

# AValiação PROSPECTIVA DO ÍNDICE DE LíQUIDO AMNIÓTICO EM GESTAÇÕES NORMAIS E COMPLICADAS\*

Fabrcio da Silva Costa<sup>1</sup>, Srgio Pereira da Cunha<sup>2</sup>, Aderson Tadeu Berezowski<sup>3</sup>

**Resumo** **OBJETIVO:** Analisar, prospectivamente, o índice de líquido amniótico em gestantes de baixo risco que apresentaram ou não complicações da gestação e do período perinatal. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foi estudado, de modo prospectivo, o índice de líquido amniótico de 45 primigestas sem doenças no momento da inclusão no estudo. O índice foi avaliado em quatro períodos da gestação — 18–20, 24–26, 28–30 e 34–36 semanas — e seus valores foram correlacionados com o surgimento de complicações gestacionais e perinatais, Doppler das artérias uterinas, idade gestacional ao parto, vias de parto e o peso dos recém-nascidos. **RESULTADOS:** O índice de líquido amniótico não mostrou diferença estatística entre as pacientes com gestações normais e complicadas em nenhum dos quatro períodos estudados. Também não mostrou associação com a idade gestacional ao parto, as vias de parto e o peso dos recém-nascidos. Observou-se que a média do índice de líquido amniótico entre 28–30 semanas é mais elevada ( $p = 0,004$ ) nas pacientes com incisura bilateral do que nas com Doppler normal. **CONCLUSÃO:** A avaliação prospectiva do índice de líquido amniótico em gestações de baixo risco parece não ser um bom preditor de complicações gestacionais ou perinatais.

*Unitermos:* Índice de líquido amniótico; Complicações gestacionais; Doppler; Ultra-sonografia.

**Abstract** *Prospective evaluation of amniotic fluid index in normal and high risk pregnancies.*

**OBJECTIVE:** To prospectively analyze the amniotic fluid index of low-risk pregnant women who presented or not complications during pregnancy and perinatal period. **MATERIALS AND METHODS:** The amniotic fluid index was prospectively studied in 45 first pregnancy women with no diseases at study entry. The amniotic fluid index was determined at four time points during pregnancy — 18–20, 24–26, 28–30 and 34–36 weeks — and the values were correlated with the appearance of pregnancy and perinatal complications, uterine artery Doppler findings, gestational age at delivery, route of delivery, and newborn weight. **RESULTS:** Amniotic fluid index was not significantly different among patients with normal and high risk pregnancies at any of the four time points studied. Likewise, there was no association with gestational age at delivery, route of delivery or newborn weight. The mean amniotic fluid index at 28–30 weeks was higher ( $p = 0.004$ ) in patients with bilateral incisure than in patients with normal Doppler. **CONCLUSION:** Prospective evaluation of amniotic fluid index in low-risk pregnancies does not seem to be a good predictor of complications during pregnancy or perinatal period.

*Key words:* Amniotic fluid index; Complications of pregnancy; Doppler; Ultrasound.

## INTRODUÇÃO

O líquido amniótico tem grande importância no crescimento, no desenvolvimento e nas funções fetais, permitindo o deslizamento das partes fetais entre si e entre o

feto e as membranas<sup>(1)</sup>, favorecendo o desenvolvimento dos sistemas locomotor e respiratório. Além disso, o líquido amniótico protege o feto contra traumas, pois ao equalizar as forças aplicadas ao conteúdo uterino funciona como um perfeito amortecedor natural. Ele é formado pela reabsorção através das membranas corioamnióticas<sup>(2)</sup>, exsudato alveolar<sup>(3)</sup>, urina fetal<sup>(4)</sup> e pelas trocas fetais<sup>(5)</sup>.

Foi demonstrado que aproximadamente 3.600 ml de líquido amniótico são trocados entre a mãe e o feto a cada hora<sup>(6)</sup>. Este é um processo ativo que, para o seu perfeito funcionamento, depende do bem-estar fetal, da saúde materna e da integridade da placenta e seus anexos. O volume considerado normal para o líquido amniótico

varia de acordo com a idade gestacional, e estes valores encontram-se em torno de 250 ml na 16ª semana, 800 ml na 28ª semana, atingindo 1.000 ml na 34ª semana<sup>(7)</sup>. Estes são valores médios, aceitando-se grande margem de variação dentro da faixa de normalidade. Após a 34ª semana, o volume amniótico declina progressivamente, chegando a 800 ml na 40ª semana de gestação.

