

Avaliação ecográfica do líquido amniótico: técnicas e valores de referência

Adriana Gualda Garrido¹, Evaldo Trajano de Souza Silva Filho², José Paulo da Silva Netto^{2,3}, Adilson Cunha Ferreira⁴

Descritores

Líquido amniótico; Ultrassonografia; Oligodrâmnio; Polidrâmnio

Como citar?

Garrido AG, Silva Filho ET, Silva Netto JP, Ferreira AC. Avaliação ecográfica do líquido amniótico: técnicas e valores de referência. São Paulo: Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (Febrasgo); 2018. (Protocolo Febrasgo – Obstetrícia, nº 82/Comissão Nacional Especializada em Ultrassonografia em GO).

1. Centro de Diagnóstico Ultrassonográfico, Brasília, DF, Brasil.
2. Núcleo de Excelência em Ultrassonografia, Brasília, DF, Brasil.
3. Faculdades Integradas da União Educacional do Planalto Central, Brasília, DF, Brasil.
3. Escola Superior de Ciências da Saúde, Brasília, DF, Brasil.
4. Núcleo de Ensino em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

* Este protocolo foi validado pelos membros da Comissão Nacional Especializada em Ultrassonografia em GO e referendado pela Diretoria Executiva como Documento Oficial da Febrasgo. Protocolo Febrasgo de Obstetrícia nº 82, acesse: <https://www.febrasgo.org.br/protocolos>

INTRODUÇÃO

O líquido amniótico desempenha papel fundamental no crescimento e no desenvolvimento do feto. Ele funciona como uma barreira contra infecções, além de sua função termorreguladora.⁽¹⁾ A quantidade total de líquido amniótico durante a gravidez é resultado de um balanço entre a sua produção e a eliminação.^(1,2) A manutenção do volume de líquido amniótico é um processo dinâmico, dependente de diferentes fatores e em diferentes estágios da gravidez.^(2,3) O principal mecanismo responsável pela produção é o trato urinário, seguido pela secreção traqueal e pelas membranas fetais. Os elementos que participam da eliminação do líquido amniótico são o trato gastrointestinal, através da deglutição fetal, o trato respiratório, através dos movimentos respiratórios fetais, e o elemento mais importante, a reabsorção intramembranosa.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico clínico da quantidade de líquido amniótico pode ser clinicamente avaliado pela medida seriada da altura do fundo uterino, mas principalmente pela maior ou menor capacidade de palpação das partes fetais, o que pode fornecer uma impressão da quantidade de líquido amniótico que está presente na cavidade amniótica. O melhor método diagnóstico é, sem dúvida, a avaliação ecográfica do volume de líquido amniótico. Apesar de não existir um *gold standard* para a avaliação da quantidade de líquido amniótico, existem métodos de avaliação quantitativa que permitem identificar as alterações do volume de líquido amniótico com a mesma sensibilidade e com menos falso-positivos do que os métodos qualitativos (subjetivos) que envolvem critérios visuais e dependem da experiência do observador.⁽⁴⁻⁶⁾ As técnicas semiquantitativas mais utilizadas são o diâmetro do maior bolsão vertical e o índice de líquido amniótico (ILA).

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Índice de Líquido Amniótico (ILA)

TÉCNICA (Phelan, 1987):⁽⁷⁾ Divide-se o útero em 4 quadrantes. Determina-se o maior bolsão vertical em cada quadrante que não contenha cordão umbilical ou extremidades fetais e a soma desses bolsões em cm é o ILA (Figura 1).

Medida do maior bolsão vertical (Figura 2)

TÉCNICA (Manning, 1996):⁽⁸⁾ Identificação do maior bolsão realizando a medida no eixo vertical.

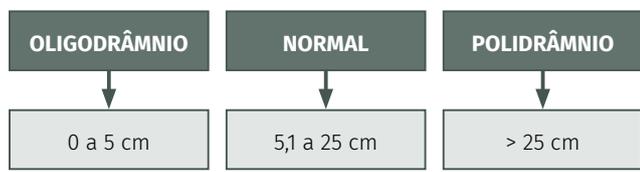


Figura 1. Índice de Líquido Amniótico (ILA).

A medida do maior bolsão vertical, ou seja, a estimativa do volume por meio da medida da profundidade, pela qual se observa apenas a presença de líquido, livre de partes fetais ou cordão umbilical.

