

---

# A MAGZAT ARTÉRIÁS VÉRKERINGÉSÉNEK ULTRAHANG VIZSGÁLATA

A REZISZTENCIA INDEX ÉS A PULZATILITÁSI INDEX  
REFERENCIA ÉRTÉKEI A TERHESSÉG 28. ÉS 41. HETE KÖZÖTT

---

**Aranyosi János dr., Bettembuk Péter dr., Zatik János dr., Török Imre dr.,  
Gődény Sándor Ph.D., Tóth Zoltán D.Sc.Ph.D.**

Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum

Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika, Debrecen

Igazgató: Prof. Dr. Borsos Antal egyetemi tanár

Levelezési cím:  
Aranyosi János dr.  
Debreceni Egyetem Orvos és Egészségtudományi Centrum  
Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika  
H-4012 Debrecen, Pf. 37.  
Telefon: (52) 417144  
Fax: (52) 414577  
E-mail: [aranyosij@yahoo.com](mailto:aranyosij@yahoo.com)

## ÖSSZEFOGLALAS

Aranyosi J., Bettembuk P., Zatik J., Török I., Gődény S., Tóth Z.

**Célkitűzés:** A magzati Doppler-ultrahang vizsgálat egységes klinikai alkalmazásának elősegítése érdekében a szerzők ismertetik az arteria umbilicalis (AU), az aorta descendens (AD) és az arteria cerebri media (MCA) élettani terhesség harmadik trimeszterére jellemző Rezisztencia Index (RI) és Pulzatilítási Index (PI) hetenkénti átlagértékeit.

**Módszerek:** 164 szövődménymentes terhességet követése után az adatokat retrospektíven elemezték. Az AU, az AD és az MCA színekódolt Doppler ultrahang vizsgálatával meghatározták az RI és PI hetenkénti átlagértékeit (M) és szórásait (SD). A 28. és a 41. hét közötti periódust harmadolva (I.:28-31, II.:32-36, III.:37-41) a vizsgált erekben összehasonlították a három időszak RI és PI átlagos értékeit.

**Eredmények:** A hemodinamikai ellenállást kifejező RI és PI értékeit a hetenkénti  $M \pm 2SD$  között tekintették élettaninak. A vizsgált gesztációs időszakban az áramlási ellenállás az AU és az MCA ellátási területében folyamatosan csökken, míg az AD-ben nem változik.

**Következtetés:** A magzati és köldökzsínór artériák élettani keringési viszonyát a Doppler indexek referencia tartománya tükrözi, amelyek ismerete és alkalmazása a módszer diagnosztikus pontosságának feltétele.

**Kulcsszavak:** magzati artériás keringés, Doppler ultrahang, referencia értékek

## DOPPLER EVALUATION OF THE FETAL ARTERIAL CIRCULATION: REFERENCE VALUES OF THE

Resistance Index and Pulsatility Index between the 28<sup>th</sup> and 41<sup>st</sup> weeks of gestation

Aranyosi J., Bettembuk P., Zatik J., Török I., Gódney S., Tóth Z.

**Objective:** The authors established reference ranges for the Resistance Index (RI) and the Pulsatility Index (PI) of the umbilical artery (AU), the fetal descending aorta (DA) and the middle cerebral artery (MCA) in order to facilitate the uniform application of the Doppler ultrasound examination in obstetrics.

**Methods:** 164 patients with uncomplicated pregnancies between the 28<sup>th</sup> and 41<sup>st</sup> weeks of gestation were recruited for the longitudinal assessment of Doppler Resistance Indices and Pulsatility Indices in the umbilical artery, in the fetal descending aorta and in the middle cerebral artery. Data were retrospectively analysed in order to establish the weekly mean values (M) and standard deviations (SD). The mean RI and PI values were compared in three periods (I.:28-31, II.:32-36, III.:37-41 weeks).

**Results:** The normal haemodynamic resistance is reflected by the RI and PI results ranging between the weekly  $M \pm 2SD$ . The Doppler indices designate decreasing haemodynamic impedance in the AU as well as in the MCA, while the resistance to the blood flow in the DA is constant throughout the third trimester of gestation.

**Conclusion:** The introduction and the clinical application of the reference values provides appropriate interpretation of the physiologic fetal blood flow patterns

which is the prerequisite of the diagnostic accuracy of the Doppler ultrasound in obstetrics.

Key words: fetal arterial circulation, Doppler ultrasound, reference values

## BEVEZETÉS

---

Az elmúlt évtized során a Doppler ultrahang a szülészeti gyakorlat sokoldalú és hasznos vizsgáló módszerévé vált, mert az első trimesztertől alkalmas a kóros terhesség és a magzati veszélyállapot korai felismerésére és folyamatos monitorozására (1). Az uteroplacentáris és a magzati erek a Doppler mérés számára könnyen hozzáférhetőek, a vizsgálat noninvazív, reprodukálható és veszélytelen (2). Az élettani terhességre jellemző véráramlási paraméterek normál tartományának ismertetését követően a szabályostól eltérő Doppler értékek és a különböző perinatológiai kórképek közötti összefüggéseket is tanulmányozták (3, 4). A magzat és a lepény artériás keringésének ultrahang vizsgálata szinte valamennyi szülészeti központban rutin eljárássá, egyben a legmagasabb szintű noninvazív diagnosztikus módszerré fejlődött. A Doppler vizsgálatok javallata, módszere és az eredmények értékelése azonban világszerte nem egységes.

Intézetünkben az AU és a magzati AD, valamint az MCA áramlási paramétereit minden magzat Doppler vizsgálata esetében meghatározzuk, mert így a lepényi perfúzió jellege mellett a magzati artériás keringés eloszlásáról is információ nyerhető. A helyi terhespopulációra vonatkozó referencia tartományok ismerete javítja a módszer diagnosztikus pontosságát és alkalmazásának hatékonyságát. Ismereteink szerint a lepény és a magzat artériás keringését jellemző élettani Doppler indexek a hazai szakirodalomban egyetlen nagy esetszámot feldolgozó munkában kerültek vizsgálatra (5).

Célunk az AU valamint a magzati AD és az MCA RI és PI normál értékeinek meghatározása a szövődménymentes terhesség 28. és 41. hete között (6, 7).  
Elemezni kívántuk továbbá, hogyan változik a vizsgált erekben az áramlási ellenállás a harmadik trimeszter során.

### Módszerek

Az 1998. január és az 1999. június közötti időszakban 164 szövődménymentes lefolyású szinguláris terhesség magzati Doppler leleteit elemeztük. A 28. és a 41. gesztációs hét között 1-4 hetenkénti gyakorisággal végeztük a vizsgálatokat az önkéntesen jelentkező tünet- és panaszmentes gravidáknál. A terhességi kor minden esetben biztos volt, amelyet a menstruációs anamnézis és az embrionális ultrahang leletek összevetésével határoztunk meg. A harmadik trimeszter során végzett ultrahang biometria a terhességi kornak megfelelő magzati növekedési ütemet igazolt valamennyi esetben. Az átlagos gesztációs kor  $38.8 \pm 1.9$  hét (35-42), az újszülöttek átlagos születési súlya  $3407 \pm 634$  gramm (2350-4200), 1 perces Apgar értékeinek átlaga 9.65 volt.

Valamennyi Doppler vizsgálatot egy személy végezte az intézet ATL HDI-3000 (Advanced Technology Laboratories, Bothen Washington) típusú készülékével, „fetal Doppler” üzemmódban, 3.5-5 MHz -es adominális transzducerrel. A legnagyobb sugárzási teljesítményt mindig  $94 \text{ mW/cm}^2$  alatti szintre, a bemeneti szűrőt alacsony (50-100 Hz) frekvenciára, a mintavételi kapu

méretét 1.5-6 mm-re, a vizsgált ér átmérőjének megfelelő szélességűre állítottuk. A besugárzási szög mindig 50 fok alatt maradt.

