.J.; LAI, S.; NELSON, T.R. Three-dimensional ultrasound in the evaluation of fetal anomalies. **Ultrasound Obstet Gynecol,** Carnforth,v. 16, n. 4, p. 321-328, Sep, 2000.

FALCON, O.; WEGRZYN, P.; FARO, C.; PERALTA, C. F.; NICOLAIDES, K. H. Gestational sac volume measured by three-dimensional ultrasound at 11 to 13 + 6 weeks of gestation: relation to chromosomal defects. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, Carnforth, v. 25, n. 6, p. 546-550, May 2005.

FERREIRA, A.C. **Ultra-sonografia virtual. Reprodutibilidade da avaliação tridimensional em modo multiplanar e volumétrico na avaliação do primeiro trimestre de gestação tópica.** 2003. 75p. Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GARZETTI, G. G.; CIAVATTINI, A.; DE CRISTOFARO, F.; LA MARCA, N.; ARDUINI, D. Prophylatic transabdominal amnioinfusion in oligohydramnios for preterm premature rupture of membranes: increase of amniotic fluid index during latency period. **Gynecol. Obstet. Invest.**, Basel, v. 44, n. 4, p. 249-254, 1997.

GOLDBERG, B. B. Obstetric US imaging: the past 40 years. **Radiology**, Illinois, v. 215, n. 3, p. 622-629, Jun. 2000.

HATA, T.; AOKI, S.; MANABE, A.; HATA, K.; MIYAZAKI, K. Three-dimensional ultrasonography in the first trimester of human pregnancy. **Hum. Reprod.**, Oxford, v. 12, n. 8, p. 1800-1804, Aug. 1997.

HORSAGER, R.; NATHAN, L.; LEVENO, K. J. Correlation of measured amnioti fluid volume and sonographic predictions of oligohydramnios. **Obstet. Gynecol.**, New York, v. 83, p. 955-958, 1994.

ISFER, E.V.; SANCHES, R.C.; SAITO, M. Diagnóstico Pré-natal e conduta: Parâmetros bioquímicos e biológicos fetais. Parte II. Biologia do líquido amniótico. In: _____. **Medicina Fetal.** Rio de Janeiro: Revinter, 1996. cap. 3, p. 54-67.

KOS, M.; HAFNER, T.; FUNDUK-KURJAK, B.; BOZEK, T.; KURJAK, A. Limb deformities and three-dimensional ultrasound. **J. Perinat. Med.**, Berlin, v. 30, n. 1, p. 40-47, 2002.

KUPESIC, S.; KURJAK, A. Volume and vascularity of the yolk sac assessed by three-dimensional and power doppler ultrasound. **Early Pregnancy**, New York, v. 5, n. 1, p. 40-41, Jan, 2001.

KUPESIC, S.; KURJAK, A.; IVANCIC-KOSUTA, M. Volume and vascularity of the yolk sac studied by three-dimensional ultrasound and color Doppler. **J. Perinat. Med.**, Berlin, v. 27, n. 2, p. 91-96, 1999.

KURJAK, A.; HAFNER, T.; KOS, M.; KUPESIC, S.; STANOJEVIC, M. Three-dimensional sonography in prenatal diagnosis: a luxury or a necessity? **J. Perinat. Med.**, Berlin, v. 28, n. 3, p. 194-209, 2000.

KURJAK, A.; KUPESIC, S.; IVANCIC-KOSUTA, M. Three-dimensional transvaginal ultrasound improves measurement of nuchal translucency. **J. Perinat. Med.**, Berlin, v. 27, n. 2, p. 97-102, 1999.

KYEI-MENSAH, A.; MACONOCHIE, N.; ZAIDI, J.; PITTROF, R.; CAMPBELL, S.; TAN, S. L. Transvaginal three-dimensional ultrasound: reproducibility of ovarian and endometrial volume measurements. **Fertil. Steril.**, New York, v. 66, n. 5, P. 718-722, Nov. 1996.

LEVENTAL, M.; PRETORIUS, D.H.; SKLANSKY, M.S.; BUDORICK, N.E.; NELSON, T.R.; LOU, K. Three-dimensional ultrasonography of normal fetal heart: comparison with two-dimensional imaging. **J. Ultrasound. Med.**, Philadelphia, v. 17, n. 6, p. 341-348, Jun, 1998.

LIU, I. F.; CHANG, C. H.; YU, C. H.; CHENG, Y. C.; CHANG, F. M. Prenatal diagnosis of fetal acrania using three-dimensional ultrasound. **Ultrasound Med. Biol.**, Oxford, v. 31, n. 2, p. 175-178, Feb. 2005.

MACHADO, L. E.; OSBORNE, N. G.; BONILLA-MUSOLES, F. Two-dimensional and three-dimensional ultrasound of fetal anasarca: the glass baby. **J. Perinat. Med.**, Berlin, v. 30, n. 1, p. 105-110, 2002.

MAGANN, E.F.; WHITWORTH, N. S.; KLAUSEN, J. H.; PERRY, K. G. JR; MARTIN, J. N. JR; MORRISON, J. C. Accuracy of ultrasonography in evaluating

amniotic fluid volume at less than 24 week's gestation. **J. Ultrasound Med.**, Philadelphia, v. 14, n. 12, p. 895-897, Dec, 1995.

MALCUS, P. Antenatal fetal surveillance. **Curr. Opin. Obstet. Gynecol.**, Philadelphia, v. 16, n. 2, p. 123-128, Apr. 2004.

MANNING, F. A.; HILL, L. M.; PLATT, L. D. Qualitative amniotic fluid volume determination by ultrasound: antepartum detection of intrauterine growth retardation. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, St. Louis, v. 139, n. 3, p. 254-258, 1981.

MATHIAS, L. Sistema amniótico. In: NEME, B. (ed.). **Obstetrícia Básica**. São Paulo: Sarvier, 1994. cap. 64, p. 402-406.

