



Ómskoðanir á meðgöngu í dreifbýlisheilsugæslu

Elísabet Gylfadóttir

Lokaverkefni til BS-gráðu

Háskóli Íslands

Heilbrigðisvísindasvið



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Ómskoðanir á meðgöngu í dreifbýlisheilsugæslu

Elísabet Gylfadóttir

Lokaverkefni til BS-gráðu í læknisfræði

Leiðbeinendur: Stefán Þórarinnsson, Rúnar Reynisson og Eyjólfur Þorkelsson

Læknadeild

Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands

Júní 2013

Ritgerð þessi er lokaverkefni til BS-gráðu í læknisfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi rétthafanda.

© Elísabet Gylfadóttir 2013

Prentun: Svansprent

Reykjavík, Ísland 2013

Formáli

Leiðbeinendur verkefnisins voru Stefán Þórarinnsson¹, Rúnar Reynisson² og Eyjólfur Þorkelsson¹.

Læknadeild Háskóla Íslands, ¹Heilbrigðisstofnun Austurlands, ²Heilsugæslan á Seyðisfirði.

Verkefnið gildir 18 einingar (ECTS) sem er hluti af BS-gráðu í lækisfræði við Háskóla Íslands.

Ágrip

Ómskoðanir á meðgöngu í dreifbýlisheilsugæslu

Elísabet Gylfadóttir¹, Stefán Þórarinnsson², Rúnar Reynisson³, Eyjólfur Þorkelsson²

¹Læknadeild Háskóla Íslands, ²Heilbrigðisstofnun Austurlands, ³Heilsugæslan á Seyðisfirði

Tilgangur

Ómskoðanir eru í síauknum mæli notaðar í dreifbýli en fáir sjúklingar og takmörkuð færni ómskoðanda er talin geta komið niður á gæðum þeirra. Ómskoðanir í dreifbýli hafa lítið verið rannsakaðar, hérlendis sem erlendis. Síðan 1997 hefur læknir við Heilsugæsluna á Seyðisfirði ómskoðað þar þungaðar konur. Markmið rannsóknarinnar var að kanna forspárgildi og næmi ómskoðana í dreifbýli með tilliti til greininga á frávikum meðgöngu og fjölda kvenna sem voru sendar til heilbrigðisstofnana með meiri sérfræðipækkingu.

Efniviður og aðferðir

Rannsóknin er afturskyggn fagrýnirannsókn (e. audit) sem nær yfir 10 ára tímabil (1997-2007). Eftirfarandi þættir voru athugaðir á Seyðisfirði: Fjöldi kvenna í ómskoðun, niðurstöður skoðana og greiningar frávika síðar á meðgöngu og í ungbarnaeftirliti. Nýburum var fylgt eftir til sex mánaða aldurs. Upplýsingar fengust úr sjúkraskrárkerfi Heilbrigðisstofnunar Austurlands og Fæðingaskrá.

Niðurstöður

Framkvæmdar voru 862 ómskoðanir á 496 þunguðum konum; 446 þungaðar konur uppfylltu rannsóknarskilyrði og 453 nýburar fæddust. Nítján þunganir (4,3%) voru sendar til frekari greininga vegna gruns um frávik, 17 tilfelli voru staðfest en tvö voru ranglega greind. Jákvætt forspárgildi ómskoðana fyrir frávik á meðgöngu var 89,5%. Tólf fósturgallar fundust í úrtakinu (2,6%), þar af greindust fjórir með ómskoðunum í þungun (33,3%) en átta við fæðingu eða ungbarnaeftirlit (66,7%).

Ályktanir

Fáar ómskoðanir voru framkvæmdar á Seyðisfirði miðað við viðmiðunarstaðla. Jákvætt og neikvætt forspárgildi fyrir frávik á meðgöngu var viðunandi. Næmi ómskoðana við greiningar fósturgalla var sambærilegt við það sem þekkist í erlendum rannsóknum úr þéttbýli. Þeir fósturgallar sem greindust á Seyðisfirði voru ólífvænlegir gallar eða gallar í þvagfærakerfinu en útlitsgallar og einfaldir hjartagallar greindust ekki. Hlutfall útlitsgalla og einfaldra hjartagalla sem greinist með ómskoðunum er almennt lágt í erlendum rannsóknum.

Efnisyfirlit

Ágrip.....	1
Myndaskrá.....	4
Töfluskrá	4
1. Inngangur	6
1.1 Bakgrunnur rannsóknar	6
1.2 Ómskoðanir	6
1.2.1 Sagan bak við ómskoðunartæknina.....	6
1.2.2 Notagildi ómskoðana á meðgöngu.....	7
1.2.3 Ómskoðanir á meðgöngu á Íslandi	7
1.2.4 Ómskoðanir á meðgöngu í dreifbýli	8
1.2.5 Fyrri rannsóknir á ómskoðunum á meðgöngu	9
1.3 Þunganir í dreifbýli	9
1.4 Frávik á meðgöngu	10
1.4.1 Fósturgallar	10
1.4.2 Greining fósturgalla með ómskoðunum.....	10
1.4.3 Vaxtarseinkun fósturs	11
1.4.4 Fyrirsæt fylgja.....	11
1.5 Austurland	12
1.5.1 Seyðisfjörður.....	12
1.5.2 Aðgengi þungaðra kvenna að sérfræðipjónustu á Seyðisfirði	12
1.6 Markmið	13
2. Efniviður og aðferðir	14
2.1 Efniviður.....	14
2.2 Aðferðir	15
3. Niðurstöður.....	17
3.1 Grunniðurstöður.....	17
3.2 Framsending frávika	19
3.3 Fósturgallar sem greindust.....	19
3.4 Forspárgildi ómskoðana á meðgöngu.....	20
4. Umræða	22
4.1 Grunniðurstöður.....	22

4.2 Framsending frávika	22
4.3 Fósturgallar sem greindust.....	23
4.4 Forspárgildi ómskoðana á meðgöngu.....	24
4.5 Árangur ómskoðana á meðgöngu í dreifbýli	24
4.6 Kostir og gallar rannsóknarinnar	25
5.Ályktanir og framhald	26
5.1 Ályktanir	26
5.2 Framhald.....	26
6. Lokaorð	27
7. Þakkir	28
8. Heimildaskrá	29

Myndaskrá

Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir rannsóknarúrtakið	15
Mynd 2. Fjöldi þungaðra kvenna sem fóru í ómskoðanir á Seyðisfirði: Stöplarit og einföld línuleg aðhvarfsgreining	17
Mynd 3. Fjöldi ómskoðana á Seyðisfirði: Stuðlarit og einföld línuleg aðhvarfsgreining	18
Mynd 4. Fjöldi ómskoðana á hverja þungun: Einföld línuleg aðhvarfsgreining	18

Töfluskrá

Tafla 1. Fjöldi þungana og ómskoðana á Seyðisfirði eftir ári og tegund ómskoðana	17
Tafla 2. Þungaðar konur sendar til LSH eða FSA vegna greininga frávíka á meðgöngu	19
Tafla 3. Fósturgallar sem greindust með ómskoðunum og útkoma þeirra	20
Tafla 4. Fósturgallar sem greindust ekki með ómskoðunum og útkoma þeirra	20
Tafla 5. Jákvætt og neikvætt forspárgildi ómskoðana fyrir greiningar á fósturgöllum	21

Listi yfir skammstafanir

LSH = Landspítali (Landspítali Háskólasjúkrahús)

FSA = Sjúkrahúsið á Akureyri

HSA = Heilbrigðisstofnun Austurlands

VSD = Sleglaskiptargalli (e. ventricular septal defect)

1. Inngangur

1.1 Bakgrunnur rannsóknar

Ómskoðanir á meðgöngu gera heilbrigðisstarfsmönnum kleift að athuga byggingu (e. anatomy) og starfsemi fósturs og líffæra þess, þar á meðal fylgju og naflastrengsblóðflæði. Ómskoðanir eru vaxandi þáttur í starfi lækna á sjúkrahúsum og sumstaðar í heilsugæslu og notagildi þeirra í meðgöngueftirliti vel undirbyggt (1-3). Ómskoðanir á meðgöngu eru einu ómskoðanirnar sem eru samkvæmt venju notaðar í skimunartilgangi í almennri heilsuvernd á Íslandi (4).

Árið 1997 keypti Lionsklúbbur Seyðisfjarðar ómskoðunartæki af gerðinni Hitachi EUB-420 og færði Heilsugæslunni á Seyðisfirði að gjöf. Ákveðnar efasemdir voru um raunhæfa möguleika dreifbýlislækna í ekki stærra samfélagi til að afla sér þekkingar og viðhalda nauðsynlegri færni við notkun tækisins. Einnig var talið að lítil fjöldi þungaðra kvenna kæmi niður á þjálfun lækna á Seyðisfirði við framkvæmd ómskoðana á meðgöngu (5). Því var ákveðið að framkvæmd ómskoðana yrði alfarið á hendi eins læknis á Seyðisfirði sem sótti sér viðbótarréttindi til ómskoðana til Linköping í Svíþjóð. Árið 2013 er þessi læknir á Seyðisfirði enn að störfum og öllum gögnum um ómskoðanir hans hefur verið haldið til haga á Heilsugæslunni á Seyðisfirði.

1.2 Ómskoðanir

1.2.1 Sagan bak við ómskoðunartæknina

Ómskoðun er rannsóknaraðferð sem byggir á hátíðni hljóðbylgjum og endurkasti þeirra til að athuga innri byggingu líkamans. Notkun ómskoðunar í læknisfræðilegum tilgangi var þróuð frá SONAR (Sound Navigation And Ranging) kerfinu þar sem notaðar voru hljóðbylgjur til að greina fyrirstöður eins og kafbáta í gegnum vatnskenndan miðil svo sem í hafinu og þaðan er nafnið „sónar“ upprunnið (1, 2). Í ómskoðunum er hátíðni hljóðbylgjum hleypt inn í það svæði líkamans sem á að athuga í gegnum sendi sem kallast ómhaus. Ómhausinn inniheldur nokkur hundruð blýkristallapynnur sem bæði senda og taka á móti hljóðbylgjum. Hljóðbylgjum er hleypt af í stuttum lotum sem vara einn milljónasta hluta úr sekúndu. Þegar hljóðbylgja lendir á fyrirstöðu fer hluti hljóðbylgjunnar í gegnum fyrirstöðuna en afgangurinn endurkastast til baka. Í ómskoðunartæki er upplýsingum frá bergmáli hljóðbylgja safnað í rauntíma (e. real time) og unnin mynd af því sem þær skulu á með tilliti til fjarlægðar og styrkleika endurkasts (1, 2, 6).

