

Bölüm 11

OBSTETRİDE ÜÇ BOYUTLU (3D) VE DÖRT BOYUTLU (4D) ULTRASONOGRAFİ UYGULAMALARI



Burak BAYRAKTAR¹

1. GİRİŞ

Ultrasonografi, dahili fetal anatominin yanı sıra diğer fetal sistemlerin görüntülenmesini sağlama da önemli bir klinik araçtır. Günümüzde gebelik takibinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Ultrasonografik görüntülemelerde yüksek frekanslı ses dalgaları kullanılmaktadır. Ultrasonografik görüntüleme yapılacak bölge, iletken ince bir jel tabakası ile kaplandıktan sonra, bölgeye ses dalgaları yayan bir transdüser veya prob yerleştirilir. Ses dalgaları, dalgaların karşılaştığı farklı yapılar tarafından yansıtılır. Transdüsera yansıyan bu dalgalar bilgisayar tarafından işlenerek görüntü haline getirilir (1). Görüntülerin video döngüleri kaydedilebilir. Günümüzde her gebelikte en az bir kere ultrasonografik görüntüleme yapılması önerilmektedir ve ultrasonografinin gebelikte kullanım sıklığı giderek artmaktadır. Gebelikte yapılan ortalama ultrasonografik görüntüleme sayısı 1995 ve 1997 yılları arasında 1.5 iken, 2005-2006 yılları arasında 2.7'ye yükselmiştir ve yüksek riskli gebelikler için daha fazla sayıda ultrasonografik görüntüleme yapılmıştır (2).

Geleneksel iki boyutlu (2D) ultrason, ilgilenilen bölgenin 2D görüntülerini gerçek zamanlı

ve dinamik olarak görüntüleyebildiği için yaygın olarak kullanılmaktadır (3). Ancak 2D ultrasonografik görüntüleme, anatomi ve oryantasyon bilgisi içermez. Klinisyenler 3 boyutlu anatomik yapıların görünümüne ihtiyaç duyduklarında, hacmi düzlemsel 2 boyutlu görüntülerle zihinsel olarak hayal etmek zorundadır. Bu zorluğu ortadan kaldırmak ve uzaysal anatomik ilişkiyi kolaylaştırmak ve için üç boyutlu (3D) ve dört boyutlu (4D) ultrasonografik görüntüleme sistemleri ortaya çıkmıştır. Bu sistemlerin gebelikte kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır ve fetal orta hat anomalileri, yüz yarıkları, beyin anomalileri ve spinal defektler gibi belirli klinik durumlarda belirgin avantajları bulunmaktadır.

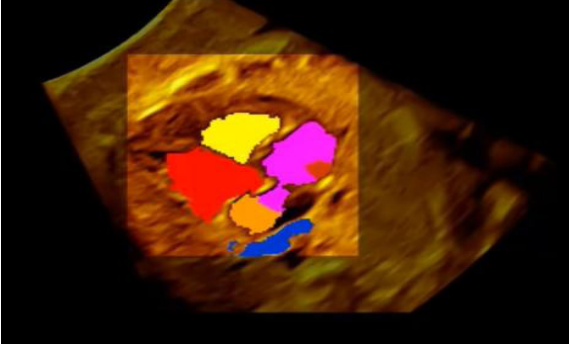
2. TANIMLAR

3D ultrasonografik görüntü, 2D ultrasonografik görüntülerin işlenerek hacimselleştirilmesinden oluşur. 4D ultrasonografide, hacime zaman boyutunda eklenir ve gerçek zamanlı görüntüleme imkanı elde edilir.

3. TARİHÇE

3D ultrason ilk olarak 1984 yılında Japon Kazunori Baba ve arkadaşları tarafından tasarlanmış

¹ Op. Dr., SBÜ Tepecik EAH. Kadın Hastalıkları ve Doğum Bölümü drburakbayraktar@gmail.com



Şekil 6. Spasyo-temporal kardiyak inceleme

4.4. FETAL İSKELET VE FETAL UZUVLARIN SONOGRAFİSİ

Fetal iskelet ve uzuvlar 2D ultrasonografi ile iyi bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Ancak özellikle birinci trimesterde uzuvların küçüklüğüne bağlı olarak 3D ve 4D ultrasonografik değerlendirme daha kolay ve kullanışlı olabilir (16).



Şekil 7. Fetal uzuvlar

4.5. 3D BASKI

Fetüsün yüzü ve tüm vücut yapısı baskıda kullanılabilir (12). 3D baskılı fetal yüz modellerinin kullanımı, maternal-fetal bağlanmada yalnızca 2D ultrasonografi kullanımına göre daha etkilidir (17). Ek olarak, 3D baskılı bir spina bifida modeli, fetoskopik onarımdan önce cerrahi prova için faydalı olabilir (18).

4.6. İNDİREKT YARARLARI

3D ve 4D görüntüleme fetüsü ebeveynin gözünde netleştirir (19). Ebeveynler fetüsün fiziksel görü-

