

# Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet

---



September 1998

*SBU*

Statens beredning för utvärdering av medicinsk metodik

## STYRELSE

**Kjell Asplund**  
Ordförande  
(Norrlands Universitetssjukhus)

**Marianne Boivie**  
Landstingsförbundet

**Carin Gavelin**  
Spri

**Olle Stendahl**  
Medicinska Forskningsrådet

**Olof Edhag**  
Socialstyrelsen

**Lennart Jonasson**  
Svenska Kommunförbundet

**Ragnar Norrby**  
Svenska Läkaresällskapet

**Eva Fernvall Markstedt**  
Vårdförbundet

**Bernhard Grewin**  
Sveriges Läkarförbund

**Marie Åsberg**  
Karolinska Institutet

**Margareta Palmberg**  
Landstingsförbundet

## EXPERTGRUPP

**Ulf Haglund**  
Ordförande  
(Akademiska sjukhuset)

**Monica Albertsson**  
Socialdepartementet

**Dag Lundberg**  
Universitetssjukhuset,  
Lund

**Peter Aspelin**  
Huddinge sjukhus

**Gudmar Lundqvist**  
Akademiska sjukhuset,  
Uppsala

**Nina Rehnqvist**  
Socialstyrelsen

**Björn Beermann**  
Läkemedelsverket

**Anna Stina Malmborg**  
Huddinge sjukhus

**Leif Rentzhog**  
Sundsvalls sjukhus

**Lars Jacobsson**  
Norrlands  
Universitetssjukhus, Umeå

**Margareta Möller**  
Primärvårdens FoU-enhet,  
Varbergs sjukhus

**Lil Träskman-Bendz**  
Universitetssjukhuset,  
Lund

**Bengt Jönsson**  
Handelshögskolan

**Christina Nerbrand**  
Primärvården, Lund

**Ania Willman**  
Malmö Högskola,  
Inst. för Omvårdnad

## Chef SBU

**Egon Jonsson**

## Läsanvisning

Denna rapport består av två delar:

□ De **vita sidorna** innehåller en kunskapssammanställning baserad på den vetenskapliga litteraturen. Den är utförd av experter som SBU har engagerat och vilka också ansvarar för dess innehåll.

□ De **blå sidorna** har skrivits av SBU:s styrelse och expertgrupp. De utgör en syntes av den ovan nämnda kunskapssammanställningen och innehåller därutöver ett antal slutsatser som styrelsen och expertgruppen ansvarar för.

SBU ger ut tre serier av rapporter. I den första serien presenteras utvärderingar som utförts av SBU:s arbetsgrupper. Dessa utvärderingar åtföljs alltid av en syntes med förslag till åtgärder, utarbetade av SBU:s styrelse och expertgrupp. Denna rapportserie ges ut med **gula omslag**.

I den andra serien, med **vita omslag**, presenteras aktuella kunskaper inom något område av sjukvården där behov av utvärdering kan föreligga. I samma serie ingår också svenska översättningar av kunskapssammanställningar som utförts i andra länder samt konferensrapporter.

Den tredje serien, de **blå rapporterna**, är engelskspråkiga publikationer från SBU.

---

### Denna rapport kan beställas från:

SBU, Box 5650, 114 86 Stockholm  
Besöksadress: Tyrgatan 7  
Telefon: 08-412 32 00, Fax: 08-411 32 60  
E-mail: [info@sbu.se](mailto:info@sbu.se) Internet: [www.sbu.se](http://www.sbu.se)

Tryckt av SB Offset AB, Stockholm 1998  
ISBN 91-87890-52-6

# INNEHÅLL

---

<b>SBU:s sammanfattning och slutsatser .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Inledning – uppdraget .....</b>	<b>19</b>
<b>2. Vad är en ultraljudsundersökning – vad kan man finna? .....</b>	<b>23</b>
<b>3. Metodik för sökning och bedömning av litteraturen .....</b>	<b>39</b>
<b>4. Kartläggning av ultraljudsverksamheten i Sverige .....</b>	<b>47</b>
<b>5. Rutinmässig användning av ultraljud under graviditet i internationellt perspektiv .....</b>	<b>55</b>
<b>6. Biologiska effekter och säkerhetsaspekter vid användning av ultraljud under graviditet .....</b>	<b>69</b>
<b>7. Ultraljudsundersökning för fastställande av graviditetens längd .....</b>	<b>83</b>
<b>8. Ultraljudsundersökning för diagnostik av flerbörd (tvillingar) .....</b>	<b>115</b>
<b>9. Ultraljudsundersökning för diagnostik av placenta praevia (föreliggande moderkaka) .....</b>	<b>123</b>
<b>10. Ultraljudsundersökning för diagnostik av intrauterin tillväxthämning .....</b>	<b>131</b>
<b>11. Rutinultraljud i andra trimestern för diagnostik av fostermissbildningar ..</b>	<b>137</b>
<b>12. Identifiering av foster med ökad risk för kromosomavvikelse genom ultraljudsundersökning .....</b>	<b>153</b>
<b>13. Barnmedicinska aspekter .....</b>	<b>167</b>

<b>14. Psykologiska effekter av ultraljudsundersökning .....</b>	<b>175</b>
<b>15. Etiska aspekter på rutinmässig ultraljudsdiagnostik .....</b>	<b>187</b>
<b>16. Ekonomi .....</b>	<b>199</b>
<b>17. Utbildning i ultraljudsdiagnostik .....</b>	<b>207</b>
<b>18. Forskning och utveckling .....</b>	<b>213</b>
<b>Projektgruppens sammanfattning och slutsatser .....</b>	<b>219</b>
<b>Bilaga 1. Enkäter .....</b>	<b>237</b>
<b>Bilaga 2. Definitioner .....</b>	<b>251</b>
<b>Bilaga 3. Alternativa diagnostiska metoder för Down Syndrom – Räkneexempel .....</b>	<b>257</b>
<b>Bilaga 4. Ordförklaringar .....</b>	<b>261</b>

# Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet

---

SBU:s sammanfattning  
och slutsatser

*SBU*

Statens beredning för utvärdering av medicinsk metodik



# SBU:s sammanfattning och slutsatser

---

## Inledning

Ultraljudsundersökning i samband med graviditet introducerades för cirka 25 år sedan. I början användes metoden huvudsakligen vid misstanke om sjuklighet eller missbildning hos fostret. Efterhand som ultraljudstekniken har utvecklats har också indikationerna för denna typ av undersökning vidgats och numera erbjuds alla gravida att genomgå minst en ultraljudsundersökning under graviditeten. I Sverige görs drygt två ultraljudsundersökningar per gravid kvinna, inkluderande de som utförs på medicinsk indikation, och mer än 95 procent av de förlösta kvinnorna har genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning.

Avsikten med rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet är att fastställa en säker graviditetslängd, att påvisa om det finns fler än ett foster och att bestämma moderkakens läge. Därutöver kan undersökningen, beroende på när undersökningen utförs, ge information om fostrets

kön samt möjlighet att granska fostrets anatomi. Oavsett om en närmare granskning av fostrets anatomi utförs eller ej, kommer man genom den rutinmässiga ultraljudsundersökningen att upptäcka vissa foster med missbildningar. Föräldrarna kan då komma att ställas inför det etiska dilemma att avbryta graviditeten eller att fortsätta den med vetskapen om att eventuellt föda ett barn med svåra handikapp. Detta etiska dilemma förstärks av det faktum att en ultraljudsundersökning inte alltid ger en 100-procentigt säker bild av situationen. Det finns dock studier som visar att den helt övervägande andelen av blivande föräldrar i Sverige vill ha information om möjliga missbildningar hos fostret. I 22 länder av 25 i västvärlden är rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditeten standard. I USA, Kanada, Australien och i alla länder i Europa utom Sverige och Danmark, ingår en granskning av fostrets anatomi som en obligatorisk del av rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditeten. En granskning av fosteranatomin sker dock i nära



80 procent av alla ultraljudsundersökningar av gravida i Sverige. Regeringen har uppdragit åt SBU att granska det vetenskapliga underlag som finns tillgängligt om den medicinska nyttan av, och möjliga risker för moder och barn med rutinmässig ultraljudsundersökning samt dess sociala, ekonomiska och etiska konsekvenser.

