

SIKIÖN LIIKEHÄLYTYKSET OYS:n NAISTENTAUTIEN KLINIKASSA V. 2014

Susanna Nurmi
Syventävien opintojen tutkielma
Lääketieteellinen tiedekunta
Oulun yliopisto
1/2021
Ohjaaja Hilikka Nikkinen

OULUN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta
Lääketieteen tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Nurmi, Susanna: Sikiön liikehälytykset OYS:n naistentautien
klinikassa v. 2014
Syventävien opintojen tutkielma: 14 sivua, ei liitteitä

Liikelaskenta tarkoittaa odottajan itse suorittamaa sikiön liikkeiden laskentaa ja se ohjeistetaan Suomen neuvoloissa kaikille odottaville äideille suoritettavaksi tarvittaessa raskausviikon 32 jälkeen. Neuvoloissa kerrotaan myös sikiön normaalista liikehdinnästä ja sen yksilöllisyydestä. Sikiön liikkeiden väheneminen eli toisin sanoen liikehälytys voi olla merkki sikiön voimien huononemisesta tai sikiön henkeä uhkaavasta tilasta. Tällaisia tiloja voivat olla esimerkiksi sikiön sairaus, anemia tai hapenpuute. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää liikehälytysten yleisyyttä, taustatekijöitä ja sitä, kuinka usein liikehälytyksen taustalla on jokin todellinen raskauskomplikaatio. Tutkimusaineistona käytettiin OYS:iin vuonna 2014 liikehälytyksen vuoksi hakeutuneita odottajia sekä odottajia, joilla todettiin sikiön kohdunsisäinen kuolema. Vertailuaineistona käytettiin OYS:n vuoden 2014 synnytysten kokonaistilastoja. Liikehälytyksiä oli enemmän ensisynnyttäjillä kuin uudelleensynnyttäjillä (7%:lla ensisynnyttäjistä vs. 3%:lla uudelleensynnyttäjistä). Liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista jokin poikkeava löydös todettiin 19,7%:lla ja muu kuin rutiininomainen neuvolaseuranta ohjelmoitiin 45,2%:lle odottajista. Liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista 14%:lla oli taustalla aiempi liikehälytys. Kohtukuolema todettiin 4,3%:lla liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista, mutta yhdelläkään heistä ei ollut aiempaa liikehälytystä taustalla tässä raskaudessa. Liikehälytys ei siis aina kerro sikiön ahdinkotilasta riittävän ajoissa.

Avainsanat: doppler-ultraääni, fetomateraalivuoto, hapenpuute, kardiotokografia, keisarileikkaus, liikehälytys, liikelaskenta, sikiön liikkeet, synnytyksen käynnistys

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	4
AINEISTO JA MENETELMÄT	6
TULOKSET	7
POHDINTA.....	11
LÄHTEET	13

JOHDANTO

Odottaja alkaa tuntea sikiön liikkeitä yleensä raskausviikoilta 16-20 alkaen (Mangesi ym. 2015). Loppuraskaudessa sikiön liikkeiden määrä on normaalisti noin 3-50 kertaa tunnissa, joista äiti tuntee noin 85%. Jokaisella sikiöllä on oma rytminsä, johon kuuluu 20-40 minuutin mittaisia lepovaiheita ja vilkkaamman liikkumisen vaiheita (Terveyskylä.fi 2017). Loppuraskaudessa sikiön liikkeiden määrä pysyy kutakuinkin vakiona ja useimmat odottajat oppivat tuntemaan oman sikiönsä yksilöllisen rytmin. Sikiön liikkeiden on havaittu useimpien odottajien kohdalla vahvistuvan ja lisääntyvän iltaa kohden (Bradford ym. 2020).