MATIAS, A.; TIAGO, P; MONTENEGRO, N. Calculation of gestational age. Methods and problem. **Acta Med. Port.**, Lisboa, v. 15, n. 1, p. 17-21, Jan/Feb. 2002.

MAUAD-FILHO, F.; AYRES, C. E.; FERREIRA, A.C. et al. O volume de líquido amniótico em gestantes submetidas a imersão subtotal em água. **Rev. Bras. Ginec. Obstet.**, v. 18, p. 297-302, 1996b.

MAUAD-FILHO, F.; AYRES, C. E.; FERREIRA, A.C. Ultra-sonografia em obstetrícia: uma ultra-revolução. **Ginec. Obstet. Atual**, v. 8, p. 40-53, 1996a.

MAUAD-FILHO, F.; MOLINARI, M. B.; AMARAL, V. F. Oligohidramnia. In: MORAIS E. N.; MAUAD-FILHO, F. (Eds). **Medicina materna e perinatal**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000a. Cap. 28, p. 184-187.

MAUAD-FILHO, F.; BEREZOWSKI, A. T.; MOLINARI, M. B. Perfil biofísico fetal. In: MORAIS E. N.; MAUAD-FILHO, F. (Eds). **Medicina materna e perinatal**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000b. Cap. 28, p. 184-187.

MAUAD-FILHO, F.; WAGNER, A.; AYRES, C. E. et al. Polidrâmnia: Aspectos Obstétricos e Perinatais. **Rev. Soc. Bras. Med. Fetal**, v. 2, p. 45-50, 1996c.

McEWING, R. L.; ALTON, K.; JOHNSON, J.; SCIOSCIA, A. L.; PRETORIUS, D. H. First-trimester diagnosis of osteogenesis imperfecta type II by three-dimensional sonography. **J. Ultrasound Med.**, Philadelphia, v. 22, n. 3, p. 311-314, Mar. 2003.

MERCER, L. J.; BROWN, L; PETRES, R. E. et al. A survey of pregnancies complicated by decreased amniotic fluid. **Am. J. Obstet. Gynecol**., St. Louis, v. 149, p. 355-361, 1984.

MICHAILIDIS, G. D.; PAPAGEORGIOU, P.; ECONOMIDES, D. L. Assessment of fetal anatomy in the first trimester using two- and three-dimensional ultrasound. **Br. J. Radiol.**, London, v. 72, n. 891, p. 215-219, Mar. 2002.

MIN HWA, LEE. http:// ruby.medison.co.kr/symposium/abstract 4-3.htm. Quatro de novembro de 2001.

MOEGLIN, D.; TALMANT, C.; DUYME, M.; LOPEZ, A. C; C. F. E. F. Fetal lung volumetry using two- and three-dimensional ultrasound. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, Carnforth, v. 25, n. 2, p. 119-127, Feb. 2005.

MONTEAGUDO, A.; MAYBERRY, P.; REBARBER, A.; PAIDAS, M.; TIMOR-TRITSCH, I. E. Sirenomelia sequence: first-trimester diagnosis with both two- and three-dimensional sonography. **J. Ultrasound Med.**, Philadelphia, v. 21, n. 8, p. 915-920, Aug. 2002.

MOORE, T. R. Clinical assessment of amniotic fluid. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, St. Louis, v. 40, p. 303-313, 1997.

MULLER, T.; SUTTERLIN, M.; POHLS, U.; DIETL, J. Transvaginal volumetry of first trimester gestational sac: a comparison of conventional with three-dimensional ultrasound. **J. Perinat. Med.**, v. 28, n. 3, p. 214-220, 2000.

NICOLAIDES, K. H.; SEBIRE, N. J.; SNIJDERS, R. J. M. O exame ultra-sonográfico entre 11-14 semanas. Diagnóstico de Anomalias Fetais. In: _____. Diagnóstico de anomalias fetais no exame ultra-sonográfico entre 11-14 semanas. London: Pathernon Publishing; 1999. p.119-153.

PHELAN, J. P.; AHN, M. O.; SMITH, C. V.; Rutherford, S. E.; Anderson, E. Amniotic fluid index measurements during pregnancy. **J. Reprod. Med.**, Chicago, v. 32, n. 8, p. 601-604, Aug, 1987a.

PHELAN, J. P.; SMITH, C. V.; BROUSSARD, P.; SMALL, M. Amniotic fluid volume assessment with the four-quadrant technique at 36-42 week's gestation. **J. Reprod. Med.**, Chicago, v. 32, n. 7, p. 540-542, Jul, 1987b.

PINHEIRO-FILHO, L. S.; MAUAD-FILHO, F.; GALLO, M.; GRANT, G. Curva de Normalidad del Volumen de Corazón Fetal a lo largo del Embarazo por Ecografía Tridimensional. **Progresos en Diagnóstico y Tratamiento Prenatal**, Madrid, v. 16, n. 2, p. 75-82, 2004a.

PINHEIRO-FILHO, L. S.; MAUAD-FILHO, F.; GALLO, M.; GRANT, G. Curva de Normalidad del Volumen de Pulmón Fetal a lo largo del Embarazo por Ecografía Tridimensional. **Progresos en Diagnóstico y Tratamiento Prenatal**, Madrid, v. 16, n. 2, p. 75-82, 2004b.

PINHEIRO-FILHO, L.S. **Contribuição da ultra-sonografia tridimensional no estudo do primeiro trimestre**. 2002. 73p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PRETORIUS, D.H.; BOROK, N.N.; COFFLER, M.S.; NELSON, T.R. Three-dimensional ultrasound in obstetrics and gynecology. **Radiol. Clin. North Am.,** Philadelphia, v. 39, n. 3, p. 499-521, May, 2001.

QUEENAN, J. T.; THOMPSON, W.; WHITFIELD, C. R.; SHAH, S. I. Amniotic fluid volume in normal pregnancies. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, St. Louis, v. 114, n. 1, p. 34-38, Sep, 1972.

