

A háromdimenziós power Doppler-indexek és a perinatalis kimenetel vizsgálata méhen belüli növekedési restriktcióval szövődött terhességekben

Molnár András dr.¹ ■ Surányi Andrea dr.¹ ■ Jakó Mária dr.¹
Nyári Tibor dr.² ■ Németh Gábor dr.¹

Szegedi Tudományegyetem, ¹Általános Orvostudományi Kar, Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika,
²Orvosi Fizika és Informatikai Tanszék, Szeged

Bevezetés: A méhen belüli növekedési restriktció (IUGR) kialakulása az esetek egy részében anyai vagy magzati okokra és számos esetben lepényi okokra (csökkent lepényi keringés) vezethető vissza.

Célkitűzés: Célkitűzésünk a csökkent lepényi erezettség/keringés és a császármetszésarány, illetve a klinikai kimenetel közötti összefüggés vizsgálata volt, továbbá megfelelően hitelesített és reprodukálható módszer használata a placenta *in vivo* funkcionális vizsgálatára, amely később a rutin-terhesgondozásba is beépíthető.

Módszer: Prospektív eset-kontroll vizsgálatunkba 254, második és harmadik trimeszterben lévő várandóست vontunk be, akiknél vascularisációs indexet (VI), áramlási indexet (FI) és vascularisációs áramlási indexet (VFI) mértünk 3 dimenziós power Doppler- (3DPD) technikával.

Eredmények: A VI-középérték 3,7% (3,2%–4,2%) volt az IUGR- és 10,1% (8,6%–10,9%) a kontrollcsoportban ($p = 0,001$). Az FI középértéke 40,0 (39,7–42,5) volt az IUGR- és 45,1 (44,1–53,1) a kontrollcsoportban ($p = 0,012$). A VFI esetén ezeket az értékeket 2,2-nek (2,1–2,4) és 4,8-nek (4,4–5,3) ($p = 0,001$) mértük.

Következtetések: A 3DPD-indexek alkalmasak lehetnek az IUGR-terhességek kiszűrésére, a kórkép hátterében lévő megváltozott keringés vizsgálatára.

Orv Hetil. 2017; 158(26): 1008–1013.

Kulcsszavak: méhen belüli növekedésbeli restriktció, perinatalis klinikai kép, méhlepény-vascularisatio, testtömegindex, terhesgondozás, háromdimenziós power Doppler-ultrahang

Examination of placental three-dimensional power Doppler indices and perinatal outcome in pregnancies complicated by intrauterine growth restriction

Introduction: Development of intrauterine growth restriction (IUGR) can be traced back to maternal or fetal factors, but in many cases we find placental factors (reduced placental circulation) in the background.

Aim: Our aim was to examine whether the reduced placental bloodperfusion and vascularity show any correlation with cesarean section frequency and the clinical outcome in IUGR pregnancies. The aim of the present study was also to use a properly calibrated and reproducible method for evaluating placental blood flow, that can later be incorporated into the routine examination.

Method: 254 women were recruited in our prospective case-control study. The 3 dimensional power Doppler (3DPD) ultrasound indices; vascularisation index (VI), flow index (FI) and vascularization flow index (VFI) were measured on each participant.

Results: Median VI was 3.7% (interquartile range [IQR] 3.2%–4.2%) in the IUGR group and 10.1% (IQR 8.6%–10.9%) in the control group ($p = 0.001$). Median FI value was 40.0 (IQR 39.7–42.5) in the IUGR group and 45.1 (IQR 44.1–53.1) in the control group ($p = 0.012$). Median VFI was 2.2 (IQR 2.1–2.4) in the IUGR group and 4.8 (IQR 4.4–5.3) in the control.

Conclusions: The 3DPD indices may be useful for examining changes in circulation in IUGR pregnancies to characterize the underlying pathology.

Keywords: intrauterine growth restriction, perinatal outcome, placental vascularization, body mass index, pregnancy care, three-dimensional power Doppler indices, ultrasonography

Molnár A, Surányi A, Jakó M, Nyári T, Németh G. [Examination of placental three-dimensional power Doppler indices and perinatal outcome in pregnancies complicated by intrauterine growth restriction]. *Orv Hetil.* 2017; 158(26): 1008–1013.

(Beérkezett: 2017. április 12.; elfogadva: 2017. május 10.)

Rövidítések

3DPD = (3-dimensional power Doppler) háromdimenziós power Doppler-index; BMI = (body mass index) testtömegindex; FI = (flow index) áramlási index; HIV = human immunodeficiency vírus; IUGR = (intrauterine growth restriction) méhen belüli növekedéskorlátozás; IQR = (interquartile range) interkvantilis tartomány; NT = (nuchal translucency) tarkóredő-vastagság; SPSS = Statistical Package for Social Science; VI = (vascularisation index) vascularizációs index; VFI = (vascularization flow index) vascularizációs áramlási index; VOCAL = virtual organ computer-aided analysis

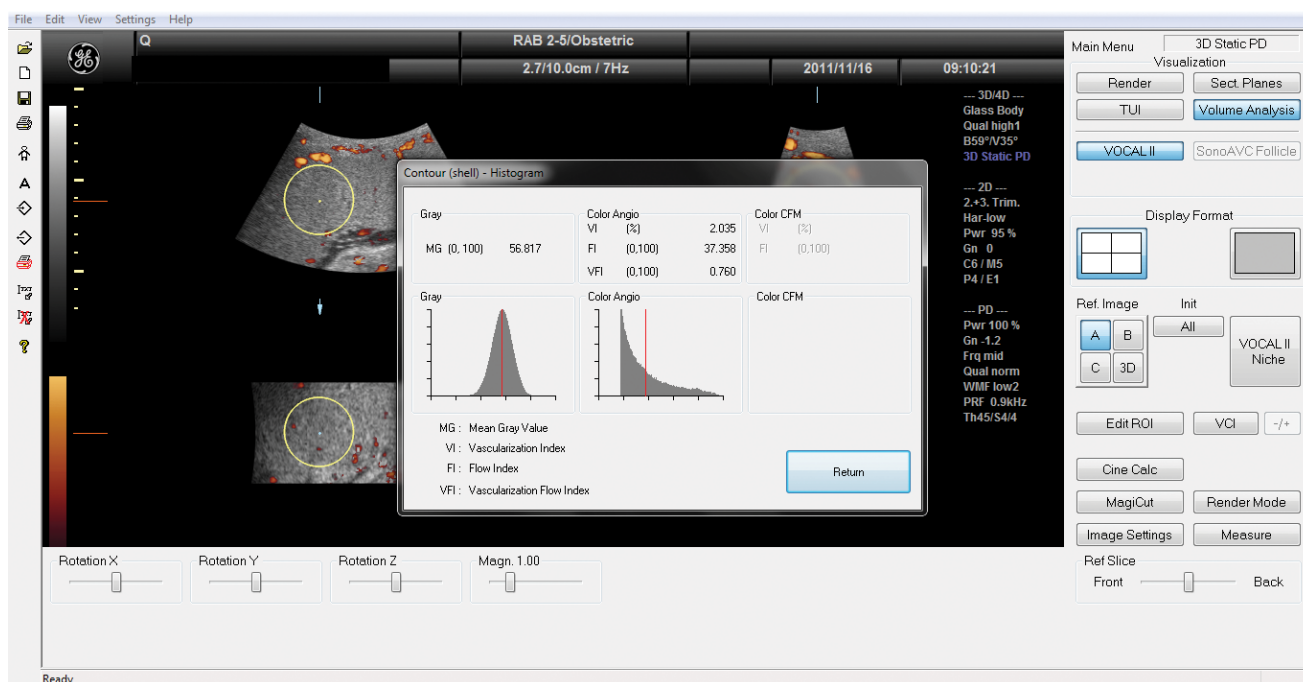
A foetoplacentalis keringés megváltozása a méhlepény és a magzat fejlődésének visszamaradásával járhat. Az egyik ilyen súlyos szövődményről, a méhen belüli növekedési restrikióról (IUGR) akkor beszélünk, amikor a magzat becsült súlya az adott terhességi korra számolt 10. percentilis alatt van [1, 2]. Az IUGR hátterében csökkent lepényi keringés, magzati fejlődési rendellenesség is állhat, de okozhatják anyai betegségek is. Klinikai megnyilvánulása elsősorban attól függ, hogy a kiváltó tényező milyen időtartamban éri a magzatot [3]. Munkánk során az etiológiai tényezők közül a csökkent lepényi keringést vizsgáltuk. Különböző módszerek ismertek a placenta ereinek *in vivo* áramlási értékeinek mérésére: *de Paula és mtsai* [4] a méhlepény teljes térfogatát vizsgálták virtual organ computer-aided analysis (VOCAL-) technikával, de ez a módszer nem használható a terhesség késői szakaszában, amikor a lepényi eredetű IUGR manifesztálódik. *Guiot és mtsai* [5] öt különböző helyen határozták meg a háromdimenziós power Doppler-indexeket (3DPD) a lepényben. *Noguchi és mtsai* [6] 9–12 gömb alakú minta alapján számoltak átlag vascularizációs értéket a teljes méhlepényre (Noguchi-féle placenta-szonobiopszia). Azonban sem a mintavételi térfogat, sem a mintavételi helyek száma nem volt standardizálva. Az átlagérték számításakor az adatok közé kerültek a lepény széléről származó, erekben szegény és a lepény centrális részéről származó, jól vascularizált minták is, amelyek tetszőleges aránya már jelentős mértékben befolyásolhatta a kapott eredményeket. A Mercé-féle szonobiopsziát alkalmaztuk a jelen vizsgálatban, mert ez a módszer már jól definiált és validált, és jellemző az alacsony intra-

obszerver és interobszerver hiba [7, 8]. *Mercé* szerint [7] a köldökzsinór eredésénél vizsgált $3 \times 3 \times 3 \text{ mm}^3$ térfogatú szövetrész a méhlepény legjobban vascularizált része. Ez a módszer nemcsak a terhesség első harmadában használható, amikor a lehetséges szövődmény túlnyomó többsége még nem észlelhető, hanem a második és harmadik trimeszterben is. Korábban *Guimarães Filho és mtsai* 283 várandóson [9], 26–35 terhességi héten vizsgálták a három index változását a lepény elhelyezkedésének függvényében. Kimutatták, hogy a méhlepény elhelyezkedésének nincs jelentős hatása a 3DPD-indexek értékeire, viszont nem vizsgálták a placentatapasztási anomáliákat és a morfológiai rendellenességeket, ezért az ilyen eseteket ki kellett zárunk, mivel ezek befolyásolhatják a keringést a terhesség elejétől [10] és ez torzítaná az eredményeket.

Célul tűztük ki annak vizsgálatát, hogy a csökkent lepényi keringés és erezettség – amely IUGR-terhességekben gyakori – összefüggést mutat-e a császármetszés gyakoriságával és a klinikai kimenetellel. Vizsgáltuk, hogy a graviditás, paritás és az anyai testtömegindex miként befolyásolja a méhlepény áramlását jellemző 3DPD-indexeket, illetve, hogy a csökkent lepényi keringés milyen kapcsolatban van a perinatalis klinikai képpel IUGR- és normális terhességek esetén. Jelen tanulmány célja továbbá az volt, hogy egy megfelelően hitelesített és reprodukálható módszert használjunk a placenta *in vivo* funkcionális vizsgálatára, amely később a kockázattal rendelkező terhesek vizsgálatába is beépíthető.

Módszer

A Szegedi Tudományegyetem Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján 2012 és 2016 között a 135/2011 számú etikai engedély alapján végzett prospektív eset-kontroll vizsgálatunkba 254, második és harmadik trimeszterben lévő várandóst vontunk be. A rekrutáció során az alábbi esetek kizárásra kerültek: többes terhesség, megvastagodott (NT \geq 3 mm) tarkóredő a 11. és a 13. terhességi hét között mérve, strukturális vagy kromoszóma-rendellenesség, kábítószer-használat, alkoholfogyasztás, koffein- vagy nikotinbevitel és a terhességet befolyásoló szisztémás betegség (például autoimmun betegség, vasculitis,



1. ábra | Mercé-féle szonobiopszia [7] és a méhlepény háromdimenziós power Doppler-indexei. A kör megfelel a Mercé által előírt mintavételnek; 28 ml-es lepénytérfigat közvetlenül a köldökzsinór tapadásánál

haemophilia, thrombophilia, cukorbetegség, a keringési rendszer betegségei, HIV-fertőzés) [11]. A második és harmadik trimeszterben végzett rutin-ultrahangvizsgálaton való megjelenés során azokat vontuk be vizsgálatainkba, akik a kizárási kritériumok értékelése alapján megfelelő esetnek bizonyultak: egyes terhesség és a fentiekben felsorolt állapotok hiánya.

A Helsinki Nyilatkozatnak megfelelően a vizsgálatokhoz minden résztvevő írásos beleegyezését adta. A résztvevőket a második trimeszterben végzett rutin-biometria során a Hadlock B formula [12] alapján becslött magzati súly szerint két csoportra osztottuk: normális terhesség (kontrollcsoport) és IUGR-csoport [2]. Meghatároztuk a három 3DPD-indexet a placentaperfúzió értékelésére [6, 7]: vascularisációs indexet (VI), áramlási indexet (FI) és a vascularisációs áramlási indexet (VFI). A VI a színes voxelek aránya az összes voxelhez képest, ez megfelel a vizsgált térfogaton belül az erek térfogatarányának (erezettség). Az FI az intenzitású súlyozott színes voxelek aránya az összes színes voxelhez képest, ami mutatja a vér áramlásának átlagos relatív mennyiségét (véráramlás). A VFI az intenzitású súlyozott színes voxelek aránya az összes voxelhez képest, az arányszám tükrözi az erek számát és a rajtuk átáramló vér mennyiségét is. Mindhárom index értéktartománya 0–100 [7]. A két- és háromdimenziós, illetve a power Doppler-vizsgálatot ugyanazon a napon végeztük Voluson 730 (GE Healthcare, Zipf, Ausztria) ultrahangkészülék RAB2-5 (2–5 MHz) konvex vizsgálófeje segítségével. A placenta vascularisációjának megítélésére a Mercé által leírt szonobiopsziás módszert használtuk (1. ábra) [7]. A vizsgálati eredményeket a 3D ultrahangtechnikában jártas szakember elemezte

(S. A.) a VOCAL program 4D View 10.4 (GE Healthcare, Zipf, Ausztria) használatával. A klinikai adatok közül az újszülött adatait (köldökzsinór-arteriális pH, egyperces, ötperces, tízperces Apgar-érték, születési súly és születési hossz) összehasonlítottuk a különböző kockázati tényezőkkel (csökkent lepényi vérrellátás [VI, FI és VFI], anyai életkor, pregesztációs testtömegindex [BMI], a terhesség alatti túlzott súlygyarapodás és a szülés módja) rendelkező és nem rendelkező nők között. Az SPSS for Windows version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, Amerikai Egyesült Államok) program használatával végeztünk varianciaanalízist, hogy vizsgáljuk a 3DPD-indexek terhességgel, paritással és pregesztációs BMI-vel való összefüggését. A Mann-Whitney-féle U-tesztet, a t-próbát és a z-score-t használtuk arra, hogy összevegyük a 3DPD-indexeket (VI, FI, VFI) a becslött magzati súllyal, a születési súllyal és születési hosszal, a szülés módjával, a méhen belüli szövődmények előfordulásával, az újszülött intenzív osztályra szállításának szükségességével. A $p \leq 0,01$ értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak. A 3DPD-indexek a terhesség, a paritás és a terhesség előtti BMI-vel való kapcsolatának vizsgálatára kvantilis regressziós módszert alkalmaztunk.

Eredmények

A becslött magzati súly átlagos z-score-értéke a 30. és a 38. hét közötti IUGR-terhességek esetén -2,9 volt, tehát a becslött magzati súlyok az IUGR-csoportban a kontrollcsoportban mért átlagérték alatt voltak, a szórás közel háromszorosával. A bevont 254 terhesből 171 tarto-

1. táblázat | A terhesség jellemzői

	Kontrollcsoport (n = 171)	IUGR-csoport (n = 83)	p
Anyai életkor (év, minimum–maximum)	31,0 (28–34)	30,6 (26–34)	0,1
3DPD-indexek mérési ideje terhességi kor szerint (hét, minimum– maximum)	30,4 (19,0–37,0)	32,1 (24,1–37,6)	0,1
Terhességi kor szüléskor (hét, minimum– maximum)	39,1 (38,1–40,0)	37,9 (37,3–39,1)	0,2
Előző terhességek száma			
<3	123 (71,9)	35 (42,2)	0,01
≥3	48 (28,1)	48 (57,8)	0,01
Előző szülések száma			
<3	87 (83,7)	33 (39,8)	0,01
≥3	17 (16,3)	32 (38,6)	0,01
Terhesség előtti BMI	22,1 ± 2,5	22,1 ± 1,7	0,02
Perinatalis komplikációk	12 (7,0)	13 (15,7)	0,01
Intenzív újszülöttellátás volt szükséges	13 (7,6)	18 (21,7)	0,01
Császármetszés aránya	45 (26,3)	31 (37,3)	0,01
Apgar-érték			
Egyperces	8,9 ± 2,3	9,0 ± 1,4	0,12
Ötperces	9,3 ± 1,3	9,7 ± 0,9	0,01
Tízperces	9,5 ± 0,8	9,8 ± 1,0	0,01
Születési hossz (cm)	49,6 ± 2,45	45,7 ± 3,3	0,01
Születési súly (g)	3351,9 ± 522,4	2662,8 ± 744,3	0,01
Köldökzsinór pH-értéke	7,2 ± 0,2	6,9 ± 1,4	0,01
Lepény fekvése			
Mellső fali	97 (56,7)	46 (55,4)	0,23
Hátsó fali	74 (43,3)	37 (44,6)	0,23

2. táblázat | Háromdimenziós power Doppler-indexek az IUGR- (n = 83) és kontroll- (n = 171) csoportban

	IUGR			Kontroll			p
	Medián	Inter- kvantilis tarto- mány	Felső és alsó kiugró értékek	Medián	Inter- kvantilis tarto- mány	Felső és alsó kiugró értékek	
VI (%)	3,7	3,2– 4,2	0,6– 13,8	10,1	8,6– 10,9	6,8– 15,0	0,001
FI	40,0	39,7– 42,5	28,0– 49,0	45,1	44,1– 53,1	33,0– 58,0	0,012
VFI	2,2	2,1– 2,4	1,1– 4,1	4,8	4,4– 5,3	3,8– 6,1	0,0001

IUGR = intrauterin növekedési visszamaradás; VI = vascularisációs index; FI = áramlási index; VFI = vascularisációs áramlási index

zott a kontrollcsoportba és 83 az IUGR-csoportba. Az anyai életkor, a terhesség előtti BMI, a vizsgálat idején betöltött terhességi hetek száma, a szüléskor betöltött terhességi hetek száma, a lepény lokalizációja és az egyperces Apgar-érték nem különbözött szignifikánsan a csoportok között. Az előző terhességek és szülések száma, a köldökzsinór-arteria pH-ja és az ötperces és tízperces Apgar-érték viszont szignifikáns eltérést mutatott (1. táblázat). A császármetszés aránya szignifikánsan magasabb volt az IUGR-terhesség esetén, mint a kontrollcsoportban. Az IUGR-csoportban szignifikánsan alacsonyabb VI-, FI- és VFI-értékeket mértünk (2. táblázat). Az indexeket súlypercentilise bontva a 3. táblázat tartalmazza. Az előző terhességek és szülések száma és a terhesség előtti BMI nem volt jelentős hatással a VI-re, FI-re vagy VFI-re ($p > 0,01$), de szignifikáns különbség volt a VI, FI és VFI értékeiben a kontroll- és IUGR-csoport között ($p < 0,01$). A perinatalis szövődmények az IUGR-csoportban 13 (15,7%) újszülöttnél, a kontrollcsoportban 12 (7,0%) újszülöttnél fordult elő ($p = 0,01$). Az újszülött intenzív osztályon való ápolására volt szükség 18 (21,7%) esetben az IUGR- és 13 (7,6%) esetben a kontrollcsoportban ($p = 0,01$). A terhességi kor mediánja 37,9 hét (interkvartilis tartomány 37,3–39,1) volt az esetcsoportban és 39,1 hét (interkvartilis tartomány 38,1–40,0; $p = 0,2$) a kontrollcsoportban. Az átlagos születési súly $2662,8 \pm 744,3$ g volt az esetcsoportban és $3351,9 \pm 522,4$ g a kontrollcsoportban ($p = 0,01$), míg az átlagos születési hossz $45,7 \pm 3,3$ cm volt az eset- és $49,6 \pm 2,45$ cm a kontrollcsoportban ($p = 0,01$).

Megbeszélés

A jelen prospektív vizsgálat a placenta vascularisációs indexeinek meghatározását, ezáltal *in vivo* funkcionális vizsgálatát tűzte ki célul a Mercé-féle szonobiopszia segítségével [7]. Kimutatta, hogy a placentavascularisatio csökkent IUGR-terhességek esetén a normális terhességekhez képest már a második trimeszterben, megerősítve a korábbi eredményeket [5, 6]. A lepény teljes erezettségének csökkenése, a fejletlen méhlepény elégtelen villusvérkeringéssel prediktív jele az IUGR kialakulásának akkor is, ha az arteria uterina és arteria umbilicalis áramlási értékei a normáltartományban vannak [13]. Azonban,

3. táblázat | Percentilis értékek és háromdimenziós vascularisációs indexek kapcsolata méhen belüli növekedési restrikcióban (IUGR)

Percentilis	n	VI (mean ± SD)	FI (mean ± SD)	VFI (mean ± SD)
<10	34	5,12 ± 3,6	38,4 ± 5,4	2,05 ± 1,72
10–25	31	7,37 ± 3,6	39,3 ± 5,0	3,0 ± 1,38
26–50	116	3,19 ± 2,5	40,7 ± 6,4	1,46 ± 1,09
51<	73	4,45 ± 1,6	41,69 ± 3,9	1,89 ± 0,9

VI = vascularisációs index; FI = áramlási index; VFI = vascularisációs áramlási index; mean = középérték; SD = standard deviáció

a korábbi tanulmányok [14] eredményein túl, a jelen tanulmányban azt is vizsgáltuk, hogy milyen kapcsolat van a második és harmadik trimeszterben mért 3DPD-indexek és perinatalis kimenetel között. Megállapítottuk, hogy a 3DPD-indexek csökkenése korrelál a perinatalis szövődmények előfordulási gyakoriságának növekedésével. Más szerzők által publikált normálértékek eltérnek egymástól a mintavételi stratégia heterogenitása és az alacsony esetszám miatt, továbbá nem közölnek adatot az ultrahangkészülék adatairól, beállításairól sem. A mi eredményeink összhangban vannak *de Paula és mtsai* [4] és *Guiot és mtsai* [5] által közöltekkel, utóbbiak megállapították, hogy a placentaindexek állandóak a terhesség teljes időtartama alatt. A jelen vizsgálatban a résztvevők-nél az IUGR- és a kontrollcsoport nem különbözött lényegesen egymástól az anyai életkor, terhesség, paritás, a terhesség előtti BMI vagy a vizsgálat idején betöltött terhességi hetek tekintetében. Ez a megállapítás azt jelzi, hogy ezek a tényezők nem voltak hatással a lepény angiogenesisére. A császármetszés aránya szignifikánsan magasabb volt az IUGR-rel szövődött terhességek esetén, mint a kontrollcsoportban. A növekedésben visszamaradt magzatok érzékenyen reagálnak a vajúdas alatti stresszre, ezért gyakrabban végződik a szülés sürgős császármetszéssel. A vajúdas alatt elvégzett ultrahangvizsgálat alapján megállapították, hogy az uteruskontrakciók ideje alatt a VFI és az FI szignifikánsan csökken. A kontrakció végével az értékek majdnem az azt megelőző szintre térnek vissza [15]. Az anyai BMI nemcsak az angiogenesiset, hanem a mintavétel minőségét is ronthatja, ezért amennyiben a két csoport között ez eltérne, az jelentősen befolyásolná a mérési eredményeket [16]. A teljes lepényre vonatkozó 3DPD-indexek normálterhességben konstansak a terhesség 22–41. hete között. Az így számolt percentilis értékekkel [17] összevetve a kontrollcsoportban mért értékek az 50-es percentilisnek felelnek meg, a középértékek inkább az 50-es percentilis alatt helyezkednek el. Az IUGR-csoport FI-értéktartománya a 10-es percentilis alatt van, míg a másik két index a 10-es percentilis fölött található. A percentilis értékekkel való összevetésnél figyelembe kell venni, hogy a mintavételünk standardizáltan a legvascularizáltabb régióból történt, így általánosan elmondható, hogy mindhárom 3DPD-index szignifikánsan kisebb volt a normáltartományhoz képest. A VFI bizonyult a komplikációk legérzékenyebb előrejelzőjének. Azonban az FI-t javasoljuk az IUGR-terhességek kiszűrésére, mert ezt a paramétert befolyásolják legkevésbé az anyai tényezők [5]. Az FI esetén a legalacsonyabb a relatív szórás és az intraobserver/interobserver hiba, illetve legkevésbé befolyásolja a gépbeállítás a három index közül [5]. Jelen tanulmány célja az volt, hogy egy megfelelően hitelesített és reprodukálható módszert használjunk a placenta funkcionális vizsgálatára a második és harmadik trimeszterben, amely később a kockázatos terhességek gondozásába is beépíthető lehet. Az előttünk ismertett tanulmányokban közzétett szonobiopsziás módszerek nem alkalmazhatók

terhességi szűrővizsgálatként, mert a mintavételi térfogat [5], a méhlepény tapadási helye és a szonobiopsziás minták száma [6] nem egységes. Egyes szerzők módszerei a teljes lepényszövet vizualizálásán [5, 6, 13] alapsznak, ami a harmadik trimeszterben nem megvalósítható. Egységes gépbeállítással 5–15 másodpercig végeztük a mintavételt, amikor nem volt sem magzati, sem anyai mozgás.

Következtetés

Az IUGR- és kontrollcsoportba tartozó terhességek között mért különbségek a placenta véráramlására vonatkozó indexekben könnyen kimutathatók, reprodukálhatók és a megállapításuk nem függ az ultrahangkészülékek beállításaitól. Eredményeink megerősítik a csökkent lepényi vérellátás, a kedvezőtlen perinatalis kimenetel és az IUGR közötti szoros összefüggést [18, 19]. Javasoljuk a Mercé-féle placenta-szonobiopszia [7] használatát az IUGR-terhességek szűrése céljából, hogy a perinatalis kimenetel kedvezőbbé válhasson. A térfogati egységek beolvasása után a felvétel továbbítható szakértőknek, így a magas kockázatú terhességek nyomon követése szélesebb körben megvalósulhat. Mindazonáltal hangsúlyozni kell, hogy a terápiás következtetés levonásához a teljes klinikai háttér ismerete szükséges.

Anyagi támogatás: Jelen tanulmány elkészültét a Dél-alföldi Reprodukciós Egészség 2000 Alapítvány támogatta.

Szerzői munkamegosztás: M. A., S. A., J. M., N. G.: A hipotézisek kidolgozása. S. A., M. A.: A vizsgálatok lefolytatása. Ny. T.: A statisztikai adatok elemzése. M. A., J. M.: A kézirat megszüvegezése. S. A., N. G.: A kézirat javítása. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] de Onis M, Garza C, Onyango AW, et al. WHO growth standards for infants and young children. *Arch Pediatr.* 2009; 16: 47–53.
- [2] Lausman A, McCarthy FP, Walker M, et al. Screening, diagnosis, and management of intrauterine growth restriction. *J Obstet Gynaecol Can.* 2012; 34: 17–28.
- [3] Gaudineau A. Prevalence, risk factors, maternal and fetal morbidity and mortality of intrauterine growth restriction and small-for-gestational age. *J Gynecol Obstet Biol Reprod. (Paris)* 2013; 42: 895–910.
- [4] de Paula CF, Ruano R, Campos JA, et al. Quantitative analysis of placental vasculature by three-dimensional power Doppler ultrasonography in normal pregnancies from 12 to 40 weeks of gestation. *Placenta* 2009; 30: 142–148.
- [5] Guiot C, Gaglioti P, Oberto M, et al. Is three-dimensional power Doppler ultrasound useful in the assessment of placental per-

- fusion in normal and growth-restricted pregnancies? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008; 31: 171–176.
- [6] Noguchi J, Hata K, Tamaka H, et al. Placental vascular sonobiopsy using three-dimensional power Doppler ultrasound in normal and growth restricted fetuses. *Placenta* 2009; 30: 391–397.
- [7] Mercé LT, Barco MJ, Bau S. Reproducibility of the study of placental vascularization by three-dimensional power Doppler. *J Perinat Med.* 2004; 32: 228–233.
- [8] Tuuli MG, Houser M, Odibo L, et al. Validation of placental vascular sonobiopsy for obtaining representative placental vascular indices by three-dimensional power Doppler ultrasonography. *Placenta* 2010; 31: 192–196.
- [9] Guimarães Filho HA, Araujo Junior E, Mattar R, et al. Placental blood flow measured by three-dimensional power Doppler ultrasound at 26 to 35 weeks gestation in normal pregnancies. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2010; 23: 69–73.
- [10] Sankaran S, Kyle PM. Aetiology and pathogenesis of IUGR. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2009; 23: 765–777.
- [11] Surányi A, Kozinszky Z, Molnár A, et al. Placental three-dimensional power Doppler indices in mid-pregnancy and late pregnancy complicated by gestational diabetes mellitus. *Prenat Diagn.* 2013; 33: 952–958.
- [12] Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, et al. Estimation of fetal weight with the use of head, body and femur measurements: a prospective study. *Am J Obstet Gynecol.* 1985; 151: 333–337.
- [13] Hata T, Tanaka H, Noguchi J, et al. Three-dimensional ultrasound evaluation of the placenta. *Placenta* 2011; 32: 105–115.
- [14] Pomorski M, Zimmer M, Florjanski J, et al. Comparative analysis of placental vasculature and placental volume in normal and IUGR pregnancies with the use of three-dimensional Power Doppler. *Arch Gynecol Obstet.* 2012; 285: 331–337.
- [15] Sato M, Noguchi J, Mashima M, et al. 3D power Doppler ultrasound assessment of placental perfusion during uterine contraction in labor. *Placenta* 2016; 45: 32–36.
- [16] Eastwood KA, Patterson C, Hunter AJ, et al. Evaluation of the predictive value of placental vascularisation indices derived from 3-dimensional power Doppler whole placental volume scanning for prediction of pre-eclampsia: A systematic review and meta-analysis. *Placenta* 2017; 51: 89–97.
- [17] Pomorski M, Zimmer M, Fuchs T, et al. Quantitative assessment of placental vasculature and placental volume in normal pregnancies with the use of 3D power Doppler. *Advin Med Sci.* 2014; 59: 23–27.
- [18] Molnár A, Surányi A, Nyári T, et al. Examination of placental three-dimensional power Doppler indices and perinatal outcome in pregnancies complicated by intrauterine growth restriction. *Int J Gynaecol Obstet.* 2015; 129: 5–8.
- [19] Jakó M, Surányi A, Kaiser L, et al. Pathophysiological changes of umbilical vessels in intrauterine growth restriction. [A köldökzsinór érendellenességei az intrauterin fejlődési visszamaradásban.] *Orv Hetil.* 2014; 155: 1989–1995. [Hungarian]

(Surányi Andrea dr.,
Szeged, Semmelweis u. 1., 6725
e-mail: gaspar-suranyi.andrea@med.u-szeged.hu)

HIRDETMÉNY

A Magyar Pathológusok Társasága és
a Magyar Onkológusok Társasága
által a 2016. évre meghirdetett

„Immunológiai folyamatok szerepe a daganatok progressziójában és terápiájában”
című

KROMPECHER ÖDÖN-pályázat nyertesei:

I. helyezést ért el:

„Palingenia longicauda” jelíggel Fésüs Viktória, a SE ÁOK V. évfolyamos hallgatója

II. helyezett:

„Hello Kidney” jelíggel Pósfai Boglárka, a SZTE ÁOK VI. évfolyamos hallgatója

Budapest, 2017. március 24.

Magyar Pathológusok Társasága
és
Magyar Onkológusok Társasága
vezetősége