Liikelaskenta tarkoittaa odottavan äidin itse suorittamaa sikiön liikkeiden laskentaa. Se suoritetaan levossa kylkiasennossa ja äiti laskee sikiön jokaisen liikkeen tunnin ajan. Jos liikkeitä tuntuu tunnin aikana vähintään kymmenen, on tulos normaali. Jos liikkeitä tuntuu vähemmän kuin kymmenen, jatketaan tarkkailua toinen tunti ja toistetaan tunnin mittaus jonkin ajan kuluttua. Jos laskenta on suoritettu ohjeiden mukaan ja tulos on poikkeava, on kyseessä liikehälytys. Tällöin odottajan tulee hakeutua synnyttäjien päivystykseen sikiön bioprofiilin tarkistusta varten. (Terveyskylä.fi 2017) Sikiön liikehälytys voi olla myös odottajan subjektiivinen arvio sikiön liikkeiden muuttumisesta esimerkiksi aiempaa vaimeammiksi vaikka liikelaskentakriteerit periaatteessa täytyisivät.

Suomen neuvoloissa annetaan kaikille odottaville äideille tietoa sikiön normaalista liikehdinnästä ja sen yksilöllisyydestä, sekä ohjataan oikeaoppinen liikelaskenta suoritettavaksi tarvittaessa raskausviikon 32 jälkeen. Riskiraskauksissa päivittäistä liiketarkkailua voidaan harkinnan mukaan käyttää sikiön voinnin arvioinnissa muiden tutkimusten lisäksi. Lasketun ajan jälkeen suositellaan päivittäistä liikelaskentaa raskausviikosta 41 alkaen. (Thl.fi)

Sikiön liikkeiden väheneminen voi olla merkki vakavasta raskauskomplikaatiosta, joka uhkaa sikiön henkeä. Tällaisia tiloja voivat olla esimerkiksi sikiön sairaus, hapenpuute tai anemia, jolloin sikiö säästää energiaa lopettamalla liikehdinnän. Hapenpuutteen taustalla voi olla esimerkiksi istukan vajaatoiminta ja toimiva istukka onkin sikiön hyvinvoinnin ratkaiseva tekijä. (Lai ym. 2016)

Fetomaternaalivuoto (FMH) eli verenvuoto sikiöstä istukan kautta äitiin on harvinainen, mutta vakava raskauskomplikaatio, jonka ensisijainen seuraus on sikiön anemia ja ainoa oire voi olla sikiön liikkeiden väheneminen. FMH:n tunnistaminen on tärkeää, sillä siihen

liittyy suuri riski sikiön vammautumiseen tai jopa kuolemaan. Kroonistuessaan FMH aiheuttaa sikiön hapenpuutetta ja kasvun hidastumista. FMH:n patofysiologia tunnetaan huonosti ja se saattaa olla äidille täysin oireeton, mikä tekee siitä hankalan tunnistaa. Diagnoosi perustuu äidin oirekuvaan, sikiön sykekäyrään ja kliiniseen tutkimukseen. Suurin riski massiiviselle FMH:lle on viimeisellä raskauskolmanneksella. Vaikka FMH:n etiologia jää usein epäselväksi, on ulkoinen trauma, kuten isku tai kaatuminen, yleisin yksittäinen syy akuutille FMH:lle. Myös kohdun manipulaatiot, esimerkiksi sikiön ulkokäännös ja invasiiviset toimenpiteet, kuten lapsivesipunktio, ovat altistavia tekijöitä. (Ulander ym. 2002, Tarvonen ym. 2011)

Äidin diabetes on itsenäinen riskitekijä sikiön krooniselle hapenpuutteelle.

Sikiökuolemien määrä on viisinkertainen tyyppin 1 diabeetikkojen raskauksissa verrattuna muuhun väestöön, ja tällöin loppuraskauteen ajoittuvan sikiökuoleman todennäköisin syy on sikiön hapenpuute. Diabeetikkojen raskauksissa liikehälytykset on siis aina otettava vakavasti ja valmistauduttava synnyttämään vauva nopeasti, mikäli hapenpuutteen epäily osoittautuu oikeaksi. (Teramo ym. 2013)

Napanuoran pituus vaikuttaa sikiön hyvinvointiin (Ryo ym. 2019, Weiner ym. 2015).

