

Ómskoðun við 18-20 vikur

Ágrip

Reynir Tómas
Geirsson

Ómskoðun við 18-20 vikna meðgöngu er víðast hvar talin sjálfsagður hluti nútíma mæðraverndar og hófst á Íslandi á árunum 1984-1986. Skoðunin hefur stöðugt verið endurbætt. Skoðunartíminn var valinn með tilliti til þess sem þá og enn var talið hagkvæmast og það var byggt á allmörgum rannsóknum þar sem árangur skimunar hafði verið metinn, meðal annars í framskygnum hendingarvalsathugunum. Íslensk viðmiðunargögn voru unnin og borin saman við rannsóknarniðurstöður frá Norðurlöndum til að meta hvort nota mætti rannsóknaraðferðir og önnur viðmið þáðan. Kerfisbundið mat á meðgöngulengd, fylgjustaðsetningu og heilbrigðu útliti allra meginlíffæra fóstursins var kennt og íslenskar leiðbeiningar um ómskoðun í meðgöngu og kröfur um lágmarks-menntun á þessu sviði birtar. Skimun var nauðsynleg þar sem flestar afbrigðilegar meðgöngur eru meðal þeirra kvenna sem ekki teljast hafa neina sérstaka áhættu. Betra mat á meðgöngulengd gerði meðgöngueftirlit og fæðingaraðgerðir markvissari og fósturgreining gat gefið möguleika á að rjúfa meðgöngu ef dauðlegur eða mjög alvarlegur fósturgalli fannst, ellegar að undirbúa viðeigandi aðgerðir til nánari greiningar, eftirlits eða meðferðar við fæðingu barnsins. Flestir alvarlegir fæðingargallar hafa fundist. Skoðunin hefur orðið að nauðsynlegum þætti mæðraverndar, sem almenningur metur.

Upphaf skipulegra ómskoðana hjá þunguðum konum á Íslandi

Á síðari hluta 20. aldar var uppgötvun ómskoðunar í þungun stærsta framfarasporið í fæðingarfræði. Ómskoðun við 18-20 vikur er nú viðurkennd sem heppilegasta aðferðin til að meta allt í senn: meðgöngulengd, fjölda fóstura, fylgjustaðsetningu og eðlilegt eða afbrigðilegt fósturútlit. Þessi skoðun tíðkast í flestum vestrænum löndum og víðar um heim og hefur verið við lýði á Íslandi frá árabílinu 1984-1986, þegar almennar leiðbeiningar um ómskoðun voru samdar og byrjað var að kenna tæknina skipulega.

Notkun hátíðnihljóðbylgja til fósturgreiningar var fyrst lýst af Ian Donald og félögum í Glasgow 1959 (1). Það tók rúman áratug þar til þessi nýja tækniframför náði almennri fótfestu, einkum eftir að byrjað var að framleiða tæki sem tiltölulega auðvelt var að nota með góðri nákvæmni og þegar helstu mælingaraðferðum á fósturi og almennu notagildi

ENGLISH SUMMARY

Geirsson RT

Ultrasound screening at 18-20 weeks

Læknablaðið 2001; 87: 403-7

Ultrasound screening at 18-20 weeks gestation is widely recognized as an integral part of modern antenatal care. It was set up in Iceland between 1984 and 1986 and has become steadily more advanced. The time for this basic dating and fetal assessment scan was selected in accordance with current medical knowledge, based on several cohort studies, later supplemented by results from randomized trials. Icelandic reference standards were established and the suitability of mostly Scandinavian fetal assessment methods for the Icelandic population was evaluated. Gestational age assessment and placental localisation, along with a thoroughly performed evaluation to ascertain normal fetal anatomy, were conducted systematically. Icelandic guidelines and educational standards for conducting ultrasound were published. As most deviations from the normal, including major anomalies, are found in those not perceived to be at risk, a screening approach was necessary. Better dating of pregnancies and prenatal diagnosis allowing either termination of pregnancy in case of severe fetal anomaly or preparation for correct handling of the neonate at birth, have had a major impact on obstetric practice. Most lethal or seriously handicapped fetuses are detected. The screening scan has become a universally accepted and appreciated part of antenatal care in Iceland.

