

Avaliação do embrião/feto ao longo da gestação por meio da ultrassonografia tridimensional com o *software* HD live: ensaio iconográfico*

Assessment of embryo/fetus during pregnancy by three-dimensional ultrasonography using the HD live software: iconographic essay

Edward Araujo Júnior¹, Eduardo Félix Martins Santana², Luciano Marcondes Machado Nardoza¹, Antonio Fernandes Moron³

Araujo Júnior E, Santana EFM, Nardoza LMM, Moron AF. Avaliação do embrião/feto ao longo da gestação por meio da ultrassonografia tridimensional com o *software* HD live: ensaio iconográfico. Radiol Bras. 2015 Jan/Fev;48(1):52–55.

Resumo O desenvolvimento fetal é estudado desde o advento da ultrassonografia bidimensional. Entretanto, a avaliação pormenorizada de estruturas e superfícies ganhou maior qualidade com a ultrassonografia tridimensional. Atualmente, é possível identificar componentes embrionários e partes do feto com maior riqueza de detalhes, em todos os trimestres da gestação, utilizando o *software* HD live, no qual a imagem ganha características realísticas mediante controle adequado de luz e sombreado. Neste estudo utilizamos este recurso, por meio de imagens, para acompanhar a evolução de uma gestação normal em todos os seus trimestres.

Unitermos: Embrião; Feto; Desenvolvimento normal; Ultrassonografia tridimensional; HD live.

Abstract Fetal development is studied since the advent of two-dimensional ultrasonography. However, a detailed assessment of structures and surfaces improved with three-dimensional ultrasonography. Currently, it is possible to identify embryonic components and fetal parts with greater detail, at all pregnancy trimesters, using the HD live software, where the images gain realistic features by means of appropriate control of lighting and shadowing effects. In the present study, the authors utilized this resource to follow-up, by means of images, the development of a normal pregnancy along all trimesters.

Keywords: Embryo; Fetus; Normal development; Three-dimensional ultrasonography; HD live.

INTRODUÇÃO

A utilização da ultrassonografia tridimensional (3DUS) vem ganhando importância exponencial na prática do diagnóstico pré-natal. De fato, a obstetria tem evoluído e agregado gradualmente este recurso, que no início foi interpretado de forma inadequada, como meio de simples apreciação de imagem.

O *software* HD live é uma nova técnica de desenho de superfícies, no qual o operador realiza ajustes de luz, criando efeitos de profundidade por meio de adequação de iluminação e sombreado das imagens⁽¹⁾. Utilizando este recurso,

a visualização de estruturas embriológicas e do desenvolvimento fetal se torna mais realística e permite ao ultrassonografista melhor acompanhamento do desenvolvimento gestacional normal e alterado^(2–5).

Estão presentes na literatura inúmeras utilidades da 3DUS na avaliação fetal^(6,7). Porém, as aplicações do HD live são imensuráveis e se expressam na identificação de estruturas que apresentam maior complexidade e, até mesmo, áreas com defeitos que passariam despercebidas pelo escaneamento bidimensional.

Imagens de alta qualidade semelhantes ao observado *in vivo* permitem acompanhar a evolução embrionária gradual e, ainda, a formação adequada de membros, genitália, cordão umbilical e face fetal⁽⁸⁾. Recentemente, o HD live se mostrou uma técnica adequada para avaliar o comportamento fetal⁽⁹⁾.

Apresentamos neste artigo, por meio de imagens, o desenvolvimento normal do embrião/feto pela 3DUS utilizando o *software* HD live nos três trimestres da gestação, destacando a definição obtida das partes fetais e o grau de detalhamento dos diferentes planos realizados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se estudo retrospectivo do tipo corte transversal, com gestantes na idade de 28 a 32 anos, com idade gestacional variando de 6 a 37 semanas. Estas gestantes eram

* Trabalho realizado no Departamento de Obstetria da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

1. Livres-docentes, Professores Adjuntos do Departamento de Obstetria da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

2. Pós-graduando do Departamento de Obstetria da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

3. Livre-docente, Professor Titular do Departamento de Obstetria da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Edward Araujo Júnior. Rua Carlos Weber, 956, ap. 113, Visage, Vila Leopoldina. São Paulo, SP, Brasil, 05303-000. E-mail: araujojred@terra.com.br.

Recebido para publicação em 3/8/2013. Aceito, após revisão, em 10/1/2014.

provenientes de ambulatórios do Departamento de Obstetrícia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp) e todos os fetos não apresentavam malformações à ultrassonografia convencional. As imagens tridimensionais foram obtidas com o objetivo de aumentar a interação materno-fetal⁽¹⁰⁾, sendo estas gestantes participantes de diversas pesquisas em 3DUS realizadas na Disciplina de Medicina Fetal no período de maio de 2012 a maio de 2013. Todas estas pesquisas foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unifesp.

