

Qual é o valor da ultrassonografia 3D em ginecologia?

What is the value of 3D ultrasound in gynecology?

Adilson Cunha Ferreira¹
Rejane Maria Ferlin²
Denise Mós Vaz Oliani³
Francisco Mauad Filho⁴
João Francisco Jordão⁵
Antonio Helio Oliani⁶

Palavras-chave

Ultrassonografia tridimensional
Exame de imagem tridimensional
Métodos tridimensionais
Diagnóstico ginecológico
Técnicas de diagnóstico ginecológico

Keywords

Three-dimensional
Ultrasonography
Three-dimensional imaging
Three-dimensional methods
Gynecologic diagnostic
Gynecologic diagnostic techniques

Resumo

A ultrassonografia (US) 3D tem sido cada vez mais utilizada, nas diversas áreas da Ginecologia, por oferecer de forma mais objetiva e reprodutível as medidas do volume e vascularização da região de interesse, melhor avaliação da normalidade ou patologia dos órgãos estudados, reduzir o tempo de varredura e permitir o armazenamento de imagens para reavaliação posterior. Para a realização deste estudo, efetuou-se uma pesquisa no banco de dados PubMed/Medline compreendendo os estudos publicados entre os anos de 1966 a 2010. Os resultados da pesquisa mostram que, embora a US 3D tenha uma utilização crescente em ginecologia, são necessários mais estudos prospectivos de maior consistência para validar a técnica.

Abstract

Three-dimensional ultrasound (US 3D) has been increasingly used in various gynecologic areas. It offers more objective and reproducible measurements of volume and vascularization in the region of interest, better evaluating the normality or pathology aspects of the organs, reducing scanning time and allowing storage of images for later review. We searched the PubMed/Medline database including in this review the studies published between the years of 1966 to 2010. The results show that although the US 3D has an increasing application in gynecology, we need more prospective studies of greater consistency to validate this technique.

¹ Doutor em Ginecologia e Obstetrícia pela Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil; Professor da Escola de Ultrassonografia e Reciclagem Médica de Ribeirão Preto (EURP); Vice Presidente da Comissão Nacional de Ultrassonografia da FEBRASGO; Médico do Núcleo de Ultrassonografia do Instituto de Diagnóstico por Imagem (IDI) de Ribeirão Preto – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

² Doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP) – São José do Rio Preto (SP), Brasil; Médica Ultrassonografista do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Curitiba (PR), Brasil.

³ Doutora em Ciências da Saúde pela FAMERP; Professora do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da FAMERP – São José do Rio Preto (SP), Brasil.

⁴ Doutor em Ginecologia e Obstetrícia pela USP – São Paulo (SP), Brasil; Diretor da EURP – Ribeirão Preto (SP), Brasil; Vice Presidente da Comissão Nacional de Ultrassonografia da FEBRASGO.

⁵ Professor da EURP; Médico do Núcleo de Ultrassonografia do IDI de Ribeirão Preto – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

⁶ Livre Docente em Ginecologia e Obstetrícia pela FAMERP; Chefe do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da FAMERP; Diretor do Instituto de Medicina Reprodutiva e Fetal de São José do Rio Preto – São José do Rio Preto (SP), Brasil.

Endereço para correspondência: Adilson Cunha Ferreira – Rua Carlos Rateb Cury, 500, casa 27 - Condomínio Villa Vitória – Bonfim Paulista – CEP: 14110-000 – Ribeirão Preto (SP), Brasil – E-mail: adilson.cunha@ultra-sonografia.com.br

Introdução

A ultrassonografia bidimensional (US 2D) é a técnica tradicional utilizada em ginecologia. Uma limitação desta técnica é que ela permite a visualização do plano sagital da imagem (Figuras 1 e 2), sendo frequentemente impossível a visualização do plano coronal nessa modalidade (Figura 3). Entretanto, a ultrassonografia tridimensional (US 3D) é uma técnica menos operador dependente do que a US 2D e permite reconstruir qualquer plano ou seção, incluindo orientações que não podem ser obtidas, utilizando-se o modo bidimensional, conforme enfatizam Alcazar et al.¹(B).

A US 3D opera captando as imagens bidimensionais do órgão estudado e armazenando-as no computador. Um transdutor realiza, então, uma varredura das seções transversais, que também são armazenadas. Saravels et al.²(A) enfatizam que a

grande vantagem é a possibilidade do computador integrar as imagens e permitir que o examinador veja as imagens dos três planos simultaneamente.