Key words: *prenatal diagnosis, ultrasound, screening, fetal medicine, reproductive health.*

Correspondence: Reynir Tómas Geirsson. E-mail: reynir@landspitali.is

tækninnar hafði verið lýst. Fyrsta tækið, skost Nuclear Enterprises tæki hannað af Donald og félögum, kom til Íslands haustið 1975, á Kvinnadeild Landspítalans. Saga ómskoðana á Íslandi er því rúmlega aldarfjórðungs gömul. Fósturgreiningar í víðari skilningi urðu smám saman til hér á landi á árabílinu 1975-1984, með ómskoðunum, legvatns-ástungum, fylgjusýnistökum, erfðaráðgjöf og nýrri ómtækni, hreyfiómun (real-time ultrasound) sem kom til 1983 og Doppler blóðflæðirannsóknun frá 1992.

Áður en skipulegar ómskoðanir við 18-20 vikur hófust, var tímasetning væntanlegrar fæðingar,

Kvinnadeild Landspítala
Hringbraut. Fyrirspurnir,
bréfaskipti: Reynir Tómas
Geirsson, Kvinnadeild
Landspítala Hringbraut, 101
Reykjavík. Sími: 560
1180/1181; bréfasími: 560
1191; netfang:
reynir@landspitali.is

Lykilord: *fósturgreining,
ómun, skimun, meðganga,
fósturgallar.*

Tafla I. Sköpulagsgallar, að undanskildum hjartagöllum, og litningagallar á Kvennadeild Landspítalans 1991-1993.

Greining	Fjöldi (n)	Útkoma			
		Famkallað fósturlát (n)	Lifandi fædd (n)	Andvana fædd (n)	Nýbura- og ungbarnadauði (n)
Heilaleysi	9	9			
Klofinn hryggur	5	2	2	1	
Klofinn hryggur og vatnshöfuð	5	2	2		1
Vatnshöfuð	4	4			
Önnur heilaafbrigði	8	2	6		
Kviðveggisrof (gastroschisis)	5		5*		
Þindarrof	3	2	1		
Önnur þarmavandamál	4		4		
Vatnsnýra	11		10	1	
Blöðrunýru	4	2			2
Vanmyndun nýrna	2	1			1
Lokuð þvagrás	1		1		
Margfaldur vanskapaður	4	2	1	1	
Snemmbær lokun kúpusauma (craniosynostosis)	3		3		
Klofin vör og gómur	18		18		
Eggjastokkablöðrur	2		2		
Fósturbjúgur	3			2	1
Ofvessi í slímvegg (cystic hygroma)	1		1		
Heilkenni vansköpunar (dysmorphia)	3	1	2		
Útlimagallar	6		6		
Litningagallar	24	9	11	4	
Samtals	125	36	75	9	5

* Tvö fundust snemma, eitt seint.

fylgjstaðsetning og tilvist fleirbura oft óviss og greining fósturgalla óvanaleg. Ef þeir greindust var það oftast ekki fyrir en tiltölulega seint í meðgöngu. Börn fæddust með alvarlega fósturgalla, sem leiddu til dauða eða fötlunar. Erfiðir fylgikvillar í þungu, fæðing vanskapaðs barns, síðkominn fósturdauði eða deyjandi nýburi voru oft þungbær reynsla fyrir foreldra.

Ómskoðunin var skipulögð við 18-20 vikur með hliðsjón af erlendum rannsóknnum, einkum frá Bretlandi, Svíþjóð og Finnlandi, þar sem árangur og ávinningur ómskoðunar hafði verið metinn í allmörgum rannsóknnum (2-5). Ólafur Ólafsson, fyrrverandi landlæknir, hafði reyndar mælt til slíkrar skimunar þegar árið 1982. Skoðunin var bætt jafnt og þétt milli 1984 og 1990 með tilliti til greiningar á alvarlegum sköpulagsgöllum. Gefnar voru út leiðbeiningar um ómskoðunina, reynt að byggja á skipulegan hátt upp kunnáttu og færni starfsfólks og gera kröfur um þjálfun. Námskeið og umræður voru um tæknina.