nümünü ve fetal hareketleri görebilir. Bu sayede ebeveynler ve fetüs arası bağlar güçlenebilir (19).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hem 2D ultrasonografi hem de 3D ve 4D ultrasonografi, gelişen teknoloji ile birlikte gün geçtikçe daha yaygın hale gelmektedir. 3D ve 4D ultrasonografinin özellikle fetal kafa ve yüz, fetal omurga ile kardiyak incelemelerde 2D ultrasonografiye üstünlükleri bulunmaktadır. 3D baskı sayesinde fetal modelleme oluşturulabilmekte ve bu modelleme cerrahi prova açısından yardımcı olabilmektedir. 3D ve 4D ultrasonografide hacim verileri saklanabilir. Böylece ileride uygulanabilecek sanal muayene mümkündür. 3D ve 4D ultrasonografi sayesinde ebeveynler ve fetüs arası bağlar daha kolay kurulabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. C.C. Ulrich, O. Dewald, Pregnancy Ultrasound Evaluation, in: StatPearls, StatPearls Publishing, Treasure Island (FL), 2021. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557572/> (accessed September 12, 2021).
2. J. Siddique, D.S. Lauderdale, T.J. VanderWeele, J.D. Lantos, Trends in prenatal ultrasound use in the United States: 1995 to 2006, Med. Care. 47 (2009) 1129–1135. <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e3181b58fbf>.
3. Q. Huang, Z. Zeng, A Review on Real-Time 3D Ultrasound Imaging Technology, BioMed Res. Int. 2017 (2017) 6027029. <https://doi.org/10.1155/2017/6027029>.
4. A. Kurjak, F.A. Chervenak, Donald School Textbook Of Ultrasound In Obstetrics & Gynecology, 4th edition, Jaypee Brothers Medical Publishers, Jaypee Brothers Medical Publisher (P) Ltd., 2017.
5. S.R. Stephenson, 3D and 4D Sonography History and Theory, J. Diagn. Med. Sonogr. 21 (2005) 392–399. <https://doi.org/10.1177/8756479305278926>.
6. History of the developments of 3-D Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, (n.d.). <https://www.ob-ultrasound.net/history-3D.html> (accessed September 12, 2021).
7. L.J. Salomon, Z. Alfirevic, V. Berghella, C. Bilardo, E. Hernandez-Andrade, S.L. Johnsen, K. Kalache, K.-Y. Leung, G. Malinger, H. Munoz, F. Prefumo, A. Toi, W. Lee, ISUOG Clinical Standards Committee, Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan, Ultrasound Obstet. Gynecol. Off. J. Int. Soc. Ultrasound Obstet. Gynecol. 37 (2011) 116–126. <https://doi.org/10.1002/uog.8831>.
8. A. Monteagudo, I.E. Timor-Tritsch, P. Mayberry, Three-dimensional transvaginal neurosonography of the fetal brain: “navigating” in the volume scan, Ultrasound Obstet. Gynecol. Off. J. Int. Soc. Ultrasound Obstet. Gynecol.

- col. 16 (2000) 307–313. <https://doi.org/10.1046/j.1469-0705.2000.00264.x>.
9. J.-P. Bault, Visualization of the fetal optic chiasma using three-dimensional ultrasound imaging, *Ultrasound Obstet. Gynecol. Off. J. Int. Soc. Ultrasound Obstet. Gynecol.* 28 (2006) 862–864. <https://doi.org/10.1002/uog.3868>.
 10. D. Paladini, G. Malinger, R. Birnbaum, A. Monteagudo, G. Pilu, L.J. Salomon, I.E. Timor-Tritsch, ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system. Part 2: performance of targeted neurosonography, *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 57 (2021) 661–671. <https://doi.org/10.1002/uog.23616>.
 11. G. Pilu, T. Ghi, A. Carletti, M. Segata, A. Perolo, N. Rizzo, Three-dimensional ultrasound examination of the fetal central nervous system, *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 30 (2007) 233–245. <https://doi.org/10.1002/uog.4072>.
 12. K.-Y. Leung, Applications of Advanced Ultrasound Technology in Obstetrics, *Diagnostics.* 11 (2021) 1217. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11071217>.
 13. D. Rotten, J.M. Levailant, Two- and three-dimensional sonographic assessment of the fetal face. 1. A systematic analysis of the normal face, *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 23 (2004) 224–231. <https://doi.org/10.1002/uog.984>.
 14. G.R. DeVore, P. Falkensammer, M.S. Sklansky, L.D. Platt, Spatio-temporal image correlation (STIC): new technology for evaluation of the fetal heart, *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 22 (2003) 380–387. <https://doi.org/10.1002/uog.217>.
 15. B. Karmegaraj, S. Kumar, B. Srimurugan, A. Sudhakar, J.M. Simpson, B. Vaidyanathan, 3D/4D spatiotemporal image correlation (STIC) fetal echocardiography provides incremental benefit over 2D fetal echocardiography in predicting postnatal surgical approach in double-outlet right ventricle, *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 57 (2021) 423–430. <https://doi.org/10.1002/uog.21988>.
 16. E. Merz, C. Welter, 2D and 3D Ultrasound in the evaluation of normal and abnormal fetal anatomy in the second and third trimesters in a level III center, *Ultraschall Med. Stuttg. Ger.* 26 (2005) 9–16. <https://doi.org/10.1055/s-2004-813947>.
 17. J.J. Coté, A.S. Badura-Brack, R.W. Walters, N.G. Dubay, M.R. Bredehoeft, Randomized Controlled Trial of the Effects of 3D-Printed Models and 3D Ultrasonography on Maternal-Fetal Attachment, *J. Obstet. Gynecol. Neonatal Nurs. JOGNN.* 49 (2020) 190–199. <https://doi.org/10.1016/j.jogn.2020.01.003>.
 18. J.L. Miller, E.S. Ahn, J.R. Garcia, G.T. Miller, A.J. Sartin, A.A. Baschat, Ultrasound-based three-dimensional printed medical model for multispecialty team surgical rehearsal prior to fetoscopic myelomeningocele repair, *Ultrasound Obstet. Gynecol. Off. J. Int. Soc. Ultrasound Obstet. Gynecol.* 51 (2018) 836–837. <https://doi.org/10.1002/uog.18891>.
 19. R. Davis, For – 3D ultrasound in first and second trimester – hype or helpful?, *Australas. J. Ultrasound Med.* 12 (2009) 28–31. <https://doi.org/10.1002/j.2205-0140.2009.tb00056.x>.