

Stresszmentes, távgyógyászati magzat észlelés (Telemetrikus NST-CTG) tizenöt éves gyakorlata és tanulságai Magyarországon.

Prof. Dr. Török Miklós

Bevezető gondolatok:

A cardiotocographia-t (CTG) eredetileg a szülések megfigyelésre fejlesztették ki. Évekkel a szülőszobai használatot követően kezdték meg a szülés megindulását megelőző hetekben alkalmazni a magzat állapotának megítélésére. Az ilyen, teljes nyugalomban, terhelés nélkül végzett vizsgálatokat nevezzük „non-stress test”-nek (NST). Nem sokkal az NST-k bevezetése után, megjelentek a „terheléses” tesztek is, amikor a magzati pulzust nem nyugalomban figyelték meg, hanem különböző terhelésekkel egyidejűleg („oxytocin terheléses teszt”, „lépcső teszt” stb).

A kezdeti lelkesedést később csalódottság váltotta fel és az újabb diagnosztikus eljárások megjelenésével a CTG észlelések hasznát átértékelte a szakirodalom, mivel kiderült, hogy a magzati pulzus változását számos tényező befolyásolja és a korábban megfigyelt, kategorizált jelenségek nem mindig mutatnak szoros összefüggést a magzat valós állapotával. A helytelenül értelmezett CTG jelek így klinikai túlaktivitást eredményeztek, a szülőszobán növelte a később feleslegesnek ítélt császármetszések arányát.

Fontos tény azonban, hogy bár az alkalmazott eszköz és módszer ugyanaz, az NST-CTG alapjaiban tér el a szülés alatti magzati terhelésnek, illetve a várandósság időszakában végzett terheléses CTG-től. A legfontosabb különbség az, hogy az NST során egy teljesen nyugalomban lévő magzatot figyelünk meg.

Nyilvánvalóan egészen más a „klinikai üzenete” egy a szülés kitolási szakaszában jelentkező széles mély pulzus lassulásnak, mint a szülés előtti hetekben nyugalomban észleltnek. Amíg az első egy fiziológiás, normális jelenség („áthaladási szívhang lassulás”), addig a másik esetben mindenképpen kóros, aminek keresnünk kell az okát. („vena cava inferior syndroma” vagy köldökszór komplikáció)

Azonban nem csak a kiértékelés elvei, hanem azok következményei is mások az NST-k esetében. Az NST-k ugyanis önmagukban soha nem szabad, hogy az áldott állapot korai befejezéséhez, vagy még inkább császármetszéshez vezessenek. Egy kóros NST nem jelenti azt, hogy a terhességet azonnal be kell fejezni, még kevésbé azt, hogy császármetszést kell végezni. Talán a leghelyesebben úgy lehet megfogalmazni, hogy a kóros NST „kockázat növekedést” jelez. Azt jelzi, hogy megnőtt a magzat méhen belüli elhalásának vagy károsodásnak a kockázata. Nagy statisztikákból tudjuk, hogy milyen gyakoriságban születnek károsodással vagy holtan a csecsemők. A terhességnek tehát, ab-ovo van egy pár ezrelékes természetes kockázata. A kóros NST „csak” azt jelzi, hogy ez a kockázat megnőtt. Hogy mennyire nőtt meg ez a kockázat, azt a klinikai megfigyelések kell, hogy igazolják, mint ahogy azt is, hogy mekkora kockázat növekedést szabad vállalnunk egy terhesség alatt. A kóros NST által kiváltott klinikai aktivitás tehát nem a felesleges császármetszésekben és korai terminálásokban mérhető, hanem olyan kiegészítő klinikai vizsgálatokban, amelyek nem megterhelőek sem az anyának, sem a magzatnak és az egészségügynek sem. Hogy melyek ezek a kiegészítő vizsgálatok, azt az általunk javasolt klinikai protokoll leírásakor részletezzük.

Végül, de nem utolsó sorban az NST-CTG vizsgálat eltérő kiértékelése és következménye mellett a várható eredményében is eltér a szülés alatti CTG megfigyeléstől. Amíg ugyanis a szülés alatti magzati halálozás a fejlett országokban rendkívül ritka, addig a terhesség késői időszakában bekövetkező méhen belüli elhalás változatlan az eltelt évtizedekben, annak ellenére, hogy a terhesek gondozását kiterjesztettük és korszerű protokollokat alkalmazunk.

ÉV	Szülések száma	Halvaszülés / ezrelék	Halvaszülés>37 / százalék	Újszülött halál <168 óra / ezrelék	Perinatalis halálozás/1000
2007	95443	483 / 5.0	132	275 / 3.16	8.16
2008	97443	416 / 4.27	118	283 / 3.16	7.43
2009	95556	486 / 5.0	122	239 / 2.9	7.9
2010	81185	375 / 4.62	102	204 / 2.51	7.13
2011	84341	377 / 4.47	113	130 / 2.51	6.98
2012	87858	396 / 4.5	107	197 / 2.31	6.81
2013	83482	392 / 4.7	94	183 / 2.18	6.88
2014	88729	421 / 4.74	107	161 / 1.81	6.55
2015	88057	448 / 5.0	120	128 / 1.44	6.44
2016	91509	423 / 4.6	123	138 / 1.43	6.03
2017	89015	442 / 5.0	125	106 / 1.06	6.06
Sum	982618	4659	1263 / 27.1%	2113	6.89
Perinatalis halálozás/1000		4.74		2.15	6.89

A fenti táblázatban szereplő adatok a már megszűnt Országos Szülészeti-Nőgyógyászati Intézet (OSZNI) illetve a későbbi országos adatszolgáltatás hozzáférhető számain alapul. 2017 utáni adatokhoz nem tudtunk hozzájutni.

Amint az a vizsgált 10 éves adatok alapján látható, hazánkban a 2007-2017 közötti időszakban 4659 gyermek halt el a szülés előtti hetekben méhen belül és 2113 élve született, de a megszületést követő egy hétben koraszületés vagy más okból meghalt. Ez azt jelenti, hogy a szülés körüli (perinatalis) időszakban több mint kétszer annyi gyermeket veszítettünk el a méhen belül, mint a születést követő egy hétben bármilyen okból. A statisztikából az is látható, hogy a méhen belül elhalt gyermekek többsége a terhesség betöltött 37. hetét megelőzően hal el. A méhen belül elhalásoknak csak 27.1%-a történt a 37. hét után, azaz közel háromnegyede azt megelőzően. Hogyha tehát a gyermekek életét szeretnénk megmenteni és erre az NST-t akarjuk használni, mint korai jelző rendszert, a monitorizálást a 37. hét előtt kell megkezdeni.

Gyakori hiba, hogy az NST-CTG vizsgálat optimális megkezdéséhez a méhen belüli elhalás terhességi hetenkénti valószínűségét veszik alapul. Valóban, a 38-41 hét között nagyobb valószínűséggel fogunk találni fenyegető méhen belüli elhalást, de nem nagyobb számban, mint a 32-38 hét között. Ugyanis a 32-38 hét között kisebb a valószínűsége az elhalásnak, de az ilyen korú terheseknek nagyobb a száma (népessége) mint a 38-41. heteseknek. A 38. hetet követően tehát nagyobb valószínűséggel, de kevesebb számban (esetben) fogunk találni fenyegető méhen belüli elhalást, olyan gyermeket, akit megmenthetünk.

Mindenkinek kell az NST ?

A méhen belüli elhalásokkal kapcsolatban több tény ismert a szakirodalom és a klinikai statisztikák alapján.

1. Az esetek 60-70 százalékában a kórbonctani vizsgálat sem tud egyértelmű okot adni az elhalásra
2. Az elhalások jelentős része alacsony kockázatú terheseknél következik be.
3. A méhen belüli elhalások többsége intézetén kívüli, azaz váratlanul a terhes otthonában következik be.

A fentiekből következik, hogy nem elég csupán a magas kockázatú, patológiás terheseket monitorizálnunk, hogyha szám szerint sok gyermeket akarunk megmenteni. Hiszen az esetek többségében az elhalást követően sem nevezhető meg annak oka nyilvánvalóan, hogy a terhesség alatt még kevésbé várható, hogy a jelenlegi protokoll alapján felismerjük, hogy megnőtt a kockázat.

Abból, hogy az elhalások nem a kórházak terhespatológiai osztályain bent fekvő terheseknél következnek be, hanem az intézetén kívül, következik, hogy a megfigyelést a várandós otthonába kell biztosítanunk.

Miért kell naponta használni az NST-t?

A magzat méhen belüli állapota normális esetben is rendkívül változó, igen sok tényező függvénye. Legtöbbször azonban az állapot romlások fokozatosan, több nap vagy akár hetek alatt következnek be, így lehetőséget adnak arra, hogy a méhen belüli elhalás kockázat növekedését még időben felismerjük. Ilyen például a krónikus lepenyi elégtelenség, melyet az esetek többségében nem ismernek fel a terhesség alatt. Természetesen az NST sem fogja felismerni azt, hogy a lepeny elégtelenül működik! Azt viszont igen, hogy a magzat „nem érzi jól magát a méhen belül”. Az így kiváltott kiegészítő klinikai vizsgálatoknak (ultrahang biometria) van esélye később felismerni, hogy mi az oka a fokozatosan romló magzati állapotnak.

Sokkal ritkábban, de előfordulnak hirtelen állapot változások is, amikor egyik óráról vagy napról a másikra kerül a magzat életveszélybe, például egy valódi köldökzsinór csomó megszorulása miatt. Az ilyen esetekben az idő faktor sokkal rövidebb, a megfelelő beavatkozásra sokkal kevesebb idő áll a rendelkezésre.

A naponta a terhes otthonában elvégzett NST mindkét esetben esélyt ad arra, hogy a romló tendenciát vagy a hirtelen állapotromlást felismerve megmentjük a magzatot. A méhen belüli elhalást megelőzően az esetek túlnyomó többségében 48-72 órán belül jelennek meg az olyan tünetek, amelyek esélyt adnak arra, hogy egészségkárosodás nélkül mentjük meg a magzat életét. Az alábbiakban mindkét esetre példát mutatunk be.

Az tehát, hogy 168 óránként, azaz heti egy alkalommal 20 vagy 30 percig figyeljük meg a magzati pulzust, szinte semmilyen esélyt nem ad arra, hogy pont akkor történjen a vizsgálat, amikor az állapotromlás is bekövetkezik. Az így végzett ambuláns NST-k diagnosztikus ereje nyilvánvalóan és nem véletlenül nulla.

Alapvető szempontok az NST-CTG esetében:

A mérési körülmények egységesítése:

Testhelyzet:

A „non-stress test” a leghelyesebb félig ülő, vagy oldalt fekvő testhelyzetben végezni. A lényeg az, hogy lehetőleg mindig ugyanabban a pozícióban történjenek a mérések. A háton fekvést általában már nem kedvelik az anyák a terhesség utolsó heteiben. Ilyenkor ugyanis a nagyra nőtt méh összenyomhatja a mögötte futó nagy vénát („vena cava”) megnehezítve a vér visszaáramlást a jobb pitvarba. A következmény az anyai vérnyomás esése, tachycardia, ájulás érzet, veritékezés. Az uteroplacentaris keringés romlása miatt a magzaton széles mély deceleráció jelentkezik ilyenkor.