Todos os exames de ultrassonografia foram realizados no Setor de 3DUS em um aparelho da marca Voluson E8 Expert (General Electric Medical System; Zipf, Áustria) equipado com transdutor convexo (RAB 4-8L) e endocavitário multifrequencial (RIC 6-12). Para a captura dos volumes, utilizou-se ângulo de abertura entre 10° e 85° com velocidade de escaneamento normal (4 segundos). Todos os exames foram realizados por um único examinador (EAJ), com experiência de sete anos em 3DUS em obstetrícia. Os volumes foram armazenados na memória do aparelho e, posteriormente, transferidos para um computador pessoal

(PC) e avaliados pelo *software* 4D views versão 10.0 (General Electric Medical System; Zipf, Áustria). O tempo médio de realização do exame, incluindo a avaliação bidimensional e a coleta dos volumes tridimensionais, foi 45 minutos, e os efeitos de luz e sombreamento foram rigorosamente utilizados para criar efeito realístico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 11 volumes de diferentes gestantes em diversas idades gestacionais. A idade gestacional mínima foi 6 semanas e 6 dias e a máxima, 37 semanas e 1 dia.

O *software* HD live permitiu extraordinárias imagens realísticas do desenvolvimento do embrião/feto ao longo da gestação. As imagens permitiram o acompanhamento da formação dos anexos embrionários, dos membros e face do feto durante o primeiro trimestre (Figuras 1 e 2). Foi realizada a caracterização da face e do fechamento adequado do tubo neural no segundo trimestre da gestação (Figuras 3 e 4). O *software* permitiu, no terceiro trimestre, obtenção de maior definição da implantação de orelha, estrutura facial, formação e posicionamento de pés e, até mesmo, identificação de

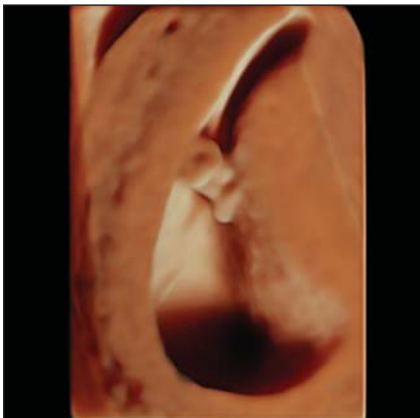


Figura 1. Imagem renderizada em 3D HD live de embrião e vesícula vitelínica com 6 semanas e 6 dias de gestação obtida por ultrassonografia endovaginal. Incidência luminosa – 5 horas.



Figura 2. Imagem renderizada em 3D HD live de feto com 11 semanas de gestação. A anatomia da face e a formação adequada dos membros podem ser claramente identificadas. Incidência luminosa – 1 hora.



Figura 3. Imagem renderizada em 3D HD live de feto com 15 semanas de gestação. O fechamento adequado do tubo neural e o correto posicionamento das orelhas podem ser claramente observados. Incidência luminosa – 1 hora.



Figura 4. Imagem renderizada em 3D HD live de dois fetos com 24 semanas e 3 dias. Observa-se a integridade das estruturas da face. Incidência luminosa central (a) e 1 hora (b).

