

# **Az anyai elhízás hatása a magzati szív elektrofiziológiai jellemzőire, valamint a szülészobai eseményekre**

**Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei**

**dr. Rác Sándor Attila**

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar

Egészségtudományi Doktori Iskola

Pécs, 2023.

**PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM, EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR**

**EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

<b>Doktori Iskola vezető:</b>	<b>Prof. Dr. Kiss István</b>
<b>Programvezető:</b>	<b>Prof. Dr. Bódis József</b>
<b>Témavezető:</b>	<b>Prof. Dr. Bódis József</b>
<b>Társ témavezető:</b>	<b>Dr. Farkas Bálint</b>



## Bevezetés

Az elhízás járványszerűen növekszik világszerte, érintve mind a felnőtteket, mind a gyermekeket, előfordulási aránya az 1980-as évek óta a föld 70 országában megduplázódott [1], 1975 óta pedig a Föld teljes lakosságára nézve csaknem megtriplázódott. Az elhízást az Amerikai Orvosi Szövetség (AMA) népbetegségnek nyilvánította, az Egészségügyi Világszervezet (WHO) pedig a 21. század legnagyobb egészségügyi kihívásának nevezte. Az elhízás hatással van mind a szellemi, mind a fizikai egészségre, egyéb betegségekhez társulva növeli azok mortalitását, illetve morbiditását, mint pl. a magasvérnyomás, a dyslipidaemia, a 2-es típusú diabétesz, koronária betegség, a stroke, epehólyag betegségek, osteoarthritis, az alvási apnoe, légzőszervi megbetegedések és rosszindulatú daganatok. Számos statisztikai adat támasztja alá, hogy a kóros elhízás a reprodukív korú hölgyeket érintő leggyakoribb egészségügyi probléma [2].

### Az elhízás definíciója

A testméret meghatározásának két legkönnyebben mérhető adata a testsúly és a testmagasság. Öt évtizeddel ezelőtt Ancel Keys és munkatársai számos jellemző megvizsgálása után arra a megállapításra jutottak, hogy a test zsír tartalmával legszorosabban azon testalkat jellemző korrelál, amit a testsúly és a testmagasság négyzetének hányadosával lehet leírni (BMI). Azóta is ez a legszélesebb körben használt testalkat jellemző. A széles körű populációs vizsgálatok aztán tovább pontosították a megfigyeléseket azzal, hogy a testtömeg indexet az életkor függvényében standardizáljuk a gyermekek, a serdülők és a felnőtt lakosság körében [8]. Ezek alapján túlsúlyról beszélünk  $25 \text{ kg/m}^2$  feletti, elhízásról  $30 \text{ kg/m}^2$  feletti BMI esetén (1. táblázat). Egy friss tanulmány szerint Magyarországon a felnőtt nők 32%, a felnőtt férfiak 28%-a obese. Az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI) 2014-es felmérése alapján a felnőtt magyar lakosság átlagos BMI-je 2014-ben  $27,4 \text{ kg/m}^2$  volt, tehát átlagosan túlsúlyosnak volt mondható.

**1. táblázat** A testalkat és a BMI összefüggése

testalkat	sovány	normál	túlsúlyos	elhízás		
				enyhe (I.)	mérsékelt (II.)	súlyos (III.)
BMI ( $\text{kg/m}^2$ )	<18,5	18,5-24,9	25-29,9	30-34,9	35-39,9	$\geq 40$