Lyhyt napanuora altistaa sikiön hapenpuutteelle ja lisää keisarileikkaukseen joutumisen riskiä (Weiner ym. 2015). Pitkä napanuora puolestaan saattaa mennä silmukalle tai solmulle tai kietoutua sikiön kaulan tai muun ruumiinosan ympärille. Pitkään napanuoraan liittyy suurempi riski napasuonten tukokselle ja napanuoran esiinluiskahdukselle. Nämä tekijät lisäävät sikiön hapenpuutteen ja kuoleman riskiä. Tutkimuksessa niille sikiöille, jotka liikkuivat loppuraskaudessa (raskausviikot 36-39) eniten, oli kehittynyt pisin napanuora (Ryo ym. 2019). Lyhyen ja keskipitkän napanuoran välillä ei kuitenkaan havaittu eroa sikiön liikkeissä ja pitkän napanuorankin kohdalla ero tuli esille vasta loppuraskaudessa. Napanuoran pituuden kehittymistä ja korrelaatiota sikiön liikehtimiseen on hankala arvioida, koska napanuoran pituus voidaan mitata vasta syntymän jälkeen (Ryo ym. 2019).

Sikiön hapenpuute on yleisempää yliaikaisissa raskauksissa ja yhdessä sikiön ahdinkotilan kanssa ne ovat merkittävimmät ongelmat yliaikaisissa raskauksissa (Mannino 1988, Seikku ym. 2016). Hapenpuute sikiöaikana, synnytyksessä tai neonataalikaudella todettiin olevan yleisempi vastasyntyneiden kuolleisuuden aiheuttaja raskauksissa, joiden kesto oli ≥ 41 viikkoa verrattuna raskauksiin, joiden kesto oli < 41 viikkoa (Kortekaas ym. 2018).

Sikiön liikkeiden voimakkuudessa ja määrässä ei ole havaittu eroa lihaviiden odottajien ja normaalipainoisten odottajien välillä tehdyissä vertailututkimuksissa (Bradford ym. 2020).

Sikiön liikkeiden väheneminen on siis tutkittava objektiivisesti äidin BMI:stä riippumatta, eikä ajatella obesiteetin olevan syynä liikehälytykselle.

Kehittyneellä teknologialla on saatu pidennettyä sikiön kohdunsisäistä aikaa komplisoituneissa raskauksissa samalla minimoiden kohtukuoleman riski (Lai ym. 2016). Sikiön voinnin tutkimiseen käytetään sikiön sykekäyrää eli kardiotokografiaa (KTG) ja ultraäänitutkimusta (Ijäs ym. 2016). KTG-laitteella seurataan sikiön sykettä, sen perustasoja ja vaihteluväliä, kohdun supistelua ja supistelun vaikutusta sikiön sydämen lyöntitiheyteen. Ultraäänitutkimuksella voidaan tarkastella sikiön kasvua, lapsiveden määrää, istukan rakennetta ja sijaintia sekä sikiön liikkumista. Doppler-tekniikalla puolestaan voidaan selvittää kattavasti istukan ja sikiön verenkiertoa riskiraskauksissa. Näistä tutkimusmenetelmistä huolimatta sikiön liikkeiden seuranta on säilynyt olennaisena osana sikiön voinnin tarkkailua ja kliinistä päätöksentekoa raskauden jatkamisesta. Odottajan itse suorittaman liikelaskennan subjektiivisuuden vuoksi on yritetty kehittää objektiivista sikiön liikkeiden seurantaan tarkoitettua laitetta, jota odottajat voisivat käyttää kotona ja turhat terveydenhuollon käynnit vähenisivät. Laite oli toimiva sikiön liikkeiden määrää mitattaessa, mutta se ei pysty erottelemaan liikkeiden laatua tai voimakkuutta, minkä on todettu olevan yksi merkittävä sikiön hyvinvoinnin mittari. Laitetta ei myöskään voitu käyttää äidin liikkeessa, vaan tutkimuksen odottavat äidit käyttivät sitä ainoastaan öisin. Hyvänä puolena oli pitkä mittausaika verrattuna äidin itse suorittamaan liikelaskentaan. (Ryo ym. 2012, Nishihara ym. 2015, Ryo ym. 2018)