1.2.2 Notagildi ómskoðana á meðgöngu

Upphaf ómskoðana til myndgreiningar innan læknávisindanna má rekja til skoska læknisins Ian Donald, sem fyrstur notaði hátíðni hljóðbylgjur til að greina þungun í lok 6. áratugs síðustu aldar (6). Síðan þá hafa tækni, myndgæði og þekking á þessu rannsóknarsviði aukist til muna og eru ómskoðanir nú heilbrigðisþjónusta sem stendur öllum konum til boða hér á landi (4, 7). Ómskoðanir eru hentugasta myndgreiningartæknin í meðgöngueftirliti vegna þess hve ódýr og þægileg tæknin er bæði fyrir verðandi móður og skoðanda (8). Ómskoðanir eru þar að auki taldar skaðlausar bæði móður og barni ef þeim er beitt markvisst, en rannsóknir á frumurækt hafa þó bent til þess að hátt tíðnisvið og löng notkun ómskoðana geti haft áhrif á frumur og þar með hugsanlega á líffæri (9, 10). Af þeim sökum ætti að gæta hófs í notkun ómskoðana í þungun, jafnvel þó aldrei hafi verið unnt að sýna með vissu fram á skaða af völdum þeirra hjá fósturum hvað þá heldur hjá þeim sem ekki eru þungaðir. Mælt er með því að í þungun sé aflað grundvallarupplýsinga sem fást við venjubundnar ómskoðanir einu sinni til tvisvar sinnum á meðgöngu, en aðrar skoðanir séu einungis gerðar samkvæmt læknisfræðilegum ábendingum (3, 11).

Mikið magn upplýsinga fæst við ómskoðanir á meðgöngu. Hægt er að reikna út meðgöngulengd, skoða útlit og fjölda fóstura, staðsetja fylgju, greina fósturgalla, meta magn legvatns og athuga öll helstu líffæri fósturs þar á meðal heila, hjarta, þvagfæri, kviðarholslíffæri og útlími (4). Ómskoðanir á meðgöngu hafa ákveðið gildi fyrir verðandi foreldra sem fá að sjá óborið barn sitt og fá fullvissu um heilbrigði þess (12). Þar að auki ýta ómskoðanir á meðgöngu undir tengslamyndun (e. bonding) foreldra við fóstur og hvetja móður til að taka upp heilsusamlega lífnaðarhætti (13).

1.2.3 Ómskoðanir á meðgöngu á Íslandi

Árið 1975 var fyrsta ómskoðunartækið keypt til Íslands. Það var ekki létt verk að hefja ómskoðanir á Íslandi því margir höfðu ekki trú á tækninni og hún var ekki auðveld viðfangs í fyrstu. Þetta viðhorf breyttist fljótt og ekki leið á löngu uns mikill áhugi og ásókn varð eftir ómskoðunum og því nauðsynlegt að fleiri menntuðu sig til að anna eftirspurn (14). Nýjustu ómskoðunartækin eru auðhreyfanleg og þægileg í notkun. Ómskoðunartækið eitt og sér er þó aðeins hluti af rannsókninni því góð leiðsögn, æfing, þekking á fósturfræði og vönduð vinnubrögð eru skilyrði fyrir því að unnt sé að hámarka greiningamöguleika og notagildi tækninnar (5, 15). Árið 2013 framkvæma átta ljósmæður og 11 lækmar ómskoðanir á meðgöngu á Íslandi. Af þessum 11 læknum eru þrír ekki með sérfræðimenntun í fæðinga- og kvensjúkdómafræði og allir starfa þeir í dreifbýli með takmarkaðan fjölda af þunguðum

konum til að ómskoða. Allir starfandi fæðinga- og kvensjúkdómalæknar hafa ómskoðunartæki á læknastofum sínum til að nota við skoðun á konum á fyrstu stigum þungunar og í kvensjúkdómalækningum¹. Á Íslandi er öllum barnshafandi konum boðin meðgönguvernd sem meðal annars felur í sér möguleika á ómskoðunum (4). Ómskoðanir eru framkvæmdar á sjúkrahúsum en í nokkrum tilvikum eru sjúkrahúsin lítil og þungaðar konur á hverju ári fáar. Ómskoðanir eru framkvæmdar af sérþjálfuðum ljósmæðrum og sérfræðilæknum í fæðinga- og kvensjúkdómafræði víðast hvar á landinu en á sumum minni sjúkrahúsum framkvæma heimilislæknar skoðunina. Það er að segja á Sauðarkróki, Seyðisfirði og Vestmannaeyjum¹.

Upphaflega voru þungaðar konur einungis ómskoðaðar ef talin var sérstök ástæða til þess, en á árunum 1984-1986 var markvisst farið að skoða allar þunganir við 18-20 vikna meðgöngulengd til að meta heilbrigði fósturs (4). Nú til dags velja 99% þungaðra kvenna að mæta í venjubundna ómskoðun við 18-20 vikna meðgöngu. Frá árinu 2004 hefur þunguðum konum einnig staðið til boða að fara í 11-14 vikna ómskoðun þar sem hægt er að reikna út líkur á litningagöllum og nokkrum líffæragöllum með hnakkapýkktarmælingu og blóðrannsóknunum í samtengingu við aldur móður og aðra áhættuþætti (16, 17). Framhaldsskoðun er ómskoðun til eftirlits eftir að frávik greinist við venjubundnar ómskoðanir. Sem dæmi um slíkt frávik má nefna tvíburameðgöngu og vaxtarseinkun fósturs (3). Í mæðravernd á Íslandi er boðið upp á ómskoðanir á fósturi á 10 stöðum: Akureyri, Akranesi, Ísafirði, Keflavík, Neskaupsstað, Reykjavík, Sauðarkróki, Seyðisfirði, Selfossi og í Vestmannaeyjum (18). Fósturskimun með hnakkapýkktarmælingu og útreikningi líkindamats er eingöngu í boði á tveimur stöðum á Íslandi, á fósturgreiningardeild kvennadeildar Landspítalans (LSH) og á Sjúkrahúsinu á Akureyri (FSA). Þar er starfsfólk sem hefur aflað sér þjálfunar og réttinda frá „Fetal Medicine Foundation“ í Bretlandi til að framkvæma skoðunina og er í stöðugri viðhaldsmenntun (14, 17).

1.2.4 Ómskoðanir á meðgöngu í dreifbýli

Rannsóknir í þróunarlöndunum hafa sýnt fram á árangur ómskoðana í meðhöndlun sjúklunga í dreifbýli, þar á meðal í notkun skoðunarinnar hjá þunguðum konum (19). Læknar í dreifbýli lenda oft milli steins og sleggju við iðkun læknisstarfsins vegna krafna sem gerðar eru um gæði þeirrar víðtæku þjónustu sem þeir verða að veita, þegar takmarkaður fjöldi viðeigandi sjúkratilfella veldur erfiðleikum í því að viðhalda þekkingu og færni (20).

¹ Reynir Tómas Geirsson, munnleg heimild 2013

Alþjóða heilbrigðismálastofnun (e. World Health Organisation, WHO) hefur ekki gefið út staðlað námsefni eða gæðakröfur og tímalengd sem miða ætti við þegar heilbrigðisstarfsmenn fara í þjálfun til þess að öðlast réttindi til ómskoðana (21). Þar af leiðandi er mismunandi milli landa og heilbrigðisstofnanna hvaða viðmið þarf að uppfylla til að öðlast réttindi til að framkvæma skoðanirnar. Á Íslandi er ekki til staðlað námsefni fyrir heilbrigðisstarfsmenn sem vilja læra að ómskoða. Engu að síður eru til viðmið um þann fjölda skoðana sem heilbrigðisstarfsmenn þurfa að framkvæma til að viðhalda lágmarks færni og þekkingu í framkvæmd ómskoðana, en sá fjöldi er 200 skoðanir á ári (21, 22). Niðurstöður kanadískrar rannsóknar bentu til þess að lækna í dreifbýli höfðu yfirleitt góðan aðgang að ómskoðunartækjum, eða í allt að 96,9% tilvika en margir voru hinsvegar ekki með færni sem gat tryggt viðeigandi notkun tækninnar. Aðeins 44,4% þátttakenda töldu sig vera færa um að framkvæma ómskoðanir og 77.3% sögðust ekki fá nægjanlega þjálfun í notkun ómskoðana til að viðhalda færninni (23).

1.2.5 Fyrri rannsóknir á ómskoðunum á meðgöngu

Notagildi ómskoðana á meðgöngu hefur verið rannsakað með tilliti til afdrifa þungaðar kvenna og nýbura þeirra. Finnisk rannsókn á um það bil 9000 þunguðum konum í Helsinki sýndi fram á notagildi og gagnsemi venjubundinna ómskoðana á meðgöngu (24). Helsinki rannsóknin sýndi meðal annars fram á að konur sem gengust undir venjubundnar ómskoðanir á meðgöngu lögðust sjaldnar inn á sjúkrahús en konur í samanburðarhóp, sem ekki fengu venjubundnar ómskoðanir á meðgöngu. Nýburadauði var lægri hjá konum sem gengust undir venjubundnar ómskoðanir en hjá samanburðarhóp sem aðallega mátti skýra með greiningu alvarlegra fósturgalla snemma á meðgöngu sem leiddi til meðgöngurofs (24). Þó margar rannsóknir bendi til gangsemi ómskoðana á meðgöngu þá hafa einnig verið framkvæmdar rannsóknir sem sýna ekki fram á gagnsemi. Bandaríska RADIUS rannsóknin sýndi ekki fram á ávinning við notkun ómskoðana þegar litið var til útkomu fæðingar (e. birth outcome) (25). Sú rannsókn hefur þó verið gagnrýnd fyrir marga ágalla, meðal annars misgóða þjálfun ómskoðara (4).