Inntak 18-20 vikna skoðunar

Í ómskoðun við 18-20 vikur var lögð áhersla á ákvörðun meðgöngulengdar, greiningu fleirbura, staðsetningu fylgju og að greina eðlilegt fóstur og innra legumhverfi. Þetta er enn undirstaða skoðunarinnar, þótt meira hafi farið fyrir nákvæmari fósturgreiningu á undanförunum árum með batnandi tækni. Framskyggjar hendingarvalsathuganir voru gerðar í Lundúnum, Álasundi, Þrándheimi, Stokk-hólmi og Helsinki (4-7), auk rannsókna á árangri skimunar, þar sem önnur viðmið voru notuð í mati á skimuninni (2,3,6-8). Framskyggja hendingarvals-rannsókn á yfir 8000 konum í Helsinki var einkar mikilvæg til að staðfesta gagnsemi ómskoðana (5). Bandaríska RADIUS-athugunin (9) kom mun seinna og hafði marga ágalla. Allar þessar rannsóknir bentu til ávinnings með tilliti til greiningar fjölbura, tímasetningar þungunar og greininga á alvarlegum fósturgöllum, en varðandi minni fósturgalla var árangur misgóður. Þó hefur alltaf verið ljóst, að í höndum fagfólks sem vann við góð skilyrði, þar á meðal góðan tækjakost og með góða kunnáttu að baki, var árangur í greiningu allra meiriháttar fósturgalla góður, hvort heldur var um að ræða greiningu á alvarlegum sköpulagsgöllum, sem oft leiddu til fóstureyðinga, eða til greiningar á minni vanda þar sem unnt var að undirbúa fæðingu barnsins og viðhafa rétt viðbrögð við sjúkdóms-ástandi þess við fæðinguna.

Tilgangurinn með skimunarskoðun við 18-20 vikur var ekki aðeins leit að fósturgöllum, heldur var sjónum ekki síður beint að eðlilegu útliti fóstursins. Almenn útlit fóstursins, höfuðlag, heilahólf, miðheilasvæði, hryggur, hjarta og staðsetning þess í brjósthóli, þind, magasekkur, garnaútlit, þvágblaðra, útlimir, legvatnsmagn og hreyfingar voru skoðuð. Kennst hefur verið að ómskoðunin eigi að hafa ákveðinn tilgang og leiða til klínískrar ákvarðana-töku. Til þess þurftu að vera fyrir hendi áætlanir um hvað ætti að gera ef eitthvað fundist og til hvaða aðgerða ætti að grípa í hverju tilviki fyrir sig. Ómskoðunin var kynnt sem nákvæmnivinna, áþekk vinnu á rannsóknarstofu, þar sem notaðar eru staðlaðar aðferðir, fastákveðinn tími fyrir skoðunina og nauðsynlegt er að hafa vel þjálfað og kunn-áttusamt starfsfólk (4,10). Fræðslu þurfti til að þungaðri konu væri fyrirfram ljóst, um hvað skoðunin snerist, hvers mætti vænta af henni og að hún væri val hvers einstaklings. Í framkvæmd þessa hérlendis var hæg, en ákveðin þróun. Treyst var á upplýsingar frá starfsfólki til skjólstæðinga í fyrstu, en síðan gefinn út bæklingur sem dreift var um allt land. Fleiru slíku efni um fósturgreiningu, svo sem um tvíburapunganir og legvatnsástungur og fylgjuástandi-töku var bætt við og eldra efni endurskoðað. Skimun, það er að segja að bjóða öllum konum til skoðunar,

var valin vegna þess að flest tilvik fósturgalla verða ekki í áhættuhópum, heldur þar sem ekki er búist við að slíkt geti komið upp (6,8). Skoðun áhættuhópa ein sér gefur ekki nema takmarkaðan árangur.