## **Az elhízás egészségügyi jelentősége és szülészeti vonatkozásai**

A kóros elhízás ilyen magas aránya még riasztóbb annak ismeretében, hogy évente több, mint négyemillió ember hal meg az elhízással összefüggő szövődmények miatt világszerte, az elhalálozások kétharmadáért valamilyen kardiovaszkuláris megbetegedés tehető felelőssé. A reprodukív korú hölgyek átlagos testtömeg indexe 1975 és 2014 között 22,1-ről (21,7–22,5) 24,4-re (24,2–24,6) nőtt. Az obezitás ( $BMI > 30 \text{ kg/m}^2$ ) gyakorisága pedig megduplázódott. A kóros elhízásnak a várandósság során lehetnek rövid és hosszú távú káros következményei az anyára és a magzatra nézve egyaránt [3]. Már a teherbeesést is megnehezítheti, koraterhességben pedig a vetélési kockázatot növeli. A kóros elhízás hatással van a hypothalamus-hypophysis-ovarium tengelyre, ami a nemi ciklus zavarához vezethet. A sárgatest fázis rövidül, az FSH, LH, progeszteron koncentráció alacsonyabb lesz. Ezen felül változásokat okoz a petefészkek granulosa-sejtjeinek működésében, megváltozik a petesejtet körülvevő tüszőfolyadék összetétele is. Az obezitás így aztán több tényezőn keresztül is a tüszőérés zavarához vezethet. Az elhízott hölgyeknél gyakrabban fordulnak elő olyan terhességi kórképek, mint a terhességi diabétesz, preeclampsia, fertőzések, thrombózis, túlhordás, gyakrabban kell szülésindukciót végezni, a császármetszések előfordulása is magasabb. Hasonlóan, a kórosan elhízott várandósoknál gyakoribb a koraszülés, a halvaszülés, különböző fejlődési rendellenességek, macrosomia, a magzat túlzott súlygyarapodása, ami szülési sérülésekhez vezethet, illetve e várandósok gyermekeinél nagyobb arányban fordul elő fiatalkori elhízás. Obez betegeknek gyakrabban fordulnak elő aneszteziológiai szövődmények, valamint beavatkozások után a sebgyógyulás zavara is gyakrabban jelentkezhet. A magzat túlzott súlygyarapodásáról (macrosomia) beszélünk, ha magzat becsült súlya meghaladja a 4000 g-ot, vagy az adott várandóssági korhoz tartozó súlypercentilis felső 10%-ába esik. Kialakulásáért genetikai faktorok mellett elsősorban az anyai diabetes, valamint obezitás tehető felelőssé. Az anyai keringés drámai fiziológiás változásokon megy keresztül a várandósság során. A terhesség előtti állapothoz mérten jelentős szisztémás érellenállás csökkenés (30-70%) intravaszkuláris folyadékretenciót és a szérum plazma térfogatának növekedését okozza, ami a hematokrit és a plazma ozmolalitás csökkenéséhez vezet [4]. A pulzustérfogat, valamint a szívfrekvencia emelkedése a perctérfogat emelkedéséhez vezet, ami a második trimeszterben éri el maximumát és ezen az értéken marad a szülésig

## **A magzati állapotfelmérés lehetőségei**

A magzatok méhen belüli monitorizálásának alapvető célja a perinatális kimenetel javítása, különösen a halvaszülés és a hosszú távú neurológiai károsodások előfordulásának mérséklésével. A magzati károsodások oka az esetek túlnyomó többségében a hypoxia és az acidózis. Az intrauterin állapotdiagnosztikai módszerek azon az előfeltételezésen alapulnak, hogy azon magzatok, akik oxigénellátása méhen belül zavart szenved, erre a helyzetre detektálható fiziológiás adaptációs, vagy dekompenzációs jelekkel reagálnak.

### *Kardiotokográfia*

Az elektromos magzati szívfrekvencia ellenőrzés alapvetően kétféleképpen lehetséges. Egyrészt a szív elektromos jeleinek detektálásával a magzat bőrébe rögzített elektród segítségével direkt magzati elvezetés útján, vagy a jóval gyakrabban használt Doppler ultrahang jelek érzékelésével, indirekt módon az anya hasfalán keresztül. A kardiotokográfián alapuló folyamatos magzati szívfrekvencia ellenőrzés lehetővé tette a magzatok vajúdás alatti valós idejű megfigyelését, lehetőséget adva a szülésznek és a szülésznőnek arra, hogy időben reagálni tudjanak a magzat szívfrekvencia változásaira, még mielőtt a hypoxiás, ischaemiás károsodás bekövetkezne. Annak ellenére, hogy a CTG-t a magzati hypoxia előre jelzésére szolgáló szűrőeszköznek fejlesztették ki, pozitív prediktív értéke ebben a tekintetben mindössze 30% körül mozog. A tapasztalatok gyűlésével folyamatos fejlesztések eredményeként újabb és újabb ajánlások születtek a különböző CTG anomáliák gyakorlati interpretálására, a fals pozitív CTG vizsgálatok aránya ennek ellenére igen magas maradt (60% körül).

### *Auszkultáció*

A sztetoszkópos magzati szívhangdetektálás a kardiotokográfok megjelenéséig az egyetlen módszer volt a magzatok méhen belüli állapotának felméréséhez. A CTG készülékek elterjedésével aztán hamar háttérbe szorult a klinikai gyakorlatban. Az elmúlt években ismét reneszánszát éli, tanulmányok bizonyítják, hogy alacsony kockázatú várandósok esetén a CTG monitorizálás semmivel sem ad nagyobb biztonságot az időszakos auszkultációhoz képest, ráadásul a folyamatos CTG monitorizálás megemeli a számottevő előnnyel nem járó orvosi beavatkozások számát a vajúdás során.

