

Öndunarörðugleikar hjá nýburum sem fæðast með valkeisaraskurði

Ágrip

**Snorri Freyr
Dónaldsson**^{1,2}
LÆKNIR

**Atli
Dagbjartsson**^{1,2}
BARNALÆKNIR

**Hörður
Bergsteinsson**^{1,2}
BARNALÆKNIR

**Hildur
Harðardóttir**^{1,3}
KVENSJÚKDÓMA- OG
FÆÐINGALÆKNIR

**Ásgeir
Haraldsson**^{1,2}
BARNALÆKNIR

**Pórður
Pórkelsson**^{1,2}
BARNALÆKNIR

Tilgangur: Kanna tíðni öndunarörðugleika hjá fullburða börnum sem fæddust með valkeisaraskurði á kvennadeild Landspítala yfir 10 ára tímabil.

Tilfelli og aðferðir: Upplýsingar voru fengnar úr mæðraskrá og sjúkraskrá barna sem fæddust með valkeisaraskurði á kvennadeild Landspítala árin 1996-2005 eftir ≥ 37 vikna meðgöngu og fengu öndunarörðugleika vegna votra lungna eða glærhimnusjúkdóms.

Niðurstöður: Af þeim 1486 fullburða börnum sem fæddust með valkeisaraskurði á Landspítala á rannsóknartímabilinu fengu 57 (3,8%) vot lungu (50 börn) eða glærhimnusjúkdóm (7 börn). Tíðni þessara sjúkdóma var í öfugu hlutfalli við meðgöngulengd, 13,8% við 37 vikna meðgöngu og 2,5% við 40 vikna meðgöngu. Tölfræðilega marktækur munur var á tíðninni frá 38 vikna meðgöngu (38^{+0} - 38^{+6} vikur) til 39 vikna meðgöngu (39^{+0} - 39^{+6} vikur) (6,6% og 2,4 %; $p < 0,001$). Tíðni keisaraskurða fyrir 39 vikna meðgöngu fór lækkaði á seinni hluta rannsóknartímabilsins eftir að vinnureglur um tímasetningu valkeisaraskurða voru settar á kvennadeild spítalans.

Ályktun: Mikilvægt er að bíða með valkeisaraskurð þar til 39 vikna meðgöngulengd er náð, þar sem aukin hætta er á öndunarörðugleikum hjá barninu ef hann er gerður fyrir þann tíma.

Inngangur

Pó flest börn fæðist á eðlilegan hátt þarf í sumum tilvikum að gera fyrirfram ákveðinn keisaraskurð (valkeisaraskurð) áður en fæðing hefst. Það er yfirleitt gert ef frábending er fyrir eðlilegri fæðingu. Þetta getur átt við ef fóstrið er í afbrigðilegri stöðu, fylgja er fyrirsæt, ef misræmi er milli stærðar mjaðmagrindar og fósturs, eða konan hefur áður gengist undir keisaraskurð í tvígang. Valkeisaraskurðir sem gerðir eru á réttum tíma og á réttum forsendum eru taldir öruggur fæðingarmáti fyrir móður og barn (1).

Keisarafæðingum hefur fjölgað umtalsvert á undanfórnum tveimur áratugum og á það jafnt við um val- og bráðakeisaraskurði (2). Ein helsta ástæða þessa er talin vera sú að færst hefur í vöxt að börn séu tekin með bráðakeisaraskurði. Þegar kona hefur einu sinni gengist undir keisaraskurð

ENGLISH SUMMARY

Dónaldsson SF, Dagbjartsson A, Bergsteinsson H, Harðardóttir H, Haraldsson Á, Pórkelsson P

Respiratory dysfunction in infants born by elective cesarean section without labor

Læknablaðið 2007; 93: 675-9

Objective: To evaluate the effects of gestational age at the timing of elective cesarean section (ECS) on the incidence of respiratory dysfunction in the newborn.

Study group and methods: This was a retrospective study. All infants born by ECS at the Landspítali-University Hospital Iceland over a 10 years period (1996-2005) at ≥ 37 weeks gestation and diagnosed with transient tachypnoea of the newborn (TTN) or respiratory distress syndrome (RDS) were included in the study.