Á árabílinu 1989-1997 var smám saman bætt við betri skoðun á nýrum, augum, litla heilanum, görnum, andliti, naflastrengsæðum, höndum og fótum, farið að beina sjónum að nokkrum minniháttar merkjum um litningagalla og bæta hjartaskoðun fósturs. Í töflu I eru sýndar niðurstöður athugunar á greiningum og útkomu þungana þar sem fóstur- eða fæðingargallar greindust á árabílinu 1990-1993 á landinu (Reynir T. Geirsson, Kristín Andersen, Jóhann Heiðar Jóhannsson, óbirt athugun), að frátöldum hjartagöllum, sem fjallað er um sérstaklega (11). Þá greindust 193 fóstur eða börn með sköpulagsgalla í meðgöngu, mörg við ómun bæði snemma og seint í meðgöngunni, en önnur greindust ekki fyrir en við eða eftir fæðingu. Þetta svararði til þess að meðal rúmlega 1% fóstura og fæddra barna fundust fjölbreyttir fósturgallar. Á þeim tíma var tæknin ekki eins fullkomin og nú, en einnig var þekking og tækjakostur ófullnægjandi á mörgum þeim stöðum þar sem skoðað var. Nokkrar konur fóru ekki í nægilega góða 18-20 vikna ómskoðun og alvarlegir fósturgallar fundust ekki. Flest þessara barna lifðu hins vegar, vegna þess að gallarnir voru oft of litlir til að finnast eða þeir voru þess eðlis að lífshorfur voru taldar góðar þrátt fyrir einhverja fötlun, þó svo væri ekki í öllum tilvikum. Framkallað fósturlát (síðkomin fóstureyðing) hefur aðeins komið til greina við alvarlega fósturgalla ef vænta mátti dauða í meðgöngu eða eftir fæðingu eða alvarlegrar fötlunar. Af göllum í heila og mænu greindust 73% á fósturskeiði. Í flestum þessara tilvika var ekkert eða lítið unnt að gera fyrir börn sem hefðu fæðst, nema aðgerðir í nokkrum tilvikum, sem þó gátu oftast ekki komið í veg fyrir verulega fötlun. Af maga- og þarmagöllum fundust 44% og lifðu öll börnin eftir aðgerðir. Meðal barna með þvagvegagalla greindust 61%, en oft ekki fyrir en seint og mörg lifðu ekki. Flest fóstur með litningagalla fundust við legvatnsástungu. Hjá 22% þeirra sáust ummerki um gallana við ómunina. Af ýmsum sjaldgæfari göllum fundust 23%. Hjartagallana reyndist erfiðara að greina (11). Aðeins 5% þeirra fundust við ómunina og þá einkum alvarlegustu gallarnir. Af þeim fjórum hjartagöllum sem þá átti að vera unnt að finna, fundust þrír og þar var framkallað fósturlát. Eitt barn fæddist lifandi. Ómgreiningin náði þannig fyrst og fremst til þeirra sköpulagsgalla sem voru alvarlegastir og þar sem líkur á dauða eða fötlun voru mjög miklar.

Yfirlit yfir greiningar á Kvennadeild Landspítalans á árinu 1998 er sýnt í töflu II. Greiningarhlutfallið þá og í athuginni frá 1990-1993

Tafla II. Fjöldi og tegundir fósturgalla greindra á fósturgreiningardeild Kvennadeildar Landspítala Hringbraut 1998.

Greining	Fjöldi (n)
Klofinn hryggur og vatnshöfuð	3
Vatnshöfuð eitt sér	1
Heilaleysi	1
Kviðvegsgallar	4
Klofin vör	1
Hjartagallar	3
Nýrnagallar	3
Lungnagallar	3
Þrístæða	21
Þrístæða 13	1
Gallar sem greindust snemma	3
Minniháttar einkenni (gátu leitt til fylgjusýnitöku eða legvatnsástungu)	26

sýnir að vænta má að eitthvert afbrigði í útliti fósturs geti sést í um einni af hverjum 100-110 skoðunum. Framkölluð fósturlát vegna alvarlegs fósturgalla hafa aðeins verið um 30-40 á ári.