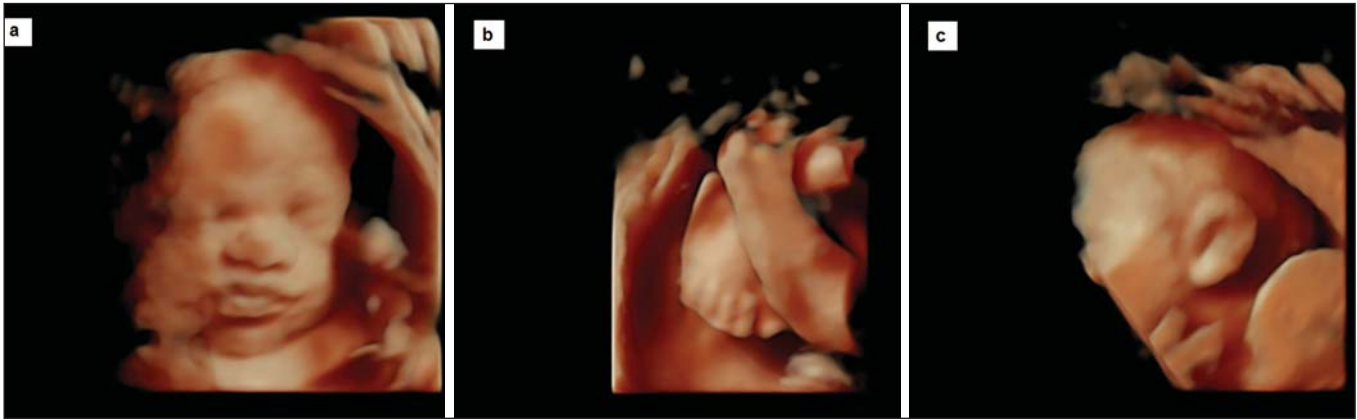


Figura 5. Imagem renderizada em 3D HD live de três fetos com 30 semanas e 4 dias. Observa-se claro detalhamento da face (a: incidência luminosa 1 hora), posicionamento dos pés (b: incidência luminosa – 11 horas) e implantação das orelhas (c: incidência luminosa – 11 horas).

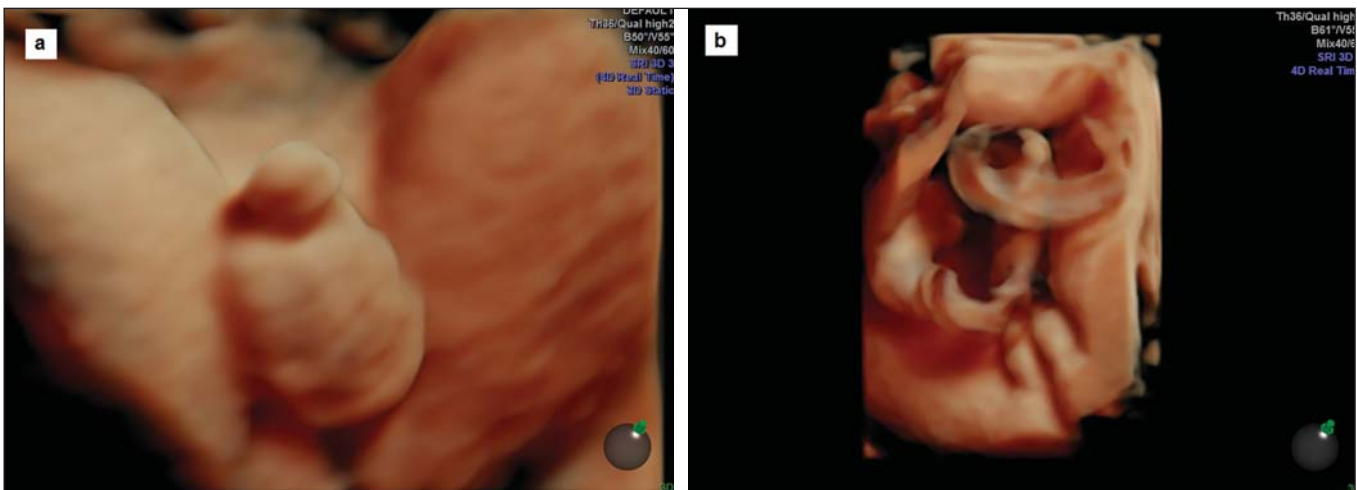


Figura 6. Imagem renderizada em 3D HD live da genitália externa masculina de feto com 30 semanas e 4 dias (a: incidência luminosa – 1 hora) e da genitália externa feminina de feto com 37 semanas e 1 dia (b: incidência luminosa – 1 hora).

cabelo fetal (Figuras 5 e 7). O estudo da morfologia genital apresentou-se realístico para ambos os gêneros (Figura 6).

Os fetos foram avaliados uma única vez, tanto pela ultrassonografia bidimensional quanto pela 3DUS, não se evidenciando malformações, contudo, não foram obtidos os seus resultados pós-natais.

A 3DUS surgiu em meados da década de 1990, apresentando atualmente grandes aplicações na área da obstetrícia, como a avaliação de malformações fetais^(11,12), avaliação do volume de membros fetais⁽¹³⁾ e avaliação da vascularização de estruturas fetais por meio do Doppler de amplitude tridimensional⁽¹⁴⁾.

Neste estudo apresentamos o desenvolvimento normal do embrião/feto ao longo da gestação por meio da 3DUS com o *software* HD live. Hata et al.⁽⁸⁾ avaliaram o desenvolvimento de 18 embriões/fetos normais e 21 com malformações. Observaram que nos casos normais o HD live permitiu clara avaliação do desenvolvimento do embrião com o avançar da idade gestacional no primeiro trimestre, ao mesmo tempo em que, no segundo trimestre, permitiu a visualização realística de expressões faciais. Tonni et al.⁽¹⁵⁾ descreveram uma técnica para avaliação do palato mole, utilizando



Figura 7. Imagem renderizada em 3D HD live da face de feto com 33 semanas e 5 dias. Nota-se a presença de cabelo fetal. Incidência luminosa – 11 horas.