## **Effekter av och eventuella risker med ultraljudsundersökning**

Trots flera stora jämförande undersökningar har man inte kunnat visa att rutinmässig ultraljudsundersökning minskar dödligheten eller sjukligheten i anslutning till förlossningen eller under nyföddhetsperioden. Inte heller minskar risken för att barnet ska födas med en tillväxtrubbning. Däremot finns visst stöd för att färre nyfödda behöver vård på intensivvårdsavdelning.

För att undersöka eventuella samband mellan ultraljudsundersökning och möjliga negativa följder för fostret har flera randomiserade kontrollerade studier utförts. Man har därvid inte funnit någon påverkan på vare sig födelsevikt, tillväxt under barnaåren, neurologisk utveckling, språkutveckling eller förekomst av dyslexi. Det finns inte heller något vetenskapligt stöd för ett samband mellan ultraljudsexponering i fosterlivet och cancer hos barn.

## **Fastställande av graviditetens längd**

För att ställa rätt diagnos på för tidig förlossning och överburen graviditet måste man veta den sanna graviditetens längd. Även vid handläggningen av andra komplikationer under graviditeten kan kunskap om dess längd vara av avgörande betydelse.

Det finns vetenskapligt stöd för att bestämning av graviditetens längd med ultraljudsundersökning i första halvan av graviditeten förutsäger dag för förlossning med större precision än uppgift om sista menstruation. Detta gäller även för kvinnor, som uppger sig ha regelbundna menstruationer och anser sig säkra på datum för sista menstruationens första dag.

Det är klart visat att rutinmässig ultraljudsundersökning för bestämning av graviditetens längd leder till att färre graviditeter bedöms vara överburna och således är det numera färre förlossningar som sätts igång på grund av överburenhet. Enstaka studier visar även att färre kvinnor behandlas med medel som hämmar värkar och att fler förlossningar sätts igång på grund av misstanke om att fostret inte växer normalt. Dessutom har visats att antalet besök hos specialist har minskat.

Det är däremot oklart om antalet barn som föds med lägre födelsevikt än väntat minskar på grund av rutinmässig ultraljuds-

undersökning. Inte heller vet man om rutinmässig ultraljudsundersökning påverkar belastningen på förlossningsavdelningarna.

## **Diagnos av flerbörd (tvillingar)**

Tvillinggraviditet är förenad med högre risk för komplikationer än enkelbörd. Teoretiskt borde därför tidig diagnos av tvillinggraviditet leda till bättre utfall av graviditeten. Antalet foster fastställs tämligen säkert med ultraljudsundersökning.

Flera kontrollerade studier visar visserligen att rutinmässig ultraljudsundersökning leder till tidigare diagnos av tvillingbörd. Men det finns inga klara bevis för bättre utfall för de tvillingar, vilkas mor genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning.

Nutida övervaknings- och behandlingsmetoder är dock sannolikt bättre än de som använts i de studier som denna rapport baseras på.

## **Diagnos av föreliggande moderkaka**

Föreliggande moderkaka innebär att moderkakan utvecklas onormalt långt ner i livmodern. Detta tillstånd förekommer i

drygt två fall per tusen förlossningar i Sverige. Tillståndet är livshotande både för mor och foster. Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet kan teoretiskt leda till att så gott som alla fall diagnostiseras innan värdarbetet startar. Detta möjliggör att ett nödvändigt kejsarsnitt kan planeras, varigenom dödlighet och sjuklighet för mor och barn bör kunna minska.

Rutinmässig ultraljudsundersökning i första hälften av graviditeten förutsäger de flesta fall av föreliggande moderkaka även om metoden är behäftad med betydande överdiagnostik, dvs att fler än det verkliga antalet kvinnor bedöms ha föreliggande moderkaka.

I de kontrollerade studier som hittills genomförts är antalet gravida kvinnor för litet för att man ska kunna dra säkra slutsatser om graviditetsutfallet vid föreliggande moderkaka är bättre bland kvinnor som genomgått rutinmässig undersökning med ultraljud än bland kvinnor som undersökts endast på klinisk misstanke.

Den betydande risken för överdiagnostik under första hälften av graviditeten, gör det tveksamt om bedömning av moderkakan läge ska ingå i en rutinmässig undersökning med ultraljud under graviditeten. Detta i synnerhet som tillståndet är ovanligt.

## Diagnos av tillväxthämning

Intrauterin tillväxthämning innebär att fostret inte utnyttjar sin genetiska tillväxtpotential. Dessa foster löper då risk att dö eller att överleva med nervskador.

I en norsk-svensk studie anges att upprepade ultraljudsundersökningar med skattning av fostrets vikt är den bästa metoden att diagnostisera intrauterin tillväxthämning. I sex kontrollerade studier har man undersökt effekten av upprepad rutinmässig ultraljudsundersökning för barn som fötts med tillväxthämning. Inte i någon av dessa sex studier kunde man påvisa någon gynnsam effekt av ultraljudsundersökningen i detta avseende. Det föreligger dock metodologiska tveksamheter i flera av studierna och ytterligare studier behövs för att avgöra värdet av ultraljudsundersökning för detta ändamål.

## Diagnos av fostermisbildning

Av alla barn som föds har två till tre procent en allvarlig missbildning. De flesta typer av fostermisbildningar ger i allmänhet inga symtom under graviditeten. Påvisandet av fostermisbildning kan leda till att den blivande modern väljer att avbryta graviditeten. I de fall det är möjligt att behandla missbildningen kan man planera för ett optimalt omhändertagande av barn och mor i samband med förlossningen. Vissa missbildningar kan behandlas

redan i moderlivet. För närvarande är det dock oklart om sådana åtgärder minskar barnens dödlighet eller sjuklighet.

Ultraljudsundersökning är den metod, som kan upptäcka flest fostermisbildningar, men alla allvarliga missbildningar kan inte avslöjas med ultraljud. Även om det är mycket ovanligt, förekommer även falskt positiva fynd av fostermisbildning vid rutinmässig ultraljudsundersökning. Detta ställer givetvis speciella krav på informationen inför en sådan undersökning.

I två kontrollerade studier, där man granskade fostrets anatomi för att upptäcka eventuell missbildning som ett led i den rutinmässiga undersökningen med ultraljud, upptäcktes fler fostermisbildningar än i kontrollgruppen, där kvinnorna undersökts på klinisk misstanke. I den ena studien var dödligheten i anslutning till födseln lägre i den ultraljudsundersökta gruppen eftersom upptäckten av mycket allvarliga missbildningar ledde till fler tidiga graviditetsavbrytanden.

Besked om missbildning av foster kan medföra ett trauma för föräldrarna. Det psykologiska omhändertagandet är synnerligen viktigt och den medicinska och sociala uppföljningen är av stor betydelse.

Visst vetenskapligt underlag finns för att falskt negativa resultat av ultraljudsundersökningen, dvs då barnet föds med missbildningar eller andra sjukdomar trots att

undersökningen inte visade detta, på lång sikt kan ha negativa psykologiska effekter på kvinnan. Motsvarande psykologiska effekter av falskt positiva resultat av ultraljudsundersökningen, där barnet föds friskt, trots att missbildning misstänkts vid ultraljudsundersökning, tycks vara mindre negativa än effekterna av falskt negativa fynd. Psykologiska effekter av falskt positiva ultraljudsfynd, där fostret aborteras på felaktiga grunder, finns ej belysta i litteraturen. För det övervägande antalet gravida kvinnor dominerar dock de positiva psykologiska effekterna av rutinmässig ultraljudsundersökning.