Por permitir a avaliação do plano coronal, em quase todas as circunstâncias, a US 3D tem sido cada vez mais utilizada em ginecologia para conhecer as relações espaciais e a vascularização dos órgãos pélvicos. Além dos benefícios relacionados à melhoria da orientação espacial e visualizações multiplanares (Figura 4), ela oferece uma forma mais objetiva e reprodutível das medidas do volume e vascularização da região de interesse uma melhor avaliação da normalidade ou patologia dos órgãos estudados, como também tem a vantagem de reduzir o tempo de varredura e permitir o armazenamento de imagens para reavaliação posterior³(B).

Em ginecologia, a US 3D tem sido utilizada na investigação de malformações uterinas^{4,5}(B)⁶(A) (Figuras 5, 6, 7 e 8), no diagnóstico de patologias uterinas intracavitárias¹(B)⁷(C)^{8,9}(B) (Figuras 9 e 10), patologias ovarianas e caracterização de massas

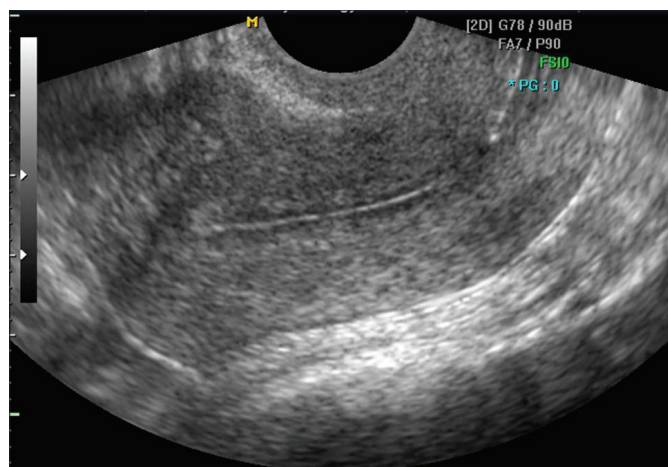


Figura 1 - Útero normal em aquisição 2D longitudinal com endométrio periovulatório.

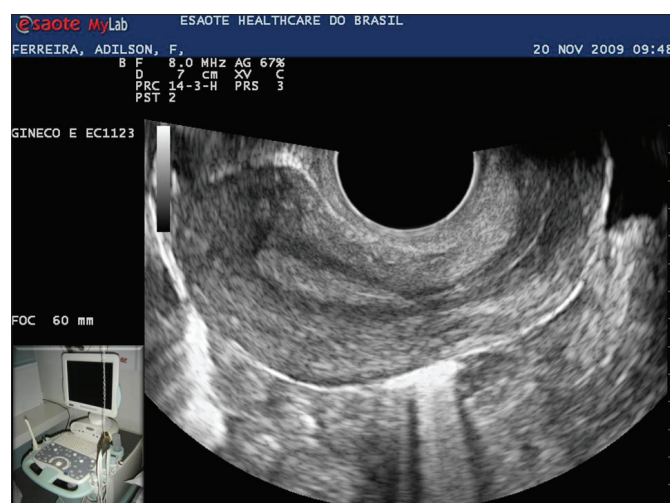


Figura 2 - Útero normal em aquisição 2D longitudinal com endométrio secretor.

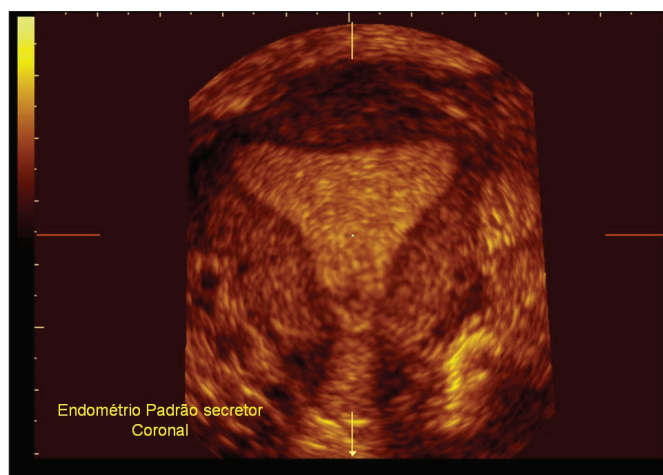


Figura 3 - Útero com endométrio secretor em avaliação coronal pela ecografia 3D.

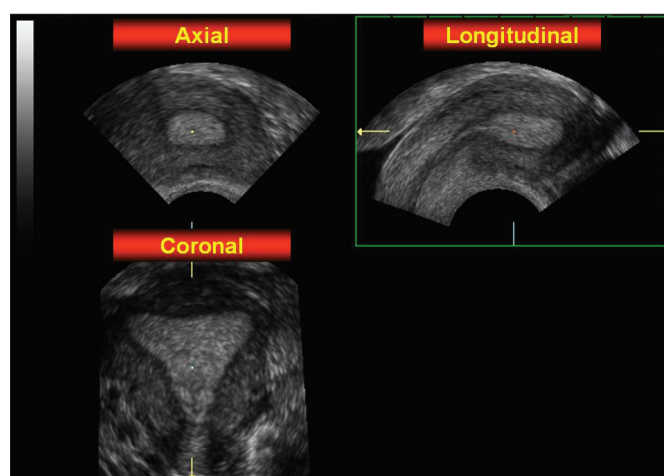


Figura 4 - Útero normal em aquisição 3D multiplanar.

anexiais^{10,11,12,13} (B,C,B,C) (Figuras 11 e 12), e verificação do posicionamento de dispositivos intrauterinos^{14,15} (B) (Figura 13)

Alguns estudos demonstram que a US 2D ou 3D é uma ferramenta complementar à mamografia na avaliação da morfologia de massas mamárias, especialmente em tecido mamário

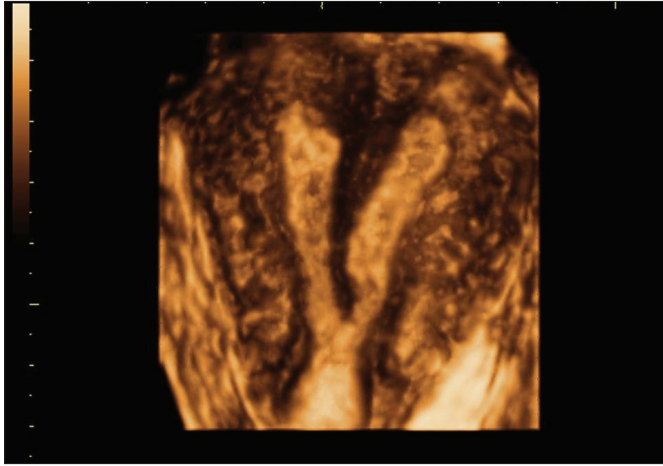


Figura 5 - Útero septado em aquisição 3D coronal

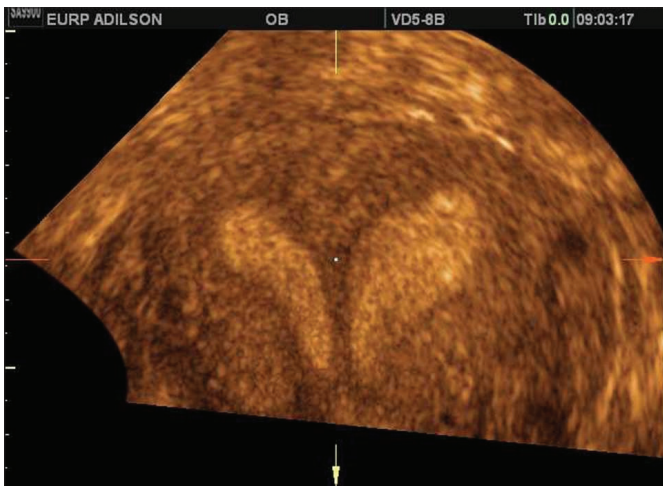


Figura 6 - Útero subseptado em aquisição 3D coronal.



Figura 7 - Útero subseptado em aquisição 3D coronal.

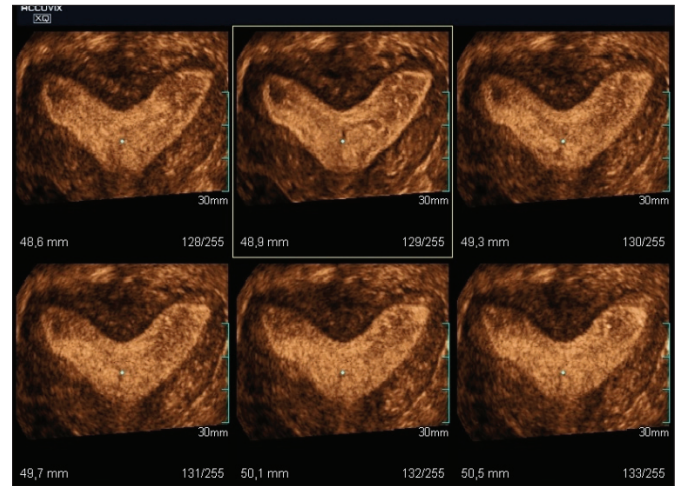


Figura 8 - Útero arqueado em aquisição 3D coronal.

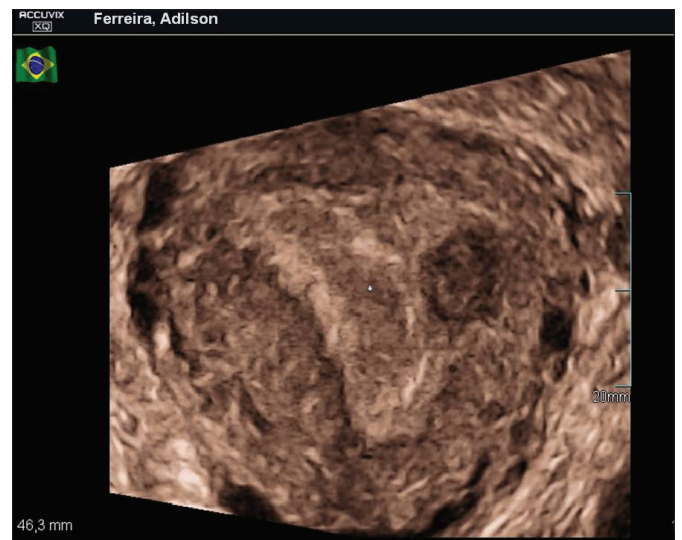


Figura 9 - Útero com leiomioma submucoso próximo a região cornual esquerda. Aquisição 3D coronal.



Figura 10 - Útero com histeroendossonografia evidenciando vários pólipos. Aquisição 3D coronal.

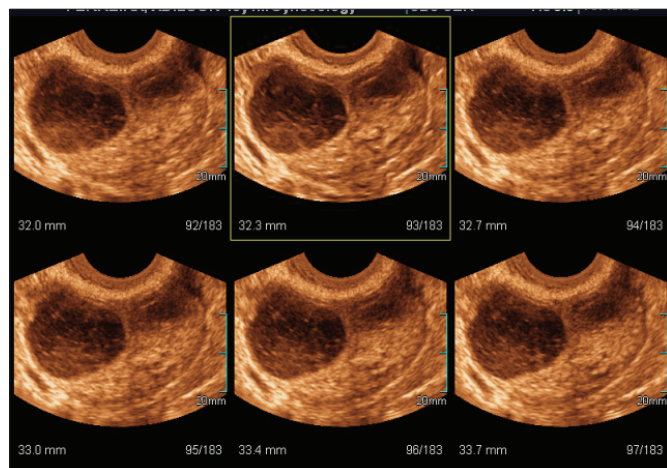


Figura 11 - Corpo lúteo hemorrágico aquisição 3D multiplanar com espessura de 0,4 mm.

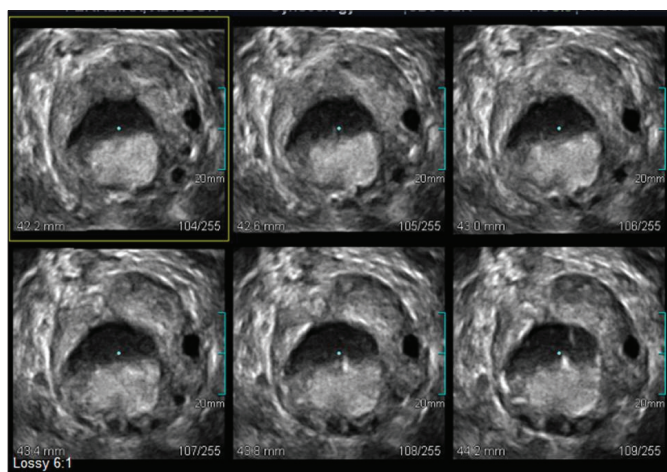


Figura 12 - Teratoma ovariano em aquisição 3D multiplanar espessura de 0,4 mm.

denso. Por esse motivo, mais recentemente surgiram estudos buscando correlacionar a US 3D com um algoritmo computacional, para caracterização e diferenciação de massas sólidas mamárias^{16(B)}^{17,18(C)}, os resultados obtidos ainda não são conclusivos, assim também como não são conclusivos os resultados referentes à utilização da US 3D em Medicina Reprodutiva, áreas em que é necessário maior número de ensaios clínicos randomizados, para demonstrar benefícios clínicos relevantes na utilização da técnica^{3(B)}.

Apresentar uma revisão sistemática da utilização da 3D em ginecologia constitui o objetivo deste estudo.