Results: Of the 1486 infants delivered by ECS over the study period 57 (3.8%) developed TTN (50 infants) or RDS (7 infants). The incidence of respiratory dysfunction was inversely related to gestational age, 13.8% at 37 weeks gestation and 2.5% at 40 weeks gestation. A statistically significant reduction in the incidence of TTN or RDS was observed from 38 weeks to 39 weeks gestation (6.6% and 2.3% respectively; $p < 0.001$). There has been a reduction in the incidence of ECS before 39 weeks gestation since 2001, when guidelines regarding optimal timing of ECS were set at our hospital.

Conclusion: The incidence of respiratory dysfunction in neonates born by ECS is inversely related to gestational age, even in the term infant. It is important to delay ECS until 39 weeks gestation whenever possible, in order to minimize the risk of respiratory dysfunction in the newborn infant.

Keywords: Elective cesarean section, respiratory distress, newborn.

Correspondence: Pórður Pórkelsson, thordth@landspitali.is

eru mun meiri líkur á því að næstu börn hennar verði einnig að fæðast með keisaraskurði og þá yfirleitt valkeisaraskurði (1). Valkeisaraskurðum fylgir viss áhætta, bæði fyrir móður og barn. Móðirin getur orðið fyrir fylgikvillum sem fylgja öllum stærri skurðaðgerðum í kviðarholi, svo sem sýkingum og blæðingum. Barnið er einnig í meiri hættu á að fá öndunarörðugleika en börn sem fæðast á eðlilegan hátt (3-9). Oftast er um að ræða væga tímabundna öndunarörðugleika vegna seinkaðs flutnings vökva úr lungum eftir fæðingu

¹Barnspítala Hringins, Landspítala, ²Læknadeild HÍ, ³kvennadeild Landspítala.

Fyrirspurnir og bréfaskeipti: Pórður Pórkelsson, Barnspítala Hringins, Landspítala Hringbraut, 101 Reykjavík. Sími: 543-1000, bréfsími: 543-3021. thordth@landspitali.is

Lykilord: valkeisaraskurður, öndunarörðugleikar, nýburar.

(10). Hins vegar eru börnin í sumum tilvikum enn með vanþroskuð lungu og fá þá glærhimnusjúkdóm (hyaline membrane disease) sem yfirleitt veldur alvarlegri öndunarörðugleikum en vot lungu (5, 6, 11, 12). Einnig eru börn sem fæðast með valkeisaraskurði í aukinni hættu á að fá lungnaháþrýsting (13, 14).

Tilgangur þessarar rannsóknar var að kanna tíðni öndunarörðugleika hjá börnum sem fæddust með valkeisaraskurði á kvennadeild Landspítala á tímabilinu 1996-2005. Metin var hlutfallsleg hættu á öndunarerfiðleikum með tilliti til meðgöngulengdar þegar valkeisaraskurðir voru gerðir í þeim tilgangi að varpa ljósi á við hvaða meðgöngulengd sé minnst hættu á öndunarörðugleikum hjá nýburanum. Jafnframt voru könnuð áhrif verklagsreglna sem settar voru á kvennadeild Landspítala árið 2001 þar sem lögð var áhersla á að gera ekki valkeisaraskurði fyrir 39 vikna meðgöngu nema brýn ástæða væri til.

Tilfelli og aðferðir

Rannsóknin var afturskyggn og náði til fullburða nýbura (meðgöngulengd $\geq 37^{+0}$ vikur, 259 dagar, samkvæmt ómskoðun fyrir 20 vikna meðgöngu) sem fæddust með valkeisaraskurði á kvennadeild Landspítala frá 1. janúar 1996 til og með 31. desember 2005 og leggja þurfti inn á vökudeild Barnspítala Hringins vegna öndunarörðugleika. Valkeisaraskurður var skilgreindur sem keisaraskurður sem ekki er bráður, það er gerður áður en hin verðandi móðir fer í fæðingu og ákveðinn að minnsta kosti átta klukkustundum áður en hann er gerður (15).

Upplýsinga um börnin og mæður þeirra var aflað úr mæðraskrá og sjúkraskrá barnanna. Heildartíðni valkeisaraskurða á kvennadeild Landspítala á rannsóknartímabilinu var fengin úr Landsskráningu fæðinga.