## **Diagnos av kromosomavvikelse**

Med ökande ålder hos modern ökar risken att föda barn med kromosomfel, varav den vanligaste diagnosen är Downs syndrom. I Sverige informeras gravida kvinnor om denna risk och kvinnor, som är 35 år och äldre, erbjuds i allmänhet provtagning av fostervattnet för att undersöka om det finns kromosomfel hos fostret. Om alla kvinnor, som är 35 år eller äldre, skulle acceptera sådant prov, skulle cirka en tredjedel av alla foster med Downs syndrom upptäckas före förlossningen. Risken med detta prov är dock inte negligierbar. För varje upptäckt fall av Downs syndrom skulle i så fall två kvinnor med friska foster få missfall på grund av provtagningen.

Många foster med kromosomfel har också anatomiska avvikelser som kan konstateras med ultraljudsundersökning. Denna undersökning kan minska antalet missfall genom att uppföljande fostervattenprovtagning endast görs där ultraljudsundersökningen givit misstanke om kromosomavvikelse. Det saknas dock vetenskapligt underlag för att avgöra vilken metod som är den bästa – ur medicinsk, psykologisk och ekonomisk synpunkt – för att identifiera foster med ökad risk för kromosomfel. En adekvat studie som jämför olika metoder för att identifiera riskgrupper för kromosomavvikelse hos fostret vore av värde, men torde kräva betydande ekonomiska och administrativa insatser.

I Sverige ingår det inte i den rutinmässiga ultraljudsundersökningen att specifikt söka efter indikationer på kromosomavvikelse hos fostret.

## **Etiska aspekter**

De fyra etiska huvudprinciperna: godhetsprincipen (att göra gott), lidandepincipen (att inte skada), rättvisepincipen och autonomiprincipen kan appliceras på frågor om ultraljudsundersökning under graviditet.

När rutinmässig ultraljudsundersökning erbjuds, bör denna hålla samma höga kvalitet över hela landet för att uppfylla både godhets- och rättvisepincipen. Det är

osäkert om så är fallet varför det bör göras en översyn av såväl kompetens och utbildningsbehov som organisation.

Autonomiprincipen kräver, att alla gravida kvinnor informeras på ett adekvat sätt om fördelar och nackdelar. I flera svenska studier uppger gravida kvinnor, att de fått bristfällig information före ultraljudsundersökningen, eller att de upplevt ultraljudsundersökningen som en obligatorisk rutin. Detta strider mot autonomiprincipen. Enligt den enkät som besvarades av flertalet kliniker har dock informationen till kvinnorna förbättrats de senaste åren.

Det etiska dilemma som uppstår genom att en undersökning som egentligen avser vissa obstetriska frågeställningar, avsiktligt eller oavsiktligt, kan upptäcka missbildningar hos vissa foster, kvarstår dock.

I Sverige studeras fosteranatomien vid rutinmässig undersökning med ultraljud vid flertalet kvinnokliniker. Eftersom redan nu även dessa undersökningar kan avslöja missbildningar hos fostret, borde verksamheten organiseras så att granskning av fosteranatomien med avsikt att finna missbildningar blir rutin. Detta fordrar vissa organisationsförändringar och viss kompetensuppbyggnad. Ett beslut om en sådan organisation av verksamheten måste åtföljas av en väl planerad och genomförd upplysningskampanj om det etiska dilemma som upptäckten av missbildningar hos foster innebär. Detta är så mycket mer

nödvärdigt eftersom den tekniska utvecklingen kommer att medföra en allt högre precision i undersökningen med ultraljud under graviditet.

Det etiska dilemma måste diskuteras av den berörda allmänheten i samband med att definitiv ställning tas till hur verksamheten bör bedrivas. Det fordras betydande insatser för att initiera en sådan diskussion som i viss mån redan förekommit. Den föreliggande rapporten kan utgöra ett – men inte det enda – underlaget till en sådan.

## Ekonomi

En organiserad ultraljudsverksamhet måste under alla omständigheter finnas för de undersökningar som behöver göras på medicinsk indikation. Kostnaden för eventuella rutinundersökningar med ultraljud under graviditet bör därför beräknas som en merkostnad. Storleken av denna är beroende av hur många ultraljudsundersökningar som görs på medicinsk indikation.

Resultaten av två randomiserade kontrollerade studier medger en beräkning av ett maximalalternativ och ett minimalalternativ. I det förra utförs ett litet antal undersökningar på klinisk indikation varvid merkostnaden blir hög för rutinmässiga undersökningar. I minimalalternativet utförs ett stort antal undersökningar på klinisk indikation med åtföljande låg merkost-

nad. Den totala samhällsekonomiska merkostnaden per år för rutinmässig ultraljudsundersökning i Sverige kan med de givna antagandena beräknas variera mellan 6 och 16 miljoner kronor totalt.

Två randomiserade nordiska studier antyder att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till vinster i form av sänkta kostnader både vid förlossningen och för vård under graviditet och i nyföddhetsperioden. Storleken av dessa har ej kunnat beräknas.

## Slutsatser

Rutinmässiga undersökningar med ultraljud bedrivs vid samtliga kvinnokliniker i landet och i nära 80 procent av undersökningarna analyseras även fostrets anatomi med avseende på eventuella missbildningar, varvid också fostrets kön kan avslöjas. Omkring 95 procent av samtliga gravida genomgår minst en ultraljudsundersökning.

- ❑ Det finns idag inga vetenskapliga belegg för att rutinmässiga ultraljudsundersökningar medför en biologisk risk för vare sig mor eller foster.
- ❑ Det har inte visats, att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till minskad perinatal dödlighet eller minskad sjuklighet bland nyfödda barn.

- ❑ Ultraljudsundersökning under graviditet påverkar handläggningen av graviditeten och planeringen inför förlossningen positivt bland annat genom att den bättre och tidigare än andra metoder kan påvisa om det finns fler än ett foster, kan bestämma moderkakens läge och kan fastställa en säker graviditetstidslängd. Det senare leder bland annat till att färre förlossningar sätts igång på grund av överburenhet.

- ❑ Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditeten leder till att fler missbildade foster kan upptäckas.

- ❑ Fosterdiagnostik i samband med rutinmässig ultraljudsundersökning är i Sverige, i motsats till förhållandet i nästan alla europeiska länder, inte en uttalad del av syftet med denna undersökning. Det vetenskapliga underlaget talar för att fosterdiagnostik bör vara en rutinmässigt erbjuden del av screeningsverksamheten. De etiska, organisatoriska och utbildningsmässiga konsekvenserna i sammanhanget bör då utredas.

- ❑ Rutinmässig ultraljudsundersökning är frivillig men uppfattas idag av många som en obligatorisk del av mödravården. Informationen till de blivande föräldrarna om undersökningens konsekvenser och om möjligheten att avstå från undersökningen bör förbättras särskilt när fosteranatomin kartläggs.

Denna information kan baseras på de fakta som presenteras i denna rapport.

- ❑ I Sverige organiseras utbildningen i obstetrisk ultraljudsundersökning för läkare och barnmorskor av professionella organisationer. Det finns ett behov av kontinuerlig vidareutbildning för berörd vårdpersonal inom obstetriskt ultraljud samt inom området för psykologiskt stöd vid misstanke om missbildning hos fostret.
- ❑ Till de organisatoriska frågorna hör även frågor om kompetens, tillgång till

särskild sakkunskap och eventuellt behov av en centralisering av fosterdiagnostiken. Detta bör utredas som en följd av denna rapport.

- ❑ Trots att undersökning med ultraljud under graviditet har bedrivits under lång tid är det vetenskapliga underlaget i vissa avseenden bristfälligt. I rapporten exemplifieras några områden där forskning är mycket angelägen. Det saknas bland annat vetenskapligt underlag för att dra slutsatser om fler än en rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditeten är av värde.

# Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet

---

## *Projektgrupp*

Kerstin Hagenfeldt, Professor, Karolinska sjukhuset, Stockholm, (Ordförande)  
Ove Axelsson, Docent, Akademiska sjukhuset, Uppsala  
Mats Blennow, Med. dr., Huddinge sjukhus, Huddinge  
Fia Bojö, Barnmorska, Centralsjukhuset, Karlstad  
Marc Bygdemann, Professor, Karolinska sjukhuset, Stockholm  
Elisabeth Crang-Svalenius, Barnmorska, Dr. Med. Vetenskap, Univ.sjukhuset, Lund  
Connie Jørgensen, Docent, Universitetssjukhuset, Lund  
Hugo Lagercrantz, Professor, Karolinska sjukhuset, Stockholm  
Viveka Alton Lundberg, SBU, (Projektsamordnare) Stockholm  
Lars-Åke Marké, Hälsoekonom, SBU, Stockholm  
Karel Marsál, Professor, Universitetssjukhuset, Lund  
Kjell Salvesen, Dr. Med. Nasjonalt Senter for Fostermedicin, Norge  
Lil Valentin, Docent, Universitetssjukhuset MAS, Malmö  
Anette Wistrand Lavoitha, Lekman, Ekerö  
Jessica Wallmark, SBU, (Projektassistent), Stockholm

## *Vetenskaplig granskning*

Ulf Högberg, Docent, Umeå Universitet  
Birger Winbladh, Docent, Sachsska Barnsjukhuset  
Ulla Waldenström, Professor, Karolinska Institutet





## Inledning – uppdraget

---

Få tekniker, som introducerats i sjukvården, har fått så snabbt genomslag och revolutionerat praxis som det diagnostiska ultraljudet inom obstetrik. Fostret var tidigare otillgängligt för direkt bedömning, men ultraljudet öppnade ”ett fönster in i livmodern”, som möjliggjorde granskning av fostrets anatomi, mätning av dess storlek och registrering av dess funktioner. Den snabba tekniska utvecklingen har bidragit till att metodens användning kommit att överträffa alla förväntningar. Ultraljudsmetoden förvandlades snabbt från ett forskningsinstrument till ett oundgängligt hjälpmedel för kliniskt handlande och har intagit en helt central position inom obstetrik [1].

Vid introduktionen av metoden för cirka 25 år sedan och fortfarande gäller att de flesta undersökningar sker på grund av befarad sjuklighet hos fostret, dvs på medicinsk indikation.

I och med att de flesta kvinnokliniker i landet fick tillgång till ultraljudsapparat, startade en utveckling där så småningom alla gravida kvinnor kom att er-

bjudas minst en ultraljudsundersökning under graviditeten, vanligen i början av den andra trimestern. Syftet med denna rutinmässiga undersökning av friska gravida kvinnor har varit att

- fastställa en säker graviditetslängd;
- fastställa antalet foster;
- bestämma moderkakans läge.

Den rutinmässiga ultraljudsundersökningen innebär också en möjlighet att granska fosteranatomin. Oavsett om en systematisk granskning av fostret utförs eller ej, går det inte att vid den rutinmässiga ultraljudsundersökningen undvika att vissa allvarliga fostermissbildningar upptäcks.

Av en enkät till landets kvinnokliniker 1993 [2] framgick, att alla kvinnor numera erbjuds en rutinmässig ultraljudsundersökning, vanligen vid 16–18 graviditetsveckor. Fyrtiotvå av 53 kliniker uppgav att fosteranatomin granskades och vid 10 kliniker användes en speciell checklista. Några få kliniker hade valt att göra undersökningen vid 10–12 graviditetsveckor för att undvika att diagnostisera fostermissbildningar.

Möjligheten att rutinmässig ultraljudsundersökning kan användas för diagnostik av fostermissbildning har uppmärksamats av regeringen. I proposition 1994/95:142 "Om fosterdiagnostik och abort" konstateras att ultraljudsundersökning i samband med graviditet är exempel på en metod, där indikationen för undersökningen undan för undan har vidgats utan att den medicinska nyttan egentligen har utvärderats.

Regeringen har därför 1995-12-14 givit Statens beredning för utvärdering av medicinsk metodik (SBU) i uppdrag att utvärdera rutinmässig ultraljudsundersökning i enlighet med beredningens allmänna uppgift att utvärdera medicinska metoder ur ett medicinskt, ekonomiskt, socialt och etiskt perspektiv. Syftet med utvärderingen är att ta fram vetenskaplig dokumentation om den medicinska nyttan av

rutinmässig ultraljudsundersökning. Regeringen påpekar i uppdraget, att det är viktigt att risker för kvinnan och barnet belyses. Det gäller inte bara fysiska risker på kort och lång sikt utan även risker för psykisk påverkan. Som exempel nämns frågan om hur den gravida kvinnan psykiskt påverkas av exempelvis falskt positiva fynd och av oklara fynd, som måste undersökas vidare.

En annan fråga, som enligt uppdraget bör belysas, är effekten av att mer än en ultraljudsundersökning görs under en och samma graviditet. Frågor i detta sammanhang är bland annat hur detta påverkar fostret, om det räcker med en undersökning per graviditet eller om det behövs flera undersökningar. Förhållandet mellan kostnad och nytta av screening bör också belysas.

## Referenser

1. Marsál K. Ultraljud. In: Persson B, Westgren M, eds. Perinatalmedicin. Stockholm: Almqvist & Wiksell Förlag AB, 1991:29–48.
2. Giertz G, Valentin L. Resultat av enkät angående rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida kvinnor. Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi, Medlemsbladet 1993;14:16–17.



# Vad är en ultraljudsundersökning – vad kan man finna?

---

### Ultraljudsfysik och teknik [4, 22]

#### Bildgivande ultraljud

Ultraljud är en vågrörelse/ljudenergi med frekvens över det hörbara ljudets, dvs över 20 KHz. När ultraljudet utbreder sig vibrerar partiklarna i vävnaden kring sitt jämviktsläge parallellt med utbredningsriktningen. Utbredningshastigheten är beroende av ultraljudets frekvens och ultraljudssignalens upplösningsförmåga är direkt proportionell mot ljudets våglängd. Vid låg frekvens ökar våglängden och upplösningsförmågan blir sämre. Hög ultraljudsfrekvens ger en hög upplösning men begränsas av minskad räckvidd på grund av den ökade absorptionen i vävnaden. För praktisk användning måste man ofta kompromissa och välja ultraljudsgivare med sådan frekvens som ger god penetration och acceptabel upplösning. Inom obstetiken används oftast ultraljudsfrekvens mellan 3 och 7 MHz.

Ultraljudsgivaren består av en kristall (piezo-elektrisk kristall) som deformeras om

man applicerar ett elektriskt fält över den. Kristallen placeras mellan två elektroder, mellan vilka det uppstår ett varierande elektriskt fält, som framkallar vibrationer i kristallen varvid ultraljudsvågen genereras. Om kristallen utsätts för ett mekaniskt tryck av reflekterad ultraljudsvåg från vävnaden, uppstår laddningsförskjutningar i materialet och elektriska impulser alstras. Vid pulsekometoden utsänds en akustisk puls under ett kort ögonblick. Härefter tar kristallen emot ultraljudsekon reflekterade från gränssytor mellan vävnader med olika akustiska egenskaper. Impulserna kan visualiseras på en oscilloskopskärm i form av ljuspunkter. Ljustyrkan är beroende av det reflekterade ekots styrka. Genom att förflytta ultraljudsstrålen i ett plan genom vävnaden, framställs ljuspunkter på oscilloskopet motsvarande olika strukturer och en tvådimensionell bild av de reflekterande gränssytorerna sätts samman (så kallad B-scan). Om man framställer en B-scan upprepade gånger (15–30 gånger per sekund), erhåller man en rörlig tvådimensionell bild, så kallad Realtids-scan. En Realtids-scan kan åstadkommas antingen

genom förflyttning av en eller flera ultraljudskristaller över ett område i kroppen eller genom successiv elektronisk aktivering av ett antal små kristaller. Den mekaniska ultraljudsgivaren ger en sektorformad bild, den elektroniska givaren ger antingen en rektangulär bild om kristallerna är sammanställda linjärt eller en sektorbild vid bågeformad givare.