Étkezés és napszak:

A legjobb, hogyha étkezés után egy-két órával történik a mérés és lehetőleg a napnak ugyanazon időszakában. Ugyanis a magzati aktivitást az anyai vércukorszint és a magzat életműködésének napszaki

ingadozása is befolyásolhatja. Az egymást követő mérések összehasonlítása hatékonyabb lehet, hogyha mindig ugyanazon időszakban és anyai vércukorszinteknél mérünk.

Kiértékelés szempontjai, a vizsgált változók az NST görbén:

Magzatmozgások: Egy húsz perces mérés során, minimum egy magzatmozgást kell az anyának észlelnie. Azt azonban figyelembe kell venni a kiértékeléskor, hogy az anyák érzékenysége a magzatmozgásokra nem azonos. Függ például a magzatvíz mennyiségétől, a magzat nagyságától. Egyes tanulmányok szerint az anyák, az ultrahanggal észlelhető magzatmozgásoknak csak 10-25 százalékát észlelik. Ezért is fontos, hogy feltegyük a CTG készülék mindkét érzékelőjét, azaz a fájás („Toko”) érzékelőt is. Ugyanis ilyenkor láthatunk olyan magzatmozgás „tüskéket” a fájás görbén, amelyeket az anya nem érzékelt.

Magzati pulzus: A magzati pulzus **normális tartománya percenként 120-160/ütés**. A CTG görbén azonban az egyes pontok soha nem a valódi pulzust, minden egyes szívdobbanást jelzik, hanem a matematikai algoritmustól függően általában 3-4 pulzus értékből átlagolnak egy mérési pontot, és a görbén azt jelenítik meg. Az egyes értékek így is szórnak, ezért a pulzus görbének van egy ingadozása, amelyet **fiziológias oszcillációnak vagy variabilitásnak** szokás nevezni. A variabilitás akkor megfelelő, hogyha az **legalább 5 ütés/perc**. A variabilitás tartós beszűkülése az egyik legbiztosabb jele a romló magzati állapotnak. A variabilitás alsó pontjait összekötő vonal az un. **alap frekvencia (BHR)**. Mindezeket túl a pulzus görbén **gyorsulások (acceleratio)** és **lassulások (deceleratio)** is megfigyelhetők. Annak, hogy a gyorsulások milyen mértékűek és mennyi ideig tartanak, nincs jelentősége. Egyes szakirodalmak 10-15 ütés/percben és 10-20 másodpercben adják meg a gyorsulások minimális értékét és tartamát. Tapasztalataink szerint azonban ennek nincs jelentősége. A pulzus lassulások mértéke és időtartama azonban fontos. Az un. **variábilis deceleratio** leggyakrabban a köldökzsinór átmeneti leszorulását, a köldökzsinór keringés romlását jelzi. Legtöbbször reverzibilis folyamat jele. Hogyha egyéb fenyegető tünet, vagy ok nincs, akkor nem jelent veszélyt a magzatra. A **széles, mély deceleratio** minimum 30 másodperces 20 ütés/perces lassulása a pulzusnak. Fenyegető jele a magzat állapot romlásának, különösen egyéb eltérésekkel együtt.

Fájás görbe („toko” görbe): A CTG regisztrátum legalsó szegmensében a követhető az un. fájás görbe. Jelentőségét az NST-k esetében az adja, hogy a várandós által nem észlelt magzatmozgások „tüskék” formájában megjelenhetnek a „toko” görbén és így lehetőségünk van a mozgásokra jelentkező pulzus változást megfigyelni akkor is, hogyha az várandós azt nem jelzi. A másik szempont, ami miatt a fájás érzékelő felhelyezését is kérjük, a méh spontán összehúzódásainak és az arra adott pulzus válasznak a megfigyelése. Ugyanis nyilvánvalóan más a jelentősége egy méh összehúzódás nélkül jelentkező széles méh decelerációnak, mint egy erős spontán összehúzódással egy időben jelentkezőnek.

A Fetaphon NST-CTG kiértékelés alapelvei:

Négy kategóriát határoztunk meg.

Normális NST: Alap frekvencia átlaga 120-160 között van.

Variabilitás >5 ütés/perc

Pulzus gyorsulás magzatmozgást követően

Minimum egy magzatmozgás látható 20 perc alatt

Kóros NST: Alapfrekvencia 160 körüli

Variabilitás <5 ütés/perc a mérés teljes ideje alatt

miközben nincs magzatmozgás, ha pedig van, azt a pulzus gyorsulás nem, de esetleg

bármilyen mértékű deceleratio követi

Gyanús NST: Minden, ami nem tartozik a „normális” vagy „kóros” kategóriába. (pl. tachycardia látható, de nem csökkent a variabilitás, vagy „csak” deceleratio látható vagy nincs magzatmozgás és pulzus gyorsulás, csak a variabilitás szűkült stb.)

Nem értékelhető NST: Rövid a mérés időtartama pl. mert a várandós valamilyen okból megszakítja azt, vagy nincs kiértékelhető magzati pulzus görbe (magas a jel/zaj arány). A legtöbb esetben a rossz minőségű regisztrátum a nem kellő gonddal felhelyezett szívhang érzékelő miatt van.

A beérkező NST görbe kiértékelésekor a várandós sablon üzenetet kap vissza a készülékére, az általa megadott email fiókba pedig a teljes NST görbét és a kiértékelést is elküldjük.

A kiértékelés után a terheshez visszaérkező üzenetek:

Normális: - Köszönjük a mérést! Normális.

Kóros: - Kérjük azonnal keresse fel orvosát!

Gyanús: - Kérjük ismétlje meg a mérést 12 órán belül!

Nem értékelhető: - Nem értékelhető! Kérjük ismét mérjen!

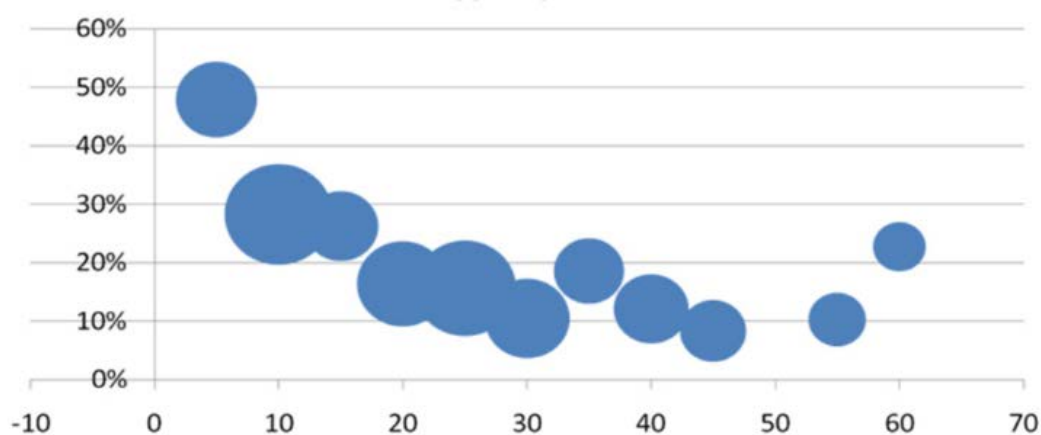
Általunk javasolt észlelési protokoll:

1. Naponta egy mérés a terhesség betöltött 32. hetét követően.
2. Nem értékelhető esetben 24 órán belüli ismétlés.
3. Gyanús esetben 12 órán belül ismétlés.
4. Kóros esetben kiegészítő klinikai vizsgálatok a lehető legrövidebb időn belül: RR, teljes vizelet (fehérje), hagyományos UH Doppler NST, Doppler UH áramlás mérés a protokoll szerint, labor vizsgálatok: vércukor, thrombocytá szám, vérkép, bilirubin, SGOT, SGPT, LDH, manuális belső vizsgálat. Döntés a klinikai kép, kórtörténet és a leletek alapján.

A Fetaphon készülékkel végzett otthoni mérések átlagosan 10% -a nem értékelhető ki. Van azonban egy ún. „tanulási időszak”, amíg a várandós megtanulja megtalálni azt a „punctum maximumot”, ahol a magzati szívhang a legjobban hallható, érzékelhető.

Tanulási periódus:

Az otthoni CTG kiadásakor meg kell tanítani a várandóst annak használatára. Ennek ellenére van egy váltakozó hosszúságú ún. „tanulási periódus”, ami alatt az anya és párja elsajátítja a készülék hibátlan használatát. Természetesen az alacsonyabb terhességi korokban halkabb magzati szívhang miatt nehezebb megtalálni azt helyet, ahol jól hallhatók a magzati szívhangok. Az alábbi ábra azt mutatja, hogy a készülékek hazavitelét követő napokban az átküldött mérések hány százaléka nem értékelhető:



Jól látható, hogy a kezdeti pár napban az 50 %-t is eléri a sikertelen mérések aránya, majd fokozatosan 10 % körülire csökken. A sikertelen mérések esetében csak azok megismétlését kérjük az anyától.

Megnehezítheti a megfelelő jel megtalálását az anya túlsúlya, a túl sok magzatvíz vagy a magzat szokatlan méhen belüli helyzete. Fontos azonban megjegyezni, hogy amikor azt mondjuk, hogy a mérések 10 %-a nem értékelhető ki, akkor nem a várandósok 10 %-ról beszélünk! Olyan várandós elvétele fordult elő, aki nem volt képes, vagy nem akarta a mérési módszert elsajátítani, ezért nem tudja használni a készüléket. Természetesen az ilyen esetekben, először megkíséreljük ismét személyesen bemutatni azt, hogy hogyan kell a mérést végezni. Az otthoni mérést megtanulni képtelen anyák aránya a mi csoportunkban egy százalék alatt van.

A várandósok nyújtott információk:

Fontos, hogy a várandóst és párját megfelelően informáljuk a távgyógyászati NST használatának céljáról és korlátairól, arról, hogy a módszer mire jó és mire nem. Lényeges, hogy a várandós megértse, hogy akkor várható a legjobb eredmény, gyermeke akkor van a legnagyobb biztonságban, ha betartja a javasolt mérési gyakoriságot, és a készülék képernyőjén megjelenő utasításoknak megfelelően cselekszik.

A „gyanús mérés” fenti meghatározása szerint, az ilyen mérések igen gyakoriak. Ez nem véletlen! A gyanús mérés csupán azt jelenti, hogy a non-stress test-et meg kell ismételni. Így az adott napon nem 20 perc, hanem 40 perc mérés alapján döntheti el a klinikus, hogy szükség van-e egyéb, kiegészítő vizsgálatokra. A várandós tudnia kell, hogy a „gyanús” minősítése az NST-n gyakori és hogy nem jelent azonnali, súlyos kockázat növekedést.