Az AU, az AD és az MCA keringésének mérését a magzat nyugalmi állapotában végeztük, közben az anya kényelmesen, emelt párnájú vizsgálóasztalon, kissé oldalra fordulva helyezkedett el. A magzati szív működés frekvenciája élettani tartományban (120-160/perc között) volt. Az AU, AD és MCA ábrázolását és áramlásvizsgálatát az intézetünkben elfogadott irányelveknek megfelelően, a szakirodalomban közölt módszerekhez hasonlóan végeztük (3, 8). Jó minőségű kétdimenziós kép ábrázolását követően színkóddal azonosítottuk a vizsgálandó eret. A mintavételi kaput a köldökszínór magzatvízben lebegő szakaszára irányítottuk, amely távol esett a bőrköldöktől, és a lepényi beszajadzástól. Az aorta áramlásának mérési pontját az arteria renalisok elágazása fölé helyeztük. Az MCA felkeresését a biparietalis átmérő vizsgálati síkjától kissé kaudálisan kezdtük, a circulus arteriosus Willisii lüktetését színkódolt képen ábrázoltuk. Az MCA anterolaterális lefutású ér, amelynek disztálisabb szakaszára irányítottuk a mintavételi kaput. Figyelmet fordítottunk arra, hogy a magzati koponyát a transzducerrel ne nyomjuk meg. A lüktető artériás véráramlásnak megfelelő zajmentes sebesség hullámokat legalább 8 szív ciklus során követtük a monitoron, majd a mintavételt leállítottuk. A hullámformák elemzését, az RI és a PI értékeinek kiszámolását a készülék gyári programja automatikusan végezte.

Összesen 372 Doppler vizsgálat eredményei alapján határoztuk meg az AU, AD és MCA RI és PI normál tartományait a hetenkénti átlagértékek és szórások

alaján. A vizgálatokat a harmadik trimeszterben a 28. és 41. hét között végeztük, amelyet további három időszakra osztottunk. Az így kapott három időszak az I.:28-31, a II.:32-36 és a III.:37-41 hét. A három időszak átlagos RI és PI értékeit hasonlítottuk egymáshoz ANOVA variancia analízissel. Az alcsoportok közötti eltérést LSD próba használatával vizsgáltuk. A különbséget  $p < 0.05$  esetén tekintettük szignifikánsnak.

## EREDMÉNYEK

---

Az AU, AD és MCA vérkeringésének Doppler vizsgálatát és az áramlási sebesség hullámformáinak automatikus analízisét minden magzatnál hiánytalanul sikerült elvégezni. A vizsgált erekre jellemző hetenkénti RI és PI átlagértékeket a szórásokkal az **1-6. Táblázatban** mutatjuk be a mérések számának feltüntetésével. Az átlagtól való pozitív és negatív eltéréseket ( $M \pm 1SD$  és  $M \pm 2SD$  értékeket) a referencia adatokat tartalmazó táblázatok klinikai gyakorlatban történő alkalmazásának megkönnyítése céljából tüntettük föl.

A variancia analízis az I.-II.-III. időszak átlagértékeinek összehasonlítása alapján a következő eredményeket hozta. Az AD-ben nincs szignifikáns különbség az RI és PI értékek között. Megállapítható, hogy a leszálló aortában a hemodinamikai ellenállás a vizsgált időszakban nem változik (**3., 4. Táblázat**). Az AU RI értékei (**1. Táblázat**) szignifikáns csökkenést mutatnak az I. és a III. időszak elemzése szerint ( $p=0.014$ ). Az AU PI értékei (**2. Táblázat**) szignifikáns csökkenést mutatnak az I. és III. ( $p=0.031$ ) valamint a II. és III. ( $p=0.020$ ) időszak összehasonlítása alapján. Az MCA RI átlagértékei (**5. Táblázat**) szignifikánsan csökkennek az I. és II. ( $p=0.002$ ), az I. és III. ( $p=0.000$ ) valamint a II. és III. ( $p=0.000$ ) időszakok összehasonlítása alapján. Az MCA PI átlagértékei (**6. Táblázat**) szintén szignifikáns csökkenést mutatnak az I. és III. ( $p=0.005$ ) továbbá a II. és III. ( $p=0.000$ ) periódus statisztikai összevetése szerint. Következésképpen az AU és az MCA RI és PI értékei a 28. és 41. hét között folyamatosan csökkennek.

## MEGBESZÉLÉS

---

Munkánkban 164 élettani terhesség követésével az umbilicalis és a magzati artériás keringés hemodinamikai jellemzőit vizsgáltuk a 28. és a 41. gesztációs hét között. Néhány viszonylag kisebb esetszámú követéses vizsgálat (8, 9) és egy 1500 fölötti esetszámú keresztmetszeti tanulmány (3) a Doppler indexek referencia tartományát korábban már ismertette, azonban az RI és PI értékeit együttesen egyik munka sem publikálta. A debreceni terhespopulációra vonatkozó adatokat egy viszonylag nagyobb esetszámú longitudinális tanulmány eredményei alapján ismertetjük, amelyben a sebesség hullám analízisét, az RI és PI értékeinek pontos kiszámítását egy korszerű ultrahang készülék automatikusan végezte. A gyakorlati felhasználás elősegítése céljából intézetünk álláspontját ismertetjük. Valamennyi artériában az  $M \pm 1SD$  közötti RI és PI értékek tekintjük szabályosnak. Az 1 SD és 2 SD közötti tartomány a vizsgált ér által ellátott terület megváltozott keringési viszonyaira utal, amely további rendszeres szülészeti ellenőrző vizsgálatok és funkcionális tesztek végzését indokolja. A 2 SD határain kívül lévő indexek a magzat veszélyállapotára utalnak, amelyek alapján intenzív észlelés, szülőszobai megfigyelés válik szükségessé.

A korábbi megállapításokkal összhangban eredményeink azt tükrözik, hogy az RI és PI értékek változása alapján az AU és az MCA ellátási területében a vaszkuláris ellenállás a harmadik trimeszterben fokozatosan csökken, míg az aorta descendensben a hemodinamikai impedancia nem változik számottevően (3). A biofizikai leletek élettani magyarázatát több tanulmány részletezte. Valamennyi

vizsgált artériában a szív ciklus során a folyamatos áramlás már az első trimeszterben, a 10. héttől detektálható, és a diasztolés áramlás iránya mindvégig pozitív (1, 3, 10). Az élettani terhesség terminusáig az arteria umbilicalis diasztolés sebessége folyamatosan növekszik a lepény érrendszerének fejlődése következtében, amely az áramlási ellenállás naponta 2-3 százalékkal történő csökkenésével jár (11). Az aortában a 20. hétig a diasztolés sebesség fokozatosan emelkedik, ettől kezdve az RI és PI értéke terminusig állandó marad (12). Ennek hátterében az feltételezhető, hogy a lepény és a vese csökkenő áramlási impedanciáját a többi magzati szerv, a zsigerek és a végtagok fokozódó rezisztenciája ellensúlyozza (3, 13). Az aorta hullámformái a szívtől távolodva módosulnak, mert a diasztolés komponens sebessége fokozódik. Következésképpen az RI és a PI értékek a hasi aortában alacsonyabbak, mint a mellkasiban (12). A leszálló aorta vizsgálatának és mintavételi helyének standardizálása ezért különösen nagy jelentőségű. Az MCA kitüntetett szereppel bír az agy kéregállományának táplálásában. A referencia értékek elemzése alapján igazolódott, hogy az MCA által ellátott agyi erekben a rezisztencia a 25. hétig lassan fokozódik, a 25. és 30. hét során állandó, majd ezt követően, a terminusig folyamatosan csökken. Az alacsonyabb hemodinamikai ellenállással jellemezhető 25. hét előtti és 30. hét utáni időszak az agysejtek intenzív osztódásának két fázisával állítható párhuzamba (14). Az MCA alacsonyabb impedanciáját ugyanakkor a cerebrális vazodilatáció is okozhatja, amely a terminus előtt fokozatosan csökkenő oxigén tenzió következménye (15).

A magzati keringés Doppler-ultrahang vizsgálata a legmagasabb szintű noninvazív diagnosztikus lehetőséget jelenti a veszélyeztetett terhességek ellátásában. A Doppler RI és PI normál tartománya a lepényi valamint a magzati perifériás és cerebrális vérkeringés élettani viszonyait tükrözi. A szülészeti gyakorlatban azonos szempontok alapján értékeljük valamennyi diagnosztikus módszer leletét (pl. petezsák átmérő, biparietális átmérő, amnioszkópia, kardiotokográfia). Az egyre növekvő jelentőségű Doppler vizsgálat eredményeinek egységes elvek szerinti véleményezéséhez az egészséges magzatok szabályos áramlási paramétereinek ismerete ezért alapvetően fontos. A kor színvonalának megfelelő szülészeti Doppler vizsgálat során elengedhetetlen az áramlási sebesség hullámformájának számítógépes analízise és a kapott index terhességi korra jellemző átlagértékhez való viszonyítása. Az RI és PI referencia tartományának alkalmazása a klinikai gyakorlatban a Doppler leletek egységes értelmezését teszi lehetővé, amely a pontos diagnózist biztosítja és a magzati veszélyállapot korai felismerésének előfeltétele.

## IRODALOMJEGYZÉK

---

1. Kurjak A, Crvenkovic G, Salihagic A, Zalud I, Miljan M. The assessment of normal early pregnancy by transvaginal color Doppler ultrasonography. *J Clin Ultrasound* 1993 Jan;21(1):3-8.
2. Marsal K. Role of Doppler sonography in fetal/maternal medicine. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology* 1994;6:36-44.
3. Arduini D, Rizzo G. Normal values of pulsatility index from fetal vessels: A cross sectional study on 1556 healthy fetuses. *J Perinat Med* 1990;18:165-72.
4. Paulin, F. Színkódolt Doppler vizsgálatok szerepe az újszülöttek méhen belüli sorvadásának diagnosztikájában és a neonatális eredmények javításában, 1993. MTA doktori értekezés
5. Alfirevic Z, Neilson JP. The current status of Doppler sonography in obstetrics. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1996 Apr;8(2):114-8.
6. Pourcelot L. Application cliniques de l'examen Doppler transcutane. In *Velocimetrie Ultrasonore Doppler* (Perroneau P, ed.), Seminaire INSERM, Paris, 1974;213-240.
7. Gosling RG, King DH. Ultrasonic angiology. In: Marcus AW, Adamson L, eds. *Arteries and veins* Edinburgh: Churchill-Livingstone; 1975:61-98.

8. Arstrom K, Eliasson A, Hareide JH, Marsal K. Fetal blood velocity waveforms in normal pregnancies. A longitudinal study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1989;68(2):171-8.
9. Manabe, A., Hata, T., Kitao, M.: Longitudinal Doppler ultrasonographic assessment of alterations in regional vascular resistance of arteries in normal and growth-retarded fetuses. *Gynecol Obstet Invest.* 1995;39(3):171-9.
10. Arbeille P.: Fetal arterial Doppler-IUGR and hypoxia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1997; 75:51-53.
11. Gudmundsson S, Marsal K. Umbilical artery and uteroplacental circulation in normal pregnancy –a cross sectional study. *Act Obstet Gynecol Scand* 1988;67:347-54.
12. Lingman G, Marsal K. Fetal central blood flow circulation in the third trimester of normal pregnancy:longitudinal study. II. Aortic blood velocity waveforms. *Early Hum Dev* 1986;13:151-159.
13. Mari G, Abuhamad AZ, Uerpaiojkit B, Martinez E, Copel JA. Blood flow velocity waveforms of the abdominal arteries in appropriate- and small-for-gestational-age fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995 Jul;6(1):15-8.
14. Mari G, Deter RL. Middle cerebral artery flow velocity waveforms in normal and small-for-gestational-age fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 1992 Apr;166(4):1262-70.

15. Bilardo CM, Campbell S, Nicolaides KH. Mean blood velocities and flow impedance in the fetal descending thoracic aorta and common carotid arteries in normal pregnancies. *Early Hum Dev* 1988;18:213-221.

## TÁBLÁZATOK

## 1. táblázat

Az arteria umbilicalis Rezisztencia Indexének (URI) referencia tartománya a hetenkénti átlagértékekkel (M), a szórásokkal (SD) és a vizsgálatok számával (N). Az átlagérték 1 és 2 SD-vel csökkentett és növelt értékei a táblázat gyakorlati hasznosítását segítik elő. A bekeretezett részben az URI értékek normál tartományai láthatók.

		URI						
	Terhességi kor (hét)	N	átlag	SD	M-2SD	M-1SD	M+1SD	M+2SD
I.*	28	4	0.622	0.084	0.454	<b>0.538</b>	<b>0.707</b>	0.792
	29	3	0.666	0.063	0.540	<b>0.603</b>	<b>0.730</b>	0.794
	30	4	0.645	0.089	0.466	<b>0.555</b>	<b>0.735</b>	0.824
	31	10	0.620	0.058	0.503	<b>0.562</b>	<b>0.678</b>	0.737
II.	32	14	0.607	0.066	0.475	<b>0.541</b>	<b>0.673</b>	0.739
	33	19	0.642	0.060	0.521	<b>0.582</b>	<b>0.702</b>	0.763
	34	31	0.599	0.079	0.440	<b>0.519</b>	<b>0.679</b>	0.759
	35	37	0.600	0.063	0.474	<b>0.537</b>	<b>0.663</b>	0.726
	36	51	0.581	0.069	0.442	<b>0.512</b>	<b>0.652</b>	0.722
III.	37	55	0.580	0.073	0.434	<b>0.507</b>	<b>0.654</b>	0.727
	38	78	0.579	0.085	0.409	<b>0.495</b>	<b>0.665</b>	0.750
	39	54	0.570	0.150	0.269	<b>0.420</b>	<b>0.721</b>	0.872
	40	26	0.560	0.054	0.452	<b>0.506</b>	<b>0.615</b>	0.669
	41	9	0.584	0.101	0.382	<b>0.483</b>	<b>0.686</b>	0.787

\* I-III. p=0.014

## 2. táblázat

Az arteria umbilicalis Pulzilitási Indexének (UPI) referencia tartománya a hetenkénti átlagértékekkel (M), a szórásokkal (SD) és a vizsgálatok számával (N). Az átlagérték 1 és 2 SD-vel csökkentett és növelt értékei a táblázat gyakorlati hasznosítását segítik elő. A bekeretezett részben az UPI értékek normál tartományai láthatók.

## UPI

	Terhességi kor (hét)	N	Átlag	SD	M-2SD	M-1SD	M+1SD	M+2SD
I.*	28	4	0.950	0.198	0.552	<b>0.751</b>	<b>1.149</b>	1.3477
	29	4	1.002	0.227	0.5478	<b>0.775</b>	<b>1.230</b>	1.458
	30	4	0.980	0.235	0.510	<b>0.745</b>	<b>1.215</b>	1.450
	31	10	0.948	0.159	0.629	<b>0.788</b>	<b>1.107</b>	1.267
II.**	32	13	0.893	0.131	0.630	<b>0.761</b>	<b>1.025</b>	1.156
	33	19	1.018	0.160	0.697	<b>0.857</b>	<b>1.179</b>	1.340
	34	31	0.958	0.262	0.433	<b>0.670</b>	<b>1.221</b>	1.483
	35	37	0.925	0.150	0.625	<b>0.775</b>	<b>1.075</b>	1.225
	36	52	0.871	0.169	0.532	<b>0.702</b>	<b>1.041</b>	1.211
III.	37	54	0.930	0.252	0.425	<b>0.677</b>	<b>1.183</b>	1.435
	38	78	0.870	0.175	0.520	<b>0.695</b>	<b>1.045</b>	1.220
	39	53	0.833	0.168	0.496	<b>0.665</b>	<b>1.002</b>	1.171
	40	26	0.821	0.136	0.548	<b>0.684</b>	<b>0.958</b>	1.095
	41	9	0.852	0.193	0.466	<b>0.659</b>	<b>1.045</b>	1.238

\* I-III.  $p=0.031$ , \*\* II-III.  $p=0.020$

## 3. táblázat

A magzati aorta descendens Rezisztencia Indexének (ARI) referencia tartománya a hetenkénti átlagértékekkel (M), a szórásokkal (SD) és a vizsgálatok számával (N). Az átlagérték 1 és 2 SD-vel csökkentett és növelt értékei a táblázat gyakorlati hasznosítását segítik elő. A bekeretezett részben az ARI értékek normál tartományai láthatók.

## ARI

	Terhességi kor (hét)	N	Átlag	SD	M-2SD	M-1SD	M+1SD	M+2SD
I.	28	4	0.740	0.057	0.627	<b>0.683</b>	<b>0.797</b>	0.854
	29	4	0.762	0.040	0.682	<b>0.722</b>	<b>0.803</b>	0.843
	30	4	0.780	0.057	0.666	<b>0.723</b>	<b>0.837</b>	0.894
	31	10	0.771	0.049	0.671	<b>0.721</b>	<b>0.821</b>	0.870
II.	32	14	0.793	0.036	0.720	<b>0.757</b>	<b>0.830</b>	0.867
	33	19	0.788	0.034	0.719	<b>0.754</b>	<b>0.823</b>	0.857
	34	31	0.779	0.046	0.687	<b>0.733</b>	<b>0.826</b>	0.872
	35	37	0.788	0.032	0.723	<b>0.756</b>	<b>0.820</b>	0.853
	36	51	0.777	0.039	0.699	<b>0.738</b>	<b>0.817</b>	0.856
III.	37	55	0.771	0.038	0.695	<b>0.733</b>	<b>0.810</b>	0.848
	38	78	0.781	0.037	0.706	<b>0.743</b>	<b>0.819</b>	0.857
	39	53	0.781	0.033	0.715	<b>0.748</b>	<b>0.815</b>	0.848
	40	26	0.768	0.036	0.696	<b>0.732</b>	<b>0.805</b>	0.841
	41	9	0.733	0.028	0.677	<b>0.705</b>	<b>0.762</b>	0.790

I-II-III. nincs szignifikáns különbség

## 4. táblázat

A magzati aorta descendens Pulzilitási Indexének (API) referencia tartománya a hetenkénti átlagértékekkel (M), a szórásokkal (SD) és a vizsgálatok számával (N).

Az átlagérték 1 és 2 SD-vel csökkentett és növelt értékei a táblázat gyakorlati hasznosítását segítik elő. A bekeretezett részben az API értékek normál tartományai láthatók.

## API

	Terhességi kor (hét)	N	Átlag	SD	M-2SD	M-1SD	M+1SD	M+2SD
I.	28	4	1.402	0.188	1.025	<b>1.214</b>	<b>1.591</b>	1.780
	29	4	1.505	0.283	0.938	<b>1.221</b>	<b>1.788</b>	2.072
	30	4	1.435	0.153	1.127	<b>1.281</b>	<b>1.589</b>	1.742
	31	10	1.486	0.238	1.008	<b>1.247</b>	<b>1.725</b>	1.964
II.	32	14	1.622	0.225	1.172	<b>1.397</b>	<b>1.848</b>	2.074
	33	19	1.593	0.199	1.194	<b>1.394</b>	<b>1.792</b>	1.992
	34	31	1.527	0.237	1.051	<b>1.289</b>	<b>1.765</b>	2.003
	35	37	1.644	0.206	1.232	<b>1.439</b>	<b>1.851</b>	2.057
	36	52	1.578	0.248	1.082	<b>1.330</b>	<b>1.827</b>	2.076
III.	37	54	1.564	0.230	1.104	<b>1.334</b>	<b>1.795</b>	2.026
	38	78	1.636	0.218	1.199	<b>1.418</b>	<b>1.855</b>	2.074
	39	53	1.619	0.229	1.161	<b>1.390</b>	<b>1.849</b>	2.078
	40	26	1.517	0.252	1.012	<b>1.265</b>	<b>1.770</b>	2.023
	41	9	1.418	0.162	1.093	<b>1.256</b>	<b>1.582</b>	1.745

I-II-III. nincs szignifikáns különbség

## 5. táblázat

A magzati arteria cerebri media Rezisztencia Indexének (CRI) referencia tartománya a hetenkénti átlagértékekkel (M), a szórásokkal (SD) és a vizsgálatok számával (N).

Az átlagérték 1 és 2 SD-vel csökkentett és növelt értékei a táblázat gyakorlati hasznosítását segítik elő. A bekeretezett részben az CRI értékek normál tartományai láthatók.

## CRI

	Terhességi kor (hét)	N	Átlag	SD	M-2SD	M-1SD	M+1SD	M+2SD
I.*	28	4	0.760	0.029	0.701	<b>0.730</b>	<b>0.789</b>	0.819
	29	3	0.806	0.005	0.795	<b>0.801</b>	<b>0.812</b>	0.818
	30	4	0.787	0.027	0.732	<b>0.760</b>	<b>0.815</b>	0.842
	31	10	0.796	0.034	0.726	<b>0.761</b>	<b>0.831</b>	0.865
II.**	32	14	0.792	0.043	0.706	<b>0.749</b>	<b>0.836</b>	0.880
	33	19	0.795	0.040	0.714	<b>0.755</b>	<b>0.836</b>	0.876
	34	31	0.769	0.052	0.664	<b>0.716</b>	<b>0.822</b>	0.874
	35	37	0.776	0.043	0.691	<b>0.734</b>	<b>0.820</b>	0.863
	36	52	0.763	0.059	0.643	<b>0.703</b>	<b>0.823</b>	0.883
III.***	37	55	0.770	0.056	0.658	<b>0.714</b>	<b>0.826</b>	0.882
	38	78	0.740	0.052	0.635	<b>0.688</b>	<b>0.794</b>	0.846
	39	53	0.718	0.054	0.610	<b>0.665</b>	<b>0.773</b>	0.827
	40	27	0.718	0.066	0.585	<b>0.652</b>	<b>0.785</b>	0.852
	41	9	0.705	0.078	0.548	<b>0.627</b>	<b>0.784</b>	0.863

\*I-II.p=0.002, \*\*II-III.p=0.000, \*\*\*I-III.p=0.000

## 6. táblázat

A magzati arteria cerebri media Pulzatilitási Indexének (CPI) referencia tartománya a hetenkénti átlagértékekkel (M), a szórásokkal (SD) és a vizsgálatok számával (N).

Az átlagérték 1 és 2 SD-vel csökkentett és növelt értékei a táblázat gyakorlati hasznosítását segítik elő. A bekeretezett részben a CPI értékek normál tartományai láthatók.

## CPI

	Terhességi kor (hét)	N	Átlag	SD	M-2SD	M-1SD	M+1SD	M+2SD
I.*	28	4	1.422	0.037	1.347	<b>1.385</b>	<b>1.460</b>	1.498
	29	3	1.513	0.185	1.143	<b>1.328</b>	<b>1.698</b>	1.883
	30	4	1.495	0.217	1.060	<b>1.277</b>	<b>1.713</b>	1.930
	31	10	1.656	0.178	1.298	<b>1.477</b>	<b>1.835</b>	2.014
II.**	32	13	1.552	0.227	1.098	<b>1.325</b>	<b>1.780</b>	2.007
	33	19	1.583	0.227	1.130	<b>1.357</b>	<b>1.811</b>	2.038
	34	31	1.513	0.227	1.058	<b>1.286</b>	<b>1.741</b>	1.969
	35	37	1.534	0.216	1.102	<b>1.318</b>	<b>1.750</b>	1.966
	36	52	1.480	0.325	0.829	<b>1.155</b>	<b>1.806</b>	2.132
III.	37	54	1.526	0.231	1.064	<b>1.295</b>	<b>1.758</b>	1.990
	38	78	1.411	0.220	0.970	<b>1.191</b>	<b>1.633</b>	1.853
	39	52	1.339	0.229	0.881	<b>1.110</b>	<b>1.569</b>	1.798
	40	26	1.310	0.292	0.726	<b>1.018</b>	<b>1.602</b>	1.894
	41	9	1.298	0.267	0.763	<b>1.031</b>	<b>1.566</b>	1.834

\* I-III.  $p=0.005$ , \*\* II-III  $p=0.000$