Den genomsnittliga ultraljudshastigheten i mänsklig vävnad är 1 540 m/s. Genom beräkning av tiden för ultraljudspassagen ner till en viss gränssyta och tillbaka till ultraljudsgivaren är det möjligt att placera ekosignalerna från gränssytorna på rätt avstånd i den tvådimensionella bilden. Ultraljudet reflekteras så gott som fullständigt av gas, varför kopplingsmedium – t ex ultraljudsgel – behövs för att överföra ultraljudsvågor från givaren till kroppen.

Upplösningen i ultraljudsstrålens riktning bestäms av våglängden och är alltid bättre än upplösningen åt sidorna. Olika typer av ultraljudsstrålefokusering och gråskaleteknik kan förbättra ultraljudsbildkvaliteten. Införandet av digital teknik har ytterligare förbättrat bildkvaliteten.

Ultraljudsbilderna dokumenteras med hjälp av Polaroidfotografier, videoprinter, röntgenfilmer med flerbildsformat, videoband eller på elektroniska media. Den digitaliserade ultraljudsbilden kan även bearbetas och analyseras i efterhand (post-

processing). Dock är den omedelbara tolkning som ultraljudsoperatören gör det viktigaste för fastställande av diagnos. I vissa länder, t ex USA, dokumenteras alla obstetriska rutinmässiga undersökningar antingen på ett videoband eller med hjälp av en serie bilder i standardiserade projektioner [13]. I Sverige dokumenteras alla undersökningar med ett skriftligt utlåtande (remissvar) i patientens journal; endast avvikande fynd bildokumenteras [1].

### **Doppler-ultraljud**

Blodflödet i olika foster-, navelsträngs- och livmoderkärl kan undersökas med hjälp av Doppler-ultraljud. Ultraljudsstrålen som träffar en rörlig ekogivande struktur, t ex röda blodkroppar i blodbanan, reflekteras med ändrad frekvens. Denna ändring i frekvensen, så kallad Dopplershift, är proportionell till blodkropparnas hastighet. Frekvensändringarna analyseras av Dopplerapparaten och ett frekvensspektrum framställs. Från detta spektrum kan vågformen av den maximala hastigheten utvärderas. Vid ökat perifert kärlmotstånd minskar blodflödet under diastole, dvs under den delen av hjärtcykeln då hjärtkammaren fylls med blod. Vid sjukliga tillstånd med kraftigt ökat kärlmotstånd och/eller sviktande hjärtfunktion försvinner den diastoliska blodhastigheten helt. En teknisk vidareutveckling av Doppler-ultraljud, så kallad färg-Doppler och energi-Doppler ("power Doppler"), möjliggör färgframställning av flödessignaler i den tvådimensionella bilden, vilket underlättar

lokalisering och identifiering av även mycket små kärl, t ex hjärnkärl hos fostret.

Vågformsförändringarna av Dopplersignaler registrerade från navelsträngsartärer och fosterkärl är korrelerade till utveckling av syrebrist hos foster, och metoden har blivit ett värdefullt diagnostiskt instrument vid övervakning av fosterhälsan vid riskgraviditeter. Flera studier har dock visat att Doppler-ultraljud inte lämpar sig till undersökningar av en oselektad gravid population då sensitiviteten för upptäckt av syrebrist hos foster blir för låg. Doppler-undersökningar bör således inte användas som rutinundersökning under graviditet [26].

Ett förslag har presenterats i litteraturen att med hjälp av rutinmässiga Dopplerundersökningar av livmoderns kärl välja ut en grupp av gravida kvinnor, som har en ökad risk att utveckla preeklampsi (havadeskapsförgiftning) och intrauterin tillväxthämning [6]. Dessa skulle sedan bli föremål för förebyggande behandling. Detta förslag är fortfarande inte tillräckligt utvärderat för att kunna rekommenderas för allmän användning.

## Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet

Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet har flera syften (Tabell 2:1).

Undersökningen kan därför inte karaktäriseras som populationscreening, då den inte uppfyller kravet på att identifiera en grupp i populationen med ökad risk för en specifik sjukdom/avvikelse, som vid vidare utredning kan diagnostiseras och som det finns behandling för [41]. Ultraljudsundersökning är i många avseenden direkt diagnostisk (t ex diagnos av tvillingar). Möjligen kan diagnostik av missbildningar och detektering av markörer för kromosomavvikelser inom ramen för rutinmässig ultraljudsundersökning uppfattas som screening.

### Undersökningsteknik

För rutinmässiga undersökningar under graviditet används den bildgivande tvådimensionella realtids-ultraljudsapparaturen, oftast med bågformad sändare med 3,5 eller 5 MHz ultraljudsfrekvens. När undersökaren för ultraljudsgivaren (så kallad abdominell givare) över den gravida kvinnans buk, erhålls sektorliknande rörliga bilder av livmodern i olika plan. Från dessa projektioner kan undersökaren bilda sig en uppfattning om det tredimensionella utseendet av de synliggjorda strukturerna. Den bild som erhålls har en hög upplösning och återger under första hälften av graviditeten en sektionsbild av hela eller av största delen av livmodern med fostret. I sen graviditet visas endast delar av fostrets kropp, respektive av moderkakan och livmoderhålan.

Under tidig graviditet (vid 6–14 gravidi-



**Tabell 2:1** Syfte med rutinmässig ultraljudsundersökning vid olika tidpunkter under graviditet.

Tidpunkt under graviditet	Syfte	Ultraljudsmetod
6–14 graviditetsveckor	Fastställande av <ul style="list-style-type: none"> <li>• graviditet i livmodern</li> <li>• fosterliv (hjärtaktivitet)</li> <li>• antal foster</li> <li>• ev. utvecklingsavvikelser och markörer för kromosomavvikelser</li> </ul>	Vaginalt ultraljud (6–14 graviditetsveckor)  Abdominellt ultraljud (10–14 graviditetsveckor)
15–22 graviditetsveckor  <b>standardundersökning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bekräftelse av fosterliv (hjärtaktivitet, rörelser)</li> <li>• diagnos av flerfostrig graviditet</li> <li>• datering av graviditet</li> <li>• granskning av fosteranatomi och diagnos av utvecklingsavvikelser</li> <li>• moderkakans läge (begränsat värde)</li> <li>• fostervattenmängd</li> </ul>	Abdominellt ultraljud (vanligen vid 18 veckor)
28–36 graviditetsveckor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fostertillväxt (tillväxthämning)</li> <li>• moderkakans läge (föreliggande moderkaka)</li> <li>• fosteranatomi (utvecklingsavvikelser)</li> <li>• fosterläge (sätessjudning)</li> <li>• fosteraktivitet (fosterrörelser, fosterandning)</li> <li>• fostervattenmängd</li> </ul>	Abdominellt ultraljud (vanligen vid 32–33 graviditetsveckor)
Under tidig förlossning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fosterläge och bjudning</li> <li>• moderkakans läge</li> <li>• fostervattenmängd</li> </ul>	Abdominellt ultraljud

tetsveckor) kan livmodern också ultraljudsundersökas via slidan (så kallad transvaginal undersökning). Transvaginala ultraljudsgivare har oftast högre ultraljudsfrekvens (5–9 MHz) än de abdominella (3,5–5 MHz), vilket ger ultraljudsbilder med högre upplösning. I gengäld är penetrationen av ultraljudet begränsad och vid en längre gången graviditet är det svårt att synliggöra hela fostret om undersökningen görs vaginalt.

### **Tidpunkt för rutinmässig ultraljudsundersökning (Tabell 2:1)**

I vissa länder har man startat program med rutinmässig ultraljudsundersökning under första trimestern med syfte att upptäcka flerfostriga graviditeter, verifiera fosterliv, datera graviditeten och upptäcka vissa utvecklingsavvikelse och markörer för kromosomavvikelse, t ex nackupplärning (”nuchal translucency”) [27]. Då möjligheten att upptäcka utvecklingsavvikelse före 14 graviditetsveckor är begränsad, kompletteras dessa program med ytterligare en rutinundersökning under andra trimestern (vid 16–22 graviditetsveckor).