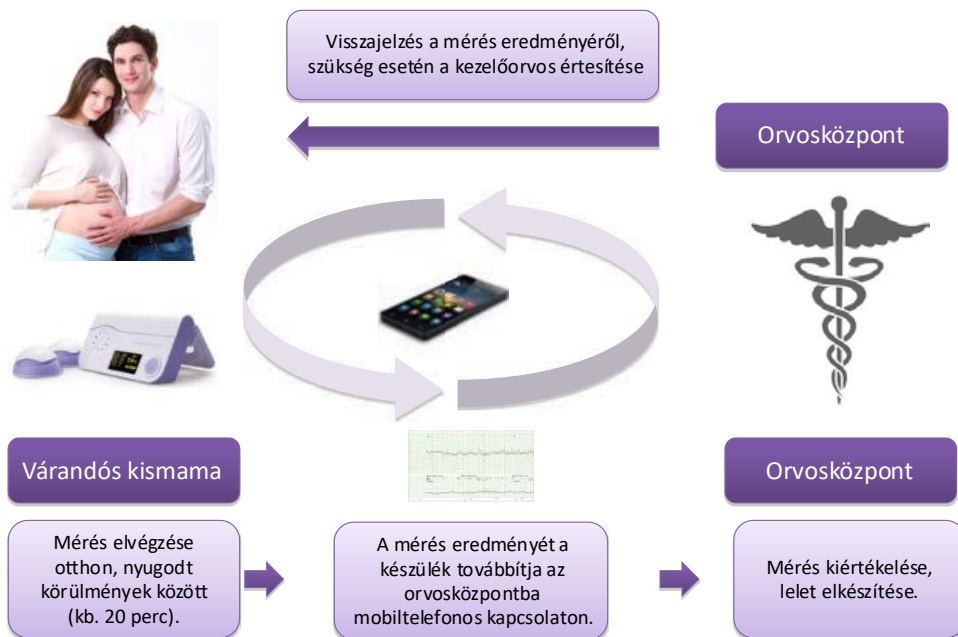
Nagyon lényeges felhívni a pár mindkét tagjának figyelmét arra, hogy a legtöbb esetben, még a legsürgetőbb visszajelzés esetén sincs szükség a terhesség befejezésére, még kevésbé császármetszés elvégzésére. A várandósok és párjának meg kell értenie, hogy a klinikai döntést a szülész orvosuk kell, hogy meghozza, több klinikai paraméter és információ alapján. A magzat állapotáról megszerezhető lehetséges klinikai adatok közül az NST csak az egyik. Az orvosi döntések pedig mindig több adat figyelembevételével születnek, amelyekbe bele tartozik a kórtörténet, a terhességi kor, a korábbi vizsgálatok eredményei, és a kiegészítő vizsgálatok, azaz a CTG ismételése, ultrahang Doppler áramlás vizsgálat, vérnyomás mérés, anyai vizeletvizsgálat és labor. A gondozást végző klinikus ezeknek az adatoknak ismeretében fogja eldönteni, hogy szükséges-e kórházi felvétel vagy a szülés megindítása. Amennyiben nem szükséges a kórházi felvétel, a gondozó szakember mondja meg, hogy mikor kell kontrollra visszamenni. Ilyen esetekben javasoljuk az NST naponta két alkalommal történő otthoni elvégzését.

Ki értékleje ki az távgyógyászati NST-CTG regisztrátumot?

Rendkívül fontos, hogy a beérkező regisztrátumokat a fenti módon, azonos elvek szerint értékeljék ki és azt megfelelően dokumentálják. A hozzá nem értő, szakmaiatlan elveket valló, vagy hivatásuk alapelveit sértő „szakemberek” rossz vagy elvtelen görbe kiértékelése jelentősen megnöveli a fals pozitív (kórosnak értékelt, de valójában más kategóriába tartozó) görbék arányát, és ezzel jelentősen lerontja a módszer klinikai értékét. A későbbiekben, a „Tanulságos esetek” részben olyan példákat mutatunk be, amelyek az ilyen hozzá nem értő ténykedésnek a következményei. A 6. „tanulságos eset” egyben az egyetlen fals negatív mérés, amikor egy súlyosan kóros NST-t a kiértékelő „szakember” figyelmen kívül hagyott „normálisnak” ítélte, ezért a gyermek elhalt méhen belül. A 8. példában olyan, sajnos nem ritka eseteket mutatunk be, amikor a kiértékelő „szakemberek” szándékosan vagy véletlenül, de „kóros” kategóriába soroltak nem értékelhető görbéket, vagy a non-stress test-et a szülés kitolási szakaszában végezték.

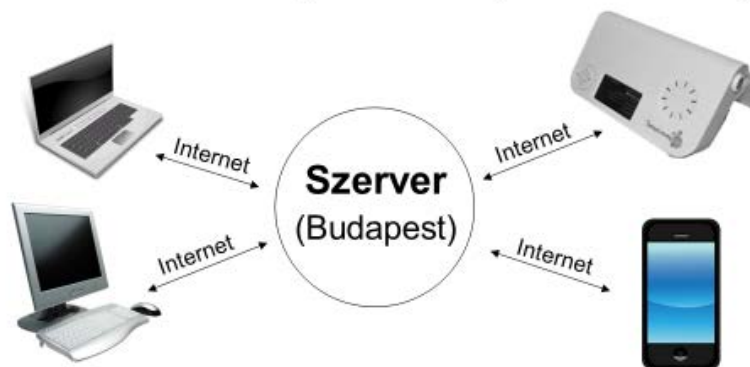
Az egységes, megfelelő elvek szerint végzett vizsgálatok és az ezzel együtt járó azonos elvek szerinti működés és kiértékelés, annak megfelelő szakmai kontrollja sarkalatos pontja az otthoni távgyógyászati CTG szolgáltatásnak. Ezért nem támogatandó egy olyan rendszere ennek a módszernek, amikor bárki, szakmai felügyelet, kontroll nélkül nyújt szolgáltatást. Igen fontos, hogy egy egységes rendszerben működő ilyen szakértői háttér, jogi biztonságot is nyújt az anyák és az őket gondozó szakemberek számára is.

Jól szervezett, átlátható működés



Az otthoni CTG hálózat felépítése:

- „Csillagpontos hálózat”
- GSM + internet
- „Store & Forward” („Tárold majd továbbítsd”)

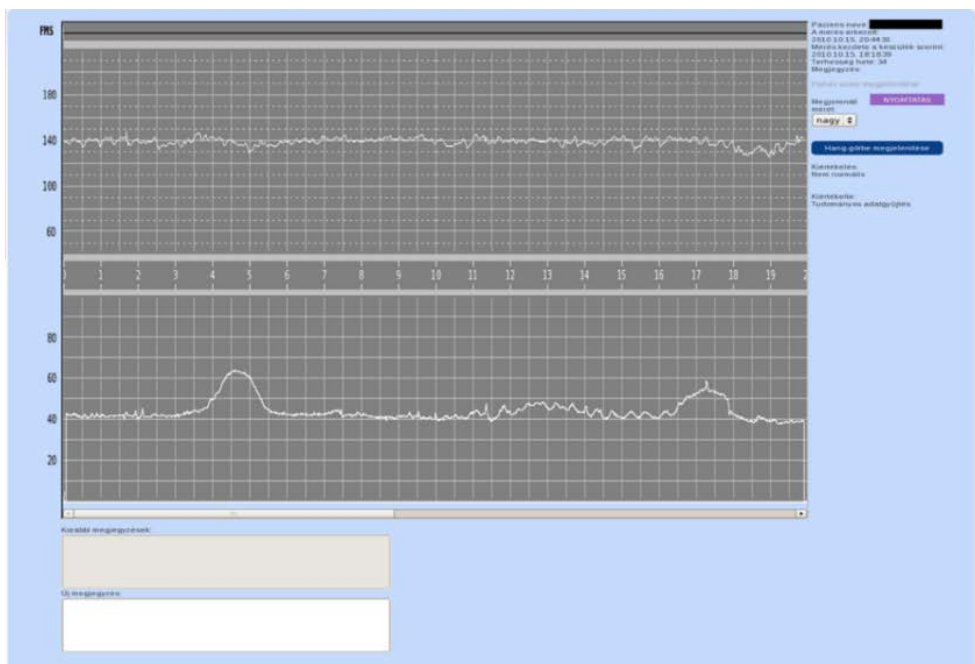




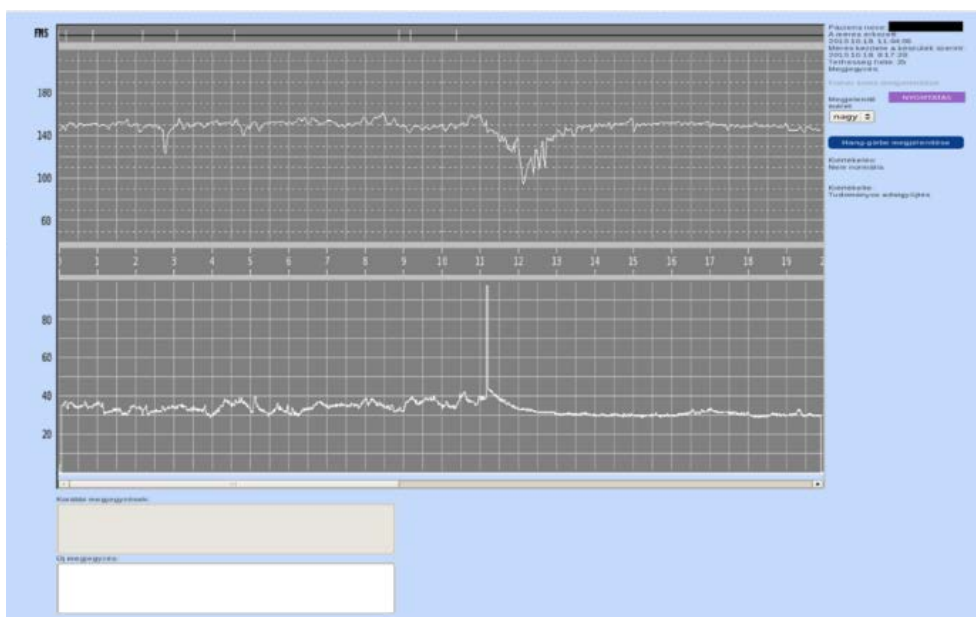
A kielemezést végző képernyőjén megjelenő otthoni NST görbe és adatok. Egy függőleges oszlop egyenlő egy perc („papír sebesség”). A regisztrátum teljes ideje 20 perc. A legfelső sorában a várandós által észlelt és jelzett magzatmozgások láthatók függőleges vonalak formájában. (FMS) Alatta a magzati pulzus görbe majd a méhösszehúzódásokat, illetve „tüskék formájában” a készülék által észlelt magzatmozgásokat mutató „toko” görbe. A fenti ábra egy teljesen normális NST-t mutat be.

Tanulságos esetek:

1.



Alacsony kockázatú primigravida. A betöltött 32. hetet követően „magas vérnyomás” (140/95 Hgmm) miatt, beállításra fektetik be egy budapesti magánkórházba. Beállítást követően a betöltött 34. héten bocsájtják ki. Otthonában a fenti NST-CTG görbét rögzíti: 140/min alap frekvencia, jelentősen beszűkült variabilitás, magzatmozgás teljes hiánya 20 perc alatt, kisfokú spontán contractio után jelzett deceleratio. Minősítés: kóros NST. Üzenet az édesanyának: Azonnal keresse fel orvosát! A kórház szülészetén RR mérés, UH Doppler flowmetria után hazabocsájtják. A következő otthoni NST:

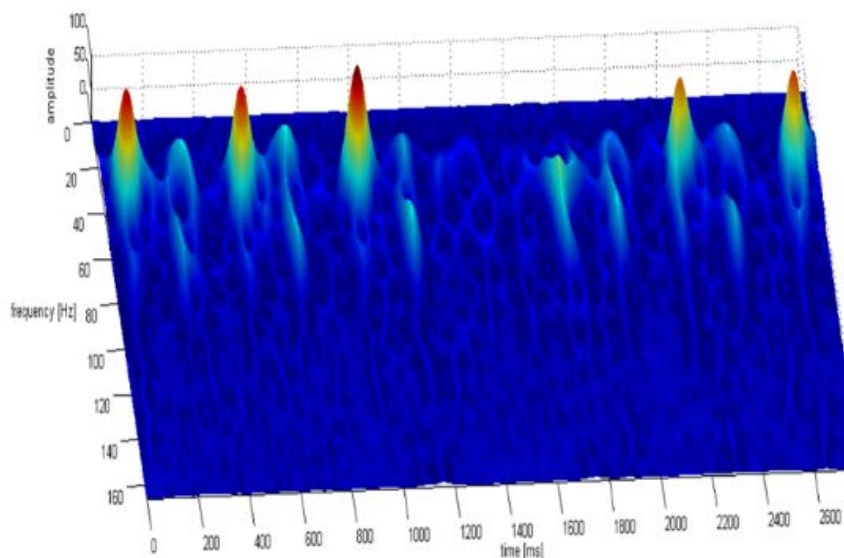


Alap frekvencia a normális tartományban, beszűkült variabilitás (>5), mozgások után kis mértékű variábilis decelerációk, nagy magzatmozgás után (tüske a contractiók görbén) széles mély deceleráció amely után a pulzus variabilitás megszűnik („silent” görbe). Minősítés: Kóros görbe, Üzenet: Azonnal keresse fel orvosát! – Az otthoni CTG szolgáltatóval történő telefon konzultációt (telemedicina) követően visszatér a kórházba.