Börn sem ekki fæddust á kvennadeild Landspítala og þau börn sem fæddust fyrir 37 vikna meðgöngu voru útilokuð frá rannsókninni. Annað sem útilokaði börnin frá þátttöku í rannsókninni

voru aðrir sjálfstæðir áhættuþættir fyrir öndunarörðugleikum hjá nýburum, svo sem staðfest sýking, ef legavatn var lítað barnabiki (meconium) og ef barnið var með meiriháttar fæðingargalla. Einnig voru börn með litningagalla útilokuð frá rannsókninni.

Viðmið sem notuð voru við greiningu á votum lungum voru: a) hröð öndun, inndrættir og nasavængjablakt, b) einkennandi breytingar á röntgenmynd af lungum: striklaga þéttingar út frá miðmæti, vökvi í skorum milli lunga (interlobar fissures) og vægt yfirþan á lungum og c) súrefnisþörf minni en 30% við eins sólarhrings aldur (16).

Viðmið sem notuð voru við greiningu á glærhimnusjúkdómi voru: a) hröð öndun eða stunur, inndrættir og nasavængjablakt, b) einkennandi breytingar á röntgenmynd af lungum: fínkornóttar þéttingar, loftberkjuteikn (loftbronchogram) og undirþan á lungum og c) þörf fyrir meira en 30% súrefni í að minnsta kosti sólarhring eða meðferð með öndunarvél (16).

Við greiningu á lungnaháþrýstingi (persistent pulmonary hypertension of the newborn) var notuð hjartaómskoðun. Öll börnin sem greind voru með lungnaháþrýsting voru með leka á þríblöðkuloku (valva tricuspidalis) og var þrýstingurinn í lungnaslagæðum áætlaður með því að mæla flæðishraða blóðs í gegnum lokuna frá hægri slegli aftur í hægri gátt.

Um mitt ár 2001 voru gerðar verklagsreglur á kvennadeild Landspítala þar sem lögð var áhersla á að valkeisaraskurðir væru ekki gerðir áður en 39 vikna meðgöngu væri náð, nema nauðsyn bæri til. Könnuð var tíðni ótímaberra keisaraskurða fyrir 39 vikna meðgöngu áður en og eftir að þær voru settar.

Tölfræðiútreikningar voru gerðir með forritinu JMP (JMP 6.0.0 (Academic), SAS Institute Inc. Cary, NC). Tíðni öndunarörðugleika var reiknuð út sem hlutfall af heildarfjölda valkeisaraskurða sem gerðir voru á Kvennadeild Landspítala á sama tímabili. Kí-kvaðrat próf var notað við tölfræðiútreikninga. Niðurstöður eru gefnar upp sem meðaltal \pm meðalfrávik, miðgildi (dreifing) eða

Tafla Hlutfallsleg áhætta að fá öndunarörðugleika hjá nýburum sem fæðast með valkeisaraskurði eftir meðgöngulengd.				
Meðgöngulengd (vikur)	Fjöldi barna með öndunarörðugleika / fjöldi barna fædd með valkeisaraskurði	Hundraðshluti barna með öndunarörðugleika	Áhættuhlutfall (risk ratio)	95% vikmörk
37 ⁰⁻⁶ sbv. 38 ⁰⁻⁶	12 / 87 sbv. 22 / 331	13,8 % sbv. 6,6 %	2,07	1,07 – 4,03
38 ⁰⁻⁶ sbv. 39 ⁰⁻⁶	22 / 331 sbv. 20 / 871	6,6 % sbv. 2,3 %	2,89	1,40 – 5,23
39 ⁰⁻⁶ sbv. 40 ⁰⁻⁶	20 / 871 sbv. 3 / 121	2,3 % sbv. 2,5 %	0,93	0,28 – 3,07
37 ⁰ - 38 ⁶ sbv. 39 ⁰ - 40 ⁶	34 / 418 sbv. 23 / 992	8,1 % sbv. 2,3 %	3,51	2,01 – 5,88
Sbv.: samanborið við				

áhættuhlutfall (95% vikmörk), eftir því sem við á. Tölfræðileg marktækni var miðuð við p-gildi <0,05 eða 95% vikmörk.

Tilskilin leyfi fengust frá Siðanefnd Landspítala, Persónuvernd og lækningaforstjóra Landspítala.

Niðurstöður

Alls fæddust 1486 börn með valkeisaraskurði á Landspítala eftir ≥ 37 vikna meðgöngu árin 1996-2005. Af þeim uppfylltu 57 börn (3,8%) greininga-skilmerkin vot lungu (50 börn) eða glærhimnusjúkdómur (7 börn).

Meðalaldur mæðranna var $32,4 \pm 5$ ár og miðgildi fjölda fæðinga (parity) var 2 (dreifing 1-4). Ábendingar fyrir valkeisaraskurði hjá mæðrum þeirra 57 barna sem fengu öndunarörðugleika voru fyrri keisaraskurður (26), afbrigðileg staða fósturs (15), erfið fyrri fæðing (6), fyrirsæt fylgja (3), óeðlilegar æðar í heila móður (2), meðgöngueitrun (1), vaxtarstöðvun fósturs (1), grindarþrengsli (1), fyrri saga um legrof (1) og hnúðvörtur (condyloma) (1).

Tíðni öndunarörðugleika

Tíðni öndunarörðugleika eftir meðgöngulengd var 13,8 % eftir 37 vikna meðgöngu (37^{+0} - 37^{+6} vikur), 6,6% eftir 38 vikna meðgöngu (38^{+0} - 38^{+6} vikur), 2,4% eftir 39 vikna meðgöngu (39^{+0} - 39^{+6} vikur) og 2,5% eftir 40 vikna meðgöngu (40^{+0} - 40^{+6} vikur) (mynd 1). Valkeisaraskurðir eftir >41 vikna meðgöngu voru sjaldgæfir og ekkert þeirra barna var greint með glærhimnusjúkdóm né vot lungu. Tíðni öndunarörðugleika var marktækt lægri hjá þeim börnum sem fæddust eftir 39 vikna meðgöngu en hjá þeim sem fæddust eftir 38 vikna meðgöngu (sjá töflu).

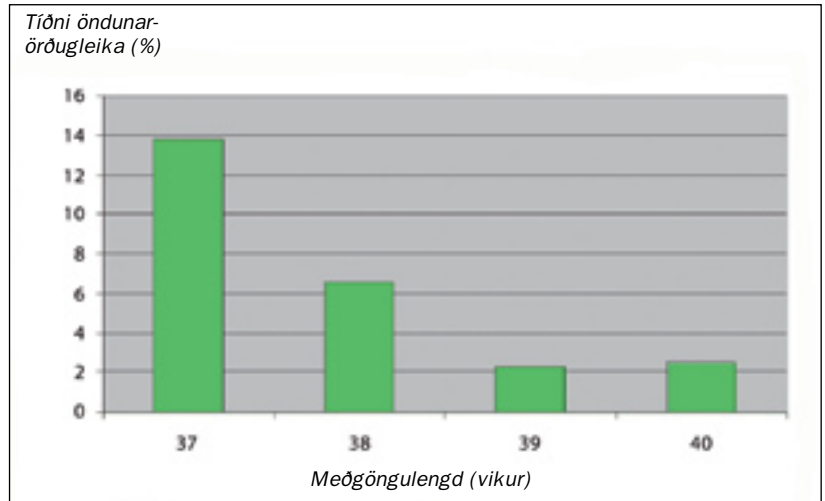
Alvarleiki öndunarörðugleika

Sjö börn þurftu á öndunarvélameðferð að halda. Fengu þau öll greininguna glærhimnusjúkdóm og var þeim öllum gefinn spennuleysir (pulmonary surfactant). Þrjú börn voru meðhöndluð með niturildi (nitric oxide) vegna lungnaháþrýstings og tvö börn fengu loftbrjóst. Ekkert barnanna sem fengu greininguna vot lungu þurftu aðra meðferð en aukasúrefni í innöndunarlofti. Ekkert barn lést.

Tímasetning valkeisaraskurða

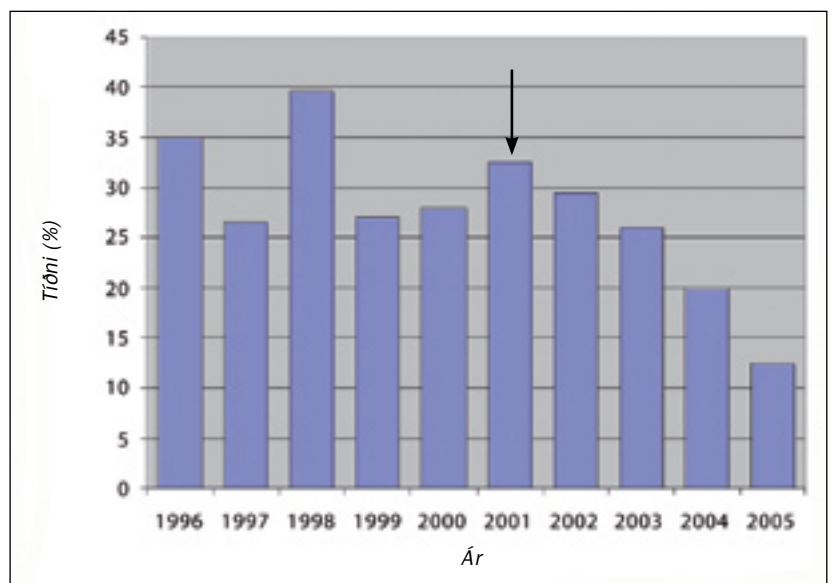
Á mynd 2 sést hvernig tímasetning valkeisaraskurða eftir meðgöngulengd breyttist á rannsóknartímabilinu. Hlutfallslega færri keisaraskurðir voru gerðir áður en 39 vikna meðgöngu var náð á síðasta ári rannsóknartímabilsins en því fyrsta (35% og 12,5%; $p < 0,001$).

Umræða



Mynd 1. Tíðni öndunarörðugleika hjá nýburum sem fæddust með valkeisaraskurði eftir meðgöngulengd.

Í þessari rannsókn reyndist tíðni öndunarörðugleika eftir valkeisaraskurð hjá fullburða börnum vera í öfugu hlutfalli við meðgöngulengd. Í flestum tilvikum var um væga öndunarörðugleika að ræða, en í sumum tilvikum urðu börnin alvarlega veik og þurftu meðal annars á öndunarvélameðferð að halda. Marktæk lækun á tíðni öndunarörðugleika varð milli 38 og 39 vikna meðgöngu sem bendir til þess að hægt sé að minnka líkur á öndunarörðugleikum umtalsvert ef beðið er með að gera valkeisaraskurð þar til 39 vikna meðgöngulengd er náð. Hins vegar benda niðurstöður þessarar rannsóknar til að ekki sé ávinningur af því að bíða með að gera valkeisaraskurð þar til 40 vikna meðgöngulengd er náð.



Mynd 2. Tíðni valkeisaraskurða sem gerðir voru fyrir 39^{+0} vikna meðgöngu eftir fæðingarári. Örin sýnir hvenær settar voru klínískar leiðbeiningar um að ekki eigi að gera valkeisaraskurð fyrr en 39^{+0} vikna meðgöngu er náð, nema í undantekningartilfellum.

Tímasetning valkeisaraskurða

Erlendar rannsóknir hafa sýnt að börn sem fæðast með valkeisaraskurði áður en fæðing hefst eru í meiri hættu að fá öndunarörðugleika strax eftir fæðinguna en börn sem fæðast um leggöng (3-6). Jafnframt hefur verið sýnt fram á að ef fæðing er hafin þegar keisaraskurður er gerður eru líkur á öndunarörðugleikum hjá börnunum minni en þegar keisaraskurður er gerður áður en sótt hefst (9). Fyrir sömu meðgöngulengd eru þó líkur á öndunarörðugleikum minni hjá börnum sem fædd eru um leggöng en hjá þeim sem tekin eru með keisaraskurði eftir að fæðing er hafin (9).

Einna athyglisverðast í niðurstöðum þessarar rannsóknar er sá munur sem er á tíðni öndunarörðugleika hjá börnum sem fæðast eftir 37-38 vikna meðgöngu annars vegar og 39-40 vikna meðgöngu hins vegar, en hlutfallsleg áhætta á öndunarörðugleikum er rúmlega þreföld. Þessar niðurstöður eru í samræmi við rannsókn Morrisons og féлага þar sem hlutfallsleg áhætta öndunarörðugleika var rúmlega tvöföld eftir 38 vikna meðgöngu miðað við 39 vikna meðgöngu (9). Fleiri rannsóknir hafa sýnt fram á mikilvægi þess að fresta valkeisaraskurðum þar til 39 vikna meðgöngu er náð (4-6, 8).

Um mitt ár 2001 voru niðurstöður fyrri hluta þessa rannsóknartímabils (1996-2000) kynntar, þar sem sýnt var fram á mikilvægi þess að bíða með að gera valkeisaraskurði þar til 39 vikna meðgöngulengd væri náð (rannsóknarverkefni læknanema á 4. námsári við Háskóla Íslands). Í kjölfarið voru gefnar út vinnureglur á kvennadeild Landspítala þar sem lögð var áhersla á að valkeisaraskurðir skyldu ekki gerðir fyrir 39 vikna meðgöngu nema í undantekningartilfellum. Oft er töluverður þrýstingur frá verðandi mæðrum að flýta valkeisaraskurði vegna þreytu eða leiða á meðgöngunni, en lögð var rík áhersla á að valkeisaraskurð mætti ekki gera fyrr nema brýn ábending væri fyrir hendi, svo sem fyrirsæt fylgja. Virðast þessar verklagsreglur hafa haft tilætluð áhrif því eins og sjá má á mynd 2 hefur tíðni ótímabærra valkeisaraskurða á kvennadeild Landspítala fækkað frá því þær voru settar.

Meintilurð (pathophysiology)

Talið er að það sé einkum þrennt sem veldur því að valkeisaraskurður eykur áhættu á öndunarörðugleikum hjá börnunum.

Á fósturskeiði eru lungun vökvafyllt. Nokkrum dögum fyrir fæðinguna tekur vökvinn í lungum fóstursins að minnka og eykst vökvaflutningur úr lungum til mikilla muna eftir að fæðingin hefst (17). Á það sér einkum stað fyrir tilstilli katekolamína sem losuð eru frá nýrnahettum fóstursins

í fæðingunni. Hlutverk þeirra er að hjálpa fósturunni að komast óskaddað í gegnum fæðinguna og auðvelda aðlögun barnsins að lífi utan móðurkviðar (10, 18). Þegar börn eru látin fæðast með keisaraskurði áður en fæðing hefst er því hættu á auknu vökvamagni í lungum þeirra sem valdið getur tímabundnum öndunarörðugleikum, svokölluðum votum lungum (10).

Í öðru lagi geta öndunarörðugleikar hjá börnum eftir valkeisaraskurð verið vegna skorts á spennuleysi lungna (pulmonary surfactant). Fær barnið þá glærhimnusjúkdóm sem veldur yfirleitt alvarlegri öndunarörðugleikum en vot lungu. Gerist þetta ef börnin eru látin fæðast áður en fullum lungnaþroska er náð, sem getur orðið jafnvel þó þau séu fullmeðgengin samkvæmt alþjóða skilgreiningum, það er eftir ≥ 37 vikna meðgöngu (5, 6, 11, 12).

Í þriðja lagi eru börn sem fæðast með valkeisaraskurði í aukinni hættu að fá viðvarandi lungnaháþrýsting (persistent pulmonary hypertension of the newborn) sem er yfirleitt alvarlegt sjúkdómsástand (13, 14, 19, 20). Sýnt hefur verið fram á að börn sem fæðast með valkeisaraskurði eru með minna af æðaútvíkkandi prostaglandínunum í naflastrengsblóði og að viðnám í lungnablóðrás þeirra minnkar seinna eftir fæðingu en hjá börnum sem fæðast á venjulegan hátt (21, 22). Klínískt mikilvægi þessa kom berlega í ljós er Keszler og félagar sýndu fram á að hlutfallslega mörg börn sem þurftu á meðferð að halda með hjarta- og lungnavél (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO) voru fædd með valkeisaraskurði (14).

Skilgreiningin á eðlilegri meðgöngulengd

Við ákvörðun á tímasetningu valkeisaraskurðar er hin viðurkennda skilgreining á fullri meðgöngulengd mikilvæg, þar sem tilhneiging er til að gera ráð fyrir því að börn sem eru fullmeðgengin hafi náð þeim þroska sem þarf til að lifa utan móðurkviðar. Skilgreining á eðlilegri meðgöngulengd var til umfjöllunar um miðja síðustu öld. Eftir miklar umræður var sæst á að full meðganga skyldi miðast við 37⁺⁰ vikna meðgöngu þar sem fæðingarþyngd flestra barna er þá meiri en 2500 g. Alþjóða heilbrigðismálastofnunin gaf því út þá opinberu skilgreiningu árið 1950 að eðlileg meðgöngulengd teldist 37-41 vikur (259-293 dagar) (23). Síðan þá hefur þessi skilgreining haldist óbreytt, að minnsta kosti opinberlega (24), þó svo að margir vilji draga réttmæti hennar í efa þar sem ljóst er að sum börn hafa ekki náð nægilegum lungnaþroska þó svo þessari meðgöngulengd sé náð (25). Styðja niðurstöður okkar rannsóknar og annarra hliðstæðra rannsókna þetta viðhorf.

Niðurlag

Rannsókn þessi sýnir að hættan á öndunarörðugleikum hjá fullburða börnum sem fæðast með valkeisaraskurði minnkar með vaxandi meðgöngulengd. Líkurnar á öndunarörðugleikum eru lægstar ef beðið er þar til 39 vikna meðgöngulengd er náð og teljum við því mikilvægt að valkeisaraskurður sé ekki gerður fyrr, sé þess nokkur kostur. Ef varlega er farið þegar tímasetning valkeisaraskurðar er ákveðin ætti að vera hægt að forða nýburanum frá óþarfa veikindum án aukinnar áhættu fyrir móður og hið ófædda barn hennar. Ef hins vegar verður ekki komist hjá því að ljúka meðgöngu áður en 39 vikna meðgöngu er náð kemur til greina að kanna lungnaþroska fóstursins, til dæmis með því að mæla hlutfall spennuleysis og albúmíns í legvatni (26), en til þess þarf að gera legvatnsástungu. Í þeim tilvikum sem lungnaþroski fóstursins er ekki talinn vera nægilegur kemur til greina að gefa móðurinni barkstera til að flýta fyrir lungnaþroska þess (27). Í öllum tilfellum skal eins og kostur er leitast við að minnka líkurnar á því að hið nýfædda barn fái öndunarörðugleika.

Heimildir

- Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Birth after previous caesarean birth. Green-top Guideline No. 45. Febrúar 2007. www.rcog.org.uk/resources/Public/pdf/green_top45_birthafter.pdf
- Jónsdóttir G, Bjarnadóttir RB, Geirsson RT, Snorrason A. Eru tengsl á milli tíðni keisaraskurða og burðarmálsdauða á Íslandi undanfarin 15 ár. *Læknablaðið* 2006; 92: 191-5.
- Schreiner RL, Stevens DC, Smith WL, Lemons JA, Golichowski AM, Padilla LM. Respiratory distress following elective repeat cesarean section. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 6: 689-92.
- Zanardo V, Simbi AK, Franzoi M, Solda G, Salvadori A, Trevisanuto D. Neonatal respiratory morbidity risk and mode of delivery at term: influence of timing of elective cesarean delivery. *Acta Paediatr* 2004; 93: 643-7.
- Wax JR, Herson V, Carignan E, Mather J, Ingardia CJ. Contribution of elective delivery to severe respiratory distress at term. *Am J Perinatol* 2002; 19: 81-6.
- Madar J, Richmond S, Hey E. Surfactant-deficient respiratory distress after elective delivery at term. *Acta Paediatr* 1999; 11: 1244-8.
- White E, Shy KK, Daling JR. An investigation of the relationship between cesarean section birth and respiratory distress syndrome of the newborn. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 651-63.
- Zanardo V, Simbi KA, Vedovato S, Trevisanuto D. The influence of timing of elective cesarean section on neonatal resuscitation risk. *Pediatr Crit Care Med* 2004; 5: 566-70.
- Morrison JJ, Rennie JM, Milton PJ. Neonatal respiratory morbidity and mode of delivery at term: influence of timing of elective cesarean section. *Br J Obstet Gynecol* 1995; 2: 101-6.
- Jain L, Eaton DC. Physiology of fetal lung fluid clearance and the effect of labor. *Semin Perinatol* 2006; 30: 34-43.
- Parilla BV, Dooley SL, Jansen RD, Socol ML. Iatrogenic respiratory distress syndrome following elective repeat cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 1993; 3: 392-5.
- Chervenak FA, Shamsi HH. Is amniocentesis necessary before elective repeat cesarean section? *Obstet Gynecol* 1982; 3: 305-8.
- Levine EM, Ghai V, Barton JJ, Strom CM. Mode of delivery and risk of respiratory diseases in newborns. *Obstet Gynecol* 2001; 97: 439-42.
- Keszler M, Carbone MT, Cox C, Schumacher RE. Severe respiratory failure after elective repeat cesarean delivery: a potentially preventable condition leading to extracorporeal membrane oxygenation. *Pediatrics* 1992; 89: 670-2.
- Skýrsla frá fæðingaskráningunni fyrir árið 2005. Ritstj: Bjarnadóttir RI, Garðarsdóttir G, Pálsson G, Smáráson AK. Kvennasvið og barnasvið, Landspítali 2006.
- Whitsett JA, Rice WR, Warner BB, Wert SE, Pryhuber GS. Acute respiratory disorders. In: MacDonald M, Seshia M, Mullett M, eds. *Avery's Neonatology: Pathophysiology and management of the newborn*. 6th ed. JB Lippincott, Philadelphia 2005: 554-76.
- Barker PM, Southern KW. Regulation of liquid secretion and absorption by the fetal and neonatal lung. In: Polin RA, Fox WW, Abman SH, eds. *Fetal and neonatal physiology*. 3rd ed. Saunders, Philadelphia 2004: 822-34.
- Lagercrantz H, Slotkin TA. The „stress“ of being born. *Sci Am* 1986; 254: 100-7.
- Jaillard S, Houfflin-Debarge V, Storme L. Higher risk of persistent pulmonary hypertension of the newborn after cesarean. *Journal of Perinat Med* 2003; 31(6): 538-9.
- Heritage CK, Cunningham MD. Association of elective repeat cesarean delivery and persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 152: 627-9.
- Bibby JG, Brunt JD, Hodgson H, Mitchell MD, Anderson AB, Turnbull AC. Prostaglandins in umbilical plasma at elective cesarean section. *Brit J Obstet Gynaecol* 1979; 86: 282-4.
- Jacobstein MD, Hirschfeld SS, Flinn C, Riggs T, Fanaroff A. Neonatal circulatory changes following elective cesarean section: an echocardiographic study. *Pediatrics* 1982; 69: 374-6.
- World Expert Committee on Health Statistics. Report on the second session. Technical report series. Geneva, Switzerland: WHO, 1950.
- Neligan GA, Ballbriga A, Beutnagel H, Bucci G, M. DP, Ewerbeck H. Working Party to Discuss Nomenclature based on Gestational Age and Birthweight. *Arch Dis Child* 1970; 45: 730.
- Klimek R. Obstetrical interpretation of individual birth at term. *Perinat Med* 1996; 26: 69-72.
- Bayer-Zwirello LA, Jertson J, Rosenbaum J, Moccio R, O'Grady JP, Kanaan CM, et al. Amniotic fluid surfactant-albumin ratio as a screening test for fetal lung maturity. Two years of clinical experience. *J Perinatol* 1993; 13: 354-60.
- Stutchfield P, Whitaker R, Russell I. Antenatal Steroids for Term Elective Caesarean Section Research Team. Antenatal betamethasone and incidence of neonatal respiratory distress after elective cesarean section: pragmatic randomised trial. *BMJ* 2005; 331: 662.