Os métodos semiquantitativos são úteis para seguimento do volume de líquido amniótico em exames seriados, no entanto são menos úteis na quantificação do volume de líquido amniótico em um único exame. Por esse motivo, embora a medida do ILA seja proporcional à quantidade de fluido amniótico, ela não pode, de forma acurada, determinar o volume de líquido amniótico.⁽⁹⁻¹¹⁾ A medida do ILA tende a superestimar o volume real em volumes menores de líquido amniótico e subestimar o volume real em volumes maiores de líquido amniótico.⁽¹⁰⁾ A medida do ILA tem maior sensibilidade para o diagnóstico do oligoâmnio, mas com maior número de falsos-positivos, aumentando, dessa forma, o número de intervenções, tais como indução de parto, cesarianas, sem melhoras nos resultados perinatais com relação à medida do maior bolsão vertical.^(12,13) Consequentemente, a medida do maior bolsão vertical é considerada atualmente a técnica recomendada no diagnóstico do oligoâmnio (<2 cm) (Figura 2).⁽¹⁴⁻¹⁶⁾

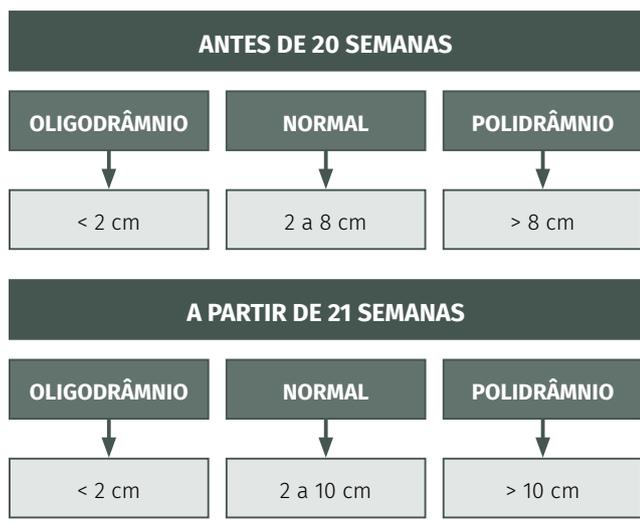


Figura 2. Medida do maior bolsão vertical

POLIDRÂMPIO

É definido como o aumento do volume de líquido amniótico, podendo estar associado a complicações perinatais.

Etiologia

O polidrâmnio é decorrente de um desequilíbrio na produção (principal mecanismo é a produção renal fetal) e na absorção (principal mecanismo é a deglutição fetal). Na maioria dos casos, cerca de 60%, os polidrâmnios são de natureza idiopática,⁽¹⁷⁻²⁰⁾ e em cerca de 40% é possível identificar que têm uma causa materna, fetal ou placentária. As causas fetais podem ser decorrentes de alterações fetais, tais como malformações (cardiopatas congênitas, alterações do sistema nervoso central [SNC], alterações gastrointestinais, alterações torácicas, alterações renais, alterações esqueléticas, alterações neuromusculares, alterações cromossômicas), que ocorrem em cerca de 30% dos casos, principalmente naqueles casos em que se observa um polidrâmnio de aparecimento precoce, de evolução rápida e principalmente na sua forma severa. Por sua vez, os fetos macrossômicos, mesmo na ausência de diabetes materna, apresentam frequentemente um ILA no limite superior da normalidade sem a identificação de malformações associadas.⁽²¹⁾ Outras causas fetais correspondem às infecções (parvovírus, citomegalovírus [CMV], toxoplasma, sífilis), além de tumores fetais, tais como o teratoma sacrocóccigeo, os tumores intracranianos, os teratomas cervicais etc. As causas maternas descritas como possíveis causas de polidrâmnio são o diabetes tipo I mal controlado, que parece ser responsável por aproximadamente 25% dos polidrâmnios de causa conhecida, além da isoimunização Rh. Nas causas placentárias, há os tumores como o corangioma placentário e a placenta circunvalada.

Diagnóstico

Afeta em torno de 0,2% a 2% das gestações^(17,18) e é clinicamente suspeitado quando a medida da altura do fundo uterino ultrapassa a esperada para a idade gestacional, quando se observam sobredistensão uterina e dificuldade na palpação de partes fetais e na ausculta dos batimentos cardíofetais. Essa suspeita diagnóstica deverá ser confirmada através do exame ultrassonográfico (Figura 3).

Conduta

Na presença do polidrâmnio, sugere-se a seguinte conduta:

- Testes laboratoriais como o teste de tolerância à glicose oral para afastar diabetes. Pesquisa de anticorpos irregulares para afastar a isoimunização e sorologias para toxoplasmose, sífilis e parvovírus B19.

Exame ecográfico

- Avaliação detalhada da anatomia fetal, em especial do trato digestivo superior (bolha gástrica). A ausência do estômago ou o estômago pequeno podem ser sugestivos

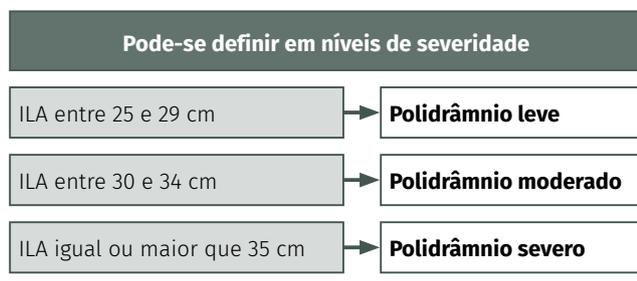


Figura 3. Níveis de severidade no ILA.

de atresia de esôfago. A imagem da dupla bolha gástrica pode ser sugestiva de atresia ou estenose duodenal, e a dilatação intestinal, de possível obstrução intestinal.

- Avaliação do pico de velocidade sistólica da artéria cerebral média para descartar a presença de anemia fetal.
- Avaliação do peso fetal estimado, descartando macrosomia fetal. A restrição de crescimento fetal intrauterino, geralmente precoce e associada a polidrâmnio, pode estar relacionada com malformações fetais ou alterações cromossômicas.

Realização de amniocentese deve ser considerada juntamente com os pais, seguida da realização do cariótipo fetal diante de polidrâmnio severo e sempre que estiver indicada uma amniodrenagem

- Na suspeita de alteração do trato digestivo alto, cerca de um terço dos casos pode estar associado a anomalias do cromossomo 13 e do 18 (nos achados de atresia esofágica) e alterações do cromossomo 21 (nos casos de estenose/atresia duodenal).
- O risco de aneuploidia depende da presença de malformações associadas.
- No caso de polidrâmnios aparentemente idiopáticos, o risco de aneuploidia é de 0,2% a 1%, sendo maior nos casos mais severos sem macrosomia fetal.
- PCR para toxoplasmose, parvovírus B19, nos casos de alterações das sorologias maternas.

Tratamento

O tratamento do polidrâmnio pode ser direcionado para a causa etiológica quando se identifica uma causa etiológica potencialmente tratável. Na ausência de uma causa, o tratamento sintomático é instituído sempre que necessário. A amniodrenagem deve ser realizada com o objetivo de diminuir a sintomatologia materna e a ameaça de parto prematuro, sendo realizada até 35 semanas de idade gestacional, nas pacientes com polidrâmnio severo e colo uterino menor que 15 mm ou na presença de dinâmica uterina. Recomenda-se, ain-

da, a amniodrenagem nas pacientes com importante desconforto clínico ou dinâmica uterina independente da severidade do polidrâmnio.⁽³⁾ As complicações mais frequentemente associadas que podem ocorrer em torno de 3,0% dos casos de amniodrenagem são o descolamento prematuro de placenta, a rotura prematura de membranas e a bradicardia fetal.

Técnica de amniodrenagem

- Paciente em posição de decúbito dorsal com a cabeça elevada ou decúbito semilateral, para se evitar a hipotensão materna.
- Localizar o maior bolsão vertical, de preferência livre de partes fetais e cordão, evitando-se o fundo uterino para evitar que a agulha possa se deslocar durante o processo de esvaziamento.
- Realizar a assepsia do local e a colocação de campos estéreis que delimitem a área de interesse.
- Realizar a punção sempre guiada por ultrassonografia durante todo o procedimento, utilizando uma agulha calibre 18G e proceder à aspiração utilizando um sistema a vácuo, com a velocidade máxima permitida pela agulha.⁽²¹⁾
- Proceder à aspiração até se obter um ILA normal (ILA <20), não ultrapassando 5.000 ml. O tempo médio para esse procedimento será de cerca de 30 minutos.
- Realizar avaliação de vitalidade fetal com cardiotocografia basal na primeira hora após o procedimento.
- Nas pacientes com dinâmica uterina presente, avaliar a necessidade de tratamento tocolítico antes, durante e após o procedimento. Fazer uso de corticoide para amadurecimento pulmonar.

Tratamento medicamentoso

Os inibidores das prostaglandinas (NSAIDS) atuam diminuindo a filtração glomerular fetal com consequente redução da produção de urina fetal e favorecem a reabsorção pulmonar e a passagem do líquido através das membranas, promovendo, dessa forma, diminuição na quantidade de líquido amniótico. A indometacina é rapidamente absorvida pelo trato gastrointestinal, e aparece no plasma 30 minutos após a ingestão oral, tendo seu pico plasmático aos 90 minutos, com meia-vida de 2,6 a 11,2 horas. Há rápida passagem transplacentária para o feto.⁽²²⁻²⁵⁾ O uso desses inibidores não está indicado a partir de 32 semanas devido aos seus importantes efeitos colaterais fetais, como o fechamento precoce do *ductus arterioso*, assim como a ocorrência de enterocolite necrotizante e insuficiência renal fetal. Em geral, o risco de fechamento precoce do *ductus arterioso* é de aproximadamente 5% entre 26 e 27 semanas de idade gestacional e aumenta para 50% com 32 semanas.⁽²⁶⁾ O uso desses inibidores deve

sempre ser considerado um método de segunda linha, quando, apesar das amniodrenagens, o polidrâmnio se mantenha sintomático.

Dos inibidores das prostaglandinas, a indometacina é a que possui maior experiência clínica.⁽²²⁻²⁴⁾ A dose recomendada é de 50 mg/8-12 horas por um período máximo de 5 a 7 dias. Deve-se realizar controle ecocardiográfico fetal a cada 24-48 horas e antes de se iniciar o tratamento para detectar precocemente uma possível restrição do *ductus arterioso*.⁽²⁾ No caso de se identificarem alterações no exame ecocardiográfico, o tratamento deve ser suspenso. É fundamental que os riscos e os benefícios do tratamento sejam rigorosamente avaliados antes de instituir o tratamento.

Momento e via do parto

O momento do parto dependerá da etiologia do polidrâmnio. No caso de polidrâmnio idiopático, pode-se indicar a interrupção a partir de 37 semanas em função da sintomatologia materna.⁽²⁾ Em polidrâmnios idiopáticos assintomáticos, recomenda-se o parto a termo. Não existem estudos prospectivos randomizados comparando manejo expectante com intervenção ativa do parto em polidrâmnios idiopáticos. A intervenção é geralmente recomendada em casos de desconforto materno severo ou complicações obstétricas, tais como parto prematuro. A melhor via de parto seguirá as indicações obstétricas, levando-se em conta as condições disponíveis ao nascimento em cada serviço, e a apresentação cefálica deverá ser verificada várias vezes durante o trabalho de parto, pois a alteração da apresentação pode se modificar durante o trabalho de parto nesses casos. A rotura prematura de membranas pode levar a descompressão uterina aguda com o risco de ocorrência de prolapso de cordão ou descolamento de placenta. A rotura artificial de membranas deve ser realizada somente em condições ideais e controladas. Embora o polidrâmnio não represente uma contra-indicação para o uso de ocitocina ou prostaglandina, essas substâncias devem ser usadas com cuidado. Há aumento do risco para a ocorrência de atonia uterina e embolia amniótica pós-parto.⁽²⁶⁻³⁰⁾

OLIGODRÂMNI

Etiologia

Oligodrâmnio pode usualmente ser atribuído a cinco principais etiologias:

- Anomalias e/ou anormalidades cromossômicas em aproximadamente 15% dos casos;
- Restrição de crescimento intrauterino em 18% dos casos;
- Rotura prematura de membranas em 50% dos casos a partir do segundo trimestre;
- Gestações pós-termo;
- Idiopáticos em 5% dos casos.

As causas podem ainda ser divididas em:

- Causas que envolvam placenta-membranas: rotura prematura de membranas;
- Causas fetais sem malformações: restrição de crescimento intrauterino, gestação pós-termo, infecção por citomegalovírus;
- Causas fetais com malformações: obstrução do trato urinário, patologia renal, defeitos do tubo neural, aneuploidias;
- Causas maternas: uso de fármacos, como os inibidores da síntese de prostaglandinas e medicações hipotensoras que inibem a conversão da angiotensina.