### *Ultrahang vizsgálat*

A magzatvíz mennyiségének megítélése mellett fontos információ a magzat mozgásainak, izomtónusának felmérése, ezt kiegészítve a kardiotokegráfós vizsgálattal a magzatról egy olyan biofizikai profilt kapunk, aminek fals negatív értéke egy nagy összehasonlító tanulmány szerint 0,8/1000, bár a fals pozitív aránya magas (60%). Hátránya, hogy eszközigényes, az ultrahang készülékek drágák, sérülékenyek. A vizsgálatok megfelelő kivitelezése gyakorlatot igényel, intrapartum használatuk pedig körülményes, tekintettel, hogy a magzati állapot a szülőcsatornában lévő magzat esetében a medencecsontok által okozott "árnyékolás", illetve a vajúdo csökkent együttműködése (compliance) miatt is problémás.

### *Magzati (fejbőrvér) vérmintavétel*

Jelenleg az egyetlen elismert, objektív magzati állapotdiagnosztikai módszer, ami a magzatok méhen belüli állapotáról pontos információt ad, a Sahling által 1972-ben kidolgozott magzati fejbőr mintavétel és pH meghatározás módszere. Invazív vizsgálatról van szó, ami az anya számára fájdalmas, a megfelelő sterilitás ellenére infekciós kockázattal jár a magzat számára és ez beszűkíti a módszer használhatóságát, folyamatos monitorizálásra nem alkalmas, egy pillanatképet biztosít, amit a vajúdozás közben a magzati koponyán kialakult fejdaganatban (caput succedaneum) lévő vénás pangás befolyásolhat.

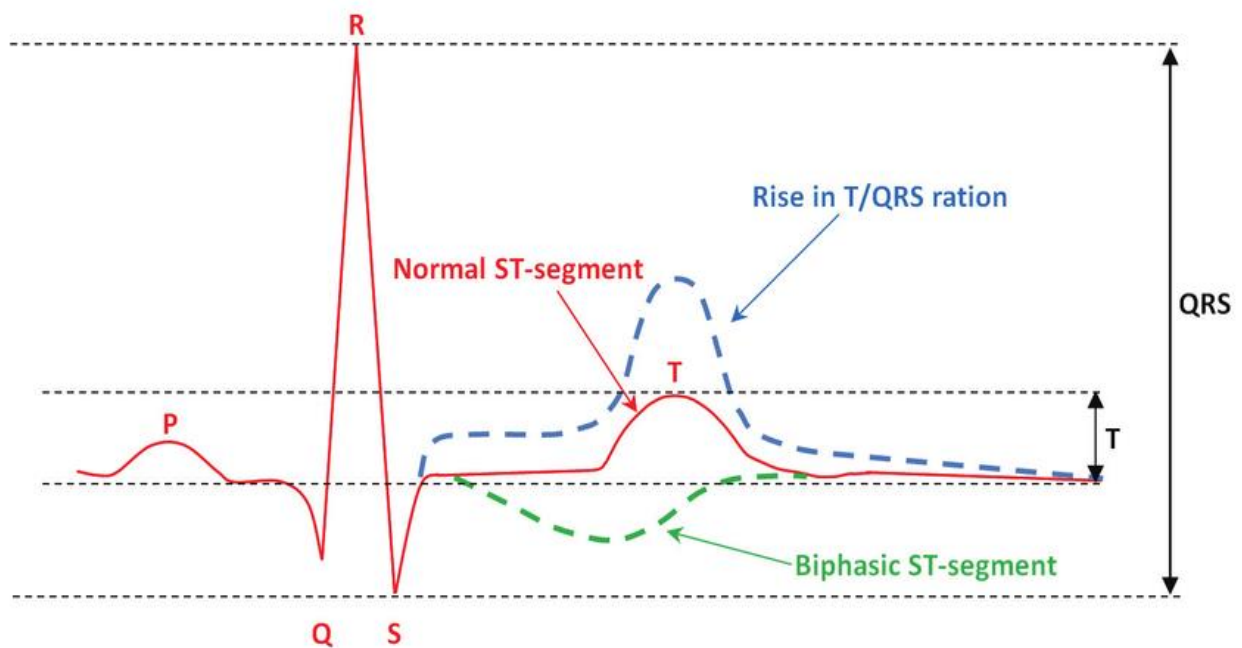
### *Magzati pulzoximetria*

Fotoabszorpciós elven működő oxigénszaturáció-mérés. Hasonlóan a fejbőrvér mintavételhez burokrepedést követően, legalább 3 cm távasságú méhszáj esetén alkalmazható koponyavégű fekvésben lévő magzatok esetén. Folyamatos regisztrálást tesz lehetővé, de a felhelyezett szenzor nincs rögzítve, így az könnyen elmozdul, rendszeresen megszakítva a regisztrálást, minden visszahelyezéssel emelve az infekció kockázatát. Emellett a készülékek igen drágák, ami széles körű felhasználásának gátat szab, valamint a statisztikák szerint használatával a császármetszések aránya jelentősen nem csökkenthető.