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sikiön liikehälytykseen liittyviä taustatekijöitä sekä sitä, kuinka usein liikehälytyksen taustalta löytyy jokin vakava raskauskomplikaatio.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimusaineisto käsittää vuonna 2014 loppuraskaudessa (raskausviikolla 27+0 ja sen jälkeen) Oulun yliopistollisen sairaalan (OYS) synnyttäjien vastaanottoon sikiön liikehälytyksen vuoksi hakeutuneet odottajat, joilla oli yksisikiöinen raskaus (N = 221). Tiedot kerättiin potilastietojärjestelmästä ja sähköisestä synnytyskertomuksesta. Monisikiöraskaudet rajattiin pois tutkimusaineistosta. Tapaukset löydettiin käyttämällä ICD-koodeja O28.8 (Muu poikkeava löydös raskausaikana), jota OYS:ssa käytetään sikiön liikehälytyksen diagnoosikoodina sekä O36.4 (sikiön kohdunsisäinen kuolema).

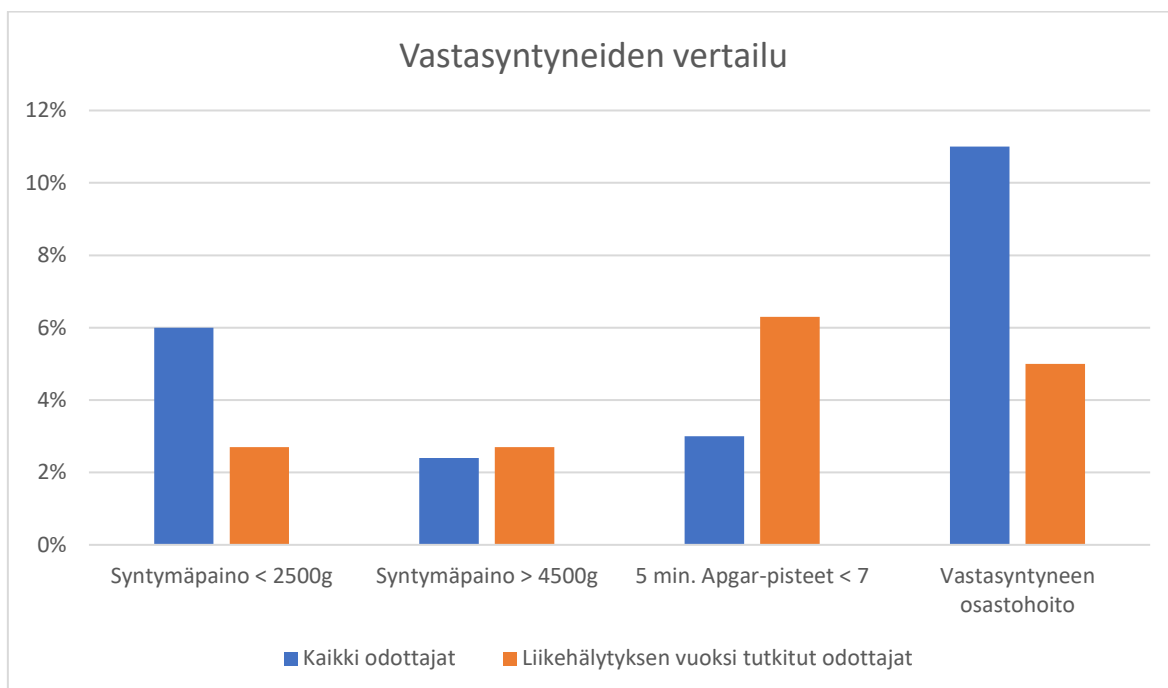
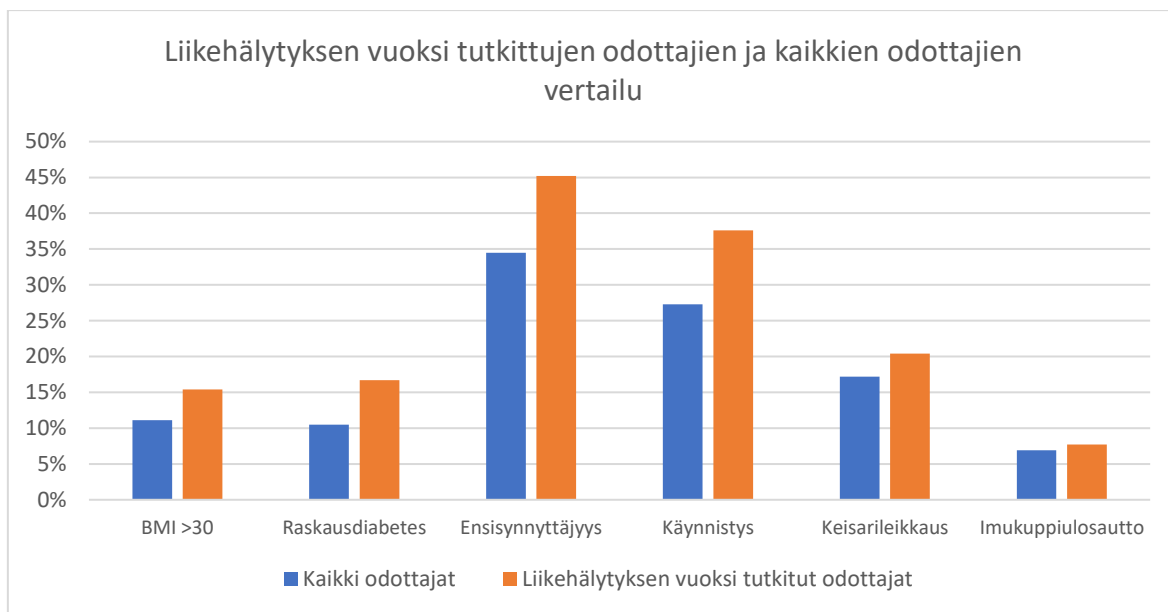
Vertailuaineistona käytettiin vuoden 2014 Oulun yliopistollisen sairaalan synnytysten kokonaistilastoja (N = 4100). Tulokset analysoitiin SPSS-tilastojärjestelmällä.

TULOKSET

Synnytysten kokonaismäärä OYS:ssa vuonna 2014 oli 4100, joista monisikiöisiä raskauksia oli 73. Liikehälytyksiä raskausviikolla 27+0 tai sen jälkeen oli yksisikiöisissä raskauksissa 221 eli 5,5%:lla 4027 odottajasta. Kohtukuolemia todettiin 10 (0.02% kaikista synnytyksistä ja 4,3% liikehälytyksistä). Liikehälytyksiä oli enemmän ensisynnyttäjillä kuin uudelleensynnyttäjillä (7%:lla ensisynnyttäjistä vs. 3%:lla uudelleensynnyttäjistä). Ensisynnyttäjiä kaikista synnyttäjistä oli 34,5%, kun taas liikehälytyksen vuoksi tutkimuksiin hakeutuneista odottajista ensisynnyttäjiä oli 45,2%. Liikehälytyksen vuoksi tutkimuksiin hakeutuneista odottajista 14 %:lla oli ollut aiempi liikehälytys. Tutkimusaineistoon otettiin mukaan viimeisin liikehälytys.

Obesiteetin (BMI > 30 kg/m²) esiintyvyydessä ei ollut merkitsevää eroa liikehälytyksen vuoksi tutkittujen odottajien ja kaikkien odottajien välillä (15,4% vs. 11,1%).

Liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista poikkeava KTG-käyrä oli tutkimushetkellä 9,1 %:lla, virtausmuutoksia doppler-tutkimuksessa 6,3%:lla ja kohtukuolema 4.3%:lla eli jokin poikkeava löydös todettiin 19,7%:lla liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista. Keisarileikkausten osuus oli vuonna 2014 17,2% kaikilla synnyttäjillä ja 20,4% odottajilla, joilla todettiin liikehälytys. Elektiivisiä ja hätäkeisarileikkauksia oli liikehälytyksen vuoksi tutkittujen odottajien keskuudessa vähemmän verrattuna kaikkiin synnyttäjiin, mutta kiireellisiä keisarileikkauksia enemmän: kaikista synnyttäjistä kiireelliseen keisarileikkaukseen joutui 8.6%, liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista 13.1%. Synnytys käynnistettiin jossain vaiheessa 37.6%:lla liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista ja 27.3%:lla kaikista odottajista. Liikehälytys oli käynnistyneen syynä 5.0%:lla liikehälytyksen vuoksi tutkittujen odottajien käynnistyksistä. Liikehälytyksen vuoksi päivystyksessä käyneistä odottajista osastoseurantaan otettiin 22.2%, suoraan synnytyssaliin siirtyi 4.5% ja myöhempi poliklinikkakäynti sovittiin 22.2%:lle odottajista. Normaali neuvolaseuranta jatkui 54.8%:lla liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista.





Taulukko 1 – Ennen raskausviikkoa 32+0 tai sen jälkeen ilmaantuneiden liikehälytysten vertailu

	≤32+0 (n=40)	>32+0(n=181)	p-arvo	RR ₁ (95% CI)
Ikä (vuosia)	27.4	28.3	0.352	
BMI (kg/m ²)	23.7	25.3	0.061	
Tupakointi (n/%)	3 (7.5%)	11 (6.1%)	0.722	1.20 (0.42-3.41)
Raskausdiabetes (n/%)	7 (17.5%)	30 (16.6%)	0.819	1.06 (0.51-2.20)
Diabetes (n/%)	0 (0%)	0 (0%)		
Pre-eklampsia (n/%)	0 (0 %)	10 (5.5 %)	0.215	
Sikiön kasvunhidastuma (n/%)	0 (0%)	11 (6.1%)	0.221	
Odottajan pkl-seuranta (n/%)	15 (37.5%)	34 (18.9%)	0.019	2.09 (1.20-3.65)
Odottajan osastoseuranta (n/%)	3 (7.5%)	46 (25.4%)	0.012	0.29 (0.09-0.88)
Odottajan synnytyssaliseuranta (n/%)	1 (2.5%)	9 (5.0%)	0.69	0.54 (0.08-3.55)
Keisarileikkaus (n/%)	9 (22.5 %)	36 (19.9 %)	0.671	1.14 (0.58-2.21)
Raskausviikot synnytyshetkellä	39.6	40.2	0.022	
Syntymäpaino grammoina (n/%)	3344 (±589)	3509 (±516)	0.077	

Taulukko 2 – Raskauksien, joissa todettiin kohtukuolema ja muiden liikehälytyksen vuoksi tutkittujen raskauksien vertailu

	Kohtukuolema (n=10)	Muu liikehälytys (n=211)	p-arvo	RR ₁ (95% CI)
Ikä (vuosia)	31.3	28.0	0.074	
BMI (kg/m ²)	24.2 (±4.0)	25.1 (±5.0)	0.606	
Ensisynnyttäjäisyys (n/%)	3 (3.0%)	97 (46.0%)	0.518	0.52 (0.14- 1.95)
Tupakointi (n/%)	0 (0%)	14 (6.6%)	1.0	
Raskausdiabetes (n/%)	3 (30.0%)	34 (16.1%)	0.377	2.13 (0.58- 7.86)
Aiempi liikehälytys (n/%)	0 (0%)	31 (14.7%)	0.364	
Raskausviikot synnytyshetkellä	37.5	40.2	0.049	
Syntymäpaino (g)	2723 (±836)	3515 (±488)	0.015	

POHDINTA

Sikiön liikehälytys on tavallinen syy hakeutua erikoissairaanhoidon tutkimuksiin. Sikiön liikehälytyksistä on vähän julkaistua tutkimustietoa, koska liikehälytykselle ei ole omaa ICD10-koodia. Tutkimuksemme antaa tärkeää tietoa sikiön liikehälytyksistä, koska yksikössämme on vakiintunut käytäntö käyttää diagnoosikoodina O28.8, jolloin liikehälytykset saatiin poimittua tutkimukseen.

Tutkimuksemme perusteella liikehälytys johtaa varsin usein jatkotutkimuksiin tai seurantaan, sillä liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista 45.2%:lle ohjelmoitiin muu kuin rutiininomainen neuvolaseuranta. Ennen viikkoa 32+0 liikehälytyksen vuoksi

tutkituista odottajista 37.5%:lla seuranta jatkettiin myöhemmällä poliklinikkakäynnillä. Raskausviikon 32+0 jälkeen liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista 25.4% otettiin osastolle seurantaan, kun vastaava luku ennen raskausviikkoa 32+0 liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista oli 7.5%. Liikehälytyksen vuoksi tutkimuksiin hakeutuneista odottajista 5.0%:lla todettiin sikiön kasvunhidastuma ja 4.3%:lla kohtukuolema.

Yhdelläkään kohtukuoleman vuoksi tutkituista odottajista (n=10) ei ollut taustalla aiempaa liikehälytystä raskauden aikana, joten sikiön liikehälytys ei aina kerro sikiön ahdingosta ajoissa. Sikiön ahdinkotila voi olla hyvin äkillinen, jolloin odottaja ei havaitse ennakoivia merkkejä sikiön liikkeiden hiipumisena pikkuhiljaa, kuten esimerkiksi FMH:n yhteydessä usein tapahtuu. Aineistossamme ei ollut yhtään fetomaternaali vuotoa.

Vertailtaessa tarvittaessa toteutettavaa liikelaskentaa päivittäin toteutettuun liikelaskentaan, on todettu, että rutiininomaisesta päivittäisestä liikelaskennasta kaikissa raskauksissa ei ole hyötyä (Grant ym. 1989). Rutiininomaisesti toteutettuna liikelaskennan on todettu vähentävän odottajien huolta, mutta rutiininomaisen liikelaskennan ei ole todettu parantavan sikiön kasvunhidastuman löytyvyyttä tai vähentävän vastasyntyneen sairastavuutta tai teho-osastohoidon tarvetta (Mangesi ym. 2015). Liikelaskentaohjeita saaneiden ja ilman ohjeita jääneiden odottajien välillä ei todettu eroa perinataalikuolleisuudessa (Bellussi ym. 2020). Päivittäin toteutettu liikelaskenta paransi odottajan kykyä huomata kliinisesti merkittävät muutokset sikiön liikehdinnässä verrattuna odottajiin, joille ei ohjattu liikelaskentaa (Saastad ym. 2011). Omassa aineistossamme emme pystyneet erottelemaan odottajia, jotka suorittivat rutiininomaista päivittäistä liikelaskentaa niistä, jotka seurasivat liikkeitä vähemmän rutiininomaisesti.

On pohdittu, aiheuttaako liikelaskenta mahdollisesti turhia interventioita, mutta yksittäinen liikehälytys ei johda toimenpiteisiin mikäli sikiön bioprofiili on kunnossa. Viitteitä kuitenkin on, että liikelaskennan ohjeistaminen odottajille ja sitä myötä liikehälytykset saattavat aiheuttaa ennenaikaisten synnytysten, synnytysten käynnistysten ja keisarileikkauksien lisääntymistä (Bellussi ym. 2020). Omassa tutkimuksessamme liikehälytys oli suoraan syynä käynnistykseen 5%:lla liikehälytyksen vuoksi tutkituista odottajista ja kiireelliseen keisarileikkaukseen jouduttiin hieman useammin kuin kyseisenä vuonna keskimäärin.

Tutkimuksemme perusteella voidaan todeta, että sikiön liikkeiden laskenta on yksinkertainen, edullinen ja kajoamaton metodi, jonka avulla on mahdollista päästä sikiön vointia uhkaavien raskauskomplikaatioiden jäljille. Poikkeavat löydökset johtavat raskauden tarkempaan seurantaan ja tarvittaessa raskauden purkamiseen, mikäli sikiön

vointi näyttää sitä vaativan. Sikiön kohdunsisäisen kuoleman estämiseksi liikehälytys näyttää kuitenkin tulevan usein myöhässä.

LÄHTEET

- Bellussi F, Po' G, Livi A, Saccone G, De Vivo V, Oliver EA ym. (2020). Fetal Movement Counting and Perinatal Mortality: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstetrics & Gynecology* 135(2).
- Bradford B, Cronin R, McKinlay C, Thompson J & McCowan L (2020) Maternally Perceived Fetal Movement Patterns: The Influence of Body Mass Index.
- Dutton PJ, Warrander LK, Roberts SA, Bernatavicius G, Byrd LM, Gaze D ym. (2012). Predictors of Poor Perinatal Outcome following Maternal Perception of Reduced Fetal Movements – A Prospective Cohort Study. *Plos One* 7(7): e39784.
- Grant A, Valentin L, Elbourne D & Alexander S (1989) Routine Formal Fetal Movement Counting and Risk of Antepartum Late Death in Normally Formed Singletons.
- Ijäs H, Laatio L, Mäkikallio-Anttila K, Raudaskoski T & Vääräsmäki M (2016). OYS:n Äitiyspoliklinikan opas.
- Kortekaas JC, Scheuer AC, de Miranda E, van Dijk AE, Keulen JKJ, Bruinsma A ym. (2018). Perinatal death beyond 41 weeks pregnancy: an evaluation of causes and substandard care factors as identified in perinatal audit in the Netherlands. *BMC Pregnancy and Childbirth* 18(1): 380-0.
- Lai J, Nowlan NC, Vaidyanathan R, Shaw CJ & Lees CC (2016). Fetal movements as a predictor of health. *Acta Obstetrica Et Gynecologica Scandinavica* 95(9): 968-975.
- Mangesi L, Hofmeyr GJ, Smith V & Smyth R (2015). Fetal movement counting for assessment of fetal wellbeing. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(10).
- Mannino F (1988). Neonatal complications of postterm gestation. *The Journal of Reproductive Medicine* 33(3): 271-276.
- Nishihara K, Ohki N, Kamata H, Ryo E & Horiuchi S (2015). Automated Software Analysis of Fetal Movement Recorded during a Pregnant Woman's Sleep at Home. *Plos One* 10(6): e0130503.
- Ryo E, Nishihara K, Matsumoto S & Kamata H (2012) A New Method for Long-Term Home Monitoring of Fetal Movement by Pregnant Women Themselves.
- Ryo E, Kamata H, Seto M, Morita M & Yatsuki K (2019) Correlation between Umbilical Cord Length and Gross Fetal Movement as Counted by a Fetal Movement Acceleration Measurement Recorder.

- Ryo E, Kamata H, Seto M, Morita M, Nagaya Y, Nishihara K ym. (2018). Reference values for a fetal movement acceleration measurement recorder to count fetal movements. *Pediatric Research* 83(5): 961-968.
- Saastad E, Winje BA, Stray Pedersen B & Frøen JF (2011). Fetal Movement Counting Improved Identification of Fetal Growth Restriction and Perinatal Outcomes – a Multi-Centre, Randomized, Controlled Trial. *Plos One* 6(12): e28482.
- Seikku L, Gissler M, Andersson S, Rahkonen P, Stefanovic V, Tikkanen M ym. (2016). Asphyxia, Neurologic Morbidity, and Perinatal Mortality in Early-Term and Postterm Birth. *Pediatrics* 137(6): e20153334.
- Tarvonen M, Ulander V, Süvari L & Teramo K (2011). Vuoto sikiöstä äitiin - joskus lievänkin tapaturman vakava komplikaatio. (127(16)): 1727-31.
- Teramo K, Klemetti M, Tikkanen M & Nuutila M (2013). Äidin diabetes ja sikiötä uhkaava hapenpuute . (129(3)): 228-34.
- Terveyskylä.fi (2017). Liikkuuko sikiö.
- Thl.fi Äitiysneuvolaopas. Luettu 1.1.2021.
- Ulander ym. (2002). Massiivinen fetomaternaalivuoto – salakavala ja vakava raskauskomplikaatio. (118(6)): 621-624.
- Warrander LK, Greenwood SL, Sibley C, Jones RL & Heazell AEP (2011). Reduced fetal movements are associated with significant changes in placental structure and function. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 96: Fa56.
- Weiner E, Fainstein N, Schreiber L, Sagiv R, Bar J & Kovo M (2015). The association between umbilical cord abnormalities and the development of non-reassuring fetal heart rate leading to emergent cesarean deliveries. *Journal of Perinatology* 35(11): 919-923.