Diagnóstico

Subjetivamente, o oligodrâmnio é suspeitado na observação ao exame ultrassonográfico de um aglomerado fetal e uma óbvia redução da quantidade de fluido. Pode afetar em torno de 0,5% a 8% de todas as gestações.⁽³¹⁾ Considera-se um oligodrâmnio severo quando, de forma qualitativa, não se observa a presença de LA e quantitativamente quando o maior bolsão vertical for menor ou igual a 1. Quando a quantidade de LA é muito pequena, pode-se confundir LA com alças de cordão umbilical, podendo-se utilizar o *Doppler* colorido para diferenciá-las. Os oligodrâmnios que ocorrem no segundo trimestre têm alta prevalência de alterações estruturais (50,7%), em contraste com os que ocorrem no terceiro trimestre (22,1%), e menor taxa de sobrevivência, 10,2% contra 85,3% no terceiro trimestre. Quando o diagnóstico ocorre acima de 30 semanas e não se identifica uma causa subjacente, o resultado perinatal é favorável.^(32,33)

O oligodrâmnio isolado diagnosticado a termo pode afetar cerca de 10% a 20% das gestações.^(34,35) Apesar de estar historicamente relacionado a piores resultados perinatais e motivar a finalização precoce dessas gestações, evidências científicas mais recentes relatam resultados comparáveis às gestações em que não se promove a interrupção. Por essas evidências, o diagnóstico do oligodrâmnio isolado a termo não deveria ser motivo de interrupção da gravidez, porque as provas de bem-estar fetais não demonstram alterações.

Prognóstico

O prognóstico depende da causa subjacente. Potenciais complicações podem ocorrer decorrentes do oligodrâmnio, incluindo morte fetal, hipoplasia pulmonar e várias deformidades faciais e de esqueleto, estando o prognóstico diretamente relacionado à etiologia, à severidade do oligodrâmnio, à idade gestacional e à sua duração. O oligodrâmnio isolado depende da sua severidade e da idade gestacional no diagnóstico.

Conduta

A conduta quanto ao oligodrâmnio depende da causa e da idade gestacional no diagnóstico.

Nos casos de malformações fetais, avaliar o prognóstico e o risco de hipoplasia pulmonar associado. É indicado estudo do cariótipo fetal.

Nas pacientes em uso de fármacos, indicar a parada imediata do uso deles e proceder à avaliação ecocardiográfica fetal para avaliar alterações e constrictões do *ductus arteriosus*. Na identificação de alterações, realizar controles a cada 48 horas até sua normalização.

Nos casos de rotura prematura de membranas ou restrição de crescimento fetal, aplicar os protocolos cabíveis a cada uma dessas situações clínicas, conforme a idade gestacional.

Nos oligodrâmnios idiopáticos tardios, os resultados perinatais são comparáveis aos das gestantes sem alterações de líquido amniótico com as seguintes recomendações:

- Manejo anteparto: PBF e *Doppler* semanal até 37 semanas e a cada 72 horas acima de 37 semanas. Estimar o peso fetal a cada duas semanas;
- Conduta expectante até 40 semanas.^(35,36) A partir de 37 semanas com colo uterino favorável, pode-se avaliar a finalização da gestação, não havendo contra-indicações para o uso de prostaglandinas na indução do parto. Durante o parto está indicado o monitoramento contínuo.

Em oligodrâmnios isolados, a hidratação oral materna é mais efetiva do que a hidratação venosa, e as soluções hipotônicas são superiores às isotônicas. O aumento do ILA parece ser mais tempo-dependente do que dose-dependente. Dados disponíveis sugerem que a hidratação oral materna possa ser segura, bem-tolerada e útil na estratégia de aumentar o volume de líquido amniótico, especialmente em casos de oligodrâmnio isolado. Em vista das inúmeras situações obstétricas em que uma redução do volume de líquido amniótico possa representar ameaça particularmente para o feto, a possibilidade de aumentar o volume de líquido amniótico com uma prática simples e barata pode ter potenciais aplicações clínicas.⁽³⁷⁻⁴⁰⁾

RECOMENDAÇÕES FINAIS

1. A medida do maior bolsão vertical livre de partes fetais e de cordão umbilical é o melhor método de rastreio para se identificar as alterações do volume de líquido amniótico.
2. Dos polidrâmnios, cerca de 60% são idiopáticos, enquanto apenas 5% dos oligodrâmnios são idiopáticos.
3. As principais causas de alteração do volume de líquido amniótico são o diabetes no polidrâmnio e a rotura prematura de membranas e a restrição de crescimento fetal no oligodrâmnio.

4. Na evidência de alteração do líquido amniótico, é necessário afastar as malformações digestivas, cardíacas e neurológicas no polidrâmnio e a nefrourológica e neurológica no oligodrâmnio.
5. No manejo do polidrâmnio idiopático, a conduta baseia-se em se evitar o desconforto materno e afastar a possibilidade de parto prematuro.
6. No manejo do oligodrâmnio idiopático ou a termo, não é necessário o término da gestação e o uso de prostaglandinas para indução do parto não está contra-indicado.

REFERÊNCIAS

1. Brace RA. Physiology of amniotic fluid volume regulation. *Clin Obstet Gynecol.* 1997;40(2):280-9.
2. Lopez M, Illa M, Palacio M, Figueras F. Patologia del líquido amniótico. In: Figueras F, Gratacós E, Puerto B. *Actualización em Medicina maternofetal.* Barcelona: Ergon; 2015.
3. Nyberg DA, McGahan JP, Pretorius DH, Pilu G. *Diagnostic Imaging of Fetal Anomalies.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
4. Thomé L. Anormalidades do líquido amniótico. In: Melo N, Fonseca E. *Medicina fetal.* Rio de Janeiro: Elsevier; 2012. [Coleção Febrasgo].
5. Gramellini D, Fieni S, Verrotti C, Piantelli G, Cavallotti D, Vadora E. Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume: methods and clinical accuracy. *Acta Biomed.* 2004;75 Suppl 1:40-4.
6. Magann EF, Sanderson M, Martin JN, Chauhan S. The amniotic fluid index, single deepest pocket, and two-diameter pocket in normal human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182(6):1581-8.
7. Phelan JP, Smith CV, Broussard P, Small M. Amniotic fluid volume assessment with the four-quadrant technique at 36-42 weeks' gestation. *J Reprod Med.* 1987;32(7):540-2.
8. Phelan JP, Ahn MO, Smith CV, Rutherford SE, Anderson E. Amniotic fluid index measurements during pregnancy. *J Reprod Med.* 1987;32(8):601-4.
9. Magann EF, Nolan TE, Hess LW, Martin RW, Whitworth NS, Morrison JC. Measurement of amniotic fluid volume: accuracy of ultrasonography techniques. *Am J Obstet Gynecol.* 1992;167(6):1533-7.
10. Dildy GA 3rd, Lira N, Moise KJ Jr, Riddle GD, Deter RL. Amniotic fluid volume assessment: comparison of ultrasonographic estimates versus direct measurements with a dye-dilution technique in human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1992;167(4 Pt 1):986-94.
11. Croom CS, Baniyas BB, Ramos-Santos E, Devoe LD, Bezhadian A, Hiatt AK. Do semiquantitative amniotic fluid indexes reflect actual volume? *Am J Obstet Gynecol.* 1992;167(4 Pt 1):995-9.
12. Nabhan AF, Abdelmoula YA. Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket as a screening test for preventing adverse pregnancy outcome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(3):CD006593.
13. Nabhan AF, Abdelmoula YA. Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Gynaecol Obstet.* 2009;104(3):184-8.
14. Magann EF, Chauhan SP, Doherty DA, Magann MI, Morrison JC. The evidence for abandoning the amniotic fluid index in favor of the single deepest pocket. *Am J Perinatol.* 2007;24(9):549-55.
15. Magann EF, Sandlin AT, Ounpraseuth ST. Amniotic fluid and the clinical relevance of the sonographically estimated amniotic fluid volume: oligohydramnios. *J Ultrasound Med.* 2011;30(11):1573-85.
16. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR; Fetal Imaging Workshop Invited Participants. Fetal imaging: Executive summary of a Joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *Am J Obstet Gynecol.* 2014;210(5):387-97.

17. Thompson O, Brown R, Gunnarson G, Harrington K. Prevalence of polyhydramnios in the third trimester in a population screened by first and second trimester ultrasonography. *J Perinat Med*. 1998;26(5):371-7.
18. Sandlin AT, Chauhan SP, Magann EF. Clinical relevance of sonographically estimated amniotic fluid volume: polyhydramnios. *J Ultrasound Med*. 2013;32(5):851-63.
19. Golan A, Wolman I, Saller Y, David MP. Hydramnios in singleton pregnancy: sonographic prevalence and etiology. *Gynecol Obstet Invest*. 1993;35(2):91-3.
20. Sohaey R, Nyberg DA, Sickler GK, Williams MA. Idiopathic polyhydramnios: association with fetal macrosomia. *Radiology*. 1994;190(2):393-6.
21. Leung WC, Jouannic JM, Hyett J, Rodeck C, Jauniaux E. Procedure-related complications of rapid amniodrainage in the treatment of polyhydramnios. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2004;23(2):154-8.
22. Niebly JR, Blake DA, White RD, Kumor KM, Dubin NH, Robinson JC, et al. The inhibition of premature labor with indomethacin. *Am J Obstet Gynecol*. 1980;136(8):1014-9.
23. Zuckerman H, Shalev E, Gilad G, Katzuni E. Further study of the inhibition of premature labor by indomethacin. Part II double-blind study. *J Perinat Med*. 1984;12(1):25-9.
24. Morales WJ, Madhav H. Efficacy and safety of indomethacin compared with magnesium sulfate in the management of preterm labor: a randomized study. *Am J Obstet Gynecol*. 1993;169(1):97-102.
25. Moise KJ Jr, Ou CN, Kirshon B, Cano LE, Rognerud C, Carpenter RJ Jr. Placental transfer of indomethacin in the human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 1990;162(2):549-54.
26. Moise KJ Jr. Indomethacin therapy in the treatment of symptomatic polyhydramnios. *Clin Obstet Gynecol*. 1991;34(2):310-8.
27. Hamza A, Herr D, Solomayer EF, Meyberg-Solomayer G. Polyhydramnios: Causes, Diagnosis and Therapy. *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 2013;73(12):1241-6.
28. Golan A, Wolman I, Sagi J, Yovel I, David MP. Persistence of polyhydramnios during pregnancy – its significance and correlation with maternal and fetal complications. *Gynecol Obstet Invest*. 1994;37(1):18-20.
29. Harman CR. Amniotic fluid abnormalities. *Semin Perinatol*. 2008;32(4):288-94.
30. Kramer MS, Rouleau J, Baskett TF, Joseph KS; Maternal Health Study Group of the Canadian Perinatal Surveillance System. Amniotic-fluid embolism and medical induction of labour: a retrospective, population-based cohort study. *Lancet*. 2006;368(9545):1444-8.
31. Marino T. Ultrasound abnormalities of the amniotic fluid, membranes, umbilical cord, and placenta. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2004;31(1):177-200.
32. Laudy JA, Wladimiroff JW. The fetal lung. 2: pulmonary hypoplasia. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2000;16(5):482-94.
33. Palácio M, Cobo T, Figueras F, Gómez O, Coll O, Cararach V, et al. Previa rupture of membranes: effect of amniotic fluid on pregnancy outcome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2008;138(1):158-63.
34. Sherer DM, Langer O. Oligohydramnios: use and misuse in clinical management. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2001;18(5):411-9.
35. Locatelli A, Zagarella A, Toso L, Assi F, Ghidini A, Biffi A. Serial assessment of amniotic fluid index in uncomplicated term pregnancies: prognostic value of amniotic fluid reduction. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2004;15(4):233-6.
36. Ek S, Andersson A, Johansson A, Kublicas M. Oligohydramnios in uncomplicated pregnancies beyond 40 completed weeks. A prospective, randomised, pilot study on maternal and neonatal outcomes. *Fetal Diagn Ther*. 2005;20(3):182-5.
37. Rossi AC, Prefumo F. Perinatal outcomes of isolated oligohydramnios at term and post-term pregnancy: a systematic review of literature with meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2013;169(2):149-54.
38. Roberts D, Vause S, Martin W, Green P, Walkinshaw S, Bricker L, et al. Amnioinfusion in very early preterm prelabor rupture of membranes (AMIPROM): pregnancy, neonatal and maternal outcomes in a randomized controlled pilot study. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014;43(5):490-9.
39. Hofmeyr GJ, Gülmezoglu AM, Novikova N. Maternal hydration for increasing amniotic fluid volume in oligohydramnios and normal amniotic fluid volume. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(1):CD000134.
40. Gizzo S, Noventa M, Vitagliano A, Dall'Asta A, D'Antona D, Aldrich CJ, et al. An Update on Maternal Hydration Strategies for Amniotic Fluid Improvement in Isolated Oligohydramnios and Normohydramnios: Evidence from a Systematic Review of Literature and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(12):e0144334.