Mat á fylgjustaðsetningu skiptir einnig máli vegna ráðlegginga til konunnar á meðgöngunni. Við 18-20 vikna skoðunina voru 2,2% af fylgjum taldar fyrirsætar eða lágsætar, en sú tala lækkaði meira en tífalt þegar skoðað var aftur á lokapriðjungu meðgöngu, í 0,15% eða 1:600 fæðingum (Reynir T. Geirsson, óbirt athugun).

Mat á meðgöngulengd

Við skoðunina hafa höfuð og lærleggur verið mæld og meðgöngulengd reiknuð út frá sænskri aðhvarfsgreiningarjöfnu, sem var endurbætt í Bretlandi (10,12). Nákvæmni þessarar aðferðar hefur verið sannreynd bæði í Svíþjóð, Noregi, Danmörku, Bretlandi og á Íslandi, þar sem tvær rannsóknir hafa verið birtar um hana (13,14). Í annarri var sýnt fram á að meðalgildi stærðarviðmiða fyrir fóstur á Íslandi líkjast mjög sænskum gildum og því má nota sömu viðmið. Reyndar er mjög lítill munur á mælingum á fósturhöfði og löngum útlímabeinum milli þjóða og kynþátta fram yfir 20 vikna meðgöngu (15). Fleiri gögn voru unnin til að staðfesta að erlend viðmiðunargildi, einkum frá Norðurlöndum, má nota hér á landi (Reynir T. Geirsson, óbirtar upplýsingar). Nákvæmni ómskoðunar til tímaákvörðunar í meðgöngu er jafngöð við 18-20 vikur og snemma í þunguninni eða ± sex dagar fyrir tvö staðalfrávik (15). Með því að nota ákvörðun á meðgöngulengd við 18-20 vikur til að ákvarða meðalfæðingartíma (40 fullgengar vikur, 280 daga) samkvæmt ómun, þá vannst að það er gert með sama hætti hjá öllum konum, sem eykur öryggi í ákvörðun meðgöngulengdar. Margar rannsóknir hafa sýnt að ákvörðun meðgöngulengdar með ómun verður nákvæmari en með því að nota síðustu tíðir sem viðmiðun (6,15). Konur muna síðustu blæðingar misvel, reikna til

baka, eða muna þær alls ekki, svo að í að minnsta kosti hjá 30% og jafnvel hjá tveimur þriðju er í reynd ekki hægt að álykta að egglos og frjóvgun gætu hafa orðið 14 dögum eftir að síðustu tíðir hófust (15). Jafnvel þar sem allt á að vera „örugt“ varðandi síðustu tíðir, hafa rannsóknir sýnt að hjá 10-12% kvenna getur verið meira en viku munur á síðustu tíðum og ómun, vegna þess að eggvaxtartími (follicular phase) tíðahrings lengist iðulega fram yfir 14 daga og frjóvgun getur orðið allt að sex dögum eftir egglos. Þær konur er ekki hægt að finna nema með skimun (15,16). Jafnvel við glasafrjóvgun getur sennilega orðið til munur vegna seinkunar á að fósturvísir festist. Tímasetning hjá öllum er því nauðsynleg til að tryggja betri meðferð í meðgöngunni, svo sem vegna forburðarskimunar, vegna annarra greiningaraðgerða, til að meta lífslíkur fyrirbura, meta fósturvöxt, ákveða aðgerðir þegar kona gengur fram yfir tímamann (framköllun fæðingar þar með talin) eða ef einhver inngríp þarf fyrir tímamann, á tíma eða eftir, auk faraldsfræðilegs gildis af því að vita góða og einsleita tímasetningu meðgöngulengdar. Tvö staðalfrávik sem eru \pm ein vika frá miðlínu aðhvarfsgreiningar, er mun meiri nákvæmni, en ef stuðst er við síðustu tíðir. Erlendar rannsóknir og innlendar sýna að inngrípum, til dæmis í lok meðgöngu, fækkar úr um 10% í 3% (4-6,15-19). Samanburður á meðgöngulengd samkvæmt ómun og síðustu tíðum sem fenginn var úr íslensku fæðingarskráningunni fyrir árin 1988 og 1989, eftir að byrjað var að skrá væntanlegan fæðingartíma (280 daga) í samræmi við ómskoðunarmat við 18-20 vikur árið 1987, sýndi að 11-11,8% kvenna fóru fram yfir 41 viku og 0,5% fram yfir 42 vikur samkvæmt ómun, en samsvarandi tölur samkvæmt síðustu tíðum voru frá 16,3-20,6% við 41 viku og 2,7-5,2% við 42 vikur (Reynir T. Geirsson, óbirt athugun). Tíðni á framköllun fæðingar hefði orðið mun hærra ef farið hefði verið eftir síðustu tíðum. Óvissan getur numið þremur til fjórum vikum sé miðað við síðustu tíðir (15). Slíkt getur haft alvarlegar afleiðingar, meðal annars vegna vanþroska lungna, ef fæðing er óvart framkölluð of snemma. Auk þess verður árangur betri í fósturgreiningu við skipulega skoðun og skoðunin er hagkvæm (20,21).