Ultraljudsundersökning i mitten av andra trimestern är att betrakta som standardundersökning då den ingår i alla modeller av rutinmässiga ultraljudsundersökningar. Om man endast gör en rutinmässig undersökning under graviditeten, är det vid denna tidpunkt (vid cirka 18 graviditetsveckor) som undersökningen anses ge

mest relevant information [14]. Datering av graviditeten kan fortfarande göras med tillräcklig precision och man får information om huruvida fostret lever, antalet foster och fostrets anatomi. Vid upptäckt av allvarliga fostermisbildningar har modern enligt svenskt lag fortfarande möjlighet att välja avbrytande av graviditeten.

I vissa modeller av rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet ingår även en undersökning under tredje trimestern [23]. Den syftar till att utvärdera fostrets tillväxt och diagnostisera eventuella utvecklingsavvikelse som inte upptäcktes eller inte var möjliga att upptäcka vid den första undersökningen. Vidare kan vid denna tidpunkt lågt sittande eller föreliggande moderkaka diagnostiseras. Fostrets läge i livmodern, fostrets motoriska aktivitet och fostervattenmängden kan också bedömas. I Sverige görs denna andra rutinmässiga ultraljudsundersökning endast vid två kliniker, i Malmö och i Lund.

Ultraljudsundersökning kan ge värdefull information också under förlossningen (fostrets läge och bjudning, fostervattenmängden, läge av moderkaka) [30], och vissa kliniker i Tyskland och Österrike använder ultraljudsundersökning som rutin hos alla gravida, som kommer till förlossningsavdelningen på grund av värkarbete eller inför en igångsättning av förlossning. I Sverige utförs denna undersökning endast vid sätesbjudning för att kontrollera fostrets hållning och för att

upptäcka om fostrets huvud är bakåtböjt, vilket utgör ett riskmoment vid vaginal sätesförlossning.

Med ”rutinmässig ultraljudsundersökning” avses i följande avsnitt den undersökning som utförs i andra trimestern kring 18 graviditetsveckor och som görs vid alla svenska kliniker, med undantag av Linköping och Eksjö, vilka utför rutinmässig undersökning före 14 graviditetsveckor.

## **Rutinmässig ultraljudsundersökning under andra trimestern**

### **Undersökningsutförande**

Undersökningen utförs genom moderns bukvägg med den gravida kvinnan liggande på rygg. Den blivande modern och hennes partner kan följa undersökningen på en bildskärm. Den moderna ultraljudsapparaturen ger bilder av sådan kvalitet att även lekmän – med undersökarens hjälp – kan känna igen fosteranatomin: fostrets ansikte, hjärta, armar och ben osv. Undersökningen har ett starkt emotionellt värde för föräldrparet. Det är dock viktigt att informera om att den rutinmässiga ultraljudsundersökningen i första hand är en medicinsk undersökning som kräver maximal koncentration av undersökaren. Det är lämpligt att den systematiska undersökningen och alla mätningar görs klara

innan undersökaren visar och förklarar bilderna för föräldrarna.

Undersökningen tar i normala fall 20–30 minuter inklusive beräkning av data, dokumentation, demonstration av ultraljudsbilderna och besked om undersökningens resultat till den gravida kvinnan. De flesta ultraljudsavdelningar i Sverige avsätter 20 minuter för dessa tidsbeställda rutinmässiga ultraljudsundersökningar.

Inledningsvis gör undersökaren en översikt av livmoderinnehållet genom systematisk undersökning av parallella snittplan både på längden och på tvären. Då fastställs att graviditeten är belägen i livmoderhålan, antalet foster och om dessa visar livstecken i form av hjärtaktivitet. Fostervattenmängden uppskattas subjektivt, moderkakans läge fastställs och dess utseende bedöms. Vissa förändringar i livmodern (t ex muskelknuta) och äggstockar (t ex cystor) kan ibland påvisas. Fostrets anatomi granskas systematiskt och eventuella avvikelser noteras och dokumenteras. Vidare görs fostermätningar (så kallade biometri eller fetometri), som vid denna tidpunkt i graviditeten omfattar mätning av tvärdiametern av fostrets skalle (den biparietala diametern – BPD), bukdiameter (AD) eller bukomkrets, och lårbenets längd (femurlängd – FL). Dessa mätningar utförs alltid på den frysta ultraljudsbilden i ett standardiserat snittplan.

För att begränsa mätfehlen gör man alltid minst tre mätningar, varje mätning på en ny fryst bild, och beräknar medelvärdet.

Om man har för avsikt att finna eventuellt förekommande fostermisbildningar, är det viktigt att undersökningen av fostrets anatomi görs systematiskt. En checklista kan minska risken för att utvecklingsavvikelse/misbildningar förbises. En formell checklista kan användas (Tabell 2:2). Rutinerade undersökare som inte använder sig av den formella checklistan brukar följa sin ”mentala checklista” för att garantera kvaliteten av rutinundersökningen. De blivande föräldrarna har i de flesta fall

mycket höga förväntningar att i samband med ultraljudsundersökningen få en försäkran om att graviditeten förlöper normalt och att fostret är friskt. Detta kan resultera i starka reaktioner om någon avvikelse upptäcks, t ex en fostermisbildning. Det är därför av största vikt att ha beredskap att utan dröjsmål få en expertbedömning av det misstänkta fyndet (så kallad ”second opinion”) och planera det fortsatta omhändertagandet inklusive psykologiskt stöd till föräldrarna.

### Datering av graviditet

Att bestämma graviditetslängden är viktigt för att kunna handlägga eventuella

**Tabell 2:2** Checklista för rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet [3].

\* markerar strukturer som bör kunna identifieras efter 15 graviditetsveckor

Livmoderöversikt	Skallform*
Antal foster*	Hjärnventriklar*
Levande foster*	Ansikte
Moderkakans läge*	Hjärtat
Fostervattenmängd*	Placering*
ökad	Storlek*
normal	4-kammarbild*
nedsatt	Mellangärde (diafragma)
Navelsträng (3 kärl)	Bukvägg*
	Magsäck*
Fetometri (fostermätning):	Njurar
Crown-rump-length (CRL) <sup>1</sup>	Urinblåsa*
Biparietal diameter (BPD) <sup>2</sup>	
Abdominell diameter (AD) <sup>3</sup>	Ryggrad*
Femurlängd (FL) <sup>4</sup>	Armar och ben*

<sup>1</sup> sitthöjd; <sup>2</sup> avstånd mellan hjässbenen; <sup>3</sup> bukdiameter; <sup>4</sup> lårbenslängd

komplikationer senare under graviditeten, t ex hotande förtidsbörd, tillväxthämning eller överburenhet. Det mest exakta sättet att bedöma graviditetslängden är att utgå från datum för befruktningen. Detta är oftast inte känt, varför man sedan gammalt utgår från första dagen av senaste menstruationen. Uppgiften om ”sista mens” har visat sig vara opålitlig hos var 4:e–5:e gravid kvinna på grund av oregelbunden längd av menstruationscykeln, användning av p-piller, blödningar i tidig graviditet osv [18]. Med hjälp av ultraljud är det möjligt att fastställa graviditetslängden genom att mäta flera fostermått, som i första hälften av graviditeten normalt visar kontinuerlig tillväxt och liten spridning. Efter 20 veckor är en datering av graviditeten med ultraljud inte tillförlitlig [2].