### *Magzati EKG vizsgálata, a STAN módszer*

Az elmúlt évtizedekben kifejlesztett vizsgálat egyesíti a folyamatos CTG monitorizálás és a magzati EKG ST szegmens morfológiai analízis tulajdonságait. A módszer azon az elven alapul, hogy csökkent oxigénellátottság esetén a magzati szívizomzat anaerob metabolizmusra vált. Ez a folyamat a magzati szív elektrofiziológiai jellemzőinek változását okozza, aminek látható jelei vannak az elektrokardiogrammon. A repolarizációt reprezentáló T hullám,

valamint az ST szakasz morfológiája is megváltozik. Ezen változások a megfigyelések szerint órákkal megelőzhetik a szövetek hypoxiás károsodását (1.ábra).



**1. ábra** EKG változások hypoxia hatására; Martinek, Radek & Žídek, Jan. (2012). A System for Improving the Diagnostic Quality of Fetal Electrocardiogram. Przeglad Elektrotechniczny

1984 és 2004 között Rosen és munkatársai számos kísérlet után arra a megállapításra jutottak, hogy akut hypoxaemia hatására a magzat ST elevációval, valamint a T hullám amplitúdójának progresszív növekedésével reagál, ami a T hullám és a QRS komplexus amplitúdójának hányadosával kvantifikálható (T/QRS arány) [5]. Ezzel a folyamattal párhuzamosan catekolaminok is felszabadulnak, ami a myocardium  $\beta$ -receptorainak aktiválásához kötött. Az emelkedett T/QRS arány a magzati szív fiziológiás adaptációját mutatja a hypoxiához a glikogenolízis, valamint a myocardium teljesítményének fokozásával. Megfigyeléseik szerint azon magzatok esetén, ahol intrauterin infekció, súlyos magzati anaemia, hypotensio volt kimutatható, a méhen belüli elhalást folyamatosan emelkedő ST eleváció előzte meg. Ezen megfigyelés a direkt magzati monitorrendszer kifejlesztéséhez vezetett, ami automatikusan analizálja a T hullám magasságát a QRS komplex amplitúdójához viszonyítva. A direkt magzati monitor rendszer lehetővé teszi, hogy észleljük az átmenetet, amint a magzat aerob metabolizmusról anaerobra vált. A STAN módszernek gyengesége, hogy a magzati szív jóval, akár 80-100-szor gyengébb elektromos jelet generál, mint az anyai szív. Ennek detektálása a módszer kifejlesztésekor a 2000-es évek elején még csak direkt magzati

elvezetéssel volt lehetséges, ami közvetlenül a magzat bőrébe rögzített spirál elektród behelyezését teszi szükségessé.

## **A vizsgálatunk**

A várandóssághoz hasonlóan az elhízásnak is jól ismert hatása van a keringésre. A kóros elhízás megváltoztathatja a szív morfológiáját, ezzel számos EKG anomáliának lehet forrása. Tekintettel, hogy a kóros elhízás mind szülészeti, mind anyai és magzati haemodinamikai szempontból számos problémát vet fel, vizsgálataink célja az volt, hogy összehasonlítsuk a kórosan elhízott és a normál súlyú vajúdok magzatainak intrapartum keringési paramétereit, és a szülészeti kimenetelt. Ezen túlmenően vizsgáltuk, hogy az obez páciensek esetén szülés alatt észlelhetőek-e magzati EKG eltérések és ha igen, akkor azok gyakoribbak-e, mint átlagos testsúlyú várandósok esetén. A vizsgálatokhoz folyamatos, valós idejű magzati EKG analízist használtunk, hogy megnézzük a terhesség és/vagy a kóros elhízás miatt túltöltött anyai keringés hatását a magzati keringésre, egyébként alacsony kockázatú várandósoknál.

Prospektív vizsgálatunkat a PTE KK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikán végeztük 2013 január 1. és 2014. január 1 között. Méréseinkhez 168 alacsony kockázatú várandóst választottunk ki a vizsgálat időtartama alatt intézetünkben szült 2840 betegből. A mintákat egymás után gyűjtöttük. Azon alacsony kockázatú, singularis aktív vajúdoknál, akik a legalább a 36. terhességi hetet betöltötték és beleegyeztek a folyamatos, direkt magzati regisztrálásba, burokrepedés után, koponyavégű fekvésben lévő magzatok esetén STAN monitorizálást kezdtünk. Kizártuk azon várandósokat, akiknél felmerült valamilyen infekció (HIV, HSV, Hepatitis), magzati véralvadási zavar, magzati vérvesztés (pl. részleges lepényleválás miatt), illetve, akik kitolási szakban érkeztek. Kizárásra került továbbá minden olyan eset, ahol a STAN monitorizálás nem volt alkalmazható (előlfekvő lepény, vasa praevia). A vizsgált populációt BMI alapján két csoportra osztottuk. Az obez csoportba olyan Klinikánkon szült hölgyek tartoztak (n=60), akik  $30 \text{ kg/m}^2$  feletti BMI-vel rendelkeztek a szülés napján, a kontroll csoportba pedig olyan hölgyek (n=108) akik BMI-je  $30 \text{ kg/m}^2$  alatt volt a szülés beindulásakor. Mindkét populációt alacsony kockázatú, problémamentes várandósok alkották, akik komoly komplikációk nélkül hozták világra gyermeküket intézményünkben a vizsgált időszak alatt. A két csoport között nem volt eltérés sem anyai életkor, sem szüléskor mért terhességi hét tekintetében, nem volt sem etnikai, sem szignifikáns paritás béli különbség sem. Rögzítettük a szülés módját, a szülési érzéstelenítés módját, az epidurális érzéstelenítés - amennyiben alkalmazva volt – dózisényét (ropivacain és fentanyl). Emellett dokumentáltuk a fejbőr elektróddal történő monitorizálás időtartamát a szülés első, illetve második szakaszában, a