Ómun og verðandi foreldrar

Ómskoðun í byrjun annars þriðjungs meðgöngu var vel tekið af íslenskum konum. Hún varð ánægjulegur og sjálfsagður þáttur í mæðraverndinni. Fóstrið varð raunverulegra fyrir konunni, hluti upplifunar hennar af þunguninni og makinn og aðrir nákomnir gátu deilt gleðilegri upplifun. Fjallað var um ómskoðunina á jákvæðan hátt í fjölmiðlum og meðal almennings. Væntingar almennings til skoðunarinnar voru, eins og gjarnan er um slíkar skoðanir, ekki þær sömu og væntingar starfsfólksins.

Að vita kynið og mynda fóstrið skipti marga máli, en gat aldrei orðið aðalatriði fyrir þann sem skoðunina framkvæmdi. Meginatriði var að öllum bauðst það sama, af góðu fagfólki, þar sem því var við komið. Ómskoðunin var gerð á tíma þegar móðirin er oftast við góða líðan, lífeðlisfræðilegar líkamsbreytingar (physiological adaptation) komnar og fóstrið fullmyndað hvað varðar líffæragerð.

Niðurlag

Ómun við 19 vikur uppfyllir almenn skilyrði fyrir skimun. Hófleg og rétt beiting þessarar tækni, sem er sannanlega skaðlaus (6,19), er mjög mikilvægt atriði í mæðraverndinni. Í um einni af 100 skoðunum finnst einhver fósturgalli, sem getur leitt til meðgöngurofs. Í öðrum tilvikum gefst nauðsynlegt tækifæri til undirbúnings fyrir fæðingu, svo sem varðandi meðferð kviðveggsrofs (gastroschisis) og hjartagalla. Stundum, svo sem í nýrnagöllum með vatnsnýra og sumum hjartagöllum, má koma við nánari greiningu á nýburaskeiði og fylgja börnunum markvisst eftir til að bæta meðferð eftir fæðinguna. Alvarlegustu gallarnir, svo sem heilaleysi, hryggrauf, þindarslit, stórir hjartagallar, lungnagallar, þvægæragallar, garnagallar og útlímagallar eiga næstum allir að finnast við 18-20 vikur.

Þó ómskoðunin sé álitin sjálfsagður hlutur í vel upplýstu samfélagi ágætlega menntaðs fólks á Íslandi og í nágrannalöndum okkar, þar sem flestir vita um hvað hún snýst (22), þá á hún að vera og er tilboð fyrir þá, sem vilja þiggja skoðunina. Hún á að vera upplýst val, byggt á auðskiljanlegum staðreyndum og ekki er ástæða til að vantreysta almenningi og ætla að svo sé ekki. Hins vegar þarf að tryggja að fólk viti af því, eins vel og unnt er, að eitthvað getur fundist sem kallar á ítarlegri rannsóknir eða aðgerðir og að í skimun af þessu tagi geti slíkt hent hvern sem er. Starfsfólk þarf að vera þjálfað til að sinna nauðsynlegri ráðgjöf í þannig tilvikum. Endanleg ákvörðun um hvað gert er verður þó alltaf í höndum hinnar verðandi móður, maka hennar og fjölskyldu.