RAINE-FENNING, N.; CAMPBELL, B.; COLLIER, J.; BRINCAT, M.; JOHNSON, I. The reproducibility of endometrial volume acquisition and measurement with the VOCAL-imaging program. **Ultrasound Obstet Gynecol.**, Carnforth, v. 19, n. 1, p. 69-75, Jan. 2002.

RICCABONA, M. Pediatric three-dimensional ultrasound: basics and potential clinical value. **Clin. Imaging.**, New York, v. 29, n. 1, p. 1-5, Jan.-Feb. 2005.

RICCABONA, M.; NELSON, T. R.; PRETORIUS, D. H. Three-dimensional ultrasound: accuracy of distance and volume measurements. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, Carnforth, v. 7, n. 6, p. 429-434, Jun. 1996.

ROBINSON, H. P. "Gestation sac" volumes as determined by sonar in the first trimester of pregnancy. **Br. J. Obstet. Gynaecol.**, London, v. 82, n. 2, p. 100-107, Feb. 1975.

ROMAN, A. S.; MONTEAGUDO, A.; TIMOR-TRITSCH, I.; REBARBER, A. First-trimester diagnosis of sacrococcygeal teratoma: the role of three-dimensional ultrasound. **Ultrasound Obstet. Gynecol.**, Carnforth, v. 23, n. 6, p. 612-614, Jun. 2004.

RUANO, R.; PICONE, O.; BENACHI, A.; GREBILLE, A. G.; MARTINOVIC, J.; DUMEZ, Y.; DOMMERGUES, M. First-trimester diagnosis of osteogenesis imperfecta associated with encephalocele by conventional and three-dimensional ultrasound. **Prenat. Diagn.**, Chichester, v. 23, n. 7, p. 539-542, Jul. 2003.

SCHRIMMER, DB; MOORE TR. Sonographic evaluation of amniotic fluid volume. **Clin. Obstet. Gynecol.**, Hagerstown, v. 45, n. 4, p. 1026–1038, Dec, 2002.

SEOW, K. M.; HUANG, L. W.; LIN, Y. H.; PAN, H. S.; TSAI, Y. L.; HWANG, J. L. Prenatal three-dimensional ultrasound diagnosis of a camptomelic dysplasia. **Arch. Gynecol. Obstet.,** München v. 269, n. 2, p. 142-144, Jan. 2004.

SEPULVEDA, W.; SANDOVAL, R.; CARSTENS, E.; GUTIERREZ, J.; VASQUEZ, P. Hypohidrotic ectodermal dysplasia: prenatal diagnosis by three-dimensional ultrasonography. **J. Ultrasound Med.**, Philadelphia, v. 22, n. 7, p. 731-735, Jul. 2003.

SLEURS, E.; GONCALVES, L. F.; JOHNSON, A.; ESPINOZA, J.; DEVERS, P.; CHAIWORAPONGSA, T.; ROMERO, R. First-trimester three-dimensional

ultrasonographic findings in a fetus with frontonasal malformation. **J. Matern. Fetal Neonatal Med.**, Boca Raton, v. 16, n. 3, p. 187-197, Sep. 2004.

SONG, T. B.; MOORE, T. R.; LEE, J. I.; KIM, Y. H.; KIM, E. K. Fetal weight prediction by thigh volume measurement with three-dimensional ultrasonography. **Obstet. Gynecol.**, New York, v. 96, n. 2, p. 157-161, Aug. 2000.

STEINER, H; GREGG, A.R.; BOGNER, G.; GRAF, A.H.; WEINER, C.P.; STAUDACH, A. First trimester three-dimensional ultrasound volumetry of the gestational sac. **Arch. Gynecol. Obstet.**, München, v. 38, n. 4, p. 165-170, 1994.

TABORDA, W. C.; BERTINI, A. M. Avaliação da maturidade fetal. In: MORAIS E. N.; MAUAD-FILHO, F. (Eds). **Medicina materna e perinatal**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000. Cap. 37, p. 250-262.

TAKEUCHI, H. Transvaginal ultrasound in the first trimester of pregnancy. **Early Hum. Dev.,** Amsterdam**,** v. 29, n. 1-3, p. 381-384, Jun-Jul, 1992.

TIMOR-TRITSCH, I. E.; PEISNER, D. B.; RAJU, S. Sonoembryology: an organ-oriented approach using a high-frequency vaginal probe. **J. Clin. Ultrasound**, Denver, v. 18, n. 4, p. 286-298, May 1990.

WANG, P.H.; CHEN, G.D.; LIN, L.Y. Imaging comparison of basic cardiac views between two- and three-dimensional ultrasound in normal fetuses in anterior spine positions. **Int. J. Cardiovasc. Imaging**, Boston, v. 18, n. 1, p. 17-23, 2002.

WEISSMAN, A.; ITSKOVITZ-ELDOR, J.; JAKOBI, P. Sonographic Measurement of Amniotic Fluid Volume in the First Trimester of Pregnancy. **J. Ultrasound. Med.**, Philadelphia, v. 15, n. 11, p. 771-774, 1996.

WORDA, C.; RADNER, G.; LEE, A.; EPPEL, W. Three-dimensional ultrasound for nuchal translucency thickness measurements: comparison of transabdominal and transvaginal ultrasound. **J. Soc. Gynecol. Investig.**, New York, v. 10, n. 6, p. 361-365, Sep. 2003.

XU, H.X.; ZHANG, Q.P.; LU, M.D.; XIAO, X.T. Comparison of two-dimensional and three-dimensional sonography in evaluating fetal malformations. **J. Clin. Ultrasound**, Denver, v. 30, n. 9, p. 515-525, Nov-Dec, 2002.

YAMAMOTO, R.M.; MIYADAHIRA, S. Polidrâmnio e oligohidrâmnio. In: ZUGAIB, M.; CHA, S. **Medicina Fetal**. São Paulo: Atheneu, 1993. p. 231-242.

YEH, H.C.; RABINOWITZ, J.G. Endovaginal ultrasonographic measurement of early embryonic size. **J. Ultrasound. Med.**, Philadelphia, v. 14, n. 2, p. 97-100, 1995.