3DUS com o *software* HD live, considerando a úvula como ponto de referência. Recentemente, Hata et al.⁽⁹⁾ descreveram os padrões de expressão facial por meio do *software* HD live em 23 fetos normais entre 18 e 26 semanas. Observaram que este novo *software* permitiu a avaliação em detalhes de

expressões como piscar, murmurar, deglutir, bocejar, sugar e sorrir, sendo estas expressões mais bem perceptíveis do que na 3DUS convencional.

CONCLUSÕES

O exame de 3DUS otimizado pela utilização do *software* HD live permite a obtenção de imagens realísticas não invasivas, semelhantes às obtidas durante uma embrio/fetoscopia. Até mesmo o aspecto da pele fetal se aproxima de condição anatômica presencial. O modo renderizado (superfície) desta técnica permitiu avaliarmos com riqueza de detalhes a superfície do feto e de suas estruturas, contribuindo para o diagnóstico correto na formação e desenvolvimento durante a gestação. A abordagem bidimensional não deve, entretanto, ser descartada, mantendo-se como método padrão ouro para a avaliação do crescimento e desenvolvimento fetal, além do diagnóstico de malformações. Acreditamos que muitas linhas de pesquisa tornar-se-ão possíveis pela 3DUS com o *software* HD live, além de futuros refinamentos da técnica.

REFERÊNCIAS

1. Kagan KO, Pintoffl K, Hoopmann M. First-trimester ultrasound images using HDlive. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2011;38:607.
2. Hata T. HDlive rendering image at 6 weeks of gestation. *J Med Ultrasonics.* 2013;40:495–6.
3. Merz E. Surface reconstruction of a fetus (28 + 2 GW) using HDlive technology. *Ultraschall Med.* 2012;33:211.
4. Hata T, Hanaoka U, Tenkumo C, et al. Three-dimensional HDlive rendering image of cystic hygroma. *J Med Ultrasonics.* 2013;40:297–9.
5. Tenkumo C, Tanaka H, Ito T, et al. Three-dimensional HDlive rendering images of the TRAP sequence in the first trimester: reverse end-diastolic umbilical artery velocity in a pump twin with an adverse pregnancy outcome. *J Med Ultrasonics.* 2013;40:293–6.
6. Zanforlin Filho SM, Araujo Júnior E, Guimarães Filho HA, et al. Sonoembryology by three-dimensional ultrasonography: pictorial essay. *Arch Gynecol Obstet.* 2007;276:197–200.
7. Merz E, Abramovicz J, Baba K, et al. 3D imaging of the fetal face – recommendations from the International 3D Focus Group. *Ultraschall Med.* 2012;33:175–82.
8. Hata T, Hanaoka U, Tenkumo C, et al. Three- and four-dimensional HDlive rendering images of normal and abnormal fetuses: pictorial essay. *Arch Gynecol Obstet.* 2012;286:1431–5.
9. Hata T, Hanaoka U, Mashima M, et al. Four-dimensional HDlive rendering image of fetal facial expression: a pictorial essay. *J Med Ultrasonics.* 2013;40:437–41.
10. Rustico MA, Mastromatteo C, Grigio M, et al. Two-dimensional vs. two- plus four-dimensional ultrasound in pregnancy and the effect on maternal emotional status: a randomized study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;25:468–72.
11. Barros ML, Fernandes DA, Melo EV, et al. Central nervous system malformations and associated defects diagnosed by obstetric ultrasonography. *Radiol Bras.* 2012;45:309–14.
12. Araujo Júnior E, Simioni C, Nardoza LMM, et al. Prenatal diagnosis of Beckwith-Wiedemann syndrome by two- and three-dimensional ultrasonography. *Radiol Bras.* 2013;46:379–81.
13. Cavalcante RO, Araujo Júnior E, Nardoza LMM, et al. Reproducibility of fetal limbs volume by three-dimensional ultrasonography utilizing the XI VOCAL method. *Radiol Bras.* 2010;43:219–23.
14. Moron AF, Milani HJF, Barreto EQS, et al. Analysis of three-dimensional power Doppler sonography reproducibility in the assessment of fetal brain circulation. *Radiol Bras.* 2010;43:369–74.
15. Tonni G, Grisolia G. Fetal uvula: navigating and lightening the soft palate using HDlive. *Arch Gynecol Obstet.* 2013;288:239–44.