szülés módját, a szülési sérüléseket, a vérveszteség mennyiségét szülés alatt, az újszülöttek születési súlyát, az újszülöttek 1', illetve 5' perces APGAR értékeit, valamint az újszülöttek intenzív ellátási szükségességének arányát. A magzati állapotfelméréshez a hagyományos kardiotokográfot (CTG) kiegészítve, a megelőzhető magzati károsodásokat előbb jelző, így a szükséges beavatkozások elvégzéséhez több időt biztosító STAN<sup>®</sup> (SR 31 modell, Neovanta Medical, Göteborg, Svédország) rendszert használtuk. A sav-bázis állapot ellenőrzéséhez használt vérmintákat a lefogott köldökzsinór artériájából, illetve vénájából nyertük közvetlenül a szülés után. A mintákat vérgáz analizátorral elemeztük (GEM 3500 Premier, Instrumentation Laboratory) a bázis deficit Siggard-Andersen algoritmus általi kiszámításával.

A statisztikai elemzések, beleértve a Mann-Whitney és a Kolomgorov-Smirnov és Chi-négyzet próbákat IBM SPSS Statistics 2.0 szoftverrel történtek a PTE Bioanalitikai Intézetében. Az eredményeket átlag  $\pm$  standard error of mean (SEM) formátumban közöltük.

A szignifikancia szintet  $p < 0.05$ -ben állapítottuk meg.

### Eredményeink

A spontán szülések arányában jelentős különbséget találtunk az obez (75%, 45/60) és a kontroll csoport (88.89%, 96/108) között. Az obez csoportban 5% (3/60) volt a vákuum extrakció aránya, míg a kontroll csoportban nem történt operatív szülésbefejezés (2. táblázat).

**2. táblázat** Összesített szülészeti kimenetel

	<b>Obez</b>	<b>Kontroll</b>
<b>P.v.n. szülések aránya (%)</b>	75	88.89
<b>Szülésbefejező műtétek aránya (%)</b>	5	0
<b>Császármetszések aránya (%)</b>	20	11.1
<b>Episiotomia (%)</b>	81.25	74.22
<b>Gátsérülések aránya (%)</b>	31.25	12.54
<b>Gerincközeli érzéstelenítés (%)</b>	90	63.04



A magzatok átlagos születési súlya a normál anyai testalkatú csoportban 3220 g ( $\pm$  270 g), az obez csoportban 3412,5 g ( $\pm$  229,8323664 g) volt. A császármetszések arányában is észleltünk különbséget a vizsgált csoportok között, bár ez nem volt szignifikáns ( $p=0,08$ ). Az obez csoportban a hüvelyi szülések 81.25%-ban (39/48) történt episiotomia. A spontán (40%), vagy gátmetszés mellett (60%) kialakult első, illetve másodfokú gátsérülések aránya 31.25% (15/48) volt. A kontroll csoportban a gátmetszések aránya 74.22% (71/96) volt, a gátsérülések aránya pedig 12.54% (12/96) volt, mely az esetek 8.7%-ban (6/96) episiotomia mellett alakult ki. Az obez csoportban a vajúdók 85%-a (51/60) vett igénybe epidurális érzéstelenítést, míg ez az arány a kontroll csoportban 60% (65/108) volt.

#### *Neonatólogiai kimenetel*

Az alap neonatális paraméterek között nem találtunk statisztikailag jelentős különbséget a vizsgált csoportok között. Minden újszülött jó általános állapotban született, kielégítő adaptációval. Egyik csoportban sem volt olyan újszülött, akinél definitív metabolikus acidózis alakult volna ki.

#### *ST események*

Az átlagos direkt össz regisztrációs idő az obez csoportban hosszabb volt (  $276.08 \pm 39.80$  min vs.  $184 \pm 21.50$  min,  $p < 0.05$ ), a hosszabb ideig tartó táglási szakok miatt ( $263 \pm 39.82$  min vs.  $171.82 \pm 21.54$  min,  $p < 0.05$ ). A szülések második szakaszának időtartamában nem találtunk jelentős különbséget a két vizsgálat csoport között ( $13.8 \pm 3.49$  min vs.  $12.18 \pm 1.41$  min).

### **Összefoglalás**

Tanulmányunkban összehasonlítottuk az intrapartum észlelt magzati EKG eltéréseket, valamint az újszülöttkori kimenetelt alacsony kockázatú, obez, illetve normál testsúlyú pácienseknél. Az obez csoportnál emelkedést tapasztaltunk a sürgősséggel végzett császármetszések arányában, bár a különbség nem volt szignifikáns. Emellett ebben a csoportban jelentősen alacsonyabb volt spontán hüvelyi szülések aránya.

Korábbi tanulmányok bizonyították, hogy obez várandósok között nagyobb a sürgősségi császármetszések aránya [6]. Ennek magyarázatára több elmélet is van. Egyrészt a csökkent méhtevékenység elhúzódó táglási szakhoz, elakadt szüléshez vezethet és az obez betegeknél nagyobb arányban jelen lévő hypercholesterinaemiával van összefüggésben. A koleszterin fontos szerepet játszik a simaizom összehúzódásban [7]. A vér magasabb koleszterin koncentrációja csökkenti a sejtmembránok viszkozitását/ áteresztőképességét, valamint a kalcium ionok beáramlását simaizom összehúzódás során, ami a kontraktilitás

csökkenéséhez vezet. Másrészt obese hölgyek vérében magasabb leptin koncentráció mérhető, ami egy zsírszövet által termelt, metabolikus, valamint étvágyfokozó hatással bíró hormon. Tanulmányok bizonyítják, hogy a leptin csökkenti a méhizomzat kontraktilitását [8]. Végül zsírszöveti felszaporodás a várandós kismedencéjében, valamint a szülőcsatornában szintén szerepet játszhat és szülészeti akadályt képezhet.

Tanulmányunkban elsősorban arra kerestük a választ, hogy észlelhetőek-e különbségek az intrapartum magzati EKG, szorosabban az ST szakasz elektrofiziológiai jellemzőiben alacsony kockázatú normál testsúlyú és obese vajúdok összehasonlításában. Hipotézisünk a kóros elhízással küzdő várandósok túlterhelt keringése - aminek egyrészt maga az obezitás, másrészt a terhesség az oka - jelentős hatással van feto-placentáris keringésre, ami jelentős elektrofiziológiai eltéréseket fog eredményezni a magzati EKG-n, valamint rosszabb neonatális kimenetelt. Eredményeink azt mutatták, hogy önmagában az obezitásnak, független rizikófaktorként nincs drámai hatása a magzati EKG-ra. Ennek alátámasztására nagyobb esetszámú, további vizsgálatok szükségesek. A kontroll csoport esetén észleltünk némi, nem számottevő emelkedést az alapvonal T/QRS arány tekintetében ( $>0.05$ ;  $>10\text{min}$ ): Tapasztalataink szerint ennek azonban sem objektív (köldökartéria vérgáz elemzése), sem szubjektív (0-5-10 perces APGAR) hatása nem volt az újszülöttek állapotára.

Összefoglalva, a folyamatos magzati EKG detektálással kibővített magzati szívhang ellenőrzés hasznos és megbízható módja a magzat méhen belüli állapotának ellenőrzéséhez szülés alatt.

### **A jövő lehetőségei**

Az elektronikus magzati monitorizálás lassan öt évtizede áll a szülészeti ellátás középpontjában. Minden erőfeszítés ellenére a legszélesebb körben használt eszközök használata továbbra is a magzati szívfrekvencia változások mintázatának vizuális interpretálásán alapulnak. Ezen eszközök, bár a perinatális morbiditási, mortalitási mutatókban drámai javulást hoztak, de néhány ante, -vagy intrapartum eseményhez köthető kórállapot gyakoriságát (pl. cerebrális parézis) jelentősen csökkenteni nem tudta. Ráadásul a vizsgálat értékelésének nagyfokú szubjektivitása a módszerek specifikusságának hiányosságaiban mutatkoztak meg. A magzati EKG analízise nagy reményekkel kecsegtet. A STAN módszer megjelenése világszerte nagy visszhangot keltett, számos meggyőző klinikai tanulmány született a hatékonyságának alátámasztására, de invazivitása és az ára letörte a kezdeti lelkesedést. A kutatók abban látják a STAN klinikai sikerét, és üzleti bukását, hogy a monitorizálás pontosságának növeléséhez a magzati EKG változásainak elemzésén keresztül vezet az út, de egy ilyen módszeren alapuló eszköznek non-invazívnak kell lennie. Minden

fejlesztés ellenére úgy tűnik, hogy a magzati szívfrekvencia változások detektálása marad a magzati állapotdiagnosztika alapja még jó ideig. Egyelőre egyetlen újonnan kifejlesztett eszköz sem volt képes a hagyományos kardiotokegráfiát kiszorítani a napi szülészobai ellátásból. Erre a tényre reflektálva a Nemzetközi Szülészeti és Nőgyógyászati Szervezet (FIGO) 2015-ben kiadott egy konszenzuson alapuló szakmai ajánlást (3. táblázat) a kardiotokegráfia használatához és a regisztrátumok értelmezéséhez. Tette mindezt azért, hogy a különböző szívfrekvencia anomáliák mintázatának értelmezését egységesítse, az egészségügyi ellátást biztosító személyzetnek pedig segítséget nyújtson [9].

**3. táblázat** FIGO (2015) ajánlás a CTG leletek értékeléséhez

	<b>Normál CTG</b>	<b>Gyanús CTG</b>	<b>Kóros CTG</b>
<b>Alapfrekvencia</b>	110-160 bpm		<100 bpm
<b>Variabilitás</b>	5-25 bpm	Legalább egy fiziológias jellemző	Csökkent/ megemelkedett variabilitás; sinusoid mintázat
<b>Decelerációk</b>	Nincs ismétlődés	hiánya kóros mintázat nélkül	Ismétlődő, vagy elnyújtott késői decelerációk >30 min (vagy >20 min beszűkült oscilláció esetén); >5 min deceleráció
<b>Értékelés</b>	Hypoxia/acidosis nincs	Hypoxia/ acidosis valószínűsége alacsony	Hypoxia/ acidosis valószínűsége magas
<b>Teendő</b>	beavatkozás nem szükséges	a magzat oxigenizációjának javítását célzó beavatkozások; kiegészítő vizsgálatok; szoros monitorizálás	a magzat oxigenizációjának javítását célzó azonnali beavatkozás; szülés facilitálása; akut helyzetben a szülés befejezése

## **Köszönetnyilvánítás**

Ezen tanulmány az “In-vitro fertilizáció sikerességének javítása nem-invazív módszerekkel” J.B. (SROP-4.2.2.D-15/1/KONV-2015-0004) projekt keretében vált lehetségessé. Köszönjük a PTE KK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika, illetve a Neonatológia tanszék személyzetének, orvosainak, nővéreinek, szülésznőinek segítségét, akik velünk dolgoztak a szülőszobán. Emellett köszönetet mondunk dr. Ertl Tibor, valamint dr. Bogár Lajos Professzor Uraknak támogatásukért, valamint hasznos tanácsaikért, javaslataikért.

## **Új eredmények összegzése**

- A vizsgált populációban az obez és a normál testalkatú páciensek összehasonlításában a császármetszések arányában szignifikáns különbséget a csoportok között nem találtunk
- Obez várandósók esetén az operatív szülésbefejezés (császármetszés, vákumextrakció) gyakrabban fordult elő
- Mindkét vizsgált csoportban az újszülöttek jó általános állapotban születtek, magzati acidózist egyik újszülött esetében sem találtunk. (5 perces Apgar értékek=  $9.67 \pm 0.07$ , illetve  $9.86 \pm 0.06$ ; a. umbilicalisban mért pH=  $7.29 \pm 0.02$ , illetve  $7.21 \pm 0.01$ )
- A nagy súlyú magzatok előfordulása az obez anyák körében gyakoribb volt, de a különbség nem volt szignifikáns
- Hüvelyi szülések után obez terheseknél gyakrabban észleltünk gátsérüléseket
- Az obez csoportban átlagosan hosszabb regisztrációs időket mértünk, a hosszabb tágulási szak eredményeként, de az észlelt magzati EKG eltérésekben, ST események jelentkezésében szignifikáns különbséget nem találtunk a vizsgált csoportok között
- Vizsgálataink alapján arra az előzetes következtetésre jutottunk, hogy az obezitás a szülészeti kimenetelt befolyásolja, de a magzati szív elektrofiziológiai jellemzőiben nem okoz zavart.
- Nagyobb esetszámú vizsgálatok szükségesek eredményeink konfirmálására