ZIMMER, E. Z.; CHAO, C. R.; SANTOS, R. Amniotic sac, fetal heart area, fetal curvature, and other morphometrics using first trimester vaginal ultrasonography and color Doppler imaging. **J. Ultrasound. Med.**, Philadelphia, v. 13, n. 9, p. 685-690, Sep, 1994.

8. APÊNDICES

Apêndice A

CONTRIBUIÇÃO DA ULTRA-SONOGRAFIA TRIDIMENSIONAL NA AVALIAÇÃO DO VOLUME DE LÍQUIDO AMNIÓTICO DURANTE A GESTAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO PÓS-INFORMADO

"A senhora está sendo convidada a participar de uma pesquisa que tem por objetivo avaliar o seu bebê por meio da ultra-sonografia tridimensional em grávidas saudáveis, como a senhora. Essa ultra-sonografia é feita em três dimensões, diferente da outra que é realizada em duas. Dessa forma, provavelmente, poderemos avaliar melhor o seu bebê. Vamos medir, a cada semana até os três meses da gestação, o tamanho do bebê, do líquido amniótico (que é a bolsa onde o bebê fica e que rompe quando há o trabalho de parto) e da vesícula vitelínica (que é a estrutura que fornece alimentação ao bebê enquanto não está formada a placenta). Essas medidas serão tomadas através do ultra-som transvaginal, exame que não dói, não causa mal à mãe ou ao bebê e já é há muito tempo utilizado na gravidez sem causar problemas. Saber o volume do líquido amniótico no início da gravidez é importante porque se sabe apenas quando a gravidez está mais avançada. Sua colaboração é importante para a senhora e seu bebê, pois permitirá avaliar seu bebê com mais detalhe pelo ultra-som tridimensional, e também o nosso trabalho, onde estamos estabelecendo o volume normal do líquido amniótico no começo da gestação.

Se a senhora concordar em nos ajudar nesta pesquisa, solicito que a senhora assine este papel (termo de consentimento), após eu ler o seus direitos assegurados.

Diante de eventuais dúvidas decorrentes da pesquisa, a senhora deve entrar em contato comigo a qualquer momento para que todos os efeitos indesejados sejam comunicados e esclarecidos, nos telefones 3967-4299 ou 9105-7457.

Eu,_____

____, portadora do RG nº _____, abaixo-assinado, recebi as informações acima, e ciente dos meus direitos relacionados, concordo em participar.

1. A garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados com a pesquisa e o exame a que serei submetida.
2. A liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar da pesquisa, sem que isso traga prejuízo à continuação do meu cuidado e tratamento.
3. A segurança de que não serei identificada e que será mantido o caráter confidencial da informação relacionada com a minha privacidade.
4. O compromisso de me proporcionar informação atualizada durante o estudo, ainda que esta possa afetar minha vontade de continuar participando.
5. A disponibilidade de, na presença de eventuais danos, poder buscar os meus direitos de acordo com a lei em vigência no país neste momento, caso isso ocorra (de acordo com os itens II.12 e IV.1,i da Resolução do Conselho Nacional de Saúde 196/96).

Tenho ciência do acima exposto e desejo submeter-me ao exame, bem como

participar da pesquisa.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de _____.

_____

Assinatura da paciente

Apêndice B

Banco de dados referente às gestantes, com informações sobre a idade da paciente, idade gestacional no momento do parto (IG), tipo de parto, peso dos recém-nascidos e índice de Apgar ao nascimento.

Paciente	Idade	IG (semanas)	Tipo do parto	Peso do RN (g)	Apgar 1º min	Apgar 5º min
1	22	38,4	Cesárea	3200	9	10
2	20	38,4	Cesárea	3215	9	10
3	24	38,5	Cesárea	3110	9	10
4	23	38,3	Normal	3100	10	10
5	27	39,6	Normal	3900	10	10
6	21	41,1	Cesárea	3240	9	9
7	23	39,1	Normal	3020	8	10
8	19	41,1	Cesárea	3265	9	10
9	35	39,2	Normal	3855	8	10
10	34	39,5	Cesárea	3040	9	10
11	28	38,4	Cesárea	3215	9	10
12	33	38,4	Normal	3240	10	10
13	28	38,3	Normal	3210	7	10
14	35	39,6	Cesárea	3560	9	10
15	20	38,6	Normal	3160	9	9
16	22	40,4	Normal	3860	8	9
17	26	41,3	Normal	3220	7	10
18	22	41,2	Normal	3315	9	10
19	19	40,2	Normal	3235	7	8
20	26	39,1	Normal	3055	9	10
21	20	39,2	Normal	3010	10	10
22	26	38,2	Cesárea	3260	9	10
23	25	38,5	Cesárea	3650	10	10
24	30	41,3	Cesárea	3200	9	10
25	26	39,1	Normal	2930	8	10

Apêndice C

Trabalho referente à tese enviado para publicação na Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia

QUANTIFICAÇÃO DO LÍQUIDO AMNIÓTICO OBTIDO PELA ULTRA-SONOGRAFIA TRIDIMENSIONAL NO PRIMEIRO TRIMESTRE DA GESTAÇÃO

QUANTITATION OF AMNIOTIC FLUID OBTAINED BY THREE-DIMENSIONAL ULTRASONOGRAPHY DURING THE FIRST TRIMESTER OF PREGNANCY

Patricia Spara

Francisco Mauad Filho

Antonio Gadelha da Costa

Adilson Cunha Ferreira

Patrícia El Beitune

Luciano Pinheiro Filho

Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Correspondência:

Patricia Spara

Rua Antônio Joaquim Pequeno, 602/202

Ed. Ana Cláudia – Bairro Bodocongó

Campina Grande - PB

CEP: 58109-085

e-mail: patispara@yahoo.com.br

RESUMO:

Objetivo: quantificar os valores do líquido amniótico no primeiro trimestre da gestação, em fetos normais, por meio da ultra-sonografia tridimensional.

Métodos: Foram avaliados 25 fetos normais, da 8ª à 11ª semana de gestação. O estudo foi do tipo prospectivo longitudinal. As medidas do volume de líquido amniótico foram obtidas por meio da ultra-sonografia endovaginal, modos tridimensional e bidimensional. O estudo bidimensional consistiu da determinação das medidas volumétricas por cálculo matemático baseado na forma do elipsóide, averiguando-se o volume do saco amniótico e do embrião. No estudo tridimensional o volume do líquido amniótico foi feito pela técnica VOCAL. Em ambos o volume do líquido amniótico foi obtido da subtração da medida do volume do saco amniótico pela medida volumétrica do embrião. Para fins estatísticos, utilizamos análise de variância (anova), correlação e análise de regressão. O nível de significância adotado foi $p< 0,05$.

Resultados: A evolução do volume do líquido amniótico (V_{LA}) pela ultra-sonografia bidimensional foi de 5,45 cm^3 para 39,52 cm^3 da 8ª para a 11ª semana (anova – $p< 0,05$). Observamos correlação entre a idade gestacional e o volume do líquido amniótico ($p< 0,001$, $r^2 = 88,3\%$). No estudo tridimensional o volume do líquido amniótico aumentou de 5,75 cm^3 para 42,96 cm^3 da 8ª para a 11ª semana (ANOVA – $p< 0,05$), sendo que também observamos correlação entre a idade gestacional e o volume do líquido amniótico ($p< 0,001$, $r^2 = 98,1\%$).

Conclusão: Há aumento no volume do líquido amniótico no primeiro trimestre da gestação quando avaliado nos modos bidimensional e tridimensional. Além disso,

demonstramos que quanto maior a idade gestacional, maior é o volume do líquido amniótico.

Palavras-chave: Primeiro trimestre. Volume de líquido amniótico. Ultra-sonografia. Ultra-sonografia tridimensional. VOCAL.

ABSTRACT:

Objective: To determine the values of amniotic fluid in normal fetuses during the first trimester of pregnancy by three-dimensional ultrasonography.

Methods: In a prospective longitudinal study, 25 normal fetuses were evaluated from the 8th to the 11th week of gestation. Amniotic fluid volume (AFV) was measured by endovaginal ultrasonography in the three-dimensional and two-dimensional modes. The two-dimensional study consisted of volumetric measurements determined by a mathematical calculation based on the ellipsoid shape, with determination of the volume of the amniotic sac and of the embryo. In the three-dimensional study, the AFV was determined by the VOCAL technique. In both modes, AFV was obtained by subtracting the volumetric measurement of the embryo from the measurement of the volume of the amniotic sac. Data were analyzed statistically by analysis of variance (ANOVA), correlation and regression analysis. The level of significance was set at $p< 0.05$.

Results: The evolution of AFV measured by two-dimensional ultrasonography was from 5.45 cm^3 to 39.52 cm^3 from the 8th to the 11th week (ANOVA – $p< 0.05$). There was a correlation between gestational age and AFV ($p< 0.01$, $r^2 = 88.\%$). In the three-dimensional study, AFV increased from 5.5 cm^3 to 42.96 cm^3 from the 8th to the 11th week (ANOVA – $p< 0.05$), and again a correlation was observed between gestational age and AFV ($p< 0.001$, $r^2 = 98.1\%$).

Conclusion: An increase in AFV occurs during the first trimester of pregnancy, as determined in the two-dimensional and three-dimensional modes. In addition, we demonstrated that, the higher the gestational age, the larger the AFV.

Key words: First trimester. Amniotic fluid volume. Ultrasonography. Three-dimensional ultrasonography. VOCAL.

QUANTIFICAÇÃO DO LÍQUIDO AMNIÓTICO OBTIDO PELA ULTRA-SONOGRAFIA TRIDIMENSIONAL NO PRIMEIRO TRIMESTRE DA GESTAÇÃO

QUANTITATION OF AMNIOTIC FLUID OBTAINED BY THREE-DIMENSIONAL ULTRASONOGRAPHY DURING THE FIRST TRIMESTER OF PREGNANCY

INTRODUÇÃO:

O líquido amniótico é de extrema importância para o adequado crescimento e desenvolvimento fetal. Sua origem e sua produção variam conforme a idade gestacional e dependem de uma série de trocas envolvendo o feto, a placenta, as membranas e o organismo materno. As alterações no seu volume, durante toda a gestação, requerem cuidadosas avaliações no binômio materno-fetal[1,2,3].

Os mecanismos de produção e manutenção de líquido amniótico, volume e componentes dependem da idade gestacional[4]. Na 10ª semana seu volume é de 25 ml e vai aumentando progressivamente[5].

As alterações na quantidade de volume do líquido amniótico, oligodramnia e polidramnia são importantes marcadores de patologia clínica, estando associadas a um incremento nas taxas de morbi-mortalidade perinatais[1].

As medidas do volume do saco amniótico, vesícula vitelínica e embrião fornecem importantes informações sobre a viabilidade do embrião e predizem anormalidades que podem levar a perdas fetais[6]. Existe curva do líquido amniótico pela ultra-sonografia bidimensional no primeiro trimestre da gestação[5], entretanto

não encontramos, na literatura pesquisada, medidas do volume do líquido amniótico, nesta idade gestacional, utilizando a ultra-sonografia tridimensional.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi determinar os valores do volume do líquido amniótico, pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional, em fetos normais da 8ª a 11ª semana de gestação.

MATERIAL E MÉTODOS:

Realizamos estudo prospectivo, longitudinal em 25 fetos, de gestantes normais com idade de 19 a 35 anos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Todas as mulheres tinham gestação única e idade gestacional da 8ª a 11ª semana, baseada na data da última menstruação e/ou ultra-sonografia de primeiro trimestre. Foram excluídas do estudo as gestantes portadoras de patologias maternas e/ou próprias da gestação, como também as usuárias de fumo, álcool ou drogas. Nenhuma gestante apresentou sinais de perda fetal. Todas as pacientes assinaram o termo de consentimento informado.

Os exames foram realizados por dois observadores que utilizaram aparelho ultra-songráfico modelo SA-9900 (MEDISON), com transdutor endovaginal volumétrico, banda larga, de 5- 6,5 MHz, com 120^0 de campo visual.

Cada gestante foi avaliada na 8ª, 9ª, 10ª e 11ª semana de gestação. Antes do procedimento, as pacientes eram orientadas ao esvaziamento vesical completo, sendo colocadas, posteriormente, em posição ginecológica para a realização do exame. O transdutor foi recoberto com preservativo estéril não lubrificado, contendo pequena quantidade de gel transmissor em seu interior. Uma vez introduzido o transdutor, fazíamos a medida do comprimento cabeça-nádega para o cálculo da idade gestacional e, em seguida, utilizávamos o ganho máximo do aparelho para melhor visibilização da membrana amniótica.

O estudo bidimensional consistiu da determinação das medidas volumétricas obtidas por cálculo matemático baseado na forma do elipsóide, averiguando-se o

volume do saco amniótico total e do embrião. Dessa forma, multiplicava-se o diâmetro longitudinal (DL) pelo ântero-posterior (AP) e látero-lateral (LL) e pela constante 0,52, representado pela equação: DL x AP x LL x 0,52. O volume do líquido amniótico foi obtido da subtração da medida do volume do saco amniótico pela medida volumétrica do embrião.

Posteriormente, realizávamos a aquisição volumétrica do bloco tridimensional. Após aquisição do bloco, visibizávamos o embrião e membrana amniótica. As aferições do volume do líquido amniótico foram feita por meio a técnica VOCAL (Virtual Organ Computer-aided AnaLysis) utilizando os graus de rotação 6, 9, 15 e 30°. O volume do líquido amniótico foi obtido pela exclusão do embrião.

O volume do líquido amniótico foi a variável dependente e a idade gestacional, a independente. Os dados foram analisados pela análise de variância (ANOVA), correlação e análise de regressão. Em todas as análises foi utilizado como nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS:

Foram estudadas 25 pacientes, com idade de 19 a 35 anos. Os partos ocorreram de 38,6 a 40,5 semanas de gestação. Todos recém-nascidos foram adequados para a idade gestacional, sendo que o índice de Apgar dos recém-nascidos variou de 7 a 10 no primeiro minuto e de 8 a 10 no quinto minuto. O menor peso observado nos recém-nascidos foi de 2930 gramas e o maior, 3860 gramas.

Volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia bidimensional:

O volume do líquido amniótico (V_{LA}) foi diferente entre as semanas gestacionais aumentando de 5,45 cm^3 para 39,52 cm^3 da 8ª para a 11 semana (ANOVA – $p< 0,05$ – Tabela 1). A correlação entre a idade gestacional e o volume do líquido amniótico foi forte e positiva ($p< 0,001$, $r^2 = 88,3\%$**,** Figura 1). A equação de regressão que representou esses dados foi: $V_{LA\ 2D} = 32,99 - 14,10*Semana + 1,34*Semana^2$.

Volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia tridimensional:

O volume do líquido amniótico foi diferente entre as semanas gestacionais aumentando de 5,75 cm^3 para 42,96 cm^3 da 8ª para a 11 semana (ANOVA – $p< 0,05$ – Tabela 2). A correlação entre a idade gestacional e o volume do líquido amniótico foi forte e positiva ($p< 0,001$, $r^2 = 98,1\%$, Figura 2). A equação de regressão que representou esses dados foi: $V_{LA\ 3D}= 312,86 - 75,48*Semana + 4,63*Semana^2$.

DISCUSSÃO:

As observações sobre o desenvolvimento normal da gravidez no primeiro trimestre, com medidas do volume do saco gestacional, vesícula vitelina e embrião, utilizando a ultra-sonografia tridimensional, dão importantes informações sobre a viabilidade do embrião e predizem anormalidades que podem levar a perdas fetais[6].

Avaliamos o volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional no primeiro trimestre da gestação, no intuito de determinar os valores desse parâmetro em fetos normais, que podem ser comparados com os encontrados em gestações com risco de perda fetal.

Em 1996, Weissman et al.[5] calcularam o volume do líquido amniótico por meio da ultra-sonografia endovaginal bidimensional, utilizando a fórmula de volume da elipse, no qual a quantidade de líquido amniótico aumenta de aproximadamente 1,5 ml na 7ª semana para 25 ml na 10ª semana e 100 ml na 13ª semana. Nossos dados estão de acordo com os desses autores, tendo em vista que, nos nossos dados, o volume amniótico também aumentou durante o primeiro trimestre da gestação. O valor desse parâmetro na 10ª semana gestacional, encontrado no nosso estudo, é semelhante ao encontrado por Weissman et al.[5]

Não encontramos, na literatura pesquisada, curvas do volume do líquido amniótico no primeiro trimestre da gestação avaliado pela ultra-sonografia tridimensional.

A primeira avaliação volumétrica, utilizando ultra-sonografia tridimensional com a finalidade de relacionar esse método com a predição de perda fetal, no primeiro trimestre, foi realizada por Steiner et al.[7] (1994). Esses autores utilizaram ultra-sonografia transabdominal tridimensional e descreveram que há

correlação linear entre o saco gestacional e a idade da gestação no primeiro trimestre. Relataram que os casos de abortos estavam relacionados a saco gestacional com menos de dois desvios padrões da média. O valor preditivo para essa proposição foi 100% e o valor preditivo negativo, 97%.

Em 2000, Muller et al.[8] relataram que a ultra-sonografia tridimensional por via endovaginal é superior à via transabdominal, porque a qualidade da imagem é melhor, permitindo melhor visibilização dos bordos do saco gestacional durante a medida do seu volume. Esses autores encontraram consideráveis diferenças entre a medida do saco gestacional pela ultra-sonografia bidimensional e a ultra-sonografia tridimensional, de forma que, o desvio padrão das medidas avaliadas pela ultra-sonografia tridimensional foi menor que o desvio padrão das medidas realizadas pela ultra-sonografia bidimensional.