1.3 Þunganir í dreifbýli

Vísbendingar eru um að munur sé á börnum kvenna úr dreifbýli annars vegar og þéttbýli hins vegar og afdrifum þeirra eftir fæðingu (26). Niðurstöður bandarískrar rannsóknar bentu til þess að tíðni fyrirburafæðinga (e. preterm birth), lág fæðingarþyngd (e. low birth weight) og tíðni innlagna nýbura á vökudeild væri tengd búsetu og aðgengi að heilbrigðisstofnun (27). Nýburar úr dreifbýli voru fjórum sinnum líklegri til að vera léttburar, fjórum sinnum líklegri

til að vera fyrirburar og fimm sinnum líklegri til að lenda á vökudeild borið saman við nýbura úr þéttbýli (27). Þjónusta við þungaðra konur í dreifbýli hefur meðal annars verið rannsökuð í Kanada og Ástralíu, sérstaklega með tilliti til afstöðu þungaðra kvenna til meðgöngu- og fæðingarþjónustu (28, 29). Verðandi foreldrar vilja hafa aðgang að öruggri og samfelldri meðgöngu- og fæðingarþjónustu í sínu nærumhverfi (29). Þungaðar konur sem eru búsettar í dreifbýli þar sem meðgöngu- eða fæðingarþjónusta er takmörkuð, eru því líklegar til að ferðast langar vegalengdir til að komast þangað sem aukna þjónusta er fá og finna fyrir auknum kvíða og vanlíðan í tengslum við fæðinguna (26, 28). Kanadísk rannsókn fann fylgni milli mikillar vegalengdar sem verðandi mæður í dreifbýli þurftu að ferðast til að komast í meðgöngueftirlit og fæðingaraðstöðu við lága fæðingarþyngd nýbura (30). Önnur kanadísk rannsókn á þunguðum konum sem voru eldri en 35 ára og búsettar í dreifbýli sýndi að aukin fjarlægð frá fæðingarstað hafði fylgni við hærri tíðni nýburadauða (31).

1.4 Frávik á meðgöngu

Með ómskoðunum geta heilbrigðisstarfsmenn greint frávik á meðgöngu sem geta valdið vandkvæðum fyrir verðandi mæður og fóstur þeirra (3). Dæmi um slík frávik eru fósturgallar, vaxtarseinkun fósturs og fyrirsæt fylgja (32).

1.4.1 Fósturgallar

Fósturgallar og fæðingargallar eru samheiti sem lýsa frávikum í byggingu, starfsemi eða efnaskiptum fósturs eða nýbura og geta komið fram í hvaða líffæri eða líffærakerfi sem er. Fósturgallar finnast í 2-3% lifandi fæddra nýbura og 2-3% til viðbótar finnast í börnum upp að 5 ára aldri, svo í allt er algengi fósturgalla í lifandi börnum um 4-6%. Talið er að fósturgallar orsaki um 20% af nýburadauða í heiminum (32). Fósturgallar eru misalvarlegir og flokkast í meiriháttar og minniháttar galla. Sumir meiriháttar gallar eru ólífvænlegir og valda því fósturdauða á meðgöngu eða dauða barns eftir fæðingu en minniháttar gallar samrýmast lífi utan móðurkviðar. Tengsl hafa fundist milli áhrifaþátta sem kallast vansköpunarvaldar (e. teratogens) og fósturgalla auk þess sem erfðir skipta máli varðandi áhættu á fósturgöllum. Sem dæmi um vansköpunarvalda má nefna áfengi, lyf, sýkingar, geislun og efnasambönd á borð við þungmála (32).

1.4.2 Greining fósturgalla með ómskoðunum

Ómskoðanir gera heilbrigðisstarfsmönnum kleift að greina fósturgalla snemma á meðgöngu. Vitneskja um fósturgalla gefur verðandi foreldrum tíma til að ákveða hvort rjúfa eigi meðgöngu ef um meiriháttar galla er að ræða. Vitneskjan hjálpar einnig heilbrigðisstarfsmönnum að undirbúa fæðingu barns sem gæti lent í vandkvæðum, meðal

annars með því að velja viðeigandi fæðingarstað (33). Fyrstu ummerki um óeðlilegan fósturþroska geta sést snemma í þungun og þess vegna hefur verið framkvæmd skimun við 11-14 vikur, þar sem meðal annars er gerð svonefnd hnakkþykktarmæling sem hluti af samþættu líkindamati (33). Við venjubundnar ómskoðanir á 18-20 vikna meðgöngu eru helstu líffæri fóstursins skoðuð og metið almennt útlit fósturs og hreyfingar þess. Við 18-20 vikna ómskoðanir má finna fósturgalla sem ekki greinast við 11-14 vikna skoðanir vegna aukins þroska fósturs og fósturlíffæra á þeim tímapunkti (4). Ekki finnast allir fósturgallar á meðgöngu með ómskoðunum og þó fóstur greinist eðlilegt eða án fósturgalla með skoðuninni þá er það ekki ávísun fyrir því að fósturið sé heilbrigt (17).

Hlutfall fósturgalla sem greinist með ómskoðunum á meðgöngu (e. detection rate) er misjafnt milli landa og rannsókna. Þannig hefur hlutfall fósturgalla sem greinist með ómskoðunum mælst allt frá 16,6% og upp í 81% (25, 34-36). Stoll og félagar rannsökuðu fósturgalla sem greindust með ómskoðunum í 12 Evrópulöndum þar á meðal í Danmörku, Bretlandi og Þýskalandi (36). Rannsókn þeirra benti til þess að um 44,3% fósturgalla í Evrópu væru greindir með ómskoðunum á meðgöngu, en hlutfall fósturgalla sem greindust með ómskoðunum var mismunandi milli landa. Meira að segja lönd með sömu skimunarkerfi fyrir fósturgöllum greindu fósturgalla í mismiklu mæli (36). Þó að góð ómskoðunartæki séu víða til þá gefur tæknin ein ekki alltaf rétta niðurstöðu (14). Reynsla og sérhæfing þeirra sem skoða hefur áhrif og mikilvægt er að þeir sem ómskoði hljóti viðeigandi þjálfun svo gæði skoðunarinnar minnki ekki (15, 37). Þessi atriði ber að hafa í huga héraendis þar sem þrír af þeim læknum sem framkvæma ómskoðanir á meðgöngu starfa í dreifbýli og eru ekki sérfræðimenntaðir í fæðinga- og kvensjúkdómafræði¹. Einnig er hætt við að tæki úreldist og þjálfun sé ekki viðhaldið með þeim hætti sem þyrfti (5).

1.4.3 Vaxtarseinkun fósturs

Vaxtarseinkun fósturs (e. intrauterine growth restriction) lýsir vexti fósturs í móðurkviði sem vikir frá vaxtarviðmiðum. Fóstur er talið vera vaxtarseinkað ef það mælist minna en tveim staðalfrávikum (-24%) fyrir neðan meðalstærð, miðað við meðgöngulengd (3). Vaxtarseinkun fósturs hefur tengsl við alvarleg vandkvæði á borð við andvana fæðingu barns og nýburadauða og því mikilvægt að fylgjast með fósrum sem greinast vaxtarseinkuð með legbotnsmælingum og ómskoðunum (38, 39).

1.4.4 Fyrirsæt fylgja

Fylgja er líffæri sem tengir fóstur við legvegg. Hlutverk fylgjunnar er að koma næringarefnum og súrefni til fósturs og taka við úrgangsefnum frá fósstrinu í gegnum

blóðflæði móður (32). Staðsetning fylgjunnar getur valdið vandkvæðum við fæðingu og því er hún sérstaklega skoðuð í venjubundnum 18-20 vikna ómskoðunum (3, 40). Venjulega er fylgjan staðsett ofarlega í leginu, langt frá innra leghálsopinu, en í fáum tilfellum liggur fylgjan neðarlega í leginu og getur legið yfir innra leghálsopinu og lokað þar með fyrir fæðingu barns í gegnum leggöng. Slíkar fylgjur kallast lágsætar eða fyrirsætar ef þær eru staðsettar innan við 2 cm frá innra leghálsopi eða ef þær loka fyrir opið (40, 41). Um 5-10% þungaðra kvenna greinast með lágsæta eða fyrirsæta fylgju við 18-20 vikna skoðun og fara í eftirlit við 30-34 vikna meðgöngu (3, 42). Þar sem legið stækkar á meðgöngu með vexti fósturs getur fylgjan fjarlægst innra leghálsop eftir því sem líður á meðgönguna. Fylgja sem er lágsæt eða fyrirsæt getur þannig hlutfallslega færst til í leginu og ekki verið lengur lágsæt eða fyrirsæt við eftirlit eða fæðingu. Algengast er að fylgjur sem eru flokkaðar sem lágsætar eða fyrirsætar hafi færst til við eftirlit eða um 90% þeirra (3, 43). Ef lágsæt eða fyrirsæt fylgja hefur ekki færst til eftir því sem líður á meðgönguna er hættu á vandkvæðum á borð við blæðingu vegna fylgjuloss eða að móðirin þurfi keisaraskurð vegna þess að staðsetning fylgjunnar kemur í veg fyrir fæðingu gegnum leggöng (32, 44, 45).

1.5 Austurland

1.5.1 Seyðisfjörður

Seyðisfjörður er bæjarfélag á Austurlandi sem er staðsett innst í firði með sama nafni og byggðist upp í kringum sjávarútveg. Tenging Seyðisfjarðar við aðra byggð á Austurlandi er með vegi yfir Fjarðarheiði, einum hæsta og hættulegasta fjallvegi landsins (46). Íbúafjöldi Seyðisfjarðar árið 1997 var 800 manns en árið 2007 hafði fjöldinn fallið niður í 716. Íbúafjöldi Seyðisfjarðar í byrjun árs 2013 var 658 manns (47).

1.5.2 Aðgengi þungaðra kvenna að sérfræðiþjónustu á Seyðisfirði

Til að sækja sérfræðiþjónustu í fæðinga- og kvensjúkdómafræði þurfa þungaðar konur á Seyðisfirði að ferðast til LSH eða FSA. Fjarlægðin frá Seyðisfirði til Akureyrar er 291 km með bifreið og 679 km frá Seyðisfirði til Reykjavíkur (48). Er þá ekið yfir landsvæði sem oft eru erfið viðureignar yfir vetrarmánuðina. Ekki er flogið frá Egilsstöðum til Akureyrar, en flug frá Egilsstöðum til Reykjavíkur tekur um eina klukkustund. Verðandi mæður á Austurlandi geta því lent í erfiðleikum við að sækja sér heilbrigðisþjónustu á meðgöngu eða vegna fæðingar. Miklum fjarlægðum og takmarkaðri nærþjónustu í dreifbýli ber að veita athygli með hliðsjón af þeim rannsóknum sem áður voru nefndar (26-31).

1.6 Markmið

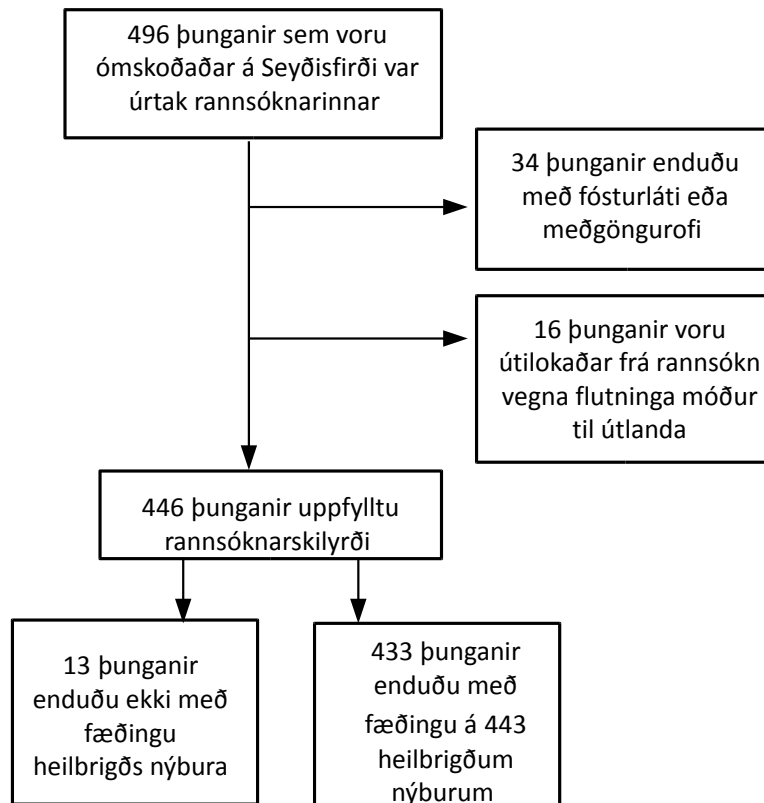
Markmið rannsóknarinnar var að svara eftirfarandi spurningum:

1. Hvert er forspárgildi og næmi ómskoðana á Seyðisfirði með tilliti til greininga á frávikum meðgöngu, þar á meðal fósturgöllum?
2. Hversu mörgum konum, sem voru ómskoðaðar á Seyðisfirði, var vísað áfram til frekari greininga á stofnun með sérfræðipækkingu á ómskoðunum í þungun vegna hugsanlegra frávika og hversu margar af þeim voru rétt greindar?
3. Hvað er vitað um árangur ómskoðana á meðgöngu í dreifbýli á alþjóðlegu samhengi og eru niðurstöðu rannsóknarinnar í samræmi við þá þekkingu?

2. Efniviður og aðferðir

2.1 Efniviður

Rannsóknin er afturskyggn fagrýnirannsókn (e. audit) og náði til fyrstu 10 árána sem ómskoðanir voru framkvæmdar á Seyðisfirði, það er að segja frá 5. mars 1997 til 5. mars 2007. Allar þær ómskoðanir á meðgöngu sem voru framkvæmdar á tímabilinu og tóku til tilvika þar sem upplýsingar um snemmskoðanir, 18-20 vikna skoðanir og framhaldsskoðanir lágu fyrir voru skoðaðar. Ekki skipti máli hvort ómskoðað var frá kviði (e. transabdominal) eða leggöngum (e. transvaginal). Upplýsingum var aflað um mæður og börn úr Fæðingaskrá og sameiginlegu sjúkraskrárkerfi Heilbrigðisstofnunar Austurlands (HSA). Leyfi frá landlækni og lækningaforstjóra HSA fengust til að nýta gögnin. Einungis voru skoðuð gögn um konur sem höfðu farið í að minnsta kosti eina ómskoðun hjá læknum á Seyðisfirði og til urðu að vera gögn um meðgöngu og fæðingu og ungbarnaeftirlit nýbura til sex mánaða aldurs. Alls voru 496 þungaðar konur ómskoðaðar á Seyðisfirði. Þar af urðu 83 konur þungaðar oftast en einu sinni á rannsóknartímabilinu. Tvær urðu fjórum sinnum þungaðar á tímabilinu, 10 urðu þrisvar sinnum þungaðar á tímabilinu og 71 kona varð tvisvar sinnum þunguð á tímabilinu. Fimmtíu þunganir voru ekki teknar með í endanlegt rannsóknarúrtak vegna fósturláts, meðgöngurofs eða flutninga móður til útlanda á meðgöngunni. Endanlegt rannsóknarúrtak tók því til 446 þungana og barna sem fæddust að þeim loknum. Af þeim 446 þungunum sem teknar voru inn í rannsóknina enduðu 433 þunganir með fæðingu 443 heilbrigðra nýbura (10 tvíburafæðingar þar á meðal) en 13 þunganir enduðu ekki með fæðingu heilbrigðs nýbura. Af þeim þungunum sem ekki enduðu með fæðingu heilbrigðs nýbura þá lést einn nýburi við fæðingu vegna lifrabilunar og skorts á storkupáttum, ein þungun endaði með fæðingu lífvana barns sem við krufningu var talið tengjast fleygdrepi í fylgju og 12 fóstur greindust með fósturgalla. Mynd 1 sýnir flæðirit fyrir rannsóknarúrtakið, bæði konur sem voru teknar með og þær sem voru útilokaðar frá endanlega úrtakinu.



Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir rannsóknarúrtakið

2.2 Aðferðir

Upplýsingar um fjölda þungaðra kvenna og fjölda ómskoðana voru fengnar úr ómskoðunarskýrslum innan sjúkraskrárkerfis HSA. Mæðrum var fylgt eftir út meðgöngu í leit að fósturgöllum sem fundust við ómskoðanir á meðgöngu. Notast var við staðla úr rannsókn Reynis Tómasar Geirssonar og féлага við að meta þá fósturgalla sem hefðu átt að greinast við ómskoðanir (4). Þar sem rannsókn Reynis og féлага tók til fósturgalla að undanskildum hjartagöllum þá var einnig notast við rannsókn Anderson og féлага við að meta greiningu hjartagalla (35). Leitað var að greiningum frávíka með ómskoðunum sem kröfðust meiri þekkingar heldur en ómskoðandi læknir á Seyðisfirði hafði og verðandi móður því vísað í ómskoðun á heilbrigðisstofnun með meiri sérfræðiþekkingu á sviði kvenna- og fæðingafraeði. Athugað var hversu mörg frávík á meðgöngu voru staðfest á sérfræðistofnunum og hversu mörg voru ranglega greind með ómskoðunum á Seyðisfirði. Að fæðingu lokinni var nýburum fylgt eftir með skoðun á fæðingaskýrslum og ungbarnaeftirlitsskýrslum upp að sex mánaða aldri og leitað að fósturgöllum sem ekki fundust með ómskoðunum á meðgöngu.

Skráning gagna og tölfræðiúrvinnsla fór fram í Microsoft Office Excel®. Niðurstöður voru gefnar sem lýsandi tölfræði með útreikningum á næmi (e. sensitivity), sértæki (e. specificity),

einfaldri línulegri aðhvarfsgreiningu (e. simple linear regression model), skýringarhlutfalli (e. coefficient of determination, R^2) og jákvæðu og neikvæðu forspárgildi (e. positive and negative predictive value). Næmi og sértæki er hæfni prófa eða rannsókna til að greina einstaklinga sem eru jákvæðir fyrir sjúkdómi eða galla frá þeim sem eru ekki jákvæðir fyrir sjúkdómi eða galla. Næmi er skilgreint sem það hlutfall einstaklinga með sjúkdóm eða galla sem greinist með skimunarprófi og sértæki er skilgreint sem það hlutfall einstaklinga sem ekki hefur sjúkdóm eða galla sem greinist með skimunarprófi. Einföld línuleg aðhvarfsgreining er reikniaðferð sem notar eina breytu (frumbreytu) til að spá fyrir um útkomu á annarri breytu (fylgibreytu) og skoðar þannig tengsl milli tveggja breyta. Skýringarhlutfall gefur upplýsingar um það hlutfall sem frumbreytan skýrir í heildarbreytileika fylgibreytunnar. Forspárgildi spá fyrir um niðurstöður rannsókna eða prófa. Jákvætt forspárgildi er skilgreint sem hlutfall af sönnum jákvæðum tilfellum (e. true positive) af heildarsummu allra sannra tilfella. Neikvætt forspárgildi er skilgreint sem hlutfall af sönnum neikvæðum tilfellum (e. true negative) af heildarsummu allra neikvæðra tilfella. Ritvinnsla fór fram í Microsoft Office Word®. Leyfi frá Persónuvernd (tilvísun: 2013010102AMK/--) og Vísindasiðanefnd (tilvísun: VSNb2012110017/03.07) lágu fyrir áður en rannsókn hófst.

3. Niðurstöður

3.1 Grunniðurstöður

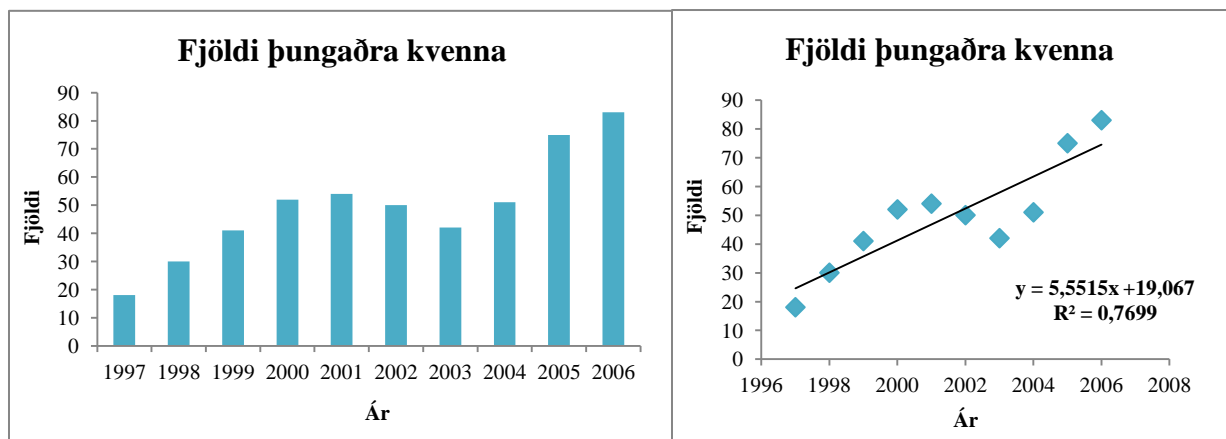
Á rannsóknartímabilinu voru framkvæmdar 862 ómskoðanir á 496 þungunum. Yfirlit um fjölda þungana og fjölda ómskoðana á Seyðisfirði er að finna í Töflu 1.

Tafla 1. Fjöldi þungana og ómskoðana á Seyðisfirði eftir ári og tegund ómskoðana

Ár	Snemmskoðun		18-20 vikna skoðun		Framhaldsskoðun		Samtals fjöldi (n)	Fjöldi þungana (n)	ómskoðun/þungun (n)
	n	%	n	%	n	%			
1997	7	39	12	67	6	33	25	18	1,4
1998	20	67	24	80	9	30	53	30	1,8
1999	21	51	35	85	9	22	65	41	1,6
2000	17	33	40	77	31	60	88	52	1,7
2001	30	56	47	87	29	52	106	54	2
2002	25	50	38	85	26	54	89	50	1,8
2003	21	50	35	83	16	38	72	42	1,7
2004	26	51	38	75	19	37	83	51	1,6
2005	49	65	58	77	24	32	131	75	1,7
2006	58	70	54	65	38	45	150	83	1,8
Samtals	274	53*	381	75*	207	40*	862	496	1,7

* Meðaltal af prósentu þeirra kvenna sem fóru í eftirfarandi ómskoðanir

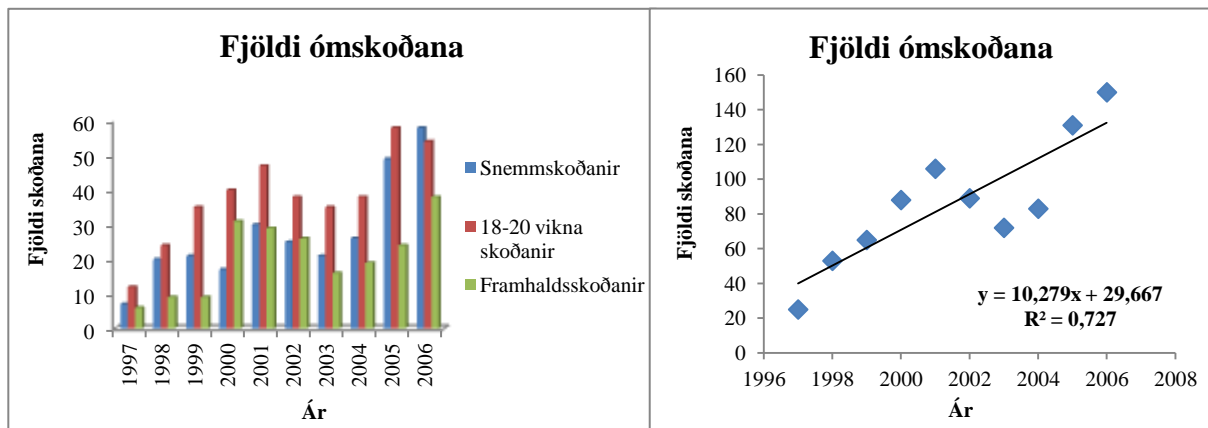
Árlegur fjöldi þungaðra kvenna sem fóru í ómskoðanir á Seyðisfirði jókst á tímabilinu. Á fyrsta árinu voru 18 þungaðar konur ómskoðaðar, en á seinasta ári tímabilsins voru þær 83. Um 50% þungaðra kvenna sem fóru í ómskoðanir á Seyðisfirði fóru í snemmskoðun, um 75% fóru í 18-20 vikna skoðun og um 40% fóru í framhaldsskoðun. Mynd 2 sýnir fjölda þungaðra kvenna sem fóru í ómskoðanir á Seyðisfirði.



Mynd 2. Fjöldi þungaðra kvenna sem fóru í ómskoðanir á Seyðisfirði: Stöplarit og einföld línuleg aðhvarfsgreining

Einföld línuleg aðhvarfsgreining fyrir fjölda þungaðra kvenna sem fóru í ómskoðanir á Seyðisfirði sýndi að á hverju ári bættust við um sex þunganir (skýringarhlutfall 0,78).

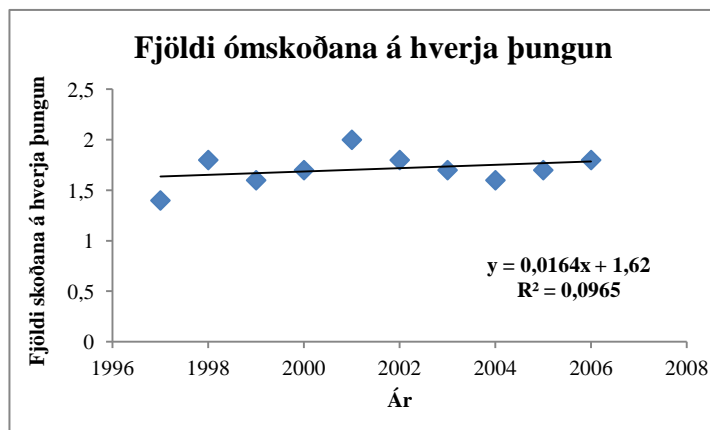
Fjöldi ómskoðana sem voru framkvæmdar jókst á tímabilinu. Á fyrsta árinu voru framkvæmdar 25 ómskoðanir en á síðasta árinu 150 skoðanir. Mynd 3 sýnir fjölda ómskoðana á Seyðisfirði skipt upp í snemmskoðanir, 18-20 vikna skoðanir og framhaldsskoðanir.



Mynd 3. Fjöldi ómskoðana á Seyðisfirði: Stuðlarit og einföld línuleg aðhvarfsgreining

Einföld línuleg aðhvarfsgreining fyrir heildarfjölda ómskoðana sem framkvæmdar voru á Seyðisfirði sýndi að á hverju ári bættust við um 10 ómskoðanir (skýringarhlutfall 0,73).

Þegar fjöldi ómskoðana var borinn saman við fjölda þungana sást aukning yfir tímabilið úr 1,4 ómskoðunum að meðaltali á hverja þungun á fyrsta árinu yfir í 1,8 ómskoðanir að meðaltali á hverja þungun á seinasta ári tímabilsins. Hæsta hlutfall fékkst á fimmta árinu þegar tvær ómskoðanir voru að meðaltali framkvæmdar á hverja þungun. Mynd 4 sýnir upplýsingar um fjölda ómskoðana sem voru framkvæmdar á hverja þungun á rannsóknartímabilinu.



Mynd 4. Fjöldi ómskoðana á hverja þungun: Einföld línuleg aðhvarfsgreining

Einföld línuleg aðhvarfsgreining benti til þess að aukning ómskoðana á hverja þungun hafi verið lítil á ári (skýringarhlutfall 0,1). Ef Mynd 2 og Mynd 3 eru bornar saman sést að fjöldi ómskoðana jókst og minnkaði í réttu hlutfalli við fjölda þungana.

Aldur kvenna reiknaður út frá líklegum tíma getnaðar (tveim vikum eftir fyrsta dag síðustu tíða) var að meðaltali 28,5 ár. Lágsæt eða fyrirsæt fylgja greindist í 126 þungunum við 18-20 vikna meðgöngu (28,3%). Í fylgjueftirlit við 30-34 vikna meðgöngu hafði neðri kantur fylgju færst frá innra leghálsopi í 115 tilvikum og þær töldust ekki lengur lágsætar eða fyrirsætar (91,3%).

3.2 Framsending frávika

Nítján þunguðum konum var vísað til FSA eða LSH vegna frávika við ómskoðanir. Af þeim voru 17 frávik staðfest á FSA eða LSH og konurnar hafðar þar í frekara eftirliti. Tvö frávik voru ranglega greind og teljast því falskt jákvæð niðurstaða úr ómun á Seyðisfirði. Frávik sem greindust á meðgöngu og þurftu frekari staðfestingu eru sýnd í Töflu 2. Algengustu ástæður tilvísunar voru grunur um vaxtarseinkun fósturs, fyrirsæta fylgju eða fósturgalla.

Tafla 2. Þungaðar konur sendar til LSH eða FSA vegna greininga frávika á meðgöngu

Ástæða frávísunar	Fjöldi	Staðfest af LSH/SA	Falskt jákvæð greining
Vaxtarskerðing fósturs	9	9	0
Fyrirsæt fylgja	4	2	2
Fósturgallar	3	3	0
Blöðrufósturs*	1	1	0
Eineggja tvíbura	1	1	0
leghálsbilun**	1	1	0
Alls	19	17	2
* e. non hydatidiform mole			
** e. cervix insufficiency			

3.3 Fósturgallar sem greindust

Alls fundust 12 fósturgallar, en 443 nýburar voru án greinanlegs galla við eftirlit upp að sex mánaða aldri. Nýgengi fósturgalla reiknaðist því 2,6%. Af þeim 12 fósturgöllum sem fundust á rannsóknartímabilinu greindust fjórir með ómskoðunum á meðgöngu sem framkvæmdar voru á Seyðisfirði (33,3%), en átta við fæðingu eða ungbarnaeftirlit (66,7%). Þar sem tilfelli fósturgalla voru fá á tímabilinu var ákveðið að fjölkerfagallar yrðu flokkaðir sem eitt stakt gallatilvik svo ekki yrði ranglega talin aukning eða minnkun í næmi ómskoðana. Alls voru tveir gallar á tímabilinu sem samræmdust ekki lífi og meðgöngu rofin eftir staðfestingu á

fósturgreiningardeild kvennadeildar LSH. Tafla 3 sýnir þá fósturgalla sem greindust með ómskoðunum á tímabilinu.

Tafla 3. Fósturgallar sem greindust með ómskoðunum og útkoma þeirra

Útkoma			
Greining	Fjöldi (n)	Meðgöngurol (n)	Lifandi fædd (n)
Klofinn hryggur, útvíkkun heilahólfa og afbrigðilegur litli heili	1	1	0
Vatnsnýru*	2	0	2
Þrílitnun 69 XXY**	1	1	0
Samtals	4	2	2
*Tvívurameðganga þar sem bæði nýru hvors tvívura voru vatnsnýru			
** Klofinn hryggur auk nýrna- og hjartavansköpunar			

Fósturgallar sem fundust við fæðingu eða ungbarnaeftirlit voru átta talsins. Enginn nýburi lést af völdum þeirra galla. Tafla 4 sýnir þá fósturgalla sem greindust ekki með ómskoðunum á tímabilinu.

Tafla 4. Fósturgallar sem greindust ekki með ómskoðunum og útkoma þeirra

Útkoma			
Greining	Fjöldi (n)	Meðgöngurol (n)	Lifandi fædd (n)
Skarð í vör	1	0	1
Ósamgróinn mjúki gómur	1	0	1
Sleglaskiptargalli *	4	0	4
Auka tær/fingur **	1	0	1
Þrístæða 21	1	0	1
Samtals	8	0	8
* Ventricular septal defect			
** polydactyly			

Næmi ómskoðana var 33,3%. Þar sem engin falskt jákvæð greining var framkvæmd með tilliti til greiningar á fósturgöllum þá var sértæki ómskoðana 100%.

3.4 Forspárgildi ómskoðana á meðgöngu

Jákvætt forspárgildi ómskoðana á Seyðisfirði með tilliti til greininga á frávikum meðgöngu sem síðar voru staðfest á sérfræðistofnun var 89,5% því tvö tilfelli af 19 voru ranglega greind

eða falskt jákvæð. Ef litið var eingöngu á forspárgildi ómskoðana í greiningum fósturgalla sást að jákvætt forspárgildi fyrir greiningar fósturgalla var 100% því ekkert fóstur var ranglega greint með galla. Af 457 fósturum greindu ómskoðanir 453 án fósturgalla (99,1%) en í raun var fjöldi fóstura án galla 445 (97,4%) því átta fóstur voru ranglega greind án galla og því falskt neikvæð. Neikvætt forspárgildi reiknaðist þar með 98,2%. Tafla 5 sýnir upplýsingar um útreikninga á jákvæðu og neikvæðu forspárgildi ómskoðana með tilliti til greininga á fósturgöllum.

Tafla 5. Jákvætt og neikvætt forspárgildi ómskoðana fyrir greiningar á fósturgöllum

	Skilyrði: Fósturgallar		Samtals
Útkoma úr ómskoðun	Sönn jákvæð 4	Falskt jákvæð 0	4
	Falskt neikvæð 8	Sönn neikvæð 445	453
<p>Jákvætt forspárgildi: $4/4 = 100\%$ Neikvætt forspárgildi: $445/453 = 98,2\%$</p>			

4. Umræða

4.1 Grunniðurstöður

Á rannsóknartímabilinu voru mest framkvæmdar 150 ómskoðanir á ári, sem er lægra en íslenskir viðmiðunarstaðlar mæla með. Samkvæmt einfaldri línulegri aðhvarfsgreiningu voru að bætast við að meðaltali um 10 ómskoðanir á ári sem þýðir að með óbreyttri þróun þyrfti fimm ár í viðbót til að uppfylla viðmiðunarstaðla. Seyðisfjörður er fámennt bæjarfélag og íbúafjöldinn lækkaði úr 800 niður í 716 manns á árunum 1997-2007. Engu að síður jókst fjöldi þungaðra kvenna sem fóru í ómskoðanir á Seyðisfirði. Ekki var athugað hvar þær konur væru búsettar en miðað við fjöldann hljóta konur úr öðrum bæjarfélögum á Austurlandi að hafa farið á Seyðisfjörð til að sækja mæðravernd, að minnsta kosti ómskoðanir. Mynd 5 bendir til þess að aukinn fjöldi ómskoðana sem voru framkvæmdar eftir því sem leið á tímabilið hafi ekki verið vegna aukins fjölda ómskoðana á hverja þungun heldur af því að fleiri þungaðar konur voru að fara í ómskoðanir á hverju ári.

Athygli vakti fjöldi fyrirsættra eða lágsættra fylgna sem greindust á rannsóknartímabilinu, en fjöldi þeirra var 126 (28,3%). Algengi lágsættra og fyrirsættra fylgna hefur verið á reiki en er almennt talið vera um 5-10%. Hlutfall þeirra var því hátt í ómskoðunum á Seyðisfirði.

Í starfi lækna í dreifbýli skapar víðfeðmt upptökusvæði ákveðin vandamál auk takmarkaðs aðgangs að sérfræðipækkingu og ónógum fjölda tilfella til að viðhalda þekkingu og færni. Færð hafa verið rök fyrir því að starf lækna í dreifbýli sé það frábrugðið starfi lækna í þéttbýli að það ætti að vera flokkað sem sér undirgrein innan læknisfræðinnar (20). Vandamálið er vel þekkt og því ekki nýtt af nálinni. Lagt hefur verið til að byggð verði upp framhaldsmenntun í dreifbýlislækningum og möguleikar dreifbýlislækna auknir til að sækja sér endurmenntun á faglegum forsendum til sérfræðinga á LSH eða FSA til að koma í veg fyrir slík vandamál.

4.2 Framsending frávika

Framboð og gæði heilbrigðisþjónustu í dreifbýli er umhugsunarefni víðsvegar í heiminum. Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að jákvætt forspárgildi ómskoðana fyrir greiningar á frávikum meðgöngu á stað eins og Seyðisfirði geti náð því að vera nálægt 90%. Aðeins ein af hverjum tíu konum sem var vísað til LSH eða FSA á meðgöngu vegna frávika var send þangað vegna rangrar greiningar. Falskt jákvæðu greiningarnar voru einungis tvö tilfelli þar sem grunur vaknaði um fyrirsæta fylgju. Eins og fram hefur komið getur fylgja fjarlægst innra

leghálsopið með vexti legs á meðgöngu. Í bandarískri rannsókn á fyrirsætum fylgjum kom í ljós að aðeins 8% af greindum fyrirsætum fylgjum voru í raun algerlega fyrirsætar (e. complete placenta previa) við fæðingu (43).

Mikilvægt hlutverk heilbrigðisstofnana í dreifbýli er að greina sjúklinga með alvarlega sjúkdóma eða frávik tímalega til að koma þeim í sérfræðipjónustu, án þess að ofgreina frávik og senda fólk í óþarfa ferð til sérfræðilækna og auka þar með áhyggjur þess og kvíða. Gott næmi ómskoðana er mikilvægt til að missa ekki af alvarlegum frávikum á meðgöngu. Einnig er viðunandi jákvætt forspárgildi með tilliti til greininga á frávikum á meðgöngu mikilvægt svo ekki sé verið að senda þungaðar konur að óþörfu milli landshluta. Með tilliti til falskt jákvæðu tilfellanna sem greindust í þessari rannsókn má ætla betra að tilfelli hafi verið falskt jákvæð heldur en falskt neikvæð, þar sem fyrirsæt fylgja getur ógnað lífi fósturs og móður.

4.3 Fósturgallar sem greindust

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að læknirinn á Seyðisfirði hafi greint um þriðjung þeirra fósturgalla sem komu fyrir á rannsóknartímabilinu með ómskoðunum (næmi 33.3%). Næmið er sambærilegt rannsóknum sem gerðar hafa verið í þéttbýli (24, 35, 36). Læknirinn greindi alla þá fósturgalla sem komu fyrir í miðtaugakerfinu og þvagfæraakerfinu, en ekki útlitsgalla á borð við skarð í vör og auka tær eða fingur og hann greindi enga hjartagalla. Alls fundust fjórir hjartagallar. Allir hjartagallarnir voru sleglaskiptargallar (e. ventricular septal defect, VSD) sem fundust við ungbarnaeftirlit. Þrír af fjórum VSD höfðu lokast sjálfkrafa við sex mánaða aldur. Rökræða má um mikilvægi þess að hafa ekki greint VSD á meðgöngu. Sleglaskiptargallar eru algengustu hjartagallarnir sem finnast í nýburum. Ísraelsk rannsókn benti til þess að um 89% af VSD sem greinast við fæðingu eða ungbarnaeftirlit lokist sjálfkrafa við 10 mánaða aldur og því sé ef til vill ekki um að ræða fæðingargalla heldur náttúrulegan gang í þroskun hjartans (49). Hinir fósturgallarnir sem ekki greindust voru þrjú tilfelli af útlitsgöllum og eitt tilfelli af þrístæðu 21. Enginn af þessum göllum stefndu lífi barns í hættu og útlitsgallarnir töldust vægir. Barnið sem greindist með þrístæðu 21 hafði ekki greinanlega hjartagalla eða aðra líffæragalla sem geta fylgt heilkenninu og ekki hafði verið framkvæmt samþætt líkindamat.

Ef niðurstöður þessarar rannsóknar eru bornar saman við rannsókn Nackling og Backe sem rannsökuðu hlutfall fósturgalla sem greindust með ómskoðunum á héraðssjúkrahúsi (e. district hospital) í Noregi sést að næmi ómskoðana er sambærilegt en næmi þeirra reiknaðist 39%. Einnig var næmi ómskoðana svipað eftir líffæraakerfum, það er að segja hátt næmi í greiningu

miðtaugakerfisgalla og galla í þvagfærakerfinu en lágt næmi í greiningu hjartagalla og útlistgalla (50). Aðrar rannsóknir í Evrópu sýna einnig lágt næmi í greiningu þeirra fósturgalla sem ekki tókst að greina með ómskoðunum á Seyðisfirði. Í Rannsókn Stoll og féлага á greiningu fósturgalla með ómskoðunum í Evrópu kom fram að skarð í vör greindist aðeins í 17,8% tilfella, ósamgróinn mjúkgómur greindist í 0,9% tilfella og einfaldir hjartagalla greindust í 15,9% tilfella (36).

4.4 Forspárgildi ómskoðana á meðgöngu

Ekki fundust sambærilegar rannsóknir úr dreifbýli með tilliti til þeirra kvenna sem voru framsendar svo ekki er hægt sem stendur að bera saman jákvætt forspárgildi fyrir greiningar á frávikum á meðgöngu sem þörfuðust sérfræðiþekkingar. Rannsakendur telja að forspárgildið sé viðunandi með tilliti til þess að þau falskt jákvæðu frávik sem lækka forspárgildið eru greiningar fyrirsætra fylgna. Niðurstöður úr rannsókn Anderson og féлага og Stoll og féлага á jákvæðu forspárgildi ómskoðana fyrir greiningar fósturgalla í þéttbýli liggur milli 98,0% og 99,7% (35, 36). Með tilliti til þess er 98,2% neikvætt forspárgildi fyrir greiningar fósturgalla með ómskoðunum á Seyðisfirði viðunandi. Væga útlitsgalla og einfalda hjartagalla er erfitt að greina með ómskoðunum. Til að bæta forspárgildi ómskoðana í dreifbýli er nærtækast að auka endurmenntun dreifbýlislækna, stækka skoðunarþýði, auka samvinnu milli heilbrigðisstofnanna og auka möguleika á fjargreiningartækni. Rannsóknir sem gerðar voru í dreifbýli í Ástralíu sýndu fram á að endurmenntunarnámskeið í ómskoðunum hafði jákvæð áhrif á þekkingu og færni dreifbýlislækna við framkvæmd skoðunarinnar (51). Ísland þyrfti ef til vill að taka upp samskonar kennslunámskeið þar sem rök hníga að því að aukin eftirspurn og framleiðsla á ódýrari og hreyfanlegri ómskoðunartækjum leiði til aukins vægis ómskoðana í heilbrigðisþjónustu.

4.5 Árangur ómskoðana á meðgöngu í dreifbýli

Lítið er vitað um forspárgildi ómskoðana fyrir frávik á meðgöngu í dreifbýli á Íslandi og heldur ekki annarsstaðar í heiminum. Engar héraðar eða erlendar rannsóknir fundust sem fjölluðu eingöngu um árangur ómskoðana í dreifbýli. Engar rannsóknir fundust um áhrif þess að dreifbýlislæknar uppfylltu ekki viðmið um árlegan fjölda ómskoðana til að viðhalda færni sinni. Engar rannsóknir fundust sem könnuðu samanburð á dreifbýlislæknum og þéttbýlislæknum með tilliti til forspárgildis og næmis ómskoðana á greiningum frávika á meðgöngu. Þær rannsóknir sem fundust um forspárgildi og næmi ómskoðana fyrir greiningar fósturgalla í dreifbýli tóku aðeins til eins eða fárra fósturgalla en höfðu það sameiginlegt að greining fósturgalla var lakari í dreifbýli heldur en í þéttbýli. Ein íslensk rannsókn fannst sem

fjallaði um greiningar fósturgalla, það var rannsókn Guðrúnar Hreinsdóttur og félaga um greiningar miðtaugakerfisgalla á árunum 1972-1991. Þar kom fram að hlutfall miðtaugakerfisgalla sem greindist með ómskoðunum var mun verra á litlum stofnunum utan höfuðborgarsvæðisins heldur en á LSH (52). Rannsókn Lu og félaga í Kína benti til þess að ómskoðanir í dreifbýli greindu færri galla á fósturmænu (e. neural tube defect) heldur en í þéttbýli (53).

4.6 Kostir og gallar rannsóknarinnar

Gallar rannsóknarinnar eru fá tilfelli af þungunum, frávikum og fósturgöllum á rannsóknartímabilinu sem gera það að verkum að tölfræðilegt vægi niðurstaða er lítið. Fáar samanburðarhæfar rannsóknir valda erfiðleikum. Best væri að bera forspárgildi og næmi ómskoðana á Seyðisfirði saman við annað úrtak í dreifbýli á Íslandi eða erlendis en þar sem ekki fundust slíkar rannsóknir varð samanburðurinn að vera við rannsóknir í þéttbýli í öðrum löndum þar sem rannsóknarúrtakið var mun stærra og margir heilbrigðisstarfsmenn framkvæmdu skoðunina. Hætta á hagsmunaárekstrum er fyrir hendi í rannsókninni þar sem einn leiðbeinandi hefur faglegra hagsmuna að gæta hvað niðurstöður snertir. Athygli skal vakin á því að sá leiðbeinandi kom ekki að úrvinnslu og skrifum greinar en hjálpaði til við gagnasöfnun. Rannsakendur telja faglegt mikilvægi rannsóknar af þessu tagi vega þyngra en möguleg bjögun niðurstaðna.

Kostir rannsóknarinnar eru nokkrir. Þar er reynt að leggja mat á gæði nokkuð sérhæfðrar þjónustu sem veitt er í dreifbýli og hún kveikir þar af leiðandi margar heilbrigðisþólitískar spurningar en svarar vonandi einnig nokkrum slíkum. Hún er fagleg rýni á veitingu þeirrar þjónustu og sýnir hvaða hlutar hennar eru vel unnir og hvað mætti betur fara. Á engan er hallað þó fullyrt sé að slík fagrýni ætti að vera algengari innan almennrar heilbrigðisþjónustu.

5.Ályktanir og framhald

5.1 Ályktanir

Forspárgildi og næmi ómskoðana fyrir greiningar frávik, þar á meðal fósturgalla, var viðunandi. Hlutfall þungaðra kvenna sem vísa þurfti til frekari greininga var lágt og flestar konurnar voru réttilega greindar með frávik. Forspárgildi og næmi var sambærilegt við niðurstöður rannsókna í þéttbýli erlendis, en forspárgildi og næmi ómskoðana í dreifbýli hafa lítið verið rannsökuð. Árlegur fjöldi ómskoðana hefði þurft að vera hærri til að uppfylla viðmiðunarstaðla.

5.2 Framhald

Rannsóknir eiga að kveikja fleiri spurningar en þær svara og það átti við um þessa rannsókn að hún kveikti hugmyndir að frekari rannsóknum. Til að byrja með þyrfti að bæta við tímabilinu frá 2007 til 2012 og taka þar með til skoðunar öll árin sem ómskoðanir hafa verið framkvæmdar á Seyðisfirði. Því miður fengust ekki leyfi fyrir því vegna umfangs verkefnisins að mati leyfisveitenda. Þar að auki væri ástæða til að skoða gögn um konur á Seyðisfirði og Austurlandi sem velja að fara í ómskoðanir hjá læknum á Seyðisfirði og þeirra sem velja að fara annað. Með því væri hægt að kanna umfang þjónustunnar sem ómskoðanir á Seyðisfirði hafa fyrir þungaðar konur á Austurlandi. Mikil lífsgæði eru talin í því að hafa aðgang að góðu heilbrigðiskerfi í sinni heimabyggð svo áhugavert væri að athuga upplifun og mat þungaðra kvenna á upptökusvæði HSA á þeirri meðgöngu- og fæðingarþjónustu sem þeim er boðið upp á og jafnvel bera hana saman við upplifun og mat þeirra kvenna á Austurlandi sem sóttu þjónustuna annað.

6. Lokaorð

Framkvæmd ómskoðana í dreifbýli má líta á sem tvíeggjað sverð. Allar barnshafandi konur á Íslandi eiga jafnan rétt á meðgönguþjónustu óháð búsetu en fáar þunganir gera heilbrigðisstarfsmönnum í dreifbýli erfitt fyrir að viðhalda viðeigandi þekkingu og færni við framkvæmd skoðananna. Ómskoðanir eru besta greiningartækið sem heilbrigðisstarfsmenn hafa til að greina heilbrigða meðgöngu, með skoðunum á byggingu, starfsemi og líffærum fósturs. Því er mikilvægt að viðhalda góðri menntun og þjálfun fyrir ljósmæður og lækna sem ómskoða því annars gætu gæði skoðunarinnar minnkað. Þessi rannsókn er fagrýni á þeirri þjónustu sem veitt er með ómskoðunum á Seyðisfirði, en vert er að taka fram að framkvæmd og túlkun þessarar rannsóknar er ekki ætlað að koma í stað opinbers eftirlits. Þó að niðurstöður þessarar rannsóknar sýndu viðunandi næmi og forspárgildi, bentu þær einnig til þess að athugasemdir um þörf á viðhaldi þekkingar og færni meðal heilbrigðisstarfsmanna í dreifbýli vegna fárra tilfella eigi rétt á sér. Þeirri þörf er mikilvægt að mæta.

7. Þakkir

Ég vil þakka leiðbeinendum mínum kærlega fyrir áhugavert og skemmtilegt verkefni. Rúnari Reynissyni fyrir að vekja áhuga minn á ómskoðunum og fræða mig um bakgrunn þeirra. Stefáni Þórarinssyni fyrir góðar ráðleggingar og hjálp við gagnasöfnun. Eyjólfí Þorkelssyni fyrir mikla þolinmæði auk góðra ráðlegginga og yfirlestur ritgerðar. Kristín Pétursdóttir, Védís Klara Þórðardóttir, Birna Guðmundsdóttir, Sigríður Jónsdóttir, Ingibjörg Richter, Ragnheiður I. Bjarnadóttir og Guðrún Kristín Guðfinnsdóttir fá þakkir fyrir hjálp við gagnasöfnun. Sigrún Helga Lund fær þakkir fyrir tölfræðiaðstoð. Föstudagshópur kvenna- og barnadeildar Landspítalans fá þakkir fyrir uppbyggilegt samstarf og aðstoð við flutning erindis. Bjarki Gíslason fær þakkir fyrir yfirlestur ritgerðar. Að lokum fær Reynir Tómas Geirsson sérstakar þakkir fyrir að taka sér tíma til að lesa yfir ritgerðina og gefa góðar ráðleggingar við skrif hennar.

8. Heimildaskrá

1. Meire HB, Farrant P. Basic Ultrasound. Chichester Wiley & Sons; 1995.
2. Chudleigh P, Pearce JM. Obsteric ultrasound: How, why and when. 2th ed. London: Chrurchill Livingstone; 1992.
3. Geirsson RT. Leiðbeiningar um ómskoðun á meðgöngu. Læknablaðið. 2000;86(11):779-81.
4. Geirsson RT. Ómskoðun við 18-20 vikur. Læknablaðið. 2001;87(5):403-7.
5. Geirsson RT. Enn um ómskoðanir á Íslandi. Læknablaðið. 1996;82(11):806-7.
6. Donald I, Macvicar J, Brown TG. Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. The Lancet. 1958;271(7032):1188-95.
7. Newman PG, Rozycki GS. The history of ultrasound. Surgical Clinics of North America. 1998;78(2):179-95.
8. Reddy UM, Filly RA, Copel JA. Prenatal imaging: ultrasonography and magnetic resonance imaging. Obstetrics and gynecology. 2008;112(1):145.
9. Doan N, Reher P, Meghji S, Harris M. In vitro effects of therapeutic ultrasound on cell proliferation, protein synthesis, and cytokine production by human fibroblasts, osteoblasts, and monocytes. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 1999;57(4):409-19.
10. Stark CR, Orleans M, Haverkamp AD, Murphy J. Short- and Long-Term Risks After Exposure to Diagnostic Ultrasound In Utero. Obstetrics & Gynecology. 1984;63(2):194-200.
11. You JJ, Alter DA, Stukel TA, McDonald SD, Laupacis A, Liu Y, et al. Proliferation of Prenatal Ultrasonography. Obstetrical & Gynecological Survey. 2010;65(7):418-9.
12. Gudex C, Nielsen BL, Madsen M. Why women want prenatal ultrasound in normal pregnancy. Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2006;27(2):145-50.
13. Lumley J. Through a Glass Darkly: Ultrasound and Prenatal Bonding. Birth. 1990;17(4):214-7.
14. Hreinsdóttir MJ, Guðmundsdóttir ÓM. Ljósmeður við ómskoðanir í 25 ár. Ljósmeðrablaðið. 2009;87(2):15-9.
15. Finberg HJ. Whither (wither?) the ultrasound specialist? Journal of Ultrasound in Medicine. 2004;23(12):1543-7.
16. Haraldsdóttir KR. Eiga ljósmeður að ómskoða á meðgöngu? Ljósmeðrablaðið. 2009;87(2):21-5.
17. Harðardóttir H. Ómskoðun fósturs við 11-13 vikur, hnakkþykktarmæling og líkindamat með tilliti til litningagalla og hjartagalla. Læknablaðið. 2001;87(5):415-21.

18. Kristinsdóttir JD, Ívarsdóttir K, Bachman R. Velkomin í meðgönguvernd. [homepage on the Internet] Reykjavík: Heilsugæslan; 2013 [cited 2013 Mai 01]; Available from: <http://www.heilsugaeslan.is/um-heilsugaesluna/thjonusta-a-heilsugaeslustodvum/maedravernd/>.
19. Sippel S, Muruganandan K, Levine A, Shah S. Review article: Use of ultrasound in the developing world. *International journal of emergency medicine*. 2011;4(1):1-11.
20. Smith J, Hays R. Is Rural Medicine A Separate Discipline? *Australian Journal of Rural Health*. 2004;12(2):67-72.
21. World Health Organization G. Training in Diagnostic Ultrasound: Essentials, Principles, and Standards. Report of a WHO Study Group. Technical Report. ERIC Clearinghouse, 1998 9241208759.
22. Geirsson RT, Weldner BM. The routine obstetric ultrasound. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 1999;78(9):745-8.
23. Flynn CJ, Wepler A, Theodoro D, Haney E, Ken Milne W. Emergency medicine ultrasonography in rural communities. *Canadian Journal of Rural Medicine*. 2012;17(3):99.
24. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylostalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *The Lancet*. 1990;336(8712):387-91.
25. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D. Effect of Prenatal Ultrasound Screening on Perinatal Outcome. *New England Journal of Medicine*. 1993;329(12):821-7.
26. Nesbitt TS, Connell FA, Hart LG, Rosenblatt RA. Access to obstetric care in rural areas: effect on birth outcomes. *American journal of public health*. 1990;80(7):814-8.
27. Bailey BA, Cole LKJ. Rurality and Birth Outcomes: Findings From Southern Appalachia and the Potential Role of Pregnancy Smoking. *The Journal of Rural Health*. 2009;25(2):141-9.
28. Kornelsen J, Grzybowski S. The Reality of Resistance: The Experiences of Rural Parturient Women. *The Journal of Midwifery & Women's Health*. 2006;51(4):260-5.
29. Evans R, Veitch C, Hays R, Clark M, Larkins S. Rural maternity care and health policy: Parents' experiences. *Australian Journal of Rural Health*. 2011;19(6):306-11.
30. Hulme PA, Blegen MA. Residential Status and Birth Outcomes: Is the Rural/Urban Distinction Adequate? *Public Health Nursing*. 1999;16(3):176-81.
31. Lisonkova S, Sheps SB, Janssen PA, Lee SK, Dahlgren L, MacNab YC. Birth Outcomes Among Older Mothers in Rural Versus Urban Areas: A Residence-Based Approach. *The Journal of Rural Health*. 2011;27(2):211-9.
32. Sadler TW. *Langman's medical embryology*. 8th ed. Philadelphia: Lippincott; 2000.
33. Harðardóttir H. Skimun fyrir fósturgöllum með mælingu lífefnávísá í sermi móður og ómmældri hnakkþykkt fósturs við 11-13 vikur. *Ljósmaðrablaðið*. 2002;80(1):13-7.

34. Whitlow BJ, Chatzipapas IK, Lazanakis ML, Kadir RA, Economides DL. The value of sonography in early pregnancy for the detection of fetal abnormalities in an unselected population. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 1999;106(9):929-36.
35. Anderson N, Boswell O, Duff G. Prenatal sonography for the detection of fetal anomalies: results of a prospective study and comparison with prior series. *American Journal of Roentgenology*. 1995;165(4):943-50.
36. Stoll C, Tenconi R, Clementi M. Detection of congenital anomalies by fetal ultrasonographic examination across Europe. *Public Health Genomics*. 2002;4(4):225-32.
37. Tegnander E, Eik-Nes SH. The examiner's ultrasound experience has a significant impact on the detection rate of congenital heart defects at the second-trimester fetal examination. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2006;28(1):8-14.
38. Clausson B, Cnattingius S, Axelsson O. Outcomes of post-term births: the role of fetal growth restriction and malformations. *Obstetrics & Gynecology*. 1999;94(5, Part 1):758-62.
39. Resnik R. Intrauterine growth restriction. *Obstetrics & Gynecology*. 2002;99(3):490-6.
40. Olive EC, Roberts CL, Nassar N, Algert CS. Test characteristics of placental location screening by transabdominal ultrasound at 18–20 weeks. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2006;28(7):944-9.
41. Gillieson MS, Winer-Muram HT, Muram D. Low-lying placenta. *Radiology*. 1982;144(3):577-80.
42. Copland JA, Craw SM, Herbison P. Low-lying placenta: Who should be recalled for a follow-up scan? *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*. 2012;56(2):158-62.
43. Gallagher P, Fagan CJ, Bedi DG, Winsett MZ, Reyes RN. Potential placenta previa: definition, frequency, and significance. *American Journal of Roentgenology*. 1987;149(5):1013-5.
44. Bhide A, Prefumo F, Moore J, Hollis B, Thilaganathan B. Placental edge to internal os distance in the late third trimester and mode of delivery in placenta praevia. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2003;110(9):860-4.
45. Lyasu S, Saftlas AK, Rowley DL, Koonin LM, Lawson HW, Atrash HK. The epidemiology of placenta previa in the United States, 1979 through 1987. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1993;168(5):1424-9.
46. Bjarnason T, Arnarsson S. Slys á hættulegustu vegum landsins. *Læknablaðið*. 2012;98(2):103-8.
47. Hagstofa Íslands. Lykiltölur manndjöldans 1703-2012. [homepage on the Internet] Reykjavík: Hagstofa Íslands; 2013 [updated 2013 Feb 04; cited 2013 Mai 04]; Available from: <http://hagstofa.is/Hagtölur/Mannfjöldi/Yfirlit>.
48. Vegagerð Íslands. Tafla yfir ýmsar leiðir. [homepage on the Internet] Reykjavík: Vegagerð Íslands; 2013 [updated 2013 Feb 26; cited 2013 Apr 24]; Available from: <http://www.vegagerdin.is/vegakerfid/vegalengdir/tafla-yfir-ymsar-leidir/>.

49. Roguin N, Du Z-D, Barak M, Nasser N, Hershkowitz S, Milgram E. High prevalence of muscular ventricular septal defect in neonates. *Journal of the American College of Cardiology*. 1995;26(6):1545-8.
50. Nakling J, Backe B. Routine ultrasound screening and detection of congenital anomalies outside a university setting. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2005;84(11):1042-8.
51. Glazebrook R, Manahan D, Chater AB. Evaluation of an ultrasound program (intermediate obstetric and emergency medicine) for Australian rural and remote doctors. *Australian Journal of Rural Health*. 2005;13(5):295-9.
52. Hreinsdóttir G, Geirsson RT, Jóhannsson JH, Hjartardóttir H, Snædal G. Nýgengi og greining miðtaugakerfisgalla hjá fósturum og nýburum á Íslandi 1972-1991. *Læknablaðið*. 1996;82(7):521-7.
53. Lu QB, Wang ZP, Gong R, Sun XH, Gao LJ, Zhao ZT. Investigation of ultrasound screening efficiency for neural tube defects during pregnancy in rural areas of China. *Public Health*. 2011;125(9):639-44.