Além de sua relação com a idade gestacional, o volume do líquido também se relaciona com o peso fetal e placentário<sup>(8)</sup>. Os fetos pequenos para a idade gestacional (PIG) tendem a apresentar redução do líquido amniótico, enquanto os grandes para a idade gestacional (GIG) tendem a apresentar volumes aumentados<sup>(9,10)</sup>. O oligodrâmnio com membranas intactas

\* Trabalho realizado no Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP.

1. Professor da Disciplina de Imagenologia do Curso de Medicina da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Doutor em Tocoginecologia pela FMRP-USP.

2. Professor Titular do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da FMRP-USP.

3. Professor Doutor do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da FMRP-USP, Chefe do Serviço de Medicina Fetal do Hospital das Clínicas da FMRP-USP.

Endereço para correspondência: Prof. Dr. Fabrcio da Silva Costa. Mestrado Profissional em Saúde da Criança e do Adolescente, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará. Avenida Paranajana, 1700, Campus do Itaperi. Fortaleza, CE, 60740-000. E-mail: fabrcioeuece@hotmail.com

Recebido para publicação em 28/10/2004. Aceito, após revisão, em 15/12/2004.

pode ser causado por várias condições em que o débito urinário fetal é baixo, incluindo as várias malformações do sistema urinário fetal e doenças relacionadas a insuficiência placentária, como o retardo de crescimento intra-uterino (RCIU), a doença hipertensiva específica da gestação (DHEG) e a gravidez pós-termo<sup>(11)</sup>. O polidrâmnio também pode ser causado por vários distúrbios fetais e maternos ou pode ser idiopático, em que as malformações do trato gastrointestinal e o diabetes mellitus são as causas fetais e maternas mais frequentes<sup>(11)</sup>.

Atualmente, o ultra-som é o melhor método para a avaliação do líquido amniótico. Vários métodos foram propostos para a sua medida sonográfica, entre eles, a análise subjetiva, o índice de líquido amniótico (ILA) e a medida do bolsão mais profundo são os mais utilizados. Por meio desses métodos, vários estudos foram realizados tentando relacionar a medida do líquido amniótico com o prognóstico perinatal. Myles e Strassner<sup>(12)</sup>, realizando a medida do líquido amniótico nos quatro quadrantes em pacientes a termo, notou que esta medida pode prever o prognóstico perinatal, relacionando valores abaixo do percentil 50 com Apgar < 7, desacelerações variáveis e desacelerações tardias da frequência cardíaca fetal, maior número de partos cesárea por sofrimento fetal e pH arterial do cordão umbilical < 7,20. Um outro estudo avaliou o ILA em 6.423 gestações<sup>(13)</sup>, notando-se oligodrâmnio em 147 casos (2,3%), sendo esta complicação associada com aumento de induções do trabalho de parto, nascimento de fetos mortos, admissão em UTI neonatal, aspiração de mecônio e morte neonatal. Chauhan *et al.*<sup>(14)</sup>, por meio de meta-análise, concluiu que o ILA < 5,0 cm medido nos períodos anteparto e intraparto está relacionado com significativo aumento na indicação de cesárea por sofrimento fetal e Apgar baixo no quinto minuto.

Grande número de trabalhos da literatura testou medidas para tentar aumentar o volume de líquido amniótico nos casos de oligodrâmnio, com resultados amplamente variados. No nosso meio, Mauad Filho *et al.*<sup>(15)</sup> estudaram, prospectivamente, as alterações do líquido amniótico em 23 gestantes submetidas a imersão subto-

tal em banheira com água a 34°C, por um período de 30 minutos. Os autores notaram aumento significativo no ILA em todas as pacientes, principalmente naquelas com menor índice previamente à imersão.