Avaliamos embriões e fetos normais, pela ultra-sonografia tridimensional, via endovaginal, e observamos que o volume do líquido amniótico aumentou da 8ª a 11ª semana gestacional. Obtivemos curvas para esses parâmetros com característica exponencial, de modo que, o valor de cada semana foi sempre superior ao anterior.

A correlação positiva entre o volume do líquido amniótico e a idade gestacional no primeiro trimestre da gestação, encontrado no nosso estudo, também foi encontrada para o aumento do saco gestacional, comprimento do embrião e volume embrionário. Esses dados foram relatados por Babinszki et al.[6] (2001) e Aviram et al.[9] (2004).

Em 2001, Babinszki et al.[6] relataram correlação forte entre o volume do saco gestacional e a idade gestacional entre o 25º e o 65º dia pós-ovulação.

Observaram que essa variável teve alto valor preditivo negativo para abortos que ocorrem no primeiro trimestre da gestação, quando compararam as medidas das gestações normais com as das gestações que terminaram em aborto. Esses autores também relataram aumento do comprimento cabeça-nádega, no primeiro trimestre da gestação, e relação logarítima entre esse marcador embrionário e o saco gestacional neste período gestacional. Para Babinszki et al.[6] (2001), como observado para o saco gestacional, a avaliação do comprimento cabeça-nádega também tem alto valor preditivo negativo para abortos no primeiro trimestre da gestação.

Em 2004, Aviram et al.[9] avaliaram o volume de fetos normais ao longo do primeiro trimestre da gestação por meio da ultra-sonografia tridimensional e compararam com o comprimento cabeça-nádega. Encontraram forte correlação positiva entre essas duas variáveis. Enfatizaram a relevância do nomograma do volume fetal da 6ª a 12ª semana de gestação e a importância do cálculo do volume fetal como referência para o diagnóstico de perda fetal precoce durante a gestação.

É importante relatar que, no nosso estudo, houve aumento progressivo do volume do líquido amniótico da 8ª para a 11ª semana de gestação. Isso demonstra que os fetos avaliados eram normais, sem risco de perdas fetais, tendo em vista apresentar crescimento linear desse parâmetro no primeiro trimestre gestacional.

Em 2002, Acharya e Morgan[10] encontraram correlação linear positiva entre o volume do saco gestacional e o comprimento cabeça-nádega nas gestações normais, com aumento contínuo do saco gestacional durante o primeiro trimestre da gestação. Entretanto, a correlação entre esses dois parâmetros foi mais fraca nos casos de perda fetal.

Portanto, como outros parâmetros de avaliação do primeiro trimestre gestacional, as medidas do volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia tridimensional, adquiridas no nosso estudo, também são importantes porque estabelecem curva do volume do líquido amniótico nessa idade gestacional. Essas medidas podem ser comparadas com estudos que avaliem o volume do líquido amniótico pela ultra-sonografia tridimensional em gestações com risco de perda fetal no primeiro trimestre da gravidez.

Concluímos que a curva do volume do líquido amniótico avaliada tanto pela ultra-sonografia bidimensional e tridimensional de fetos normais, da 8ª a 11ª semana gestacional, é parâmetro que, como os outros já descritos, pode ser utilizado no acompanhamento de embriões e fetos no primeiro trimestre da gestação. As medidas desse parâmetro podem contribuir com a predição de perda fetal nessa idade gestacional.

REFERÊNCIAS:

1. Chauhan SP, Sanderson M, Hendrix NW, Magann EF, Devoe LD. Perinatal outcome and amniotic fluid index in the antepartum and intrapartum periods: A meta-analysis. Am J Obstet Gynecol 1999; 181:1473-8.

2. Schrimmer DB, Moore TR. Sonographic evaluation of amniotic fluid volume. Clin Obstet Gynecol 2002; 45:1026-38.

3. Voxman EG, Tran S, Wing DA. Low amniotic fluid index as a predictor of adverse perinatal outcome. J Perinatol 2002; 22:282-5.

4. Brace RA. Current topic: Progress toward understanding the regulation amniotic fluid volume: water and solute fluxes in a through the fetal membranes. Placenta 1995; 16: 1-18.

5. Weissman A, Itskovitz-Eldor J, Jakobi P. Sonographic measurement of amniotic fluid volume in the first trimester of pregnancy. J Ultrasound Med 1996;15: 771-4.

6. Babinszki A, Nyari T, Jordan S, Nasseri A, Mukherjee T, Copperman AB. Three-dimensional measurement of gestational and yolk sac volumes as predictors of pregnancy outcome in the first trimester. Am J Perinatol. 2001; 18:203-11.

7. Steiner H, Gregg AR, Bogner G, Graf AH, Weiner CP, Staudach A. First trimester three-dimensional ultrasound volumetry of the gestational sac. Arch Gynecol Obstet. 1994; 255:165-70.

8. Muller T, Sutterlin M, Pohls U, Dietl J. Transvaginal volumetry of first trimester gestational sac: a comparison of conventional with three-dimensional ultrasound. J Perinat Med 2000;28:214-20.

9. Aviram R, Shpan DK, Markovitch O, Fishman A, Tepper R. Three-dimensional first trimester fetal volumetry: comparison with crown rump length. Early Hum Dev 2004; 80:1-5.

10. Acharya G, Morgan H. First-trimester, three-dimensional transvaginal ultrasound volumetry in normal pregnancies and spontaneous miscarriages. Ultrasound Obstet Gynecol. 2002; 19:575-9.

Tabela 1 – Percentis 5, 25, 50, 75 e 95 do volume do líquido amniótico avaliado pela ultra-sonografia bidimensional ($V_{LA\ 2D}$) entre a 8ª e a 11ª semana de gestação

Idade gestacional (semanas)	Percentis do $V_{LA\ 2D}$(cm³)				
	5	25	50	75	95
8	3,20	4,83	5,45	6,58	7,13
9	7,55	10,16	13,16	15,10	23,34
10	13,60	18,40	28,23	31,96	39,13
11	33,69	35,65	39,52	42,13	44,36

25 fetos em cada idade gestacional. $P < 0,05$ para a análise de todas as semanas (ANOVA).