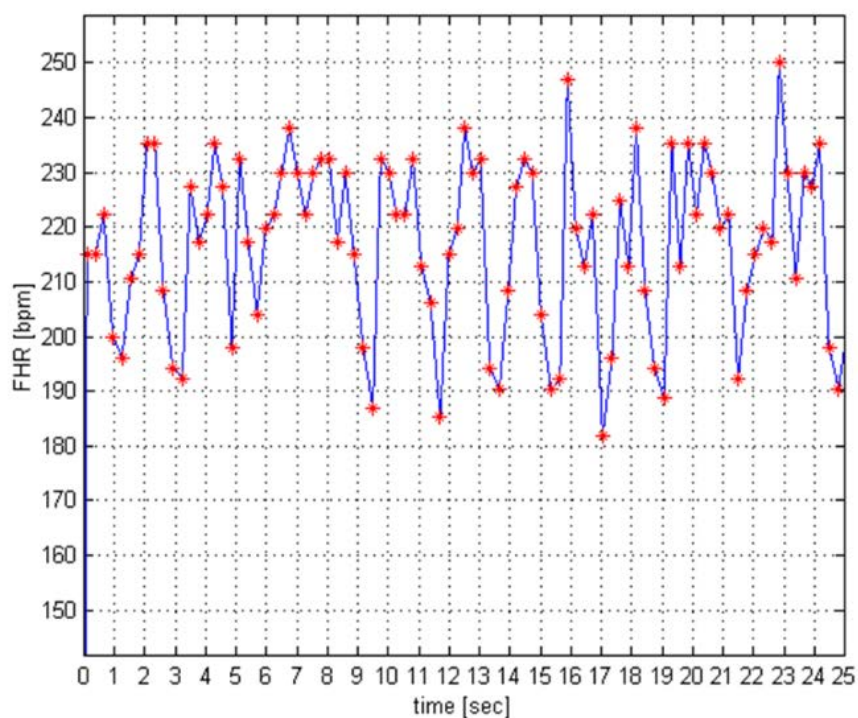
Doppler flowmetria: „Enyhén csökkent végdiastoles áramlás”, UH biometria: „Minimális méhen belüli sorvadás.”, Nagylabor: Haemolysis, emelkedett máj enzimek (Eleveted Liver enzymes), alacsony thrombocyta szám (low Platlets) = HELLP syndrome.

Sürgősségi császármetszéssel 1500 g-os, méhen belül sorvadt lány születik a betöltött 35. héten. Apgar: 8/9. Perinatalis időszakban koraszülött intenzív ellátást követően a gyermek egészséges.

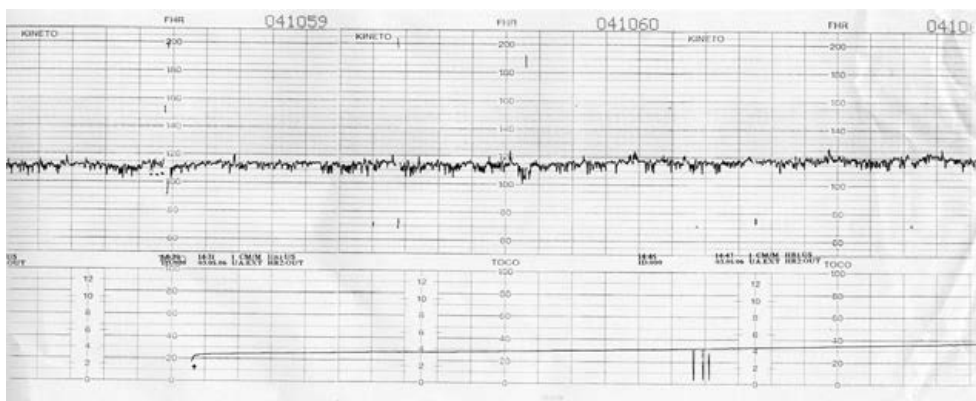
2. Alacsony kockázatú primigravida a 32. hetet követően kezd otthoni CTG-t használni. Az otthoni mérések sorozatban „értékelhetetlenek” voltak. Az pulzus görbe helyett a készülék által rögzített magzati szív „nyitási” és „zárási” hang jeleit elemezve, nyilvánvalóvá válik, hogy ismeretlen okú és jelentőségű magzati tachyarrythmiával állunk szemben. Az ábrán öt szívdobbanás hang képe látható.



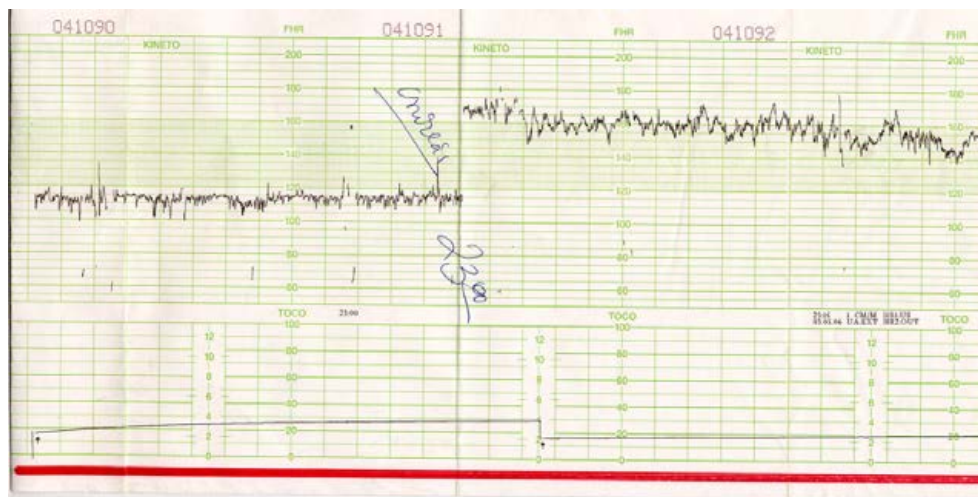
Az X tengely az időt mutatja. Az Y tengelyen a magzati szív szisztolés és diasztolés billentyű hangjainak hang frekvencia eloszlása, a Z (függőleges) tengelyen a hang erősségét (amplitudó) jelezzük. Látható, hogy egy magas amplitudójú extrasystolet követően un. kompenzációs pauza van, majd folytatódnak szívdobbanások. A számított pulzus érték 180 és 200 ütés/perc között változott.



A panasz és tünetmentes terhesnek kórházi kivizsgálást javasoltunk. A kórházban megismételt Doppler ultrahang elven működő CTG sem volt képes az igen tachycard pulzust beazonosítani, és az autocorrelációs algoritmus miatt a valódi pulzus érték felét mutatta.



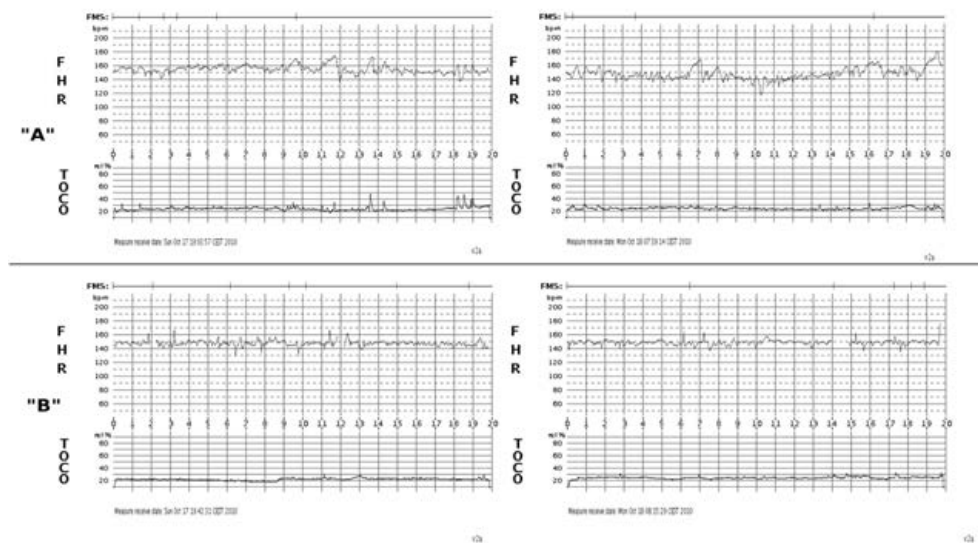
A kis mértékben emelkedett CRP (8.1 mg/L) miatt felvetődött az intrauterin fertőzés gyanúja, intravénás antibiotikus kezelést indítottunk (2x80 mg Gentamycin ill. 4x500 mg Standacyllin). Az extrém fokú tachycardia és arrhythmia miatt a kórházi Doppler ultrahang elven un. autokerrelációs algoritmussal rendelkező kórházi CTG készülék sem volt képes a valódi pulzus görbét rajzolni. Helyette annak kb. felénél fals értékeket adott meg, egészen addig, amíg a bevezetett antibiotikus terápiát követően a magzati pulzus ritmusossá és frekvenciáját tekintve is számíthatóvá vált. Ezt a 23:00-kor bekövetkező pillanatot láthatjuk a kórházi észlelés alkalmával készített görbén.



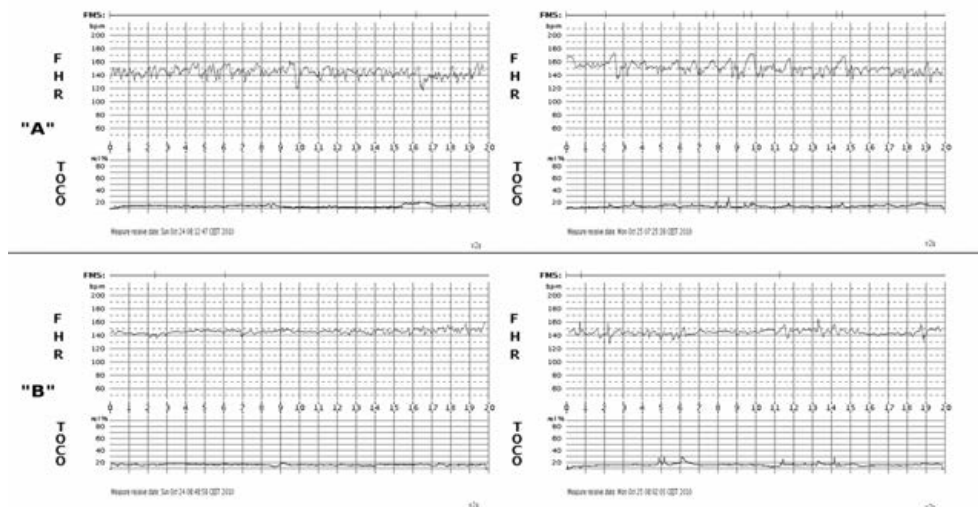
Miután a magzati pulzus visszatért a normális tartományba a CRP érték is a normális (5 mg/L) alatti tartományba süllyedt (3.85 mg/l). A terhest az antibiotikum kúrát követően otthonába bocsájtottuk, ahonnan sorozatban negatív non-stressz méréseket küldött egészen a szülés megindulásáig. A szülés a 39. hét + 2 napon spontán indult és per vias naturales zajlott le. (3430 g, fiú, Apgar 9/10) Eseménytelen gyermekágyi szak.

3. Asszisztált reprodukciós eljárással (IVF-ET) létrejött iker terhes a 32. héten kezdi az otthoni méréseket. Az először szülő várandós tünet és panaszmentes. A korábban elvégzett ultrahang biometria a magzatok konkordáns (azonos ütemű), megfelelő növekedését mutatja ki, normális áramlási viszonyok (Doppler flowmetria) mellett.

Egyedül az otthoni CTG méréseken látható jelentős különbség a két magzat pulzus görbéjének értékelésénél. Az alábbi ábra a 33. heti görbéket mutatja. Az első, ami fel kell tűnjön egy laikusnak is, hogy annak ellenére, hogy a két magzat ugyanazon, teljesen azonos környezeti hatások alatt van anyjuk méhében, a két magzat pulzus képe eltérő. Az „A” magzat esetében a magzatmozgások utáni pulzus gyorsulások kifejezettek, a „B” magzatnál csak „jelzetek”.



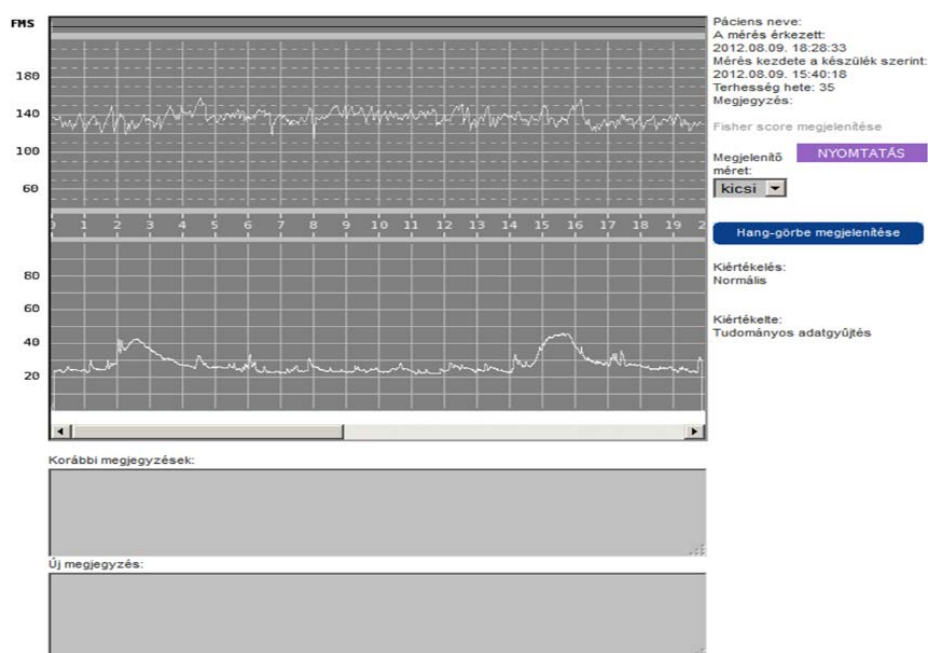
A következő, 34. terhességi héten a két, azonos környezetben lévő magzat pulzus görbéje méginkább eltér egymástól.



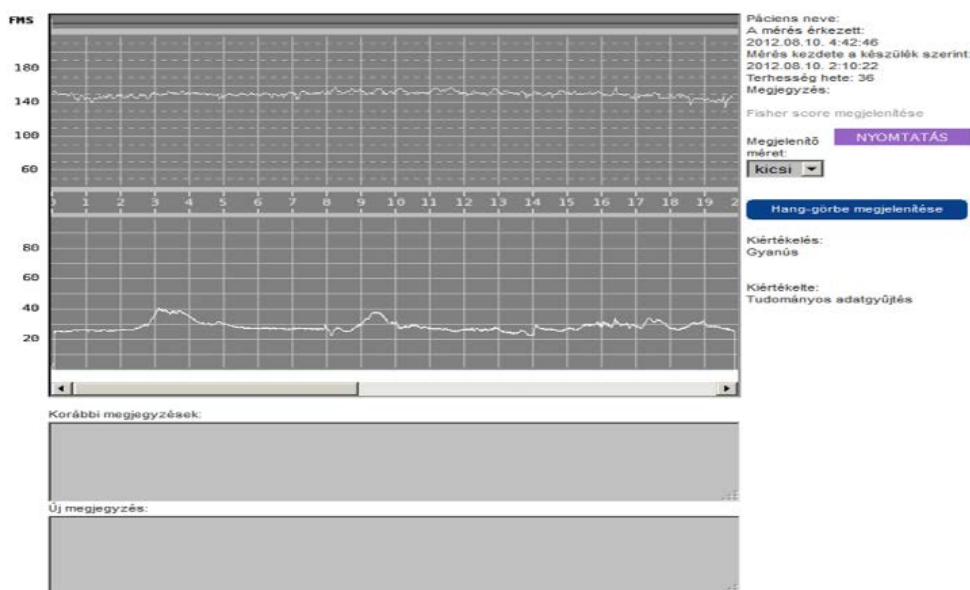
Ahogy az látható a „B” magzat keveset mozog, kifejezett gyorsulások a pulzusában nincsenek, a variabilitás beszűkült (a normális határán van), azaz, amíg az „A” magzat reaktív, normális pulzus görbéket produkál a „B” magzatnál „gyanús” (suspect) regisztrátumokat láthatunk.

A 36. terhességi héten spontán burokrepedés után összetett indikáció alapján elektív császármetszéssel két élő, érett fiú születik: „A” 3450 g, Apgar 9/10, „B” 2650 g, Apgar 8/9, méhen belül sorvadt. Bár ebben az esetben, nem az otthoni CTG monitor mentette meg a gyermekek életét, tanulságosnak tartjuk, hogy az ultrahang biometriával azonos növekedési ütemet diagnosztizáltak, nem ismerték fel a „B” magzat méhen belüli sorvadását, és csak az otthoni non-stress tesztek voltak azok amelyek jelezték, hogy a két magzat eltérően érzi magát a méhen belül.

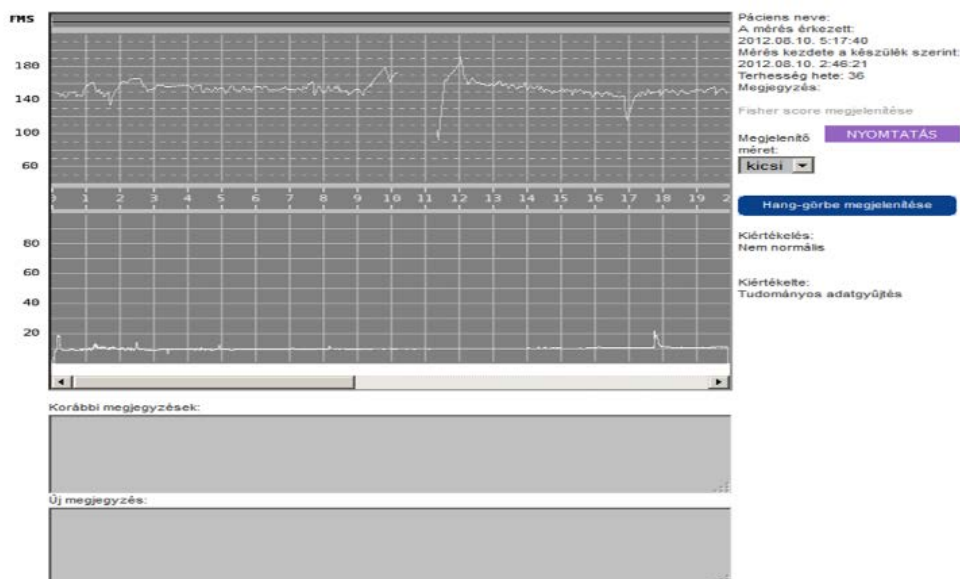
4. Magas kockázatú, 36 éves először szülő, gestációs diabeteses terhes a betöltött 33. héten kezdi az otthoni CTG méréseket. A 35. hét utolsó napján küldött NST-CTG még teljesen normális.



Egy nappal később azonban a magzat tachycardiássá válik, a variabilitás megszűnik.



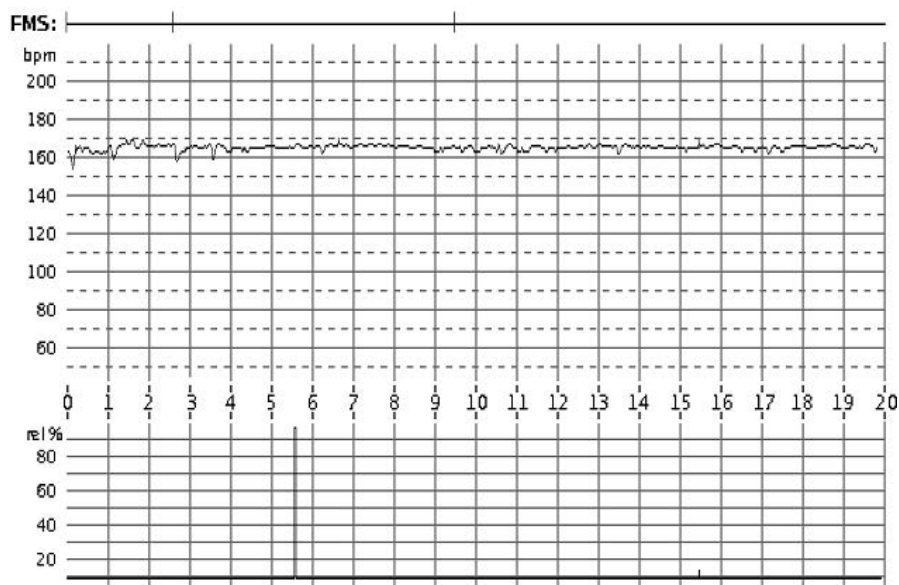
A terhest azonnal értesítjük, és kérjük, hogy ismétlje meg a non-stress tesztet.



A megismételt NST-n már széles mély deceleráció is jelentkezik, ezért értesítjük az anyát, hogy jelentkezzen kórházi felvételre. A kórházi vizsgálatok hevenyen kialakuló HELLP szindrómát igazolnak, ezért sürgősségi császármetszést végeznek melynek során eutrophiás koraszülött lányt emelnek ki Apgar 7-es értékkel. A gyermek és az anya is, megfelelő ellátást követően egészségesen távoznak a kórházból.

5. **Megyei kórház szülészeti osztályának hozzáértő orvosa** saját otthoni monitorját adja ki a 24 éves, gesztációs diabeteszes, enyhén hypertoniás másodszor szülő nőnek. A terhesség 33. hétében az alábbi otthoni regisztrátum érkezik be:

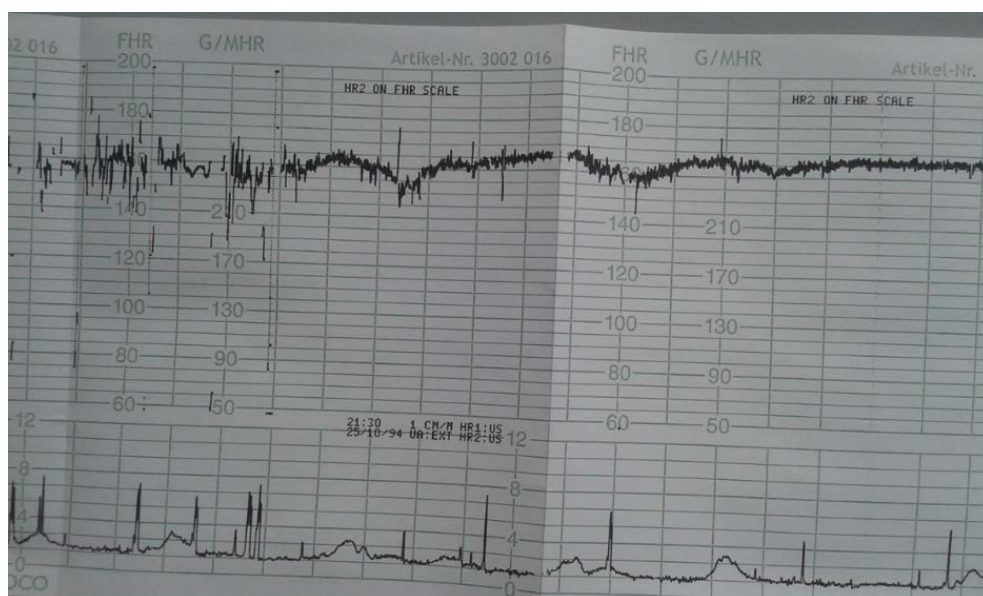
Értékelés: Az alap frekvencia 160/ min, emelkedett. A variabilitás kórosan beszűkül. Mozgások után elmarad a pulzus gyorsulás. Minősítés: kóros görbe. A várandóست értesítik és felveszik a kórházba.



Gyermek

v.2a

A kórházban hagyományos Doppler elven működő CTG-vel megismétlik a non-stress tesztet:



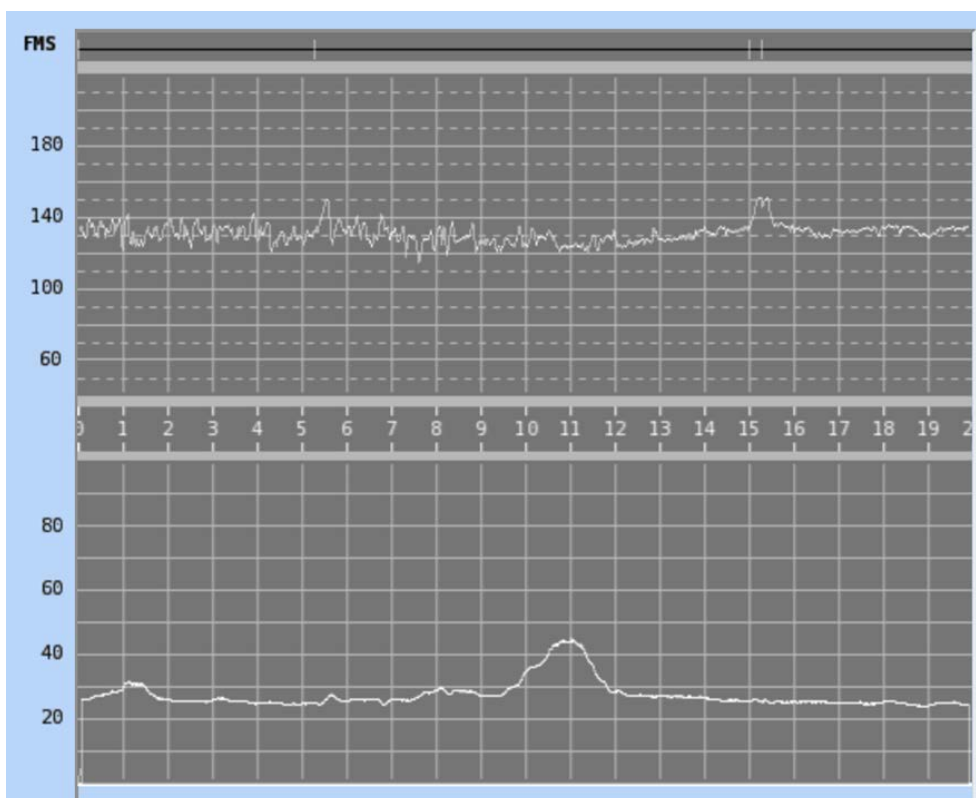
Hasonló eredményt kapnak, de a variabilitás beszűkülése nem olyan nyilvánvaló, mint az otthoni mérés alkalmával. Ennek oka, hogy a Fetaphon CTG rendszer egy pontosabb, a korábbinál korszerűbb matematikai algoritmust használ a pulzus érték számítására.

Az elvégzett nagylabor vizsgálat emelkedett fehérvérsejt számot (19 000 fvs) és CRP-t (74 mg/L) mutatott. Tekintettel arra, hogy a betegnek felsőlégtüi panaszai is voltak hidratálást és antibiotikus kezelést indítanak. Pár órával később epigastriális fájdalom, általános rossz közérzett mellett a 230/130 Hgmm-re ugrik a vérnyomás.

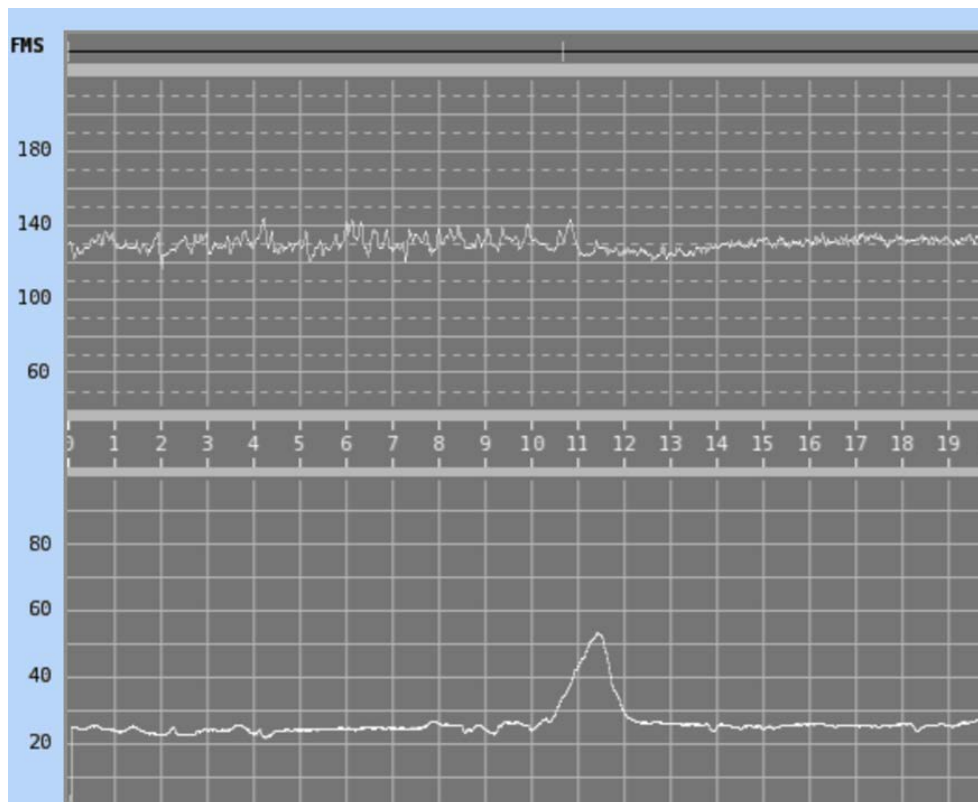
A várandóst azonnal áthelyezik a perinatális ellátási centrummal rendelkező magasabb szintű kórházba, ahol emelkedett májenzimek, csökkent thrombocyta szám és haemolyzist mellett masszív fehérje vizelet, és igen magas terápiára rezisztens vérnyomás, azaz HELLP szindróma miatt, anyai indikáció alapján császármetszés történik. Mivel a kórház később a szülés orvosi adatait nem adja át, csak annyit tudható, hogy a méhen belül sorvadt „alacsony” Apgar értékkel, rossz állapotban születik, de intenzív ellátást követően egészségesen adják ki. Az anya állapota a terminálás ellenére súlyosan romlott ezért három hetet tölt a kórház intenzív osztályán. Végül az anyát és gyermekét is egészségesen emittálják. Nem megválaszolható kérdés, hogy mi történt volna, hogyha az várandós nem használja az otthoni CTG készüléket. Ami bizonyos, hogy később kerül az orvosok látóterébe és később veszik kezelésbe, kérdéses magzati és anyai állapotban.

6. „A természet majd megoldja!”

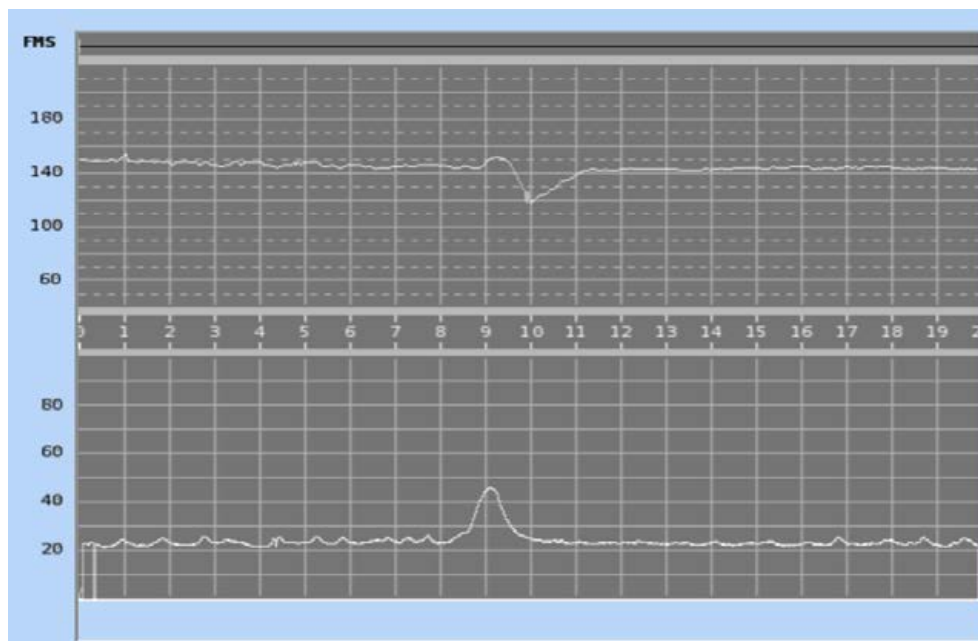
Nem a „Magzatmentő program” keretei és elvei szerint várandósokat gondozó, saját otthoni CTG szolgáltatást nyújtó szülésznő az alacsony kockázatú várandóstól a terhesség betöltött 41. hete után az alábbi non-stress test-et kapja. Kiértékelés: Normális.



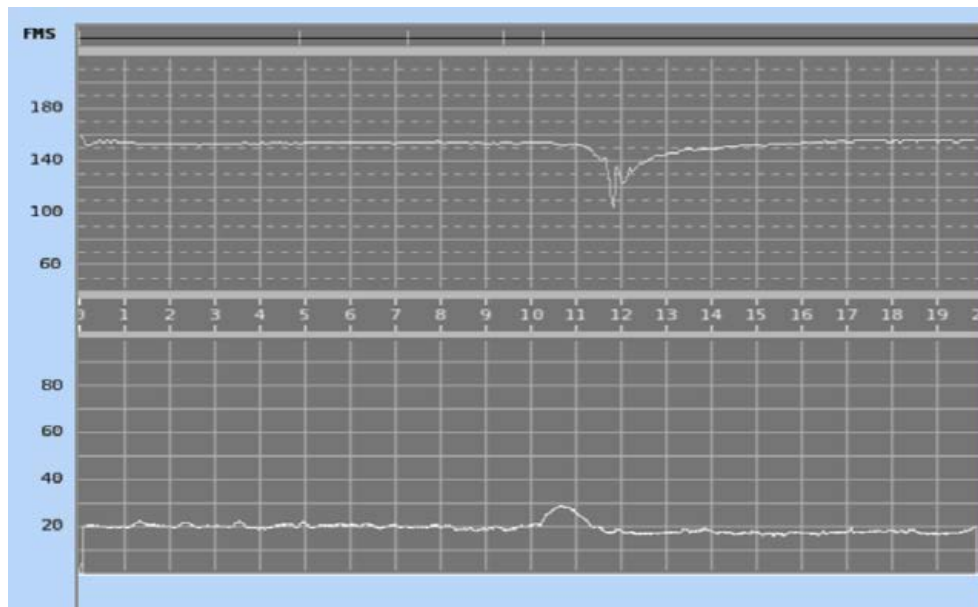
Egy nappal később a terminus túllépésben lévő várandósnál, a mérés húsz perce alatt egy spontán magzatmozgás és ezzel egyidejűleg méhösszehúzódnás látható, melyeket követően a variabilitás megszűnik. Értékelés: Normális. A gondozó szakember, nem kéri a mérés 12 órán belüli ismétlését.



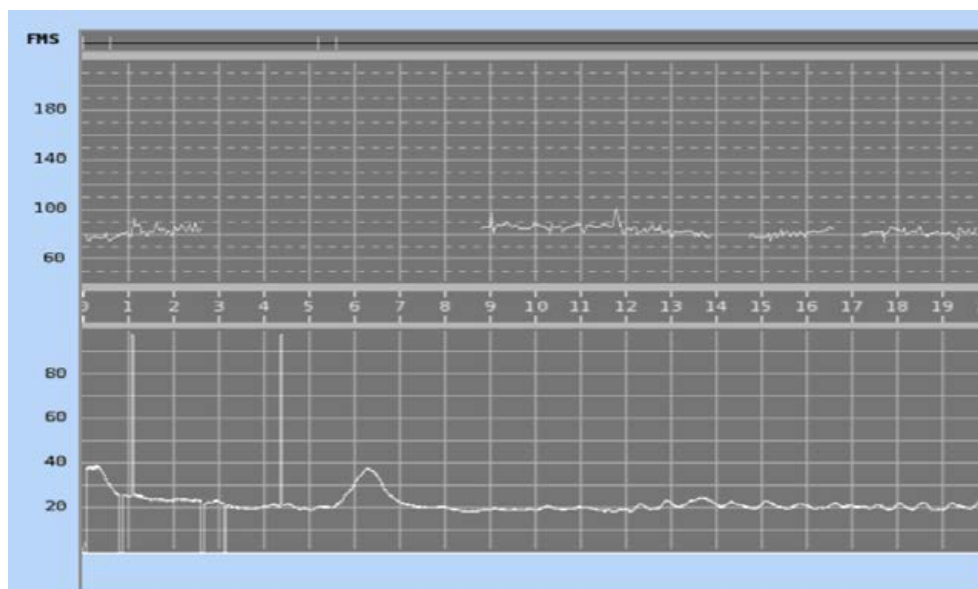
Három nappal később, azaz a 41. betöltött hét plusz 3. napon az alábbi magzati pulzus görbét regisztrálja a várandós az otthonában. Látható, hogy a mérés 20 perce alatt nincs magzatmozgás. Az alap frekvencia 150 ütés/perc. A variabilitás erősen beszűkült (1-2 ütés/perc) és egy enyhe contractiot követően is széles, mély lassulás jelentkezik a magzati pulzusban. A „gondozó szakember” nem ismételteti meg a mérést 12 órán belül, nem javasol egyéb vizsgálatokat (UH Doppler, labor).



Újabb 24 óra múlva, a 41. hét plusz 4. napon, a következő non-stress test eredménye: Alap frekvencia 150 ütés perc, a variabilitás gyakorlatilag megszűnt („silent görbe”). A várandós érez megzatmozgásokat, de a tocograph nem jelzi azokat. Egy enyhe spontán contractiot követően egy perces késéssel, széles mély deceleratio látható. A várandóst nem küldik azonnali további kivizsgálásra és ellátásra kórházba. (A várandós később azt mondja, hogy megnyugtatták, hogy a „Természet majd megoldja”, „Be fog indulni a szülés.”)



A szülés nem indult meg. A természet az általa természetesnek tartott megoldást nyújtotta. A gyermek elhalt méhen belül. A 41. hét 5. napján magzati szívhang már nem, csak az anyai pulzus volt regisztrálható.

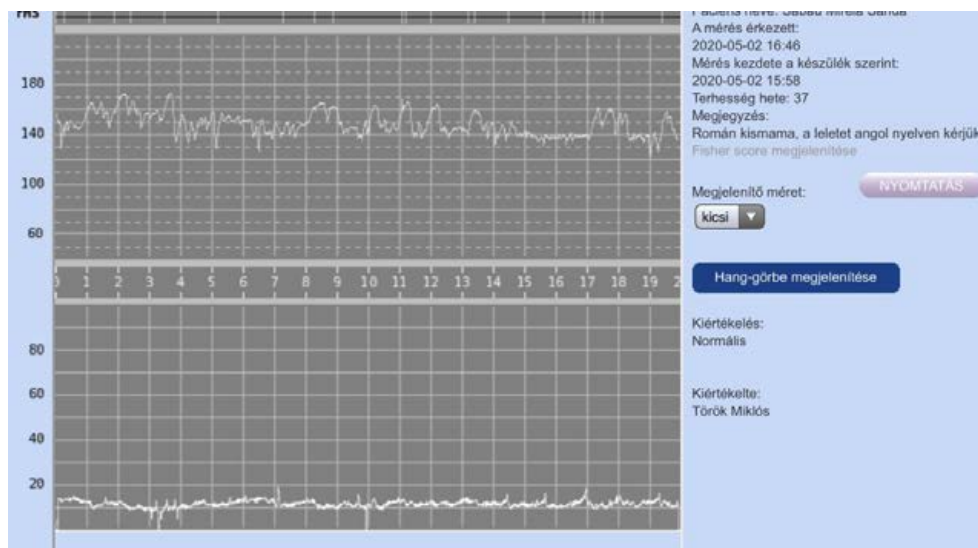


Ez az eset volt az egyetlen olyan méhen belüli elhalás amelyik az otthoni monitort használók között következett be. A monitor 48 órán át jelezte, hogy a magzat haldoklik a méhen belül, csak a gondozó szakember azt nem ismerte fel.

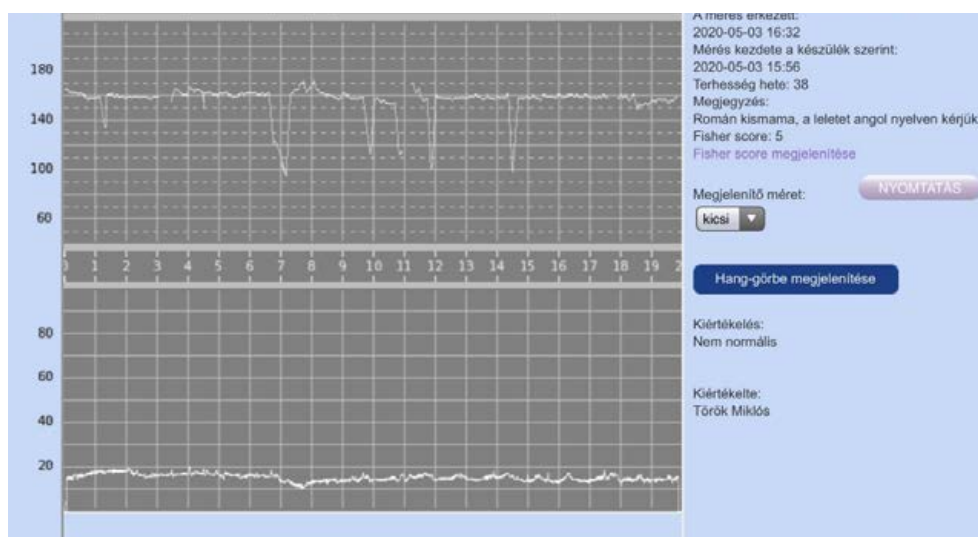
7. Nemzetközi együttműködésben

A Covid pandémia során egy külföldi kolléga kérte segítségünket azzal, hogy a kórházi ambulancián összegyűlt várandósok magas fertőzési kockázata miatt biztosítsunk otthoni monitort az általa gondozott alacsony kockázatú várandósa számára.

A betöltött 37. héten a regisztrátum teljesen normális.



Egyetlen nappal később, már a 38. hetet is betöltötte a várandós, amikor a következő görbét regisztrálja otthonában.



A két görbe között tehát csupán egy nap telt el! Értékelés: 160 ütés/perc alapfrekvencia (tachycardia), jelentősen beszűkült variabilitás, mozgásokat követően mély variábilis decelerációk. Kóros NST. A kolléga azonnal értesíti az anyát és kéri kórházi felvételét. Az elvégzett ultrahang vizsgálat a köldökzsinór keringésének nagyfokú beszűkülését jelzi, amiért azonnali császármetszést végeznek.

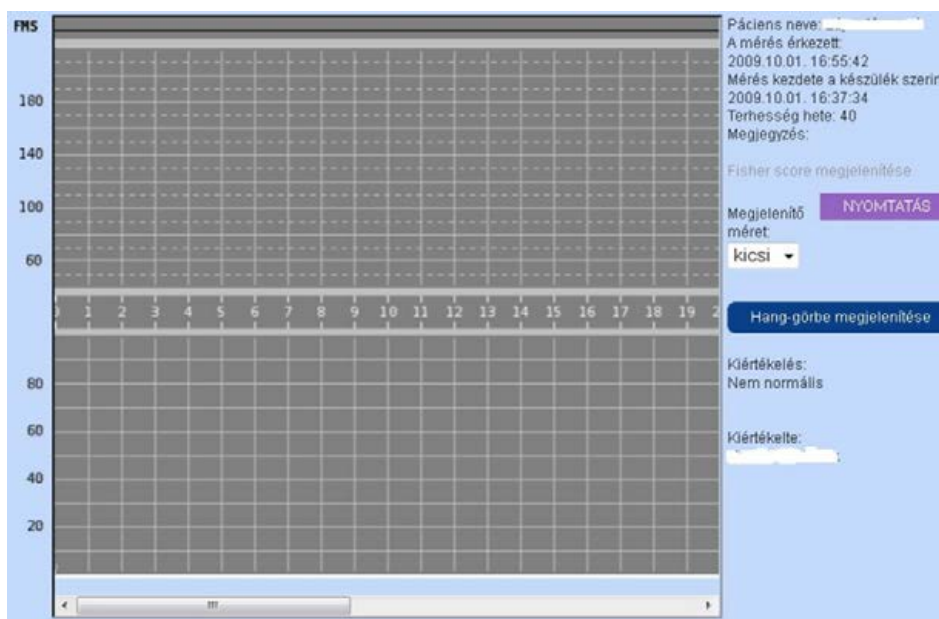
Az alábbi ábrán látható, hogy a magzat jó izom tónussal, jó állapotban jön világra. A köldökzsinóron lévő valódi csomó igen szoros, elzáródás előtti állapotban van.



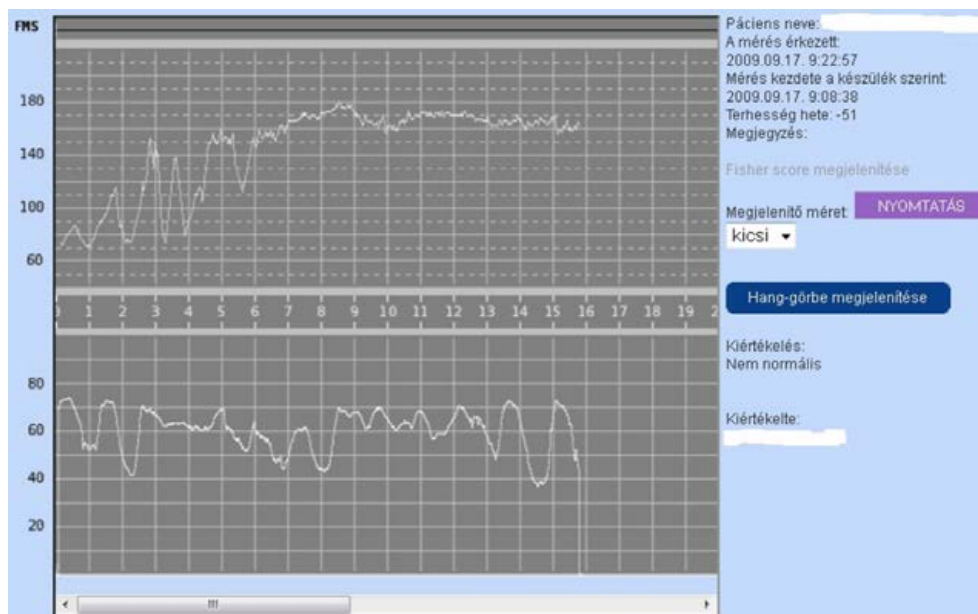
Ő az a gyermek, aki az első volt a világon, akit egy nemzetközi távgyógyászati együttműködés mentett meg!

8. Kóros görbék?

A kiértékelést végző kolléga az alábbi görbét a „Nem normális” (azaz a „kóros”) csoportba tartozónak minősítette. Nyilvánvaló, hogy a készülék nem volt felhelyezve a várandós hasára, hiszen azon sem mozgási, sem pulzus, sem contractio adatok nincsenek. Valószínű, hogy a várandós bekapcsolva felejtette a készüléket, amelyik végrehajtott egy észlelési periodust, majd azt átküldte a szerverre. Az ilyen események helyes értékelése „Nem értékelhető! Kérjük ismétlje meg a mérést.” A görbe téves, kórosnak minősített kiértékelése csak a „fals pozitív” görbék arányát növeli, a módszer klinikai értékét rontja.



A következő esetben egy rendkívül kóros „non-stress test-et” láthatunk, amelyet a mérést végző kollega is, láthatóan a „Nem normális” kategóriába sorolt, a várandósság 51 (!) hetében. Mivel ez az NST valóban nagyon kóros és az újszülöttről semmilyen adattal nem rendelkezünk, utánanéztünk az esetnek. Kiderült, hogy a szülész kolléga a **kitolási szakban, annak is a legvégén végezte a mérést**, majd elküldte úgy, mint „non-stress CTG” tesztet.



Aki észlelt már szülést, az kell, hogy tudja, hogy a kitolási szakban észlelt fiziológiás szívhang lassulás, nem azonos a szülés előtti hetekben, nyugalomban végzett NST-vel. Az otthoni monitor adatbázisába mégis pozitív NST-ként került be ez a görbe is, rontva a módszer klinikai diagnosztikai erejét, növelve a fals pozitív görbék arányát.

Nyilvánvaló, hogy ilyen módon a módszer hatékonysága a méhen belüli halálozás csökkentésében jelentősen csökken, megnő a fals pozitív kiértékelések aránya.

Az otthoni NST -CTG használatának eredménye hazánkban:

Egy adott klinikai módszer eredményessége nagy mértékben függ attól, hogy milyen klinikai végpontot jelölünk ki a vizsgálat számára. A távgyógyászati NST-CTG esetében a klinikai célt a méhen belüli elhalások megelőzésében határoztuk meg. Ennek egyik oka az, amit a bevezető gondolatokban, már említettünk, hogy a szülés körüli magzati és újszülött elhalások kétharmadát napjainkban már a szülés előtti hetekben méhen belül elhaltak teszik ki. Nyilvánvaló ezért, hogy ha javítani akarunk a perinatális eredményeinket, elsősorban a méhen belüli elhalások számát kell csökkentenünk.

A másik ok, sokkal prózaibb volt. A méhen belüli elhalások számáról viszonylag pontos adatokkal rendelkezünk Magyarországon. Így ismert a statisztikailag „várható késői méhen belüli halálozás” gyakorisága egy adott népességen, csoporton belül. A Fetaphon CTG rendszer 2007 óta hozzáférhető Magyarországon. Az azóta eltelt időszakban országosan minden 250-300. kívánt gyermek elhalt a méhen belül hazánkban. Azaz a 24. terhességi hét utáni méhen belüli elhalás gyakorisága 4-5 ezrelék között ingadozott. Ez egyben azt jelenti, hogy csak az elmúlt tizenöt évben közel 7000 gyermeket veszítettünk ilyen módon el. Pontos adatokkal csak 2017-ig rendelkezünk. 2007 és 2017 közötti tíz évben 4659 ilyen halálesetet jelentettek. Ebből az adatból, az említett 7000 körüli elvesztett gyermekek számát extrapolációval becsültük. Ez a 7000 lélek egy kisváros lakossága, és egyben 7000 család tragédiája.

A Fetaphon-CTG adatbázisban 2022. július 6.-ig 4626 várandós 5345 terhességének 107 616 otthoni mérési adata szerepel. Az 5345 terhesség és a magyarországi 4 ezrelékes méhen belüli elhalási gyakoriság alapján ebben a csoportban a várható elhalások száma 21 lenne. Ezzel szemben, csupán egy gyermek elvesztéséről

tudunk. (Lásd 6. „tanulságos eset”!) **Az országos adatok alapján várható és a készüléket használók csoportjában tapasztalt halálozás között a különbség matematikai statisztikai számítások alapján is szignifikáns.** Hogyha ehhez hozzátesszük azt is, hogy az említett gyermek elvesztésében a „human tényező” igen jelentős szerepet játszott, hiszen a gyermek megfelelő hivatásbeli tudás mellett megmenthető lett volna, akkor még nyilvánvalóbb az otthoni CTG megfelelő használatának előnye.

A 107 616 NST-ből 7915 volt „gyanús” (7.35 %) Kóros minősítést kapott 302 mérés, ami 2.8 ezrelékes gyakoriságot jelent. Ez elvileg jó egyezést mutat a várható gyakorisággal.

Azonban, ahogy azt már korábban említettük, a Fetaphon CTG központi szerverén lévő adathalmazt csak fenntartásokkal elemezhetjük visszamenőleg, hiszen a készülékek használata és a mérési eredmények kiértékelése sem volt egységes, a számos egymástól független felhasználó miatt.

A <http://www.magzatmento.hu> által felügyelt, általunk ismert alcsoportjában a várandósoknál méhen belüli elhalás nem fordult elő az elmúlt 15 évben. Valamennyi gyermek él és egészséges, sokan közülük már kamaszok.

Utószó:

Az első távgyógyászati otthoni CTG mérésre 1994-ben került sor Európában, hazánkban. Az otthoni NST-CTG szolgáltatást pedig 2007-ben vezettük be. Azóta, a világ több országában próbálkoznak hasonló rendszerek működtetésével. Bármilyen módszert is alkalmazunk, igen fontos, hogy a méhen belül fejlődő magzatra semmilyen kockázatot ne jelentsen a szívhang észlelési módszer. Erkölcstelen olyan eszközt adni a várandósok kezébe mindennapi otthoni használatra, amely bármilyen lehetséges hatással bír a magzatra, vagy annak fejlődő idegrendszerére. Ezért fontos, hogy az NST-CTG regisztrációhoz szükséges paraméterek mérésére olyan készüléket használjunk, amelynek érzékelői semmilyen hatást nem gyakorolhatnak a magzatra, így biológiai kockázatuk sincs. A Doppler ultrahangos készülékek nem ilyenek.

Köszönetnyilvánítás:

A készülék és rendszer fejlesztése a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Hivatal nyílt pályázatában valósult meg (NKFP: 2/040/2004). Köszönöm mindenkinek, aki a készülék tervezésében részt vett, a Magzatmentő Programnak, Dr. Mag Olgának és a Profevents munkatársainak áldozatos munkáját és azt, hogy az ügy érdekében kockázatot vállaltak. Nem utolsó sorban köszönettel tartozom azon várandósoknak és családoknak, akik ránk bízta gyermekük felügyeletét.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Török M., Dr. Varga Zs., Dr. A. Di Lieto és mtsai. A halvaszületések kockázatának csökkentése távgyógyászati, akusztikus szívhang érzékelővel működő, otthoni cardiotocograph készülékkel naponta végzett „non-stressz” tesztek segítségével: Prospektív klinikai megfigyelésen alapuló tanulmány, 812 várandós által készített 16 208 regisztrátum alapján. Előzetes eredmények. Magyar Nőorvosok Lapja, 76:(1), 4-10, (2013)
2. Török M. Telemedicina-Távgyógyászat, MOTESZ Magazin, Tudományos Közlemények, 2002:3:9-14
3. Török Miklós, Di Lieto Andrea, Gyarmati Béla, Drávucz Sándor, Kovács Ferenc, A szülészeti-nőgyógyászati tudományos alapú távgyógyászat múltja, jelene és jövője hazánkban, MAGYAR ORVOS 17:(4) pp. 38-40. (2009)
4. Török Miklós, A szülészeti-nőgyógyászati távgyógyászat (telemedicina) múltja, jelene és jövője (?) Magyarországon, Nőgyógyászati és Szülészeti Továbbképző Szemle, 9:(4) pp. 154-159. (2007) Török M, Kovács F, Doszpod J
5. Török M, Cost-effectiveness of home telemedical cardiotocography compared with traditional outpatient monitoring, Journal of Telemedicine and Telecare, Royal Society of Medicine, 6:(Suppl 1) pp. S69-S70. (2000)
6. <http://magzatmento.hu>