

Ultrassonografia tridimensional em medicina fetal após 25 anos na prática clínica: muitos avanços e algumas dúvidas

Three-dimensional ultrasound in fetal medicine after 25 years in clinical practice: many advances and some questions

Edward Araujo Júnior¹

O primeiro sistema de ultrassonografia tridimensional (US3D) em obstetrícia foi proposto por Baba et al.⁽¹⁾ em 1986 e consistia em um braço mecânico acoplado a um transdutor convexo bidimensional que realizava a captura de imagens bidimensionais, as quais eram enviadas para um computador e processadas em volumes tridimensionais. Contudo, o longo tempo necessário para o processamento e a baixa qualidade das imagens impediu sua aplicação clínica.

No início da década de 1990, com o advento dos transdutores volumétricos de varredura automática, abriu-se um novo horizonte na avaliação tridimensional do feto. Kuo et al.⁽²⁾, em 1992, demonstraram a primeira aplicação da US3D na avaliação fetal. Desde então, diversas aplicações da US3D em medicina fetal foram descritas, como avaliação de malformações fetais⁽³⁾, avaliação volumétrica de órgãos fetais⁽⁴⁾, avaliação cardíaca⁽⁵⁾ e do sistema nervoso central⁽⁶⁾, além do uso do power Doppler⁽⁷⁾. Mais recentemente, novos softwares, como o HDlive, permitem visão realística da face e superfície fetais⁽⁸⁾. As principais vantagens da US3D seriam as seguintes: avaliação de uma estrutura fetal simultaneamente nos três planos ortogonais, avaliação do feto na ausência da gestante, menor dependência das habilidades do operador e possibilidade de envio de volumes tridimensionais para serem analisados em centros terciários⁽⁹⁾.

Após 25 anos da introdução da US3D na prática clínica da medicina fetal, apesar da disponibilidade de aparelhos mais rápidos e com maior resolução de imagens, além de examinadores mais experientes na técnica, algumas dúvidas ainda permanecem sobre a real vantagem em relação à ultrassonografia bidimensional (US2D) convencional para o binômio materno-fetal.

Neste número da **Radiologia Brasileira**, Werner et al.⁽¹⁰⁾ apresentam a experiência de seu grupo na construção de modelos 3D virtuais e físicos de 26 fetos únicos e 5 gemelares com diferentes malformações, obtidos por meio da US3D, ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC). Referem que a técnica de adição de materiais permitiu a conversão de um

modelo virtual 3D para um modelo físico, sendo este um processo rápido, fácil e de dimensões precisas. Concluem que os modelos 3D físicos permitem uma maior interação do casal com o feto, além de um método de educação médica continuada. Este grupo de pesquisa, desde 2010, tem proposto a utilização de modelos 3D virtuais e físicos por meio de dados de US3D, RM e TC, na avaliação de diversas malformações fetais⁽¹¹⁻¹⁴⁾, infecções intrauterinas^(15,16) e interação materno-fetal em casais cegos⁽¹⁷⁾. Em todos estes estudos, os modelos 3D permitiram um melhor entendimento da doença fetal pela equipe médica e pelo casal, além de possibilitar maior interação materno-fetal. Além disso, os modelos 3D virtuais permitiram a navegação virtual pela traqueia fetal em casos de teratomas cervicais, de forma a se avaliar o grau de compressão no período pré-natal e possibilitar o melhor manejo no parto e pós-parto⁽¹⁸⁾. Apesar dos custos de impressão dos modelos 3D físicos ainda serem acessíveis apenas a pequena parcela da população, acreditamos que o maior desenvolvimento tecnológico e difusão do método tornará esta ferramenta diagnóstica disponível a uma maior parcela da população.

Em síntese, após 25 anos de prática clínica da US3D em medicina fetal, diversos avanços em diagnóstico pré-natal foram atingidos; contudo, algumas questões ainda necessitam de respostas, as quais poderão ser respondidas no futuro com o contínuo desenvolvimento tecnológico. Os modelos 3D virtuais e físicos possibilitam uma nova forma de avaliação do feto pela equipe médica, além de aumentar a interação materno-fetal, principalmente nos casos de casais cegos.

REFERÊNCIAS

1. Baba K, Satoh K, Sakamoto S, et al. Development of an ultrasonic system for three-dimensional reconstruction of the fetus. *J Perinat Med*. 1989;17:19-24.
2. Kuo HC, Chang FM, Wu CH, et al. The primary application of three-dimensional ultrasonography in obstetrics. *Am J Obstet Gynecol*. 1992;166:880-6.
3. Merz E, Bahlmann F, Weber G. Volume scanning in the evaluation of fetal malformations: a new dimension in prenatal diagnosis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1995;5:222-7.
4. Araujo Júnior E, Guimarães Filho HA, Pires CR, et al. Validation of fetal cerebellar volume by three-dimensional ultrasonography in Brazilian population. *Arch Gynecol Obstet*. 2007;275:5-11.
5. Rocha LA, Rolo LC, Barros FS, et al. Assessment of quality of fetal heart views by 3D/4D ultrasonography using spatio-temporal image correlation in the second and third trimesters of pregnancy. *Echocardiography*. 2015;32:1015-21.
6. Caetano AC, Zamarian AC, Araujo Júnior E, et al. Assessment of intracranial

1. Livre-docente, Professor Adjunto da Disciplina de Medicina Fetal do Departamento de Obstetrícia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp), São Paulo, SP, Brasil. E-mail: araujojred@terra.com.br.

- structure volumes in fetuses with growth restriction by 3-dimensional sonography using the extended imaging virtual organ computer-aided analysis method. *J Ultrasound Med.* 2015;34:1397–405.
7. Bortoletti Filho J, Nardoza LM, Araujo Júnior E, et al. Embryo vascularization by three-dimensional power Doppler ultrasonography at 7-10 weeks of pregnancy. *J Perinat Med.* 2009;37:380–5.
 8. Araujo Júnior E, Santana EF, Nardoza LM, et al. Assessment of embryo/fetus during pregnancy by three-dimensional ultrasonography using the HD live software: iconographic essay. *Radiol Bras.* 2015;48:52–5.
 9. Gonçalves LF, Lee W, Espinoza J, et al. Three- and 4-dimensional ultrasound in obstetric practice: does it help? *J Ultrasound Med.* 2005;24:1599–624.
 10. Werner H, Santos JL, Belmonte S, et al. Aplicabilidade da técnica tridimensional na medicina fetal. *Radiol Bras.* 2016;49:281–7.
 11. Werner H, Rolo LC, Araujo Júnior E, et al. Manufacturing models of fetal malformations built from 3-dimensional ultrasound, magnetic resonance imaging, and computed tomography scan data. *Ultrasound Q.* 2014;30:69–75.
 12. Werner H, Lopes J, Tonni G, et al. Physical model from 3D ultrasound and magnetic resonance imaging scan data reconstruction of lumbosacral myelomeningocele in a fetus with Chiari II malformation. *Childs Nerv Syst.* 2015;31:511–3.
 13. Werner H, Lopez J, Tonni G, et al. Plastic reconstruction of fetal anatomy using three-dimensional ultrasound and magnetic resonance imaging scan data in a giant cervical teratoma. Case report. *Med Ultrason.* 2015;17:252–5.
 14. Menezes GA, Araujo Júnior E, Lopes J, et al. Prenatal diagnosis and physical model reconstruction of agnathia-otocephaly with limb deformities (absent ulna, fibula and digits) following maternal exposure to oxymetazoline in the first trimester. *J Obstet Gynaecol Res.* 2016;42:1016–20.
 15. Werner H, Fazecas T, Guedes B, et al. Intrauterine Zika virus infection and microcephaly: correlation of perinatal imaging and three-dimensional virtual physical models. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016;47:657–60.
 16. Werner H, Sodré D, Hygino C, et al. First-trimester intrauterine Zika virus infection and brain pathology: prenatal and postnatal neuroimaging findings. *Prenat Diagn.* 2016; 36:785–9.
 17. Werner H, Lopes J, Tonni G, et al. Maternal-fetal attachment in blind women using physical model from three-dimensional ultrasound and magnetic resonance scan data: six serious cases. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016;29:2229–32.
 18. Werner H, Lopes dos Santos JR, Fontes R, et al. Virtual bronchoscopy for evaluating cervical tumors of the fetus. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;41:90–4.