Tabela 2 – Percentis 5, 25, 50, 75 e 95 do volume do líquido amniótico avaliado pela ultra-sonografia tridimensional ($V_{LA\ 3D}$) entre a 8ª e a 11ª semana de gestação

Idade gestacional (semanas)	Percentis do $V_{LA\ 3D}$ (cm^3)				
	5	25	50	75	95
8	3,27	5,01	5,75	6,41	7,70
9	6,42	7,43	8,43	9,84	15,27
10	15,97	20,52	21,70	22,57	26,98
11	40,71	42,16	42,96	44,48	47,91

25 fetos em cada idade gestacional. $P < 0,05$ para a análise de todas as semanas (ANOVA).

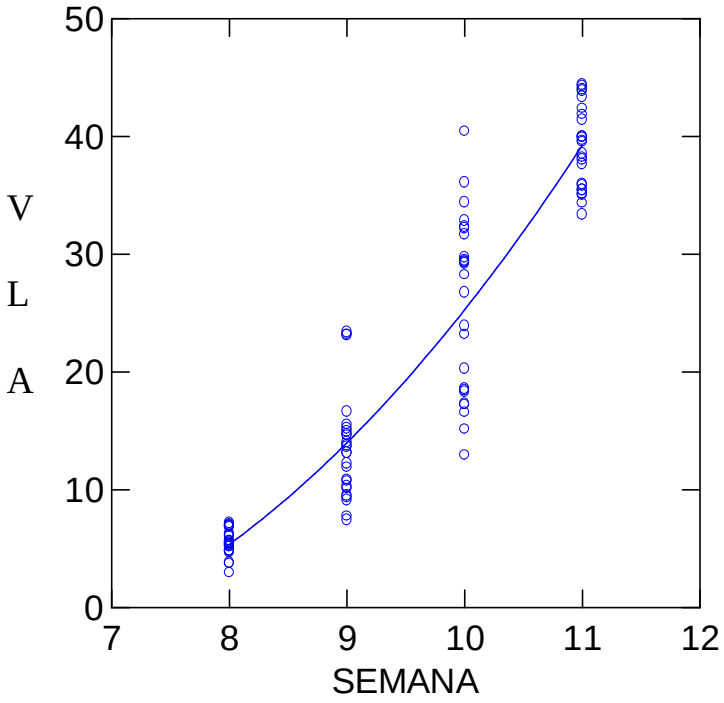

Figura 1. Volume do líquido amniótico avaliado pela ultra-sonografia bidimensional em relação à idade gestacional em semanas. 25 fetos em cada idade gestacional. $P < 0,001$, $r^2 = 88,3\%$.

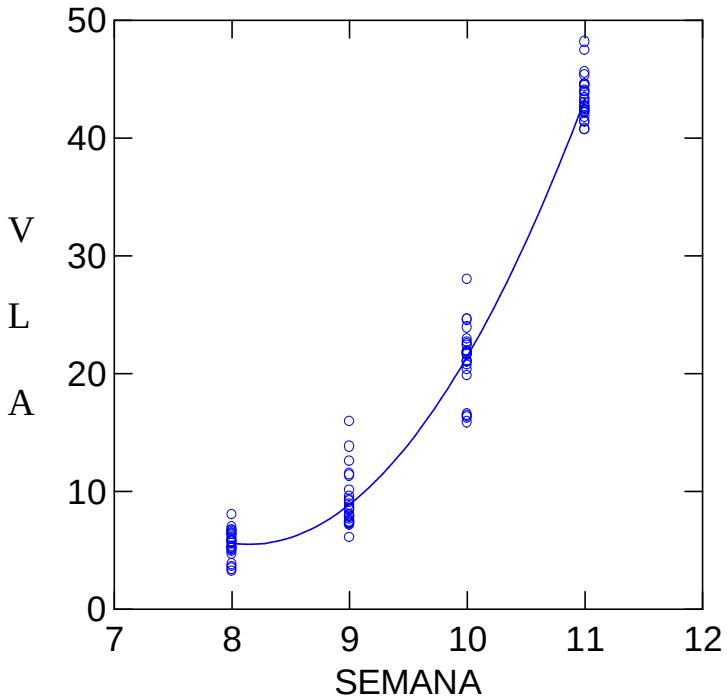

Figura 2. Volume do líquido amniótico avaliado pela ultra-sonografia tridimensional em relação à idade gestacional em semanas. 25 fetos em cada idade gestacional. $P < 0,001$, $r^2 = 98,1\%$.

9. ANEXO

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CEP. 14048-900
RIBEIRÃO PRETO - S P
B R A S I L

CAMPUS UNIVERSITÁRIO - MONTE ALEGRE
FONE: 602-1000 - FAX (016) 633-1144

Ribeirão Preto, 26 de maio de 2004

Ofício nº 1521/2004
CEP/SPC

Prezada Senhora:

O trabalho intitulado **"CONTRIBUIÇÃO DA ULTRA-SONOGRAFIA TRIDIMENSIONAL NA AVALIAÇÃO DO VOLUME DE LÍQUIDO AMNIÓTICO NO PRIMEIRO TRIMESTRE DA GESTAÇÃO"** foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em sua 180ª Reunião Ordinária realizada em 24.05.2004, e enquadrado na categoria: **APROVADO,** de acordo com o Processo HCRP nº 11606/2003.

Aproveito a oportunidade para apresentar a Vossa Senhoria protestos de estima e consideração.

PROF. DR. SÉRGIO PEREIRA DA CUNHA
Coordenador do Comitê de Ética
em Pesquisa do HCFMRP-USP e da FMRP-USP

Ilustríssima Senhora
PATRÍCIA SPARA
PROF. DR. FRANCISCO MAUAD FILHO (Orientador)
Depto. de Ginecologia e Obstetrícia
Em mãos

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo