

Líquido amniótico, atividade física e imersão em água na gestação

Amniotic fluid, physical activity and water immersion during pregnancy

Márcia San Juan Dertkigil ¹
José Guilherme Cecatti ²
Sérgio Ricardo Cavalcante ³
Érica Passos Baciuk ⁴
Ana Lurdes A Bernardo ⁵

¹⁻⁵ Departamento de Tocoginecologia. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas. Rua Alexander Fleming, 101. Campinas, SP, Brasil. CEP: 13.083-881 E-mail: cecatti@unicamp.br

Abstract

The objective of this paper was to assess the relationship between amniotic liquid volume, physical activity and immersion in water during pregnancy. By using different combinations of these terms MedLine and Scielo databases were consulted in the period of 1980 and 2005 for subject related articles. Amniotic liquid is fundamental for fetal muscle skeletal, gastrointestinal and respiratory systems development. In the past amniotic liquid evaluation was poor but with the introduction of ultrasonography it has become easy and non-invasive. New techniques to measure volume and normality curves emerged. More recently, several new techniques for volume correction have been tried in an attempt to reduce associated morbidity. A non-invasive method intensively used in Brazil is maternal hyper hydration. Other authors suggest water immersion techniques, static or with physical activity, quite in use these days. Nowadays there are yet few studies on physical exercise in the water for pregnant women related to maternal, fetal and perinatal benefits. This paper aims at a more in-depth study of water immersion aerobic exercises for pregnant women in connection with amniotic liquid volume and fetal well being.

Key words *Pregnancy, Amniotic fluid, Physical activity, Immersion*

Resumo

O objetivo desta revisão foi avaliar a inter-relação entre volume do líquido amniótico, atividade física e imersão em água na gestação. Utilizando diferentes combinações desses termos, foram consultadas as bases de dados do MedLine e do Scielo, no período de 1980 a 2005 para a identificação de artigos relevantes ao assunto. O líquido amniótico é fundamental no desenvolvimento dos sistemas músculo-esquelético, gastrointestinal e respiratório fetal. Sua avaliação no passado era imprecisa, mas com o advento da ultra-sonografia, tornou-se fácil e não invasiva. Surgiram técnicas para a aferição do seu volume e curvas de normalidade. Mais recentemente, têm-se tentado diversas técnicas para a correção do seu volume, na tentativa de diminuir a morbidade associada. Um método não invasivo muito utilizado no Brasil é a hiperhidratação materna. Outros autores sugerem medidas como a imersão estática ou com atividade física em água, muito na moda nos dias de hoje. Ainda são poucos os estudos relativos à prática da atividade física na água para gestantes e seus benefícios maternos, fetais e perinatais. A presente revisão visa aprofundar os conhecimentos acerca dos exercícios aeróbicos sob imersão de gestantes em água, no que diz respeito ao volume de líquido amniótico e bem-estar fetal durante a gestação.

Palavras-chave *Gravidez, Líquido amniótico, Atividade física, Imersão*

Introdução

O líquido amniótico (LA) desempenha papel de grande importância no desenvolver da gestação, por propiciar diversos benefícios fetais. Já é grande o conhecimento acerca de algumas de suas importantes funções, como a de amortizar o ambiente fetal contra traumas, e suas propriedades antibacterianas.¹ Soma-se a isso o fato de um volume satisfatório de líquido amniótico ser necessário para a movimentação fetal e, assim, um adequado desenvolvimento do sistema músculo-esquelético, gastro-intestinal e pulmonar,² bem como para a integridade das membranas corio-amnióticas, evitando a formação de bridas e as malformações fetais conseqüentes. Logo, não é surpresa que a diminuição de LA (oligoâmnio) ou seu aumento exagerado (polidrâmnio) estejam associados com aumento da morbidade fetal e perinatal.

O LA reflete o estado materno-fetal, tanto por sua composição, como por seu volume. Pela importância que o LA desempenha na boa evolução da gestação, é fundamental compreender suas vias de regulação, podendo assim desenvolver terapias para restaurar seu volume quando ele esteja alterado.

Para isto uma revisão foi feita nas bases MedLine e Scielo sobre o tema, abrindo o período de 1980 a 2005.

Fisiopatologia

A cavidade amniótica é o espaço situado entre o pólo embrionário e o trofoblasto, aparecendo na gestação ainda no estágio de blastocisto, aproximadamente três semanas após a data da última menstruação. Com o evoluir da gestação essa cavidade cresce e envolve o embrião, podendo ser visualizada através do ultra-som endovaginal a partir de cinco ou seis semanas,³ e cresce até obliterar a cavidade coriônica com cerca de 12 semanas.

Nas primeiras semanas de gestação, o líquido amniótico é um simples ultrafiltrado do plasma materno. Pequenas moléculas ou solutos como sódio, potássio e uréia passam facilmente pela membrana, sendo a concentração dessas substâncias muito semelhante à do plasma materno. Substâncias de maior peso molecular não passam facilmente a membrana amniótica, de modo que concentração protéica no líquido é bastante inferior quando comparada com o sangue materno.⁴ Ao final do primeiro trimestre a composição do líquido amniótico começa a mudar, passando a se assemelhar ao plasma fetal, equilíbrio esse conseguido através da

pele fetal e de outras vias de troca, como a placenta e o cordão umbilical. A produção de urina, a deglutição fetal e o exudato alveolar passam a ser as vias fundamentais para a mudança na composição do LA a partir do segundo trimestre.³

A pele fetal, que desempenha importante papel na formação do LA nas primeiras semanas da gestação, vai perdendo importância a partir da queratinização que ocorre aproximadamente com 25 semanas. Deste modo, a partir desse período, ocorrem cada vez menos trocas de fluidos por essa via.³ A placenta é também um local importante de troca de fluidos, desde o final do primeiro trimestre e permanecendo durante toda a segunda metade da gestação. Há inclusive entrada preferencial pela placenta de produtos deciduais, como prostaglandinas e a prolactina, que passam direto para o LA, sem circular pelo sangue materno. A prolactina, por exemplo, reduz a permeabilidade das membranas à água.⁵

O transporte de água pelas membranas corio-amnióticas e cordão também afeta o volume de líquido amniótico. Tanto o cório como o âmnio são extremamente permeáveis à água (ocorrendo trocas por difusão e por canais intercelulares) e são semipermeáveis a outras substâncias, sendo que apenas pequenos solutos como sódio e glicose passam por difusão simples.³ O transporte de água pelas membranas é proporcional à diferença de osmolaridade entre o LA e o plasma materno. A osmolaridade do LA é sempre menor que a do plasma materno, de modo que há uma tendência a sair água da cavidade amniótica.³ Entretanto, a osmolaridade do LA é influenciada por diversos fatores como hiperhidratação materna, modificações na composição da urina fetal e do exudato pulmonar.

Além disso, existe uma íntima relação entre o volume do plasma materno e o volume de LA, demonstrando que a perfusão uterina desempenha papel importante na regulação do LA. A filtração glomerular e a produção de urina fetal se iniciam por volta da nona semana, já podendo ser identificada a bexiga fetal, ultra-sonograficamente, a partir da décima primeira semana. Com 18 semanas a produção de urina pode ser estimada em 0,3 a 0,6ml/h. Com 25 semanas estima-se em 3,3ml/h, aumentando gradativamente para até 26ml/h com 39 semanas, após o que sofre declínio progressivo com o avançar do termo e no pós-datismo.⁶ A produção de urina pelo feto sofre influência de diversos fatores como a hidratação materna,⁷ a hipoxemia fetal e concentração de renina-angiotensina-aldosterona materna e fetal, entre outros.

O trato gastro-intestinal também desempenha importante papel na regulação e diminuição do

volume de líquido da cavidade amniótica. A deglutição fetal e a absorção intestinal iniciam-se entre 8 e 11 semanas e podem ser estimadas na 7ml/d às 16^a semanas, aumentando para cerca de 200 a 600ml/d ao termo.³ O trato respiratório contribui no *turn-over* amniótico através do exudato alveolar. Esse exudato está estimado em 7,8ml/h a partir do segundo trimestre, entretanto aproximadamente metade desse volume é deglutido novamente pela pele do feto antes de atingir o LA efetivamente.²

Em resumo, o fino balanço do LA é determinado pelo ajuste entre mecanismos secretores como a urina fetal (9ml/kg/h ou 400-1200ml/dia) e o exudato alveolar (600-900ml/dia), capacidade de troca materno-fetal no espaço intervilloso e mecanismos de absorção, como os realizados pelas membranas corio-amnióticas (80ml/d) e deglutição fetal (200-450ml/d). Desse modo, no segundo e terceiro trimestres da gestação há duas principais vias de clearance do LA: a urina fetal e a transudação pulmonar fetal, auxiliadas por pequeno volume advindo da cavidade oral.

Avaliação do LA

O acesso a alguma avaliação do LA no passado era feito de maneira indireta, através da palpação abdominal e medida da altura uterina, ou através de punção da cavidade amniótica e nas histerotomias durante o parto. Dados destes estudos indicam que o LA aumenta drasticamente de 30ml na 10^a semana, para 250ml na 16^a semana e para aproximadamente 500ml na 20^a semana (aumentando em torno de 10ml/dia). Na 28^a semana tem volume aproximado de 800ml, atingindo um platô quando alcança 1000-1100ml, com 34 semanas.⁸ A partir do termo, o LA decresce, retornando para 700-800ml ao nascimento e, em gestações prolongadas, o LA chega ainda a diminuir cerca de 33% por semana.³ A avaliação feita através do parto fornecia apenas uma medida do LA e não predizia informações neonatais de modo a poder tratar gestantes de risco.

A quantificação direta do volume de LA através de técnica de diluição de solutos na cavidade amniótica foi tentada desde 1933, inicialmente transperitonalmente com o corante Congo vermelho e posteriormente, em 1970, através de punção direta da cavidade amniótica com para-aminohipurato sódico. Esse soluto foi escolhido por ser inerte, ter distribuição homogênea no LA e por ter grande peso molecular, de modo a não atravessar a placenta ou a membrana corio-amniótica. Dildy III *et al.*⁹ usaram esta técnica de *dye-dilution* technique para

comparação entre a estimativa semi-quantitativa ultra-sonográfica do LA e a medição direta. Foram estudadas mulheres com indicação de amniocentese para avaliação de maturidade fetal, onde era feita inicialmente uma punção para retirada de LA e estimativa da maturidade pulmonar e, posteriormente, injetadas 400 mg (2ml) de paraaminohipurato sódico a 20%. Uma segunda punção após 20 a 40 minutos era então realizada para retirada de 10ml de líquido, que era centrifugado e submetido à leitura da concentração do soluto. Alguns estudos mostraram uma boa correlação entre as medidas do índice de LA quando comparadas à medição direta do mesmo, ou através de técnicas de diluição de solutos. Entretanto, as dificuldades técnicas e os riscos da realização de duas punções inviabilizavam esse método na prática clínica.¹

Com o advento da ultra-sonografia, tal acesso tornou-se mais fácil e não invasivo. Não tardou a aparecerem normatizações para aferição do volume amniótico. Surgiram métodos semi-quantitativos que preconizavam a medida do maior bolsão da LA em profundidade ou em largura.¹⁰ Manning *et al.*¹¹ desenvolveram, em 1980, um método de avaliação do LA que se constituía na simples medição de um único bolsão, usando índice menor que 1cm na predição oligoâmnio e, assim, de gestações de risco.¹¹ Também, Hoddick *et al.*¹² sugeriram um único bolsão menor que 2 cm para a caracterização de oligoâmnio. Viu-se posteriormente que ambos os métodos eram pouco sensíveis na detecção do oligoâmnio e do bem-estar fetal.

Índice de líquido amniótico

Assim, os estudos sobre esse tema avançaram até o desenvolvimento da técnica de Phelan *et al.*,¹³ até hoje utilizada e denominada índice de líquido amniótico (ILA). Esse método baseia-se em anteparos anatômicos para a medição do LA. Usando a cicatriz umbilical como ponto de referência, o útero é transversalmente dividido em duas porções, superior e inferior. A linha negra é então usada para nova divisão em porções esquerda e direita. Com o transdutor em sentido perpendicular ao solo, mede-se o maior bolsão no sentido vertical em cada quadrante e a soma dos valores dos quatro bolsões, em milímetros, é a medida do índice do LA. Jeng *et al.*¹⁴ propuseram uma modificação para adaptação dessa técnica às diversas alturas uterinas, utilizando como ponto para a divisão no sentido transversal, uma linha imaginária que passa pelo ponto médio entre a sínfise púbica e o fundo uterino.

Curvas de normalidade

Adotam-se comumente como valores normais para a população brasileira, os índices de 80 mm a 180 mm em qualquer idade gestacional. Essa representa a rotina da maior parte dos serviços, embora já se saiba que o ILA varia em função da idade gestacional e que, portanto, deveriam ser adotados valores de referência para cada idade gestacional. Várias curvas de normalidade foram desenhadas para as mais diversas populações. A importância de se determinar os valores de normalidade para cada idade gestacional está calcada na avaliação mais fidedigna de gestantes, anteriormente categorizadas como patológicas, o que possivelmente mantém ILA normal, evitando-se assim erros na conduta obstétrica.

Dentre os estudos sobre as curvas existentes na literatura, Brace *et al.*¹⁵ avaliaram retrospectivamente 12 estudos publicados sobre o volume de LA em diferentes idades gestacionais, com 705 medidas no total, encontrando aumento com variabilidade uniforme do LA entre 8 e 42 semanas. Moore e Cayle¹⁶ construíram a mais famosa curva de normalidade do ILA em 1990, estudando 791 gestantes com uma medida de cada gestante. Testaram ainda a variação inter-observador em 20 casos e intra-observador em 50 casos. Obtiveram médias de 115mm (68 a 196mm) para o total das idades gestacionais e 108 (67 a 174mm) para casos de pós-datismo, entretanto os valores foram estatisticamente distintos para cada idade gestacional, indicando a necessidade de referenciar semanalmente a normalidade do ILA. Obtiveram ainda uma diferença de cerca de 5 mm (DP 1,2 mm) para a variabilidade intra-observador e de 9,66mm (DP 0,7mm) para a inter-observador. Lei e Wen¹⁷ avaliaram 5496 gestantes chinesas, onde 95% eram nulíparas, obtendo valores inferiores aos das curvas já existentes, construídas com mulheres de diferentes paridades. Machado *et al.*¹⁸ também encontraram grande variação do ILA nas diferentes idades gestacionais, permanecendo sua mediana em torno de 150 mm das 20^a até a 33^a semana, quando iniciou declínio, especialmente acentuado após a 38^a semana. Demonstraram ainda que o ILA não sofre alterações significativas em relação às variáveis sócio-demográficas (cor, idade materna, escolaridade e hábito de fumar) e obstétricas (paridade e presença de cicatriz de cesária) em gestações de baixo risco.¹⁸

As alterações quantitativas do LA são divididas em oligoâmnio e polidrâmnio. Polidrâmnio pode ser definido como um volume de LA maior que 2000 ml, ou bolsão vertical máximo acima de 8 cm ou ainda ILA acima de 240mm, podendo ser agudo ou

crônico. Sua incidência varia de 0,93 a 1,7% das gestações.¹ A etiologia pode ser materna, fetal ou idiopática. Algumas condições estão associadas à essa alteração, como diabetes materno, macrosomia fetal, doenças cardíacas fetais, malformações do SNC, do trato pulmonar ou gastro-intestinal fetal.

Já oligoâmnio é definido como a diminuição do LA para a idade gestacional, quantitativamente estando abaixo de 400ml, máximo bolsão vertical abaixo de 2 cm ou ainda ILA menor que 50mm. Sua incidência é de 0,5 a 5,5% das gestações.¹ Pode estar associado a anomalias fetais (como as alterações renais), restrição de crescimento intra-útero, insuficiência placentária e pós-datismo. A avaliação do LA sempre foi preocupação na prática obstétrica por refletir o bem-estar fetal.

Técnicas para correção das alterações de volume amniótico

Mais recentemente, pesquisadores têm tentado diversas técnicas na correção dos distúrbios de volume amniótico (aumento ou diminuição), na tentativa de diminuir a morbidade a esses associada. As técnicas mais freqüentemente empregadas são invasivas, como a amniocentese e a amnioinfusão.¹⁹ Revisões sistemáticas concluíram que a amnioinfusão em vigência de diminuição do LA, seja por rotura de membranas ou insuficiência placentária, diminui as desacelerações no trabalho de parto, porém não muda o número de cesárias.²⁰ Especula-se ainda o papel fisiológico de algumas substâncias como a prolactina e as prostaglandinas no transporte de solutos e água pela membrana corio-amniótica e, por consequência, na manutenção da homeostasia do volume de LA.⁵ Uma terapêutica possível em gestantes com polidrâmnio é o uso de indometacina (inibidor das prostaglandinas) para diminuição do volume de LA. Essa substância levaria a um acúmulo de ácido araquidônico na decídua, com consequente diminuição da produção de prolactina. Quando há diminuição da prolactina no LA, há um aumento da permeabilidade do âmnio do lado fetal para o materno,⁵ explicando assim a diminuição do LA. Além disso, provoca diminuição do volume urinário fetal por diminuição da filtração glomerular renal fetal.

Nos distúrbios associados à diminuição do LA, Novaes *et al.*²¹ estudaram gestantes com rotura prematura de membranas submetidas a amnioinfusão entre 24 e 34 semanas, com grupo controle, e encontraram diferença estatística apenas no período de latência na resolução da gestação no grupo de

mulheres infundidas, com média de 20,5 dias para mulheres infundidas e 9,4 dias para mulheres que não foram submetidas a amnioinfusão. O prognóstico neonatal e infecção materna não apresentaram diferenças nos dois grupos estudados.

Outro método considerado não-invasivo, por não acessar a cavidade amniótica diretamente, é a hiperhidratação materna por via oral ou endovenosa. Sherer *et al.*⁷ relataram o primeiro caso de aumento do LA após tratamento com hiperhidratação materna endovenosa, em paciente com oligoâmnio associado a hipovolemia. Kilpatrick *et al.*¹⁹ trataram com hiperhidratação oral gestantes com oligoâmnio e observaram aumento significativo do volume de LA. Magann *et al.*²² observaram também aumento do volume de LA e do ILA de cerca de 150 ml, em gestantes normais submetidas a hidratação endovenosa (1000ml de soro fisiológico) 30 minutos antes da cesárea. Outros autores como Kilpatrick *et al.*¹⁹ também obtiveram cerca de 16% de aumento no ILA com a hidratação oral em gestantes normais. No entanto, apesar de muito utilizada no Brasil, os estudos existentes são apenas relatos de série de casos, faltando ainda estudos controlados e randomizados para que haja consenso sobre a efetividade na utilização do método, com resultados estatisticamente comprovados.

Alguns autores apostaram em medidas mais conservadoras e naturais para a correção do oligoâmnio, como a redistribuição do fluido do terceiro espaço materno. Strong Jr.²³ foi o primeiro a propor a imersão de gestantes com oligoâmnio, observando aumento do ILA de cerca de $6 \pm 2,2$ cm.

O terceiro espaço já foi bem estudado também na fisiopatologia do edema na gestação. Autores já relataram que a prática da atividade física em água pode ser utilizada como forma de tratamento na redução de edema. No passado, recomendou-se por muito tempo a prática do repouso na gestação, mesmo nas não complicadas, como forma de diminuição do edema. Entretanto, alguns estudos mostram que a imersão, associada ou não à atividade física, é melhor na redução do edema que o simples repouso.²⁴

Atividade física na gestação

Até passado não muito distante, as gestantes eram proibidas de fazer exercícios físicos pelo potencial risco de complicações para a mãe e para o feto. O culto ao corpo e a aversão à obesidade dos dias de hoje leva cada vez mais a se exigir da gestante uma vida ativa, sempre que possível. Dentre os benefícios

da atividade física na gestação estão a sensação de bem-estar e melhora do cansaço, da qualidade do sono e das dores nas costas, melhor controle de peso com menor ganho e melhor controle glicêmico em gestantes diabéticas.²⁵ Vários estudos têm mostrado que a atividade física na gestação não está relacionada à prematuridade, nem afeta significativamente o peso fetal, havendo apenas uma tendência a um menor peso (cerca de 200g) em fetos de gestantes a termo que se mantiveram ativas durante todo o terceiro trimestre.²⁶ O risco hipotético do exercício físico na gestação diz respeito à hipertermia materna, levando a potenciais danos fetais.

Outra preocupação diz respeito às respostas uterinas e fetais aos exercícios na gestação. Larsson *et al.*²⁵ estabeleceram que entre 50 e 70% da capacidade cardíaca máxima durante a atividade física é uma faixa segura, tanto a nível fetal quanto no que diz respeito ao aumento da temperatura corporal materna em atividade física no solo. Alguns tipos de exercício são contra-indicados como, por exemplo, aqueles onde haja necessidade de equilíbrio preciso, qualquer atividade competitiva com movimentos repentinos e saltos, artes marciais, levantamento de peso, flexão ou extensão profunda (pois na gestação já existe certa frouxidão ligamentar), prática de mergulho (condições hiperbáricas predispoem a embolia fetal na descompressão). Os autores relataram ainda que o condicionamento muscular melhora a postura da grávida, as dores nas costas, a diástese do músculo reto abdominal e o desenvolvimento de varicosidades, além de controlar o ganho ponderal e melhorar a estática pélvica pelo fortalecimento desta musculatura,²⁷ destacando especialmente os exercícios em água, como a natação e a hidroginástica, especialmente pela característica da flutuabilidade.

A prática de atividade física em água vem sendo cada vez mais recomendada e utilizada de forma cultural e empírica pelas gestantes ao longo dos últimos anos. Porém, vários fatores foram alvos de preconceito na imersão em gestantes. Um deles diz respeito ao tabu da contaminação uterina através da entrada de fluidos pela vagina.²⁴ Goodlin *et al.*²⁸ estudaram gestantes com tampões vaginais e observaram que, após a imersão, esses tampões continuaram secos, desmistificando esse conceito corrente na época. Os potenciais danos fetais seriam conseqüentes ao aumento da temperatura corporal materna durante os exercícios em piscina aquecida e a redistribuição do volume sanguíneo para os músculos, roubando assim volume do território uterino e podendo também estar relacionado às mudanças dos batimentos cardíacos fetais (BCF).

Katz,²⁴ em estudo sobre o assunto, observou as respostas uterina e fetal na imersão simples e durante exercícios em imersão, comparando com repouso, e não achou diferenças em relação à temperatura corporal retal, FCF (frequência cardíaca fetal) e FCM (frequência cardíaca materna), sugerindo que a expansão no volume plasmático total causada pela imersão compensaria a redistribuição de volume induzida pelos exercícios e que a água compensaria o aumento da temperatura corporal, tornando-a estável. Outro achado interessante desse estudo é o fato da imersão e exercícios sob imersão diminuírem as contrações uterinas, uma vez que a expansão de volume plasmático faria possivelmente diminuir os níveis de ocitocina circulantes, por diluição. Além disso, os exercícios em água propiciam maior conforto à mulher, principalmente no último trimestre, quando o aumento do volume abdominal causa extremo desconforto para a realização de exercícios em solo.²⁴

Goodlin *et al.*²⁸ compararam a imersão estática em água e imersão associada a exercícios físicos sob vários aspectos, e Katz²⁴ estudou a resposta renal na imersão e em exercício, ambos demonstrando haver grande aumento no volume urinário, bem como aumento na excreção de sódio após imersão estática e em exercício, e que esse aumento foi proporcional ao edema apresentado pelas mulheres anteriormente à imersão. Esse aumento deve-se ao fato de haver uma hipervolemia relativa causada pela pressão hidrostática da água que sensibiliza os baroreceptores das câmaras esquerdas cardíacas à produção de fator natriurético, estimulando assim a produção de urina e baixando os níveis plasmáticos de renina.²⁴ Outras modificações que acontecem na imersão e no exercício em imersão dizem respeito às quantidades plasmáticas de prolactina que, segundo Katz,²⁴ sofrem declínio proporcional à idade gestacional quanto menor a idade gestacional, maior o declínio. Especula-se que esse declínio aconteça por diluição (aumento do volume plasmático calculado em cerca de 4% durante imersão) e por vias hormonais relacionadas a este aumento, anteriormente citadas.

Goodlin *et al.*²⁸ sugerem ainda que a imersão subtotal em água possa ser um possível tratamento para complicações de gestações sob risco ou com hipertensão e pré-eclâmpsia, uma vez que as modificações e benefícios sobre a pressão arterial e edema no repouso podem se tornar refratárias, não ocorrendo com a imersão, conforme demonstraram os estudos de Katz²⁴ que também observou que a atividade física em água tende a deslocar o fluido extracelular para os espaços vasculares, produzindo um aumento no volume sanguíneo central, causado

pela força hidrostática da água.

LA e imersão em água

As características mencionadas, aliadas à propriedade de troca entre membranas materno-fetais ser um dos mecanismos reguladores do LA, estimularam alguns pesquisadores a estudar a repercussão da imersão materna em água sobre o LA.^{23,29} São apenas relatos de séries de casos, necessitando-se ainda de mais estudos aprofundados que possam esclarecer as impressões obtidas por esses autores sobre a associação entre imersão da gestante em água e variação do volume de líquido amniótico.

Mauad Filho *et al.*,²⁹ por exemplo, estudaram as repercussões materno-fetais da imersão subtotal estática, em água a 34°C, em gestantes normais, com idade gestacional superior a 32 semanas, com bolsa íntegra, obtendo um aumento médio de 48,5% no volume total de líquido amniótico pós-imersão, sobretudo naquelas com menor índice de LA previamente à imersão. Não houve nenhuma complicação materna ou fetal relativa ao método usado, que se mostrou seguro para ambos. Aires *et al.*³⁰ também avaliaram gestantes com bolsa íntegra, sob imersão subtotal em água, em diferentes tempos de permanência (30, 45 e 60 minutos), obtendo resultados semelhantes de aumento do LA nos três tempos avaliados, sendo o tempo de imersão de 30 minutos tão eficaz e suficiente quanto 45 e 60 minutos.

Ainda são poucos os estudos relativos à prática da atividade física moderada na água para gestantes e seus benefícios maternos, fetais e perinatais. A importância de um estudo como esse seria a de aprofundar os conhecimentos acerca dos exercícios aeróbicos sob imersão de gestantes em água, principalmente no que diz respeito ao volume de líquido amniótico e bem-estar fetal durante a gestação. Isso possibilitaria um melhor entendimento das alterações fisiológicas do volume do líquido amniótico causadas pela prática de imersão da gestante em água, quando submetidas à atividade física moderada sob a forma de hidroginástica, suas vantagens, desvantagens e/ou ganhos secundários. Caso tal prática demonstre aumentar significativamente o volume de LA, sem prejuízo fetal, poderá talvez ser utilizada como uma técnica não-invasiva de aumento do volume de LA, quando alguma situação clínica obstétrica assim necessitar.

Estudos sobre as possíveis aplicabilidades clínicas dos achados da imersão sobre o líquido amniótico podem ser fundamentais, por exemplo, no

tratamento de gestantes hipertensas crônicas, com pré-eclâmpsia ou com rotura prematura de membranas.

Referências

- Larmon JE, Ross BS. Clinical utility of amniotic fluid volume assessment. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1998; 25: 639-61.
- Brace RA. Physiology of amniotic fluid volume regulation. *Clin Obstet Gynecol* 1997; 40: 280-9.
- Hashimoto BE, Kramer DJ, Brennan L. Amniotic fluid volume: fluid dynamics and measurement technique. *Sem Ultrasound CT MRI* 1993; 14: 40-55.
- Jauniaux E, Jurkovic D, Gulbis B, Gervy C, Ooms H, Campbell S. Biochemical composition of exocoelomic fluid in early human pregnancy. *Obstet Gynecol* 1991; 78: 1124-8.
- Healy DL, Herington AC, O'Herlihy C. Chronic polydramnios is a syndrome with a lactogenm receptor defect in the chorion laeve. *Br J Obstet Gynecol* 1985; 92: 461-7.
- Lotgering FK, Wallenburg HC. Mechanisms of production and clearance of amniotic fluid. *Semin Perinatol* 1986; 10: 94-102.
- Sherer DM, Cullen JBH, Thompson HO, Woods JR. Transient oligohydramnios in a severely hypovolemic gravid women at 35 weeks' gestation, with fluid reaccumulation immediately after intravenous maternal hydration. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162: 700-1.
- Hill LM. Oligohydramnios: sonographic diagnosis and clinical implication. *Clin Obstet Gynecol* 1997; 40: 314-27.
- Dildy III GA, Lira N, Moise KJ Jr, Riddle GD, Deter RL. Amniotic fluid volume assessment: comparison of ultrasonographic estimates versus direct measurements with dye-dilution technique in human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 167: 984-94.
- Magann EF, Sanderson M, Martin JN Jr, Chauhan SP. The amniotic fluid index, single deepest pocket, and two diameter pocket in normal human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 182: 1581-8.
- Manning FA, Patt LD, Sipes L. Antepartum fetal evaluation: development of a fetal biophysical profile. *Am J Obstet Gynecol* 1980; 136: 787-95.
- Hoddick WK, Callen PW, Filly RA, Creasy RK. Ultrasonographic determination of qualitative amniotic fluid volume in intrauterine growth retardation: reassessment of the one cm rule. *Am J Obstet Gynecol* 1984; 149: 758-62.
- Phelan JP, Ahn MO, Smith CV, Rutherford SE, Anderson E. Amniotic fluid index measurements during pregnancy. *J Reprod Med* 1987; 8:601-4.
- Jeng CJ, Jou TJ, Wang KG, Yang YC, Lee YN, Lan CC. Amniotic fluid index measurement with the four-quadrant technique during pregnancy. *J Reprod Med* 1990; 35: 674-7.
- Brace RA, Wolfe EJ. Normal amniotic fluid volume changes throughout pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161: 382-8.
- Moore TR, Cayle JE. The amniotic fluid index in normal human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162: 1168-73.
- Lei H, Wen SW. Normal amniotic fluid index by gestational week in a Chinese population. *Obstet Gynecol* 1998; 92: 237-40.
- Machado MRM, Cecatti JG, Santos FFA, Marussi EF, Parpinelli MA. Variação do volume de líquido amniótico por idade gestacional, segundo algumas variáveis sociodemográficas e obstétricas em gestações de baixo risco. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2003; 25: 639-46.
- Kilpatrick SJ. Therapeutic interventions for oligohydramnios: amnioinfusion and maternal hydration. *Clin Obstet Gynecol* 1997; 40: 328-36.
- Kramer MS. Aerobic exercise for women during pregnancy. In: *The Cochrane Library* 2005 (2). [Oxford: update software].
- Novais DA, Cunha SP, Duarte G. Amnioinfusão em rotura prematura de membranas ovulares. *Rev Brasil Ginecol Obstet* 1996; 18: 587-94.
- Magann EF, Doherty DA, Chauhan SP, Barrilleaux SP, Verity LA, Martin JN Jr. Effect of maternal hydration on amniotic fluid volume. *Obstet Gynecol* 2003; 101: 1261-65.
- Strong TH Jr. Reversal of oligohydramnios with subtotal immersion: a report of five cases. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 169: 1595-7.
- Katz VL. Exercise in water during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2003; 46: 432-41.
- Larsson L, Lindqvist PG. Low-impact exercise during pregnancy - a study of safety. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005; 84: 34-8.
- Leet T, Flick L. Effect of exercise on birth weight. *Clin Obstet Gynecol* 2003; 46: 423-31.
- Batista DC, Chiara VL, Gugelmin AS, Martins PD. Atividade física e gestação: saúde da gestante não atleta e crescimento fetal. *Rev Bras Saúde Mat Infant* 2003; 3: 151-8.
- Goodlin RC, Engdahl Hoffmann KL, Williams NE, Buchan P. Shoulder-out immersion in pregnant women. *J Perinat Med* 1984; 12: 173-7.
- Mauad Filho F, Ayres CE, Ferreira AC, Paton MRF, Baracchini JAA, Casillo PM. O volume de líquido amniótico em gestantes submetidas à imersão subtotal em água. *Rev Brasil Ginecol Obstet* 1996; 18: 297-303.
- Aires CE, Mauad-Filho F, Ferreira AC, Gomes UA, Pinheiro-Filho LS. Modificações no índice de líquido amniótico estimado pela ultra-sonografia em gestantes submetidas a imersão subtotal em água. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2001; 23: 101-5.

Recebido em 15 de janeiro de 2005
Versão final apresentada em 20 de agosto de 2005
Aprovado em 7 de outubro de 2005