Apesar do grande número de estudos sobre o ILA existente na literatura, poucas pesquisas o avaliaram de forma prospectiva em populações de baixo risco, na tentativa de prever complicações da gestação e do período perinatal. Tal fato motivou a realização deste trabalho, que tem por objetivo analisar, prospectivamente, o ILA em gestantes de baixo risco, que apresentaram ou não complicações da gestação e do período perinatal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

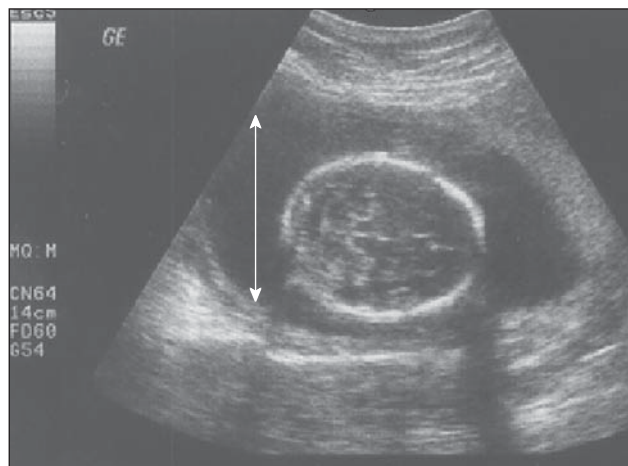
A casuística deste estudo compreendeu 45 mulheres, avaliadas de forma prospectiva, na sua primeira gestação, sem doenças crônicas, gestacionais ou ginecológicas, atendidas no Ambulatório de Pré-Natal do Departamento de Ginecologia e Obstetria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP) da Universidade de São Paulo ou na rede pública municipal de Ribeirão Preto, SP, e encaminhadas para a avaliação ultra-sonográfica da gestação. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP. Os exames foram realizados após explicação à paciente e assinatura do termo de consentimento pós-informação.

A determinação da idade gestacional foi feita pela data da última menstruação e pela realização de ultra-sonografia transvaginal no primeiro trimestre da gestação,

realizada pelo pesquisador. Os critérios de exclusão do estudo foram a existência de doenças crônicas, gestacionais ou ginecológicas presentes no momento do recrutamento (18–20 semanas), o uso crônico de medicações, tabagismo, gestações múltiplas, presença de malformações fetais, abortamento, ruptura prematura das membranas (RPM), não comparecimento aos retornos agendados e partos realizados em outros hospitais.

Foram obtidos dados como idade, cor, presença de doenças clínicas ou ginecológicas e história familiar de doenças crônicas (hipertensão arterial crônica e diabetes mellitus). As pacientes foram avaliadas sempre pelo mesmo observador, após micção espontânea, em decúbito dorsal. A medida do ILA foi realizada, utilizando-se a técnica de medida dos quatro quadrantes descrita por Phelan *et al.*<sup>(16)</sup> (Figura 1), entre 18–20, 24–26, 28–30 e 34–36 semanas de gestação. O equipamento utilizado foi da marca ATL (Advanced Technologies Laboratories, USA), modelo HDI 3000, dotado de transdutor convexo de 2–5 MHz (banda larga), Doppler pulsátil, “color” Doppler e Doppler de amplitude (“power” Doppler), e o filtro foi fixado em 100 Hz. Também foi realizada a avaliação Doppler das artérias uterinas entre 24–26 semanas de gestação.

Foram consideradas anormalidades do ILA medidas acima do percentil 95 ou abaixo do percentil 5 da curva de normalidade construída por Moore e Cayle<sup>(17)</sup>. O Doppler das artérias uterinas foi considerado alterado quando apresentava incisão bilateral.



**Figura 1.** Medida de bolsão de líquido amniótico (seta) em um dos quadrantes, conforme descrito por Phelan *et al.*<sup>(16)</sup>. (O ILA é obtido pela soma das medidas dos maiores bolsões verticais de líquido amniótico nos quatro quadrantes do abdome materno).

Os partos foram realizados no Centro Obstétrico do HCFMRP. Os recém-nascidos foram recepcionados e acompanhados pela equipe do Departamento de Pediatria e Puericultura do HCFMRP. As complicações da gestação observadas foram a DHEG e o parto pré-termo (PPT) – abaixo de 37 semanas. O diagnóstico de DHEG foi feito nas pacientes que apresentaram aumento da pressão arterial (PA)  $\geq 140/90$  mmHg, mantida após repouso de seis horas, ou elevação de 30 mmHg na pressão sistólica ou de 15 mmHg na pressão diastólica após a 20ª semana da gestação, associado a edema e/ou proteinúria ( $> 300$  mg em 24 horas). As complicações perinatais observadas foram a centralização cerebral do fluxo sanguíneo fetal, presença de mecônio espesso no líquido amniótico no momento do nascimento e recém-nascidos *PIG*. Consideramos recém-nascidos *PIG* aqueles que apresentaram peso ao nascimento abaixo de percentil 10 na curva de crescimento, estabelecida para a nossa população<sup>(18)</sup>.