Þakkir

Fyrir samvinnu við samantekt upplýsinga frá árunum 1991-1994 er læknum Kristínu Andersen og Jóhanni Heiðari Jóhannssyni þakkað og Maríu Hreinsdóttur ljósmóður og Önnu Sampsted ritara fyrir aðstoð við öflun upplýsinga um árið 1998.

Heimildir

1. Donald I, MacVicar J, Brown TG. Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. *Lancet* 1958; i: 1188-95.
2. Grennert L, Persson P-H, Gennser G. Benefits of ultrasonic screening of a pregnant population. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1978; 78/Suppl: 5-14.
3. Persson PH, Kullander S. Long-term experience of general ultrasound screening in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1983; 146: 942-7.
4. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S, Eklund G, Fall O,

- Lindeberg S, et al. Effects of routine one-stage ultrasound screening in pregnancy: a randomised controlled trial. *Lancet* 1988; ii: 585-8.
5. Saari-Kempainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: controlled clinical trial of systematic one-stage screening in pregnancy. The Helsinki Ultrasound Trial. *Lancet* 1990; ii: 387-91.
 6. SBU, Statens beredning för utvärdering av medicinsk metodik (Swedish Council on Technology Assessment in Health Care). Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditetet (Routine ultrasound examination in pregnancy). Report no. 139. Stockholm: SBU; 1998.
 7. Geirsson RT, Weldner BM. The routine obstetric ultrasound. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999; 78: 745-8.
 8. Chervenak FA, McCullough LB. Should all pregnant women have an ultrasound examination? *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 177-80.
 9. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto DFD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. *N Engl J Med* 1993; 329: 821-7.
 10. Weldner BM, ed. *Ultraljud*. Lund: Studentlitteratur; 1998.
 11. Sigfússon G. Greining hjartasjúkdóma á fósturskeiði. *Læknablaðið* 2001; 87: 409-12.
 12. Mul T, Mongelli M, Gardosi J. A comparative analysis of second-trimester ultrasound dating formulae in pregnancies conceived with artificial reproductive techniques. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 8: 397-402.
 13. Geirsson RT, Hreinsdóttir M, Sigurbjörnsdóttir GB, Persson PH. Fósturvöxtur íslenskra einbura. *Læknablaðið* 1990; 76: 405-10.
 14. Geirsson RT, Have G. Comparison of actual and ultrasound estimated second trimester gestational length in *in-vitro* fertilised pregnancies. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1993; 72: 344-6.
 15. Geirsson RT. Ultrasound: the rational way to determine gestational age. *Fetal Mat Med Rev* 1997; 9: 133-46.
 16. Mongelli M, Wilcox M, Gardosi J. Estimating the date of confinement: ultrasonographic biometry versus certain menstrual dates. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 174: 278-81.
 17. Neilson JP. Routine ultrasound screening in early pregnancy. In: Enkin M, Keirse MJNC, Renfrew MJ, Neilson JP, eds. *Pregnancy and Childbirth Module Cochrane Database of Systematic Reviews*. Oxford: Update Software; 2000.
 18. Tunón K, Eik-Nes SH, Grøttum P. A comparison between ultrasound and a reliable last menstrual period as predictors of the day of delivery in 150 000 examinations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 8: 178-85.
 19. Gardosi J, Vanner T, Francis A. Gestational age and induction of labour for prolonged pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1998; 105: 247-8.
 20. Papp Z, Tóth-Pál E, Papp C, Tóth Z, Szabó M, Veress L, et al. Impact of prenatal mid-trimester screening on the prevalence of fetal structural anomalies: a prospective epidemiological study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 6: 320-6.
 21. Leivo T, Tuominen R, Saari-Kemppainen A, Ylöstalo P, Karjalainen O, Heinonen OP. Cost-effectiveness of one-stage ultrasound screening in pregnancy: a report from the Helsinki ultrasound trial. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7: 309-14.
 22. Larsen T, Nyugen TH, Munk M, Svendsen L, Teisner L. Ultrasound screening in the 2nd trimester. The pregnant woman's background knowledge, expectations, experiences and acceptances. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 15: 383-6.