## Publikációk

1. **Sandor Racz**; Hantosi Eszter; Marton Sandor; Toth Krisztina; Ruzsa Diana; Halvax Laszlo; Bodis Jozsef; Farkas Balint. Impact of maternal obesity on the fetal electrocardiogram during labor. JOURNAL OF MATERNAL-FETAL & NEONATAL MEDICINE 29 : 22 pp. 3712-3716. , 5 p. (2016) – **Impakt faktor: 1,826**
2. **Rác S**; Kovács K; Bódis J; Farkas B. **The possibilities of intrapartum fetal monitorization in obese pregnant women. Orv Hetil. 2022 Aug 14;163(33):1311-1317. doi: 10.1556/650.2022.32540. Print 2022 Aug 14.** – Impakt faktor: 0,707
3. Farkas Bálint; Gál Petra; **Rác Sándor**; Tamás Péter; Farkas Nelli; Németh Zoltán; Should we consider obesity a risk factor for pelvic organ prolapse?; PELVIPERINEOLOGY: A MULTIDISCIPLINARY PELVIC FLOOR JOURNAL 35 : 4 pp. 104-107. , 4 p. (2016)
4. Balint Farkas; **Sandor Racz**; Sandor Marton; Jozsef Bodis. Investigating the potential intrapartum impact of maternal obesity on the fetal electrocardiogram. INTERNATIONAL JOURNAL OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS 131 : Supl 5 pp. E365-E365. , 1 p. (2015)
5. Farkas Bálint; Halvax László; **Rác Sándor**; Hatzipetros Ioannis; Drozgyik István; Bódis József; A direkt magzati elektrokardiogram STAN® módszerrel való elemzésének áttekintése. MAGYAR NŐORVOSOK LAPJA 76 : 3 pp. 5-9. , 5 p. (2013)
6. Halvax László; Szegedi Sarolta; **Rác Sándor**; Csermely Tamás; Vizer Miklós; Bódis József; Spontán szülés corporalis longitudinalis császármetszés után. MAGYAR NŐORVOSOK LAPJA 74 : 2 pp. 9-12. , 4 p. (2011)
7. **Rác Sándor**; Halvax László; Busznyák Csaba; Bódis József; The predictive value of IL-6 measured in the cervicovaginal fluid in intrauterine infections. 3rd Annual Meeting of the Egon and Ann Diczfalusy Foundation. Szeged, 2009-11-10.

8. **Rácz Sándor**; Halvax László; Busznyák Csaba; Bódis József; Cervikovaginális interleukin-6-szint meghatározásának szerepe a koraszülés előrejelzésében. Fiatal nőorvosok IV. Országos Fóruma

### **Magzati monitorizálás témájában elhangzott előadások**

1. Döntéshozatalt segítő eszközök a szülőszobán. Magyar Nőorvos Társaság 31. nagygyűlése. 2018. Balatonfüred

2. Intrapartum magzati monitorizálás. Múlt, jelen, jövő. Magyar Nőorvos Társaság VI. szakmai továbbképző tanfolyama. 2017. Siófok

3. A magzati monitorizálás aktuális helyzete. Magyar Nőorvos Társaság 32. nagygyűlése. 2022. Siófok

## Irodalomjegyzék

1. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity among adults: United States, 2011-2012. *NCHS Data Brief*. 2013 Oct;(131):1-8.
2. Patrick M Catalano, Kartik Shankar; Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. *BMJ* 2017;356:j1
3. Paredes C, Hsu RC, Tong A, Johnson JR. Obesity and Pregnancy. *Neoreviews*. 2021 Feb;22(2):e78-e87. doi: 10.1542/neo.22-2-e78.PMID: 33526637
4. Steer PJ. Pregnancy and contraception. In: *Adult Congenital Heart Disease: a Practical Guide*. Gatzoulis M, Swan L, Therrien J, Pantley G (Eds). Blackwell Publishing, London, UK, 16—36 (2005).
5. Rosén KG, Dagbjartsson A, Henriksson BA, Lagercrantz H, Kjellmer I. The relationship between circulating catecholamines and ST waveform in the fetal lamb electrocardiogram during hypoxia. *Am J Obstet Gynecol*. 1984 May 15;149(2):190-5.
6. Hamm RF, Teefey CP, Dolin CD, Durnwald CP, Srinivas SK, Levine LD. Risk of Cesarean Delivery for Women with Obesity Using a Standardized Labor Induction Protocol. *Am J Perinatol*. 2021 Dec;38(14):1453-1458. doi: 10.1055/s-0041-1732459. Epub 2021 Jul 19.PMID: 34282575
7. Booker WA. The effect of maternal obesity on labour. *BJOG*. 2022 Dec; 129(13):2175. doi: 10.1111/1471-0528.17185. Epub 2022 May 5.PMID: 35404533
8. Moynihan AT, Hehir MP, Glavey SV, Smith TJ, Morrison JJ. Inhibitory effect of leptin on human uterine contractility in vitro. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2006;195(2):504–509.
9. Ayres-de-Campos D, Spong CY, Chandrachan E; FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Cardiotocography. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015 Oct;131(1):13-24. doi: 10.1016/j.ijgo.2015.06.020.