Na análise estatística foram utilizados o teste não-paramétrico de Mann-Whitney e o coeficiente de correlação de Spearman. Foi considerado o nível de significância de 95% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Foram avaliadas 45 pacientes no decorrer do estudo e as suas características epidemiológicas estão descritas na Tabela 1.

As gestantes recrutadas foram acompanhadas longitudinalmente até o final da gestação e foi realizada a verificação do resultado obstétrico e perinatal. Observamos 12 casos de complicações gestacionais ou perinatais, listados na Tabela 2.

A Tabela 3 apresenta a média e o desvio padrão do ILA nos exames realizados entre 18–20, 24–26, 28–30 e 34–36 semanas nas gestações normais e que desenvolveram complicações.

As Figuras 2 e 3 mostram os percentis 5, 50 e 95 do ILA em quatro períodos das gestações normais e que desenvolveram complicações, e a Figura 4 compara o percentil 50 desses dois grupos

Segundo a classificação de Moore<sup>(17)</sup>, observamos um caso de oligodrâmnio no exame realizado entre 18–20 semanas,

**Tabela 1** Características epidemiológicas das pacientes estudadas relacionadas com a presença ou ausência de complicações obstétricas e/ou perinatais.

Características	Normais	Complicadas	p
Idade (anos)	21,7*	21,5*	0,65 <sup>†</sup> 0,72 <sup>‡</sup>
Cor			
Branca	24 (72,7%)	8 (66,7%)	
Não-branca	9 (27,3%)	4 (33,3%)	
Peso (kg)	57,4*	67,4*	0,01 <sup>†</sup>
História familiar	9 (27,3%)	6 (50,0%)	0,17 <sup>‡</sup>
Idade gestacional no parto (semanas)	39,2*	37,4*	0,02 <sup>†</sup>
Tipo de parto			0,006 <sup>‡</sup>
Vaginal	30 (83,3%)	6 (16,7%)	
Cesárea	3 (33,3%)	6 (66,7%)	
Peso ao nascimento (g)	3.261*	2.859*	0,05 <sup>†</sup>
Apgar quinto minuto < 7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	

\* Média, <sup>†</sup> Teste de Mann-Whitney; <sup>‡</sup> Teste de Fisher.

**Tabela 2** Complicações apresentadas no decorrer da gestação e/ou do período perinatal.

Complicações	Número de casos
Doença hipertensiva específica da gravidez	4
Pequeno para a idade gestacional	2*
Parto pré-termo	4*
Centralização fetal	1
Mecônio	2

Obs.: Um caso foi de parto pré-termo e pequeno para a idade gestacional.

**Tabela 3** Média e desvio-padrão do índice de líquido amniótico (em mm) em quatro períodos das gestações normais e que desenvolveram complicações.

Idade gestacional (semanas)	Gestações normais (média $\pm$ desvio-padrão)	Gestações complicadas (média $\pm$ desvio-padrão)
18–20	135,4 $\pm$ 23,6	128,6 $\pm$ 23,2
24–26	152,6 $\pm$ 27,3	153,2 $\pm$ 22,0
28–30	152,7 $\pm$ 26,8	157,8 $\pm$ 24,8
34–36	139,1 $\pm$ 20,9	144,4 $\pm$ 27,9

Nenhuma das diferenças é estatisticamente significativa pelo teste de Mann-Whitney.

com evolução normal do ILA e da gestação, posteriormente. O polidrâmnio foi notado em dois casos entre 28–30 semanas, também com evolução normal da gestação. Nos casos complicados não houve nenhum caso de anormalidade do ILA.

Utilizamos o teste de correlação de Spearman para avaliarmos se o ILA tem relação com a idade gestacional da resolução da gravidez e não verificamos associação em nenhum dos períodos estudados nas pacientes normais e complicadas. O peso ao nascimento do recém-nascido também não mostrou correlação com o ILA em nenhum período.

Quando avaliamos a via de parto, as pacientes que não desenvolveram compli-

cações da gestação tiveram 30 (90,9%) partos vaginais e três (9,1%) partos cesáreos, enquanto as que desenvolveram complicações, seis (50,0%) tiveram partos vaginais e seis (50,0%) tiveram partos cesáreos. Ao compararmos o ILA nos quatro períodos da gestação estudados, não notamos diferença estatística relacionada à via de parto, tanto nas gestações normais quanto nas complicadas.

O Doppler das artérias uterinas foi realizado entre 24–26 semanas de gestação e evidenciaram-se 21 (46,7%) casos de incisura bilateral (Doppler alterado) e 24 (53,3%) casos de incisura unilateral ou ausente (Doppler normal). A presença da incisura bilateral se mostrou como um bom

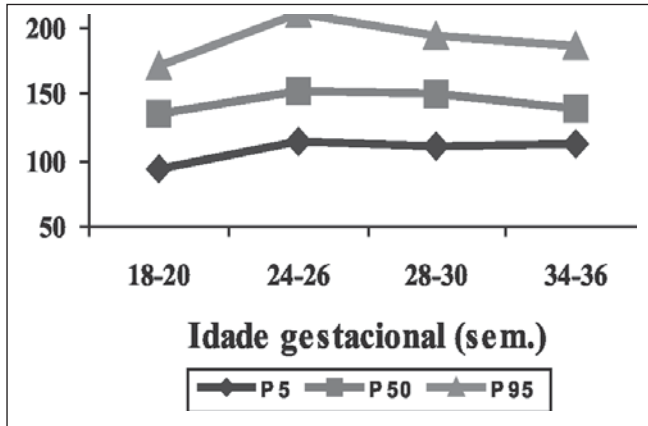


Figura 2. Percentis 5, 50 e 95 do ILA nas gestações normais entre 18–20, 24–26, 28–30 e 34–36 semanas de gestação.

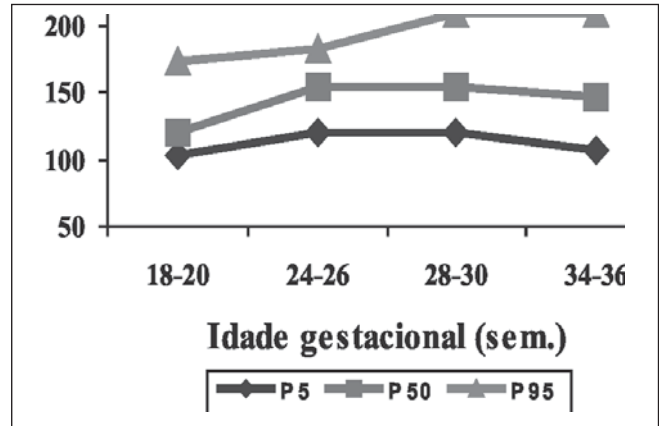


Figura 3. Percentis 5, 50 e 95 do ILA nas gestações complicadas entre 18–20, 24–26, 28–30 e 34–36 semanas de gestação.

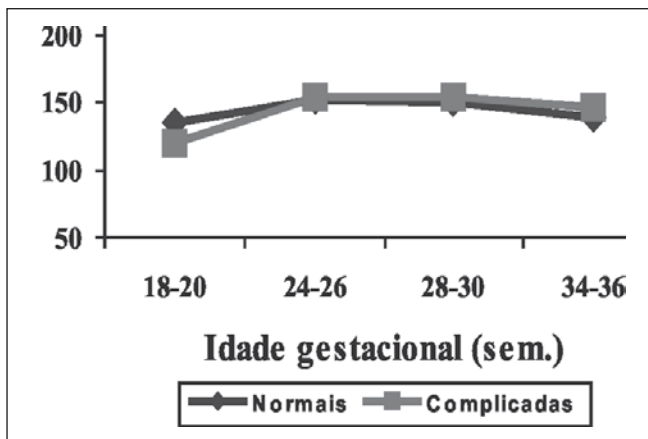


Figura 4. Comparação dos percentis 50 do ILA em quatro períodos das gestações normais e que desenvolveram complicações. (Não há diferença estatisticamente significativa pelo teste de Mann-Whitney em nenhum dos quatro períodos estudados).

Tabela 4 Relação da incisura bilateral nas artérias uterinas com o índice de líquido amniótico.

Idade gestacional (semanas)	Doppler normal (média ± desvio-padrão)	Doppler alterado (média ± desvio-padrão)
18–20	133,5 ± 20,4	133,5 ± 27,0
24–26	149,5 ± 28,1	156,4 ± 22,9
28–30	143,7 ± 13,6	165,9 ± 31,8*
34–36	136,2 ± 21,5	145,5 ± 23,6

\* p = 0,004 (teste de Mann-Whitney).

preditor das complicações gestacionais e perinatais, com sensibilidade de 90,0% e especificidade de 62,5%.

A Tabela 4 mostra a relação da presença de incisura bilateral nas artérias uterinas com 24–26 semanas de gestação e o ILA.

## DISCUSSÃO

O líquido amniótico é um componente importante do ambiente intra-uterino. Sua produção e absorção dependem de uma série de mecanismos interdependentes entre o feto, a placenta, as membranas e o organismo materno, sendo que qualquer alteração no seu volume requer cuidadosas avaliações, tanto do feto como da mãe<sup>(19)</sup>. Portanto, o entendimento do processo fisiológico de produção do líquido

amniótico, seus mecanismos de regulação e excreção, assim como os fatores e doenças que interferem com a sua dinâmica, são de extrema importância para o clínico e o ultra-sonografista.

No nosso estudo, o acompanhamento prospectivo de gestações de baixo risco evidenciou o surgimento de complicações gestacionais ou perinatais em 26,7% dessas pacientes, complicações que se correlacionaram com menor idade gestacional no momento do parto, maior prevalência de partos cesárea e menor peso ao nascimento, quando comparadas com as gestações normais (Tabela 1). A maior parte dessas complicações pode propiciar alterações no volume do líquido amniótico, pois estão relacionadas a má-adaptação placentária, como a DHEG, a RCIU e o

PPT. Quando as funções placentárias estão comprometidas ocorre dificuldade nas trocas metabólicas e variações extremas no líquido amniótico, podendo ocorrer oligodrâmnio, tornando-se causa de aumento nas taxas de morbidade e mortalidade perinatais<sup>(20)</sup>.

Não notamos diferença estatística no ILA nos quatro períodos estudados, entre as gestações normais e complicadas. Provavelmente isto se deve ao fato de que os processos patológicos se instalaram em períodos tardios da gravidez, acima da 30ª semana, não havendo tempo hábil para alterações da função placentária que pudessem repercutir no volume do líquido amniótico. A utilização da classificação de Moore<sup>(17)</sup> não foi útil no nosso estudo, pois os casos que apresentaram oligodrâmnio

ou polidrâmnio em algum momento da gestação não evoluíram com complicações maternas ou perinatais. Como os valores alterados se encontravam próximos aos limites de normalidade, este fato pode ser explicado pela variação inerente ao método, que pode chegar a até 10%, mesmo com o exame realizado por um único observador<sup>(21)</sup>.

O ILA não se relacionou com a via de parto, idade gestacional do parto ou com o peso de nascimento no presente trabalho. A literatura relaciona alterações no volume do líquido amniótico, principalmente o oligodrâmnio, com alterações nestas variáveis<sup>(8,11)</sup>, porém, na nossa amostra não observamos nenhum caso de alterações no volume do líquido amniótico nas gestações que desenvolveram complicações.

Goodlin *et al.*<sup>(22)</sup> verificaram que a perfusão uterina parece ser importante na formação do líquido amniótico e o Doppler das artérias uterinas pode avaliar se esta perfusão é adequada<sup>(23)</sup>. No nosso estudo, comparamos a média do ILA entre as pacientes que apresentavam incisura bilateral nas artérias uterinas entre 24–26 semanas com aquelas em que a perfusão uterina era normal, e notamos diferença estatística somente no exame realizado entre 28–30 semanas, em que a média foi maior no grupo de gestações complicadas (143,7 vs. 165,9). Este achado é inusitado e provavelmente devido ao acaso e não possui aplicabilidade clínica, pois, apesar das médias serem diferentes entre os dois grupos, ambas se encontram dentro da faixa de normalidade para a idade gestacional.

A avaliação prospectiva do ILA, quando este se encontra dentro da faixa de normalidade através da avaliação subjetiva, em

gestações de baixo risco parece não ser um método adequado para o rastreamento ou mesmo a seleção de uma população com maior risco para o desenvolvimento de complicações da gestação ou do período perinatal. Outros estudos prospectivos devem ser realizados para tentar verificar a importância do ILA na predição de complicações em pacientes de baixo risco.

#### REFERÊNCIAS

- Ostergard DR. The physiology and clinical importance of amniotic fluid. A review. *Obstet Gynecol Surv* 1970;25:297–319.
- Abramovich DR, Page KP. Pathways of water transfer between liquor amnii and the fetoplacental unit at term. *Eur J Obstet Gynaecol* 1973;3:155–161.
- Duenhoeelter JH, Pritchard JA. Fetal respiration: quantitative measurements of amniotic fluid inspired near term by human and rhesus fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 1976;125:306–309.
- Kurjak A, Kirkinen P, Latin V, Ivankovic D. Ultrasonic assessment of fetal kidney function in normal and complicated pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1981;141:266–270.
- Pritchard JA. Deglutition by normal and anencephalic fetuses. *Obstet Gynecol* 1965;25:289–297.
- Hutchinson DL, Gray MJ, Plentl AA, *et al.* The role of the fetus in the water exchange of the amniotic fluid of normal and hydramniotic patients. *J Clin Invest* 1959;38:971–980.
- Gabbe SG, Niebyl JR, Simpson JL. *Obstetrics normal and problem pregnancies*. New York: Churchill-Livingstone, 1986;117–130.
- Queenan JT, Thompson W, Whitfield CR, Shah SI. Amniotic fluid volumes in normal pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1972;114:34–38.
- Chamberlain PF, Manning FA, Morrison I, Harman CR, Lange IR. Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume. I. The relationship of marginal and decreased amniotic fluid volumes to perinatal outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1984;150:245–250.
- Benson CB, Coughlin BF, Doubilet PM. Amniotic fluid volume in large-for-gestational-age fetuses of nondiabetic mothers. *J Ultrasound Med* 1991;10:149–151.
- Doubilet PM, Benson CB. Avaliação ultra-sonográfica do líquido amniótico. In: Callen PW, editor. *Ultra-sonografia em obstetria e ginecologia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996;461–472.
- Myles TD, Strassner HT. Four-quadrant assessment of amniotic fluid volume: distribution's role in predicting fetal outcome. *Obstet Gynecol* 1992;80:769–774.
- Casey BM, McIntire DD, Bloom SL, *et al.* Pregnancy outcomes after antepartum diagnosis of oligohydramnios at or beyond 34 weeks' gestation. *Am J Obstet Gynecol* 2000;182:909–912.
- 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;181:1473–1478.
- Mauad Filho F, Ayres CE, Ferreira AC, Paton MRF, Baracchini JAA, Casillo PM. O volume de líquido amniótico em gestantes submetidas a imersão sub-total em água. *Rev Bras Ginecol Obstet* 1996;18:297–302.
- Phelan JP, Ahn MO, Smith CV, Rutherford SE, Anderson E. Amniotic fluid index measurements during pregnancy. *J Reprod Med* 1987;32:601–604.
- Moore TR, Cayle JE. The amniotic fluid index in normal human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:1168–1173.
- Matheus M, Sala MA. Crescimento intra-uterino. Evolução da altura fetal, peso do feto, da placenta e do índice placentário, na segunda metade da gestação. *Rev Assoc Med Bras* 1977;23:88–90.
- Mauad Filho F, Ayres CE, Ferreira AC. Ultra-sonografia em obstetria: ultra-revolução. *Ginec Obstet Atual* 1996;8:40–53.
- Yamamoto RM, Miyadahira S, Zugaib M. Avaliação do volume de líquido amniótico: diagnóstico ultra-sonográfico e conduta no oligohidrâmnio e polidrâmnio. *Rev Ginecol Obstet* 1996;7:25–32.
- Bruner JP, Reed GW, Sarno AP Jr, Harrington RA, Goodman MA. Intraobserver and interobserver variability of the amniotic fluid index. *Am J Obstet Gynecol* 1993;168:1309–1313.
- Goodlin RC, Anderson JC, Gallagher TF. Relationship between amniotic fluid volume and maternal plasma volume expansion. *Am J Obstet Gynecol* 1983;146:505–511.
- Costa FS. Análise dopplervelocimétrica das artérias uterinas de mulheres primigestas. (Dissertação de Mestrado). Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, 2000.