Material e métodos

Realizou-se uma pesquisa no banco de dados PubMed/Medline no período entre 10 de abril e 12 de maio de 2010, utilizando os seguintes descritores: *3D Ultrasonography, three-dimensional*

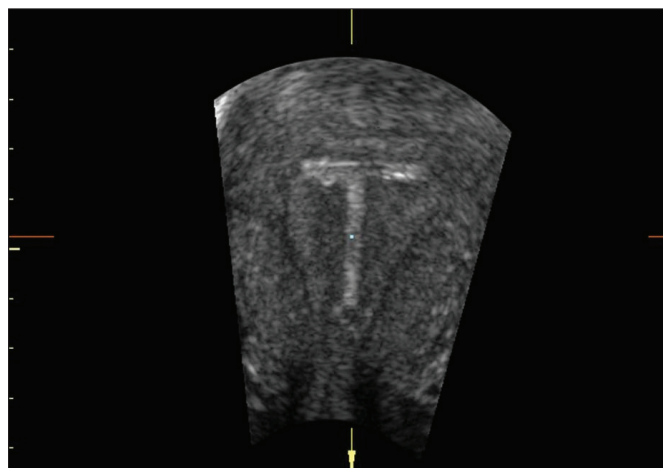


Figura 13 - Útero em aquisição 3D coronal com DIU *in situ*.

imaging, three-dimensional methods. A busca foi limitada a estudos realizados com seres humanos e publicados de 1966 a 2010. As referências bibliográficas dos artigos selecionados para leitura também foram utilizadas. Essa estratégia foi adaptada para a busca eletrônica na base de dados Scielo/LILACS no mesmo período.

Foram identificados 1.168 artigos, sendo 1.046 do Medline e 122 de referências cruzadas. Utilizou-se então o *Mesh Database* e *Clinical Queries* do Medline para refinar a pesquisa, adicionando-se os descritores “*Obstetric and gynecologic diagnostic*” e “*Obstetric and gynecologic diagnostic techniques*”.

Foram selecionados, então, 268 artigos, sendo que apenas 17 deles eram estudos observacionais de maior consistência. Durante a leitura do resumo, 187 artigos foram excluídos devido ao desenho do estudo (editoriais, relatos de caso, estudos caso-controle e metanálises prévias) e 81 foram selecionados para análise posterior.

Os trabalhos de maior relevância e publicados nos últimos três anos fazem parte desta revisão.

Discussão

Tradicionalmente, a avaliação dos órgãos pélvicos, principalmente da cavidade uterina, tem sido realizada por métodos invasivos. Com o advento da US 3D e o Doppler, o interesse na utilização de métodos não-invasivos para essa investigação cresceu dramaticamente.

Útero

A aplicação mais importante da US 3D na avaliação dos órgãos pélvicos envolve a visualização da anatomia uterina, em planos não disponíveis para varredura direta (planos de reconstrução), o

que permite a visualização do plano coronal uterino, fornecendo informação adicional importante em 24% dos pacientes, quando comparada ao modo bidimensional¹⁹(B).

O plano coronal reconstruído não é apenas usado para avaliar anormalidades uterinas congênitas^{4,5}(B), como útero bicornio ou septado, ou para mostrar a posição de dispositivos intrauterinos^{14,15}(B) mas, também, pela sua importância na avaliação das lesões endometriais⁷(C)^{20,21}(B).

A prevalência de malformações uterinas, com base em estudos com nível de evidência A e B, é de aproximadamente 6,7% na população geral²(A)²²(B). Metade das mulheres com malformação uterina não apresenta sintomas clínicos, sendo a descoberta da anomalia acidental. As demais sofrem de problemas de infertilidade ou complicações obstétricas, como parto pré-termo, restrição do crescimento uterino ou apresentação fetal anômala²(A).

O correto diagnóstico dessas malformações constitui um aspecto importante, já que algumas delas podem ser corrigidas cirurgicamente. Tradicionalmente, a US 2D, a histeroscopia e a ressonância magnética têm sido os métodos de imagem utilizados para o diagnóstico desses casos.

A maior desvantagem da US 2D é sua incapacidade de reconstruir o eixo coronal, que tem importância fundamental no diagnóstico de malformações do fundo uterino. Por meio da aquisição 3D na modalidade multiplanar, é possível avaliar os três planos uterinos concomitantemente, o longitudinal, o axial e o coronal, sendo este último indispensável para o diagnóstico adequado das alterações müllerianas⁴(B).

A histeroscopia, embora permita a visualização direta da cavidade uterina, não permite a avaliação do contorno externo do útero e, frequentemente, se mostra inadequada na diferenciação dos diferentes tipos de malformação²(A), embora alguns autores considerem que a combinação de histeroscopia e laparoscopia deva ser o padrão ouro na avaliação de anomalias uterinas²³(C).

Embora haja um alto grau de concordância entre a US 3D e a ressonância magnética no diagnóstico de malformações uterinas, sendo a relação entre a cavidade e fundo uterino visualizada igualmente em ambas as técnicas, a ressonância magnética é uma técnica que apresenta um custo elevado⁶(A) e, devido à falta de evidências consistentes, mais estudos são necessários para confirmar sua acurácia²(A).

A utilização da US 3D permite o diagnóstico e classificação de anomalias uterinas congênitas de forma acurada e efetiva e pode ser uma ferramenta essencial na investigação da cavidade uterina em pacientes com história de aborto recorrente⁵(B)²⁴(C).

Os dispositivos intrauterinos (DIU) têm sido utilizados há décadas em todo o mundo, mas complicações devido ao

seu incorreto posicionamento podem ocorrer. DIU localizados anormalmente no miométrio ou cérvix uterina resultam em alta incidência de dor pélvica e sangramento comparados aos DIU normalmente posicionados¹⁴(B). O diagnóstico desses casos pode ser realizado US 2D ou 3D, ou pela histeroscopia.

A US 3D é considerada uma técnica mais segura e superior à histeroscopia e à US 2D na determinação do posicionamento de DIU^{15,25}(B). O exame bidimensional limita-se ao plano transversal do dispositivo, e os braços ou outras partes menores não podem ser investigados completamente porque, nessa técnica, o plano frontal do DIU raramente é observado¹⁵(B). Em relação à histeroscopia, a US 3D é um exame de menor custo, menos invasivo e de realização mais rápida²⁶(B).

Como as estruturas do DIU não estão localizadas num único plano que possa ser visualizado simultaneamente, a utilização da US 3D é extremamente útil porque permite a reconstrução do plano coronal e a visualização de todo o dispositivo, além de sua posição na cavidade uterina, permitindo identificar a causa de dor pélvica e sangramento em pacientes com DIU¹⁴(B).

Com relação às alterações endometriais, a reconstrução coronal na US 3D aliado à análise Doppler 3D é um valioso método auxiliar à US 2D, particularmente em pacientes com suspeita de lesões endometriais²⁷(C)²⁸(B).

No entanto, embora esta seja uma área em que um grande número de estudos estão sendo realizados, as opiniões entre os autores são divergentes. Alguns estudos apontam que, aliado ao cálculo da espessura endometrial, a US 3D e o Doppler 3D constituem boas ferramentas diagnósticas para a hiperplasia e carcinoma endometrial, em mulheres com sangramento na peri ou pós-menopausa, com pequena variabilidade inter e intraobservador, e coeficiente de correlação intraclassa ≥ 0.97 ^{1,20,27}(B)²⁸(C). Outros estudos apontam que o desempenho diagnóstico da US 3D, para a discriminação entre alterações endometriais benignas e malignas, não é superior à da espessura endometrial medida pela US 2D^{9,21}(B).

No caso de lesões endometriais malignas confirmadas, a infiltração do miométrio é um dos fatores mais importantes associados com metástases nos linfonodos. Nesses casos, a US 3D permite avaliar a profundidade dessa infiltração em 100% dos casos¹(B). Além disso, o fluxo intratumoral avaliado pelo Doppler pulsado e a angiografia Power Doppler 3D podem prever a disseminação do carcinoma endometrial²⁸(C)²⁹(B).

Ovários e anexos

Em relação às patologias ovarianas, a US 3D é superior à 2D na avaliação das projeções papilares, visualização das características das paredes císticas, na identificação da infiltração tumoral e no

cálculo do volume ovariano¹⁰(B). Ainda, auxilia na identificação da vascularização de tumores e angiogênese tumoral, tornando possível a distinção entre os vasos normais e patológicos dos tumores benignos e malignos. Desse modo, a US 3D permite a visualização dos múltiplos vasos tumorais, da rede vascular e da relação da massa tumoral com os vasos¹²(B)³⁰(C).

Estudos coortes efetuados para determinar o valor da US 3D e estudo Power Doppler 3D, na diferenciação de tumores ovarianos malignos de cistos benignos, mostrou excelente correlação com a análise histológica, concluindo que o uso da imagem 3D para exame da arquitetura vascular é eficaz na distinção entre massas ovarianas malignas e benignas³⁰(C)³¹(B).

Em relação às massas anexiais, a US 3D é uma técnica com boa reprodutibilidade para o estudo morfológico dessas massas³¹(B) e aumenta significativamente a predição de malignidade comparada à US 2D³²(C).

Considerações finais

A US 3D é uma nova modalidade de exame de imagem que está sendo introduzida na prática clínica e permite a avaliação

espacial do órgão em estudo, o cálculo do seu volume e a avaliação quantitativa de sua vascularização.

Em ginecologia, a US 3D tem sido cada vez mais utilizada, principalmente na avaliação das malformações uterinas e na avaliação da posição de dispositivos intrauterinos.

A utilização crescente da técnica determinou que, em 2005, o *American Institute of Ultrasound in Medicine* (AIUM) convocasse um painel de especialistas sobre a US 3D em obstetrícia e ginecologia, para discutir os benefícios diagnósticos e as limitações da técnica. As discussões consideraram o estado da arte da US 3D, as situações clínicas específicas, nas quais a técnica foi útil, e o papel da aquisição volumétrica tridimensional no aumento da acurácia diagnóstica.

Com base nos resultados desse encontro, a AIUM estabeleceu como consenso a US 2D, que deve continuar a ser o primeiro método de investigação da pélvis feminina, considerando que, como qualquer tecnologia em desenvolvimento, o valor clínico da US 3D ainda deve ser melhorado e seu papel diagnóstico deve ser periodicamente reavaliado³³. Para que isso ocorra são necessários mais estudos prospectivos, de maior consistência, para validar a técnica.

Leituras suplementares

- Alcazar JL, Galvan R, Albela S, Martinez, Pahisa J, Jurado M. Assessing myometrial infiltration by endometrial cancer: uterine virtual navigation with three dimensional US. *Radiol*. 2009;250(3):776-83.
- Saravelos SH, Cocksedge KA, Li T. Prevalence and diagnosis of congenital uterine anomalies in women with reproductive failure: a critical appraisal. *Hum Reprod Update*. 2008;14(5):415-29.
- Coyne L, Jayaprakasan K, Raine-Fenning N. 3D ultrasound in gynecology and reproductive medicine. *Women's Health*. 2008;4(5):501-16.
- Ferreira AC, Mauad Filho F, Nicolau LG, Gallarreta FMP, Paula WM, Gomes DC. Ultra-sonografia tridimensional em ginecologia: malformações uterinas. *Radiol Bras*. 2007;40(2):131-6.
- Ghi T, Casadio P, Kuleva M, Perrone AM, Savelli L, Giunchi S, et al. Accuracy of three-dimensional ultrasound in diagnosis and classification of congenital uterine anomalies. *Fertil Steril*. 2009;92(2):808-13.
- Bermejo C, Martínez Ten P, Cantarero R, Diaz D, Pérez Pedregosa J, Barrón E, et al. Three-dimensional ultrasound in the diagnosis of Müllerian duct anomalies and concordance with magnetic resonance imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2010;35(5):593-601.
- Hosny IA, Elghawabi HS, Mossad MM. The role of 2D, 3D ultrasound and color Doppler in the diagnosis of benign and malignant endometrial lesions. *J Egypt Nat Cancer Inst*. 2007;19(4):275-81.
- Sagae UE, Lima DMR, Cavalli N, Sagae LMT, Tanaka TM, Bonatto MW, et al. Importance of the three-dimensional anorectal ultrasonography in deep endometriosis. *Rev Bras Colo-proctol*. 2009;29(4):435-42.
- Guerriero S, Alcázar JL, Ajossa S, Pilloni M, Melis GB. Three-dimensional sonographic characteristics of deep endometriosis. *J Ultrasound Med*. 2009;28(8):1061-6.
- Joshi M, Ganesan K, Munshi HN, Ganesan S, Lawande A. Ultrasound of adnexal masses. *Semin Ultrasound CT MR*. 2008;29(2):72-97.
- Mala YM, Ghosh SB, Tripathi R. Three-dimensional power Doppler imaging in the diagnosis of polycystic ovary syndrome. *Int J Gynecol Obstet*. 2009;105(1):36-8.
- Jokubkiene L, Sladkevicius P, Valentin L. Does three-dimensional power Doppler ultrasound help in discrimination between benign and malignant ovarian masses? *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2007;29(2):215-25.
- Chase DM, Crade M, Basu T, Saffari B, Berman ML. Preoperative diagnosis of ovarian malignancy: preliminary results of the use of 3-dimensional vascular ultrasound. *Int J Gynecol Cancer*. 2009;19(3):354-60.
- Benacerraf BR, Shipp TD, Bromley B. Three-dimensional ultrasound detection of abnormally located intrauterine contraceptive devices which are a source of pelvic pain and abnormal bleeding. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009;34(1):110-5.
- Kalmantis K, Daskalakis G, Lymberopoulos E, Stefanidis K, Papantoniou N, Antsaklis A. The role of three-dimensional imaging in the investigation of IUD malposition. *Bratisl Lek Listy*. 2009;110(3):174-7.
- Sahiner B, Chan HP, Roubidoux MA, Hadjiiski LM, Helvie MA, Paramagul C, et al. Malignant and benign breast masses on 3D US volumetric images: effect of computer-aided diagnosis on radiologist accuracy. *Radiology*. 2007;242(3):716-24.
- Hsiao YH, Huang YL, Kuo SJ, Liang WM, Chen ST, Chen DR. Characterization of benign and malignant solid breast masses in harmonic 3D power Doppler imaging. *Eur J Radiol*. 2009;71(1):89-95.
- Kalmantis K, Dimitrakakis C, Koumpis C, Tsigginou A, Papantoniou N, Mesogitis S. The contribution of three-dimensional power doppler imaging in the preoperative assessment of breast tumors: a preliminary report. *Obstet Gynecol Int*. 2009;2009:530579.
- Benacerraf BR, Shipp TD, Bromley B. Which patients benefit from a 3D reconstructed coronal view of the uterus added to standard routine 2D pelvic sonography? *AJR Am J Roentgenol*. 2008;190(3):626-9.
- Yaman C, Habelsberger A, Tews G, Pölz W, Ebner T. The role of three-dimensional volume measurement in diagnosing endometrial cancer in patients with postmenopausal bleeding. *Gynecol Oncol*. 2008;110(3):390-5.
- Opolskiene G, Sladkevicius P, Jokubkiene L, Valentin L. Three-dimensional ultrasound imaging for discrimination between benign and malignant endometrium in women with postmenopausal bleeding and sonographic endometrial thickness of at least 4.5 mm. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2010;35(1):94-102.
- Hammoud AO, Gibson M, Peterson CM, Kerber RA, Mineau GP, Hatasaka H. Quantification of the familial contribution to Müllerian anomalies. *Obstet Gynecol*. 2008;111(2 Pt 1):378-84.
- Taylor E, Gomel V. The uterus and fertility. *Fertil Steril*. 2008;89(1):1-16.

24. Puscheck EE, Cohen L. Congenital malformations of the uterus: the role of ultrasound. *Semin Reprod Med.* 2008;26(3):223-31.
25. Van den Bosch T, Verguts J, Daemen A, Gevaert O, Domali E, Claerhout F, et al. Pain experienced during transvaginal ultrasound, saline contrast sonohysterography, hysteroscopy and office sampling: a comparative study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;31(3):346-51.
26. Deutch TD, Abuhamad AZ. The role of 3-dimensional ultrasonography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of mullerian duct anomalies: a review of the literature. *J Ultrasound Med.* 2008;27(3):413-23.
27. Odeh M, Vainerovsky I, Grinin V, Kais M, Ophir E, Bornstein J. Three-dimensional endometrial volume and 3-dimensional power Doppler analysis in predicting endometrial carcinoma and hyperplasia. *Gynecol Oncol.* 2007;106(2):348-53.
28. Mercé LT, Alcázar JL, López C, Iglesias E, Bau S, Alvarez de los Heros J, et al. Clinical usefulness of 3-dimensional sonography and power Doppler angiography for diagnosis of endometrial carcinoma. *J Ultrasound Med.* 2007;26(10):1279-87.
29. Kalmantis K, Papageorgiou T, Rodolakis A, Lymberopoulos E, Daskalakis G, Voulgaris Z. The role of three-dimensional (3D) sonography and 3D power Doppler in the preoperative assessment of borderline ovarian tumors. *Eur J Gynaecol Oncol.* 2007;28(5):381-5.
30. Tanaka K, Umesaki N. Impact of three-dimensional (3D) ultrasonography and power Doppler angiography in the management of cervical cancer. *Eur J Gynaecol Oncol.* 2010;31(1):10-7.
31. Alcázar JL, García-Manero M, Galván R. Three-dimensional sonographic morphologic assessment of adnexal masses: a reproducibility study. *J Ultrasound Med.* 2007;26(8):1007-11.
32. Geomini PM, Coppus SF, Kluivers KB, Bremer GL, Kruitwagen RF, Mol BW. Is three-dimensional ultrasonography of additional value in the assessment of adnexal masses? *Gynecol Oncol.* 2007;106(1):153-9.
33. Benacerraf BR, Benson CB, Abuhamad AZ, Copel JA, Abramowicz JS, DeVore GR, et al. Three- and 4-dimensional ultrasound in obstetrics and gynecology. proceedings of the American Institute of Ultrasound in Medicine Consensus Conference. *J Ultrasound Med.* 2005;24(12):1587-97.