Mellan 6 och 14 graviditetsveckor kan fostrets sitthöjd (”crown rump length” – CRL) mätas [35]. Efter 12 veckor är fosterkroppen oftast böjd och större fel i mätningen kan uppstå. Då är mätning av fostrets skalldiameter (BPD) att föredra [7]. Undersökningar har visat att prediktion av graviditetsåldern med utgångspunkt från BPD, mätt före vecka 20, är överlägsen även en säker uppgift om senaste menstruationen. Därför är BPD-mätning den mest använda metoden för datering och mest lämpad för rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet [31,39]. BPD är det största avståndet mel-

lan hjässbenen mätt i ett tvärsnitt genom fosterskallen i ett standardiserat plan. Det uppmätta värdet jämförs med en referenskurva för normal population och graviditetslängden avläses. För att öka precisionen kan mätning av BPD kombineras med mätning av FL [32].

Vissa ultraljudsavdelningar korrigerar graviditetsåldern enligt sista menstruation endast om den avviker mer än 7–10 dagar från den ultraljudsbestämda graviditetsåldern. Man uppnår dock bästa resultat om den ultraljudsbaserade graviditetsåldern används hos alla gravida, även om viss biologisk variation kan föreligga redan vid tiden för ultraljudsmätningen [9].

Gravida som kommer till ultraljudsundersökning efter 20 graviditetsveckor bedöms efter följande principer: Om ultraljudsmåtten överensstämmer med graviditetsåldern enligt sista menstruation, accepteras denna som datering. Vid osäker uppgift om sista menstruationen eller om ultraljudsmått avviker från den graviditetsåldern, beräknad från sista menstruation, är upprepade ultraljudsmätningar nödvändiga för att bedöma fostertillväxten [20].

### **Normal fosteranatomi**

Dagens tekniskt avancerade ultraljudsapparatur tillåter detaljerad granskning av fosteranatomin, även när den utförs som en del av rutinmässig ultraljudsundersökning i samband med datering av gravidite-

ten. En speciell undersökning av fostret kan bli aktuell antingen som en kompletterande undersökning vid misstanke om missbildning eller som en primär undersökning av patienter som tillhör vissa riskgrupper (familjebelastning, moderns diabetes, för mycket eller för litet foster-vatten, tillväxthämning av foster, osv). En sådan specialundersökning bör utföras av en erfaren ultraljudsspecialist med hjälp av högklassig ultraljudsapparat.

Följande strukturer kan synliggöras i fostrets olika organsystem enligt undersökning efter 15 graviditetsveckor (Tabell 2:2): Fosterskallens form och skallbenens utseende kontrolleras, hjärnhåligheter bedöms och lillhjärnan synliggörs. Ögonhå-lornas diameter och avstånd mellan ögonen kan mätas. Ögats rörelser kan iakttas, fostrets ansikte granskas både i profil och framifrån, och fostrets läppar, näsa och kinder visas.

Fostrets ryggrad granskas i längdsnitt och de enskilda kotorna i tvärsnitt. Hjärtats storlek och position i bröstkorgen kan lätt bedömas. Inom ramen för rutinmässig undersökning kan så kallad fyrkammarsbild av hjärtat framställas. Mer detaljerad undersökning av fosterhjärtat är dock förbehållen specialist. Då kan alla klaffar och avgången av stora kärl samt förmaks- och kammarskiljevägg granskas i detalj. Utseendet av fostrets övriga stora kärl kan bedömas och antalet kärl i navelsträngen fastställas.

Bröstkorgens form och utseende, och att bukväggen är hel undersöks. Lungorna, mellangärdet samt bukorgan (magsäcken, lever, gallblåsa, tarmar, urinblåsa) kan som regel ses redan tidigt. Njurarna kan vara svåra att se vid undersökning tidigt i andra trimestern, men njurfunktionen kan indirekt bedömas genom framställning av en fylld urinblåsa. Både manliga och kvinnliga genitalia kan i gynnsamma fall ses från 14 graviditetsveckor [15].

Fostrets armar och ben kan granskas i detalj. De långa benen, dvs lårbenet, överarmsbenet samt underarms- och underbensbenen kan mätas. Antalet fingrar och tår kan räknas. Fostrets hållning, muskelspänst (tonus) och aktiva rörelser kan också bedömas.

### **Fostermisbildningar och utvecklingsavvikelser [28,36]**

Medfödda missbildningar förekommer hos 2–4 procent av levande födda barn. Många missbildningar kan diagnostiseras med hjälp av ultraljud redan under graviditeten (Tabell 2:3). Diagnostik tidigt i graviditeten av allvarliga missbildningar som ej är förenliga med liv (t ex avsaknad av hjärna – anencefali) ger möjlighet för den gravida kvinnan att i samråd med sin partner välja avbrytande av graviditeten. I andra fall ger en diagnos ställd under graviditeten möjlighet att planera för optimalt omhändertagande av barnet efter födelsen.

**Tabell 2:3** Exempel på fostermissbildningar som kan upptäckas vid rutinmässig ultraljudsundersökning i andra trimestern.

---

**Centrala nervsystemet,  
skalle och ryggrad**

hydrocefalus (vattenskalle)  
acrani (avsaknad av skallbenen)  
anencefali (avsaknad av storhjärna)  
holoprosencefali (utebliven tudelning av framhjärnan)  
mikrocefali (abnormt litet huvud)  
encefalocele (hjärnbräck)  
intrakraniella cystor (plexus choroideus cystor)  
myelomeningocele (ryggmärgsbräck)  
spina bifida (kluven ryggrad)  
hygrom (vattensvulst)

**Bröstorg**

diafragmabräck  
hjärtmissbildningar  
    hypoplastiskt vänsterhjärta  
    Epsteins anomali  
    dextrocardia  
    ektopiskt hjärta  
esofagusatresi (avsaknad/frånvaro av  
    öppning i matstrupen)

**Buk**

omfalocele (navelsträngsbräck)  
gastroschisis (bukväggsdefekt, kluven bukvägg)  
duodenal atresi (avsaknad/frånvaro av  
    öppning i tolvfingertarm)  
bakre urethralvalv (urinrörsklaff)  
hydronefros (vidgat njurbäcken)  
hydroureter (vidgad urinledare)  
abdominell cysta (bukcysta)  
njuraplasi (avsaknad/frånvaro av njurar)  
cystnjurar

**Skelett**

tanatofor dvärg (dödlig dvärgväxt)  
akondroplasi (dvärgväxt orsakad av  
    outvecklad broskvävnad)  
fokomeli (avsaknad av över- eller underarmar  
    resp. lår- eller underben)  
osteogenesis imperfecta (ofullständig benvävsbildning)

**Hydrops** (vätskeansamling)

---

Diagnos av en avvikelse eller missbildning ställs vanligtvis på något av följande sätt [8]:

1. Direkt påvisande av förändringen (t ex avsaknad av fostrets hjärna vid anencefali),
2. Demonstration av disproportion mellan storleken av fostrets kroppsdelar (t ex kort lårben vid skelettsjukdom),
3. Identifiering av missbildningens påverkan på andra organ (t ex blåsvidgning vid bakre valv i urinröret).

Vid en missbildning diagnostiserad före födelsen är det viktigt att leta efter eventuella missbildningar i andra organ, som kan ha betydelse för omhändertagandet av barnet i samband med förlossning.

Av de förändringar i fostrets huvud som diagnostiserats med ultraljud har plexus choroideus cystor en god prognos jämfört med andra typer av cystor, dock föreligger det en något ökad risk för kromosomavvikelse [11]. Vid hjärnbräck befinner sig en del av hjärnhinnor och hjärnvävnad utanför fostrets skalle. Närvaro av hjärnvävnad i bråcket ger en sämre överlevnad

[19]. Misstanke om mikrocefali uppstår när för litet BPD uppmäts i förhållande till andra kroppsmått (AD och FL). Upprepade mätningar är oftast nödvändiga för att skilja mellan tillväxthämning och mikrocefali [17]. Hydrocefalus (vattenskalle) visar sig som en vidgning av hjärnans hålrum. Upprepade mätningar kan hjälpa till vid bedömningen av en eventuell förbättring eller försämring. Mätningar av resterande hjärnvävnad kan oftast inte användas för bedömning av graden av hjärnfunktionsförlust [29]. Det är viktigt att vid hydrocefalus utesluta andra missbildningar t ex ryggmäragsbråck.

Ryggmärgsbråck är vanligen lokaliserat till nedre delen av ryggraden; mindre vanlig lokalisering är i halsryggen. I samband med rutinmässig ultraljudsundersökning före 20 graviditetsveckor upptäcks ryggmäragsbråck oftast genom att undersökaren reagerar på ett för litet BPD och samtidigt vattenskalle [34]. Vid ryggmäragsbråck finner man dessutom indragningar av pannbenen eller en abnormitet av lillhjärnan [34]. Än så länge är det inte möjligt att före födelsen bedöma graden av funktionshandikapp, som barnet med ryggmäragsbråck kommer att drabbas av. Cystiskt hygrom (ansamling av vätska) i nackregionen brukar ha god prognos men i kombination med en generell ansamling av vätska i fostrets kropp och kromosom-

avvikelse (Turners syndrom), dör oftast fostret innan förlossningen [10].

Avvikelse i hjärtats fyrkammarsbild kan oftast leda till rätt diagnos av hjärtmissbildning vid efterföljande specialistundersökning [5]. Ansamling av vätska i fostrets vävnader och kroppshåligheter kan bero på immunisering (påverkan på fostrets blod av antikroppar mot fostrets blodgrupp från moderns blod) men även på andra orsaker (så kallad nonimmun hydrodrops fetalis – t ex vid fosterhjärtsvikt).

Diafragmabråck (defekt i mellangärdet) är oftast lokaliserat till fostrets vänstra sida. Om den vänstra halvan av fostrets bröstorg är utfylld av bräckinnehall, leder detta till överskjutning av hjärtat mot höger samt underutveckling av lungorna. När man finner en bukväggsdefekt är det viktigt att skilja mellan äkta navelsträngsbråck (omfalocele) och bukväggsbråck (gastroschisis). Bukväggsdefekter kan opereras efter födelsen, men omfalocele är ofta förenat med kromosomavvikelse och andra missbildningar och har då sämre prognos än gastroschisis [24]. Medfödda hinder inom tarmarna är inte sällan förenade med kromosomavvikelse [37]. Beroende på nivå av hindret ger de typiska ultraljudsbilder.

Avvikelse i urinvägarna är bland de van-



ligaste onormala ultraljudsfynden (hos cirka 0,7 procent av alla graviditeter) [12]. Oftast rör det sig om ett ensidigt avflödes hinder i urinvägarna med vidgning av njurbäckenet. Vid sådana fynd är det lämpligt med en konservativ attityd och uppföljning av barnet efter födelsen. Många fall normaliseras spontant men i vissa fall är operation nödvändig. Kännedom före födelsen om urinvägsmisbildning möjliggör att lämpliga åtgärder vidtas som förebygger återkommande njurbäckeninflammationer i nyföddhetsperioden [21, 40].

Vid medfödda cystor i njurar (infantila polycystiska njurar) finner man oftast förstörade njurar med ökad ekogenicitet. Tillståndet är förenat med kraftigt minskad mängd fostervatten och är inte förenligt med liv. Ensidigt fynd av njurcystor (multicystisk njure) med en fungerande andra njure har god prognos. Vid multicystiska njurar på båda sidor är prognosen däremot dålig [42]. Avsaknad av njurar är inte förenligt med liv.

De flesta fall av allvarliga skelettsjukdomar kan upptäckas vid rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet genom mätning av fostrets lårben (FL) som då är onormalt kort [12]. Många skelettsjukdomar upptäcks dock först under senare delen av graviditeten.

### **Flerfostrig graviditet**

Flerfostriga graviditeter kan diagnostise-

ras med ultraljud redan mycket tidigt i första trimestern. Utseendet av skiljeväggen mellan hinnsäckarna kan ge fingervisning om huruvida enäggstvillingar föreligger (vid enäggstvillingar är skiljeväggen tunn; en tjock skiljevägg tyder på ett större antal hinner, vilket kan förekomma både vid enäggs- och tvåäggs-tvillinggraviditeter) [38]. Om man vid datering av tvillinggraviditet finner stor skillnad i storleken mellan fostren, accepteras mätningar utförda på det största fostret för fastställande av graviditetsålder.

### **Moderkaka (placenta)**

Ultraljud är idag den viktigaste metoden för att diagnostisera föreliggande moderkaka (placenta previa). Denna diagnos bör dock inte ställas i första hälften av graviditeten, eftersom livmoderns nedre segment ännu inte är utvecklat, varför moderkakan falskt kan synas täcka inre modernmunnen [16]. Om moderkakan vid den rutinmässiga ultraljudsundersökningen vid 18 graviditetsveckor var belägen i övre delen av livmoderhålan är det osannolikt att en eventuell blödning senare i graviditeten beror på föreliggande moderkaka. Moderkakans utseende på ultraljudsbilden har visat sig ha ringa klinisk betydelse utom i fall av druvbörd.

### **Fostervattenmängd**

Mängden fostervatten ändras vid olika sjukliga tillstånd. Nedsatt mängd fostervatten (oligohydramnios) förekommer t ex vid uttalad intrauterin tillväxthäm-

ning, avsaknad av fosternjurar eller vattenavgång. Ökad mängd fostervatten (polyhydramnios) är ibland förenad med fostermissbildningar. Med hjälp av ultraljud kan fostervattnet lätt synliggöras, men uppskattning av fostervattenmängden är svår. Därför används oftast, särskilt vid rutinmässig ultraljudsundersökning i andra trimestern, en kvalitativ bedömning som bygger på undersökarens erfarenhet. Oligohydramnios anses annars föreligga om man i livmodern inte finner en fostervattenpöl större än 1 centimeter (mätt i vertikal riktning) [25]. Senare i graviditeten kan en semikvantitativ metod användas, så kallad amniotic fluid index (AFI) [33]. De uppmätta AFI-värdena jämförs med en referenskurva.

Fostervattenmängden i andra trimestern kan variera mycket även mellan två undersökningar. Fyndet av oligohydramnios ska därför alltid verifieras vid minst två undersökningstillfällen. Vid oligohydramnios kan åskådliggörandet av fosterstruk-

turer vara försvårad. Det är dock just i sådana situationer mycket viktigt att granska fostret med tanke på eventuella missbildningar som bakomliggande orsak till den minskade mängden fostervatten.

Vid polyhydramnios är det likaledes viktigt att leta efter eventuell missbildning. Det är dock inte helt ovanligt med övergående ökad mängd fostervatten, som är utan betydelse för det fortsatta graviditetsförloppet.

### **Livmoderförändringar**

Det är inte alltid lätt att under graviditet bedöma avvikande form av livmodern, eventuellt förekommande skiljevägg i livmoderhålan och andra livmodermissbildningar. En muskelknuta (myom) kan däremot i de flesta fall visas med ultraljud och dess storlek mäts. Myomets lokalisering kan ha betydelse för förlossningsförloppet. Ställningstagande till om förlossningshinder kommer att föreligga bör dock göras först sent i graviditeten.

## Referenser

1. Arbets- och referensgruppen för ultraljudsdiagnostik. Rekommendationer angående ultraljudsverksamhetens organisation. Ultraljudsmanual för obstetrisk och gynekologisk diagnostik. Linköping: SFOG, 1988:8. (Kjessler B, ed. vol 14).
2. The Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. The routine ultrasound examination. Report of the working party on ultrasound screening for fetal abnormalities. Consultation document. London: 1997:5–6.
3. Svensk Förenings för Obstetrik och Gynekologi Arbets- och Referensgrupp för Ultraljudsdiagnostik. Fosteranatomi – Vad är normalt i olika graviditetsveckor. Obstetriskt ultraljud. Rapport nr 36. 1997: 33–36.
4. Svensk Förenings för Obstetrik och Gynekologi Arbets- och Referensgrupp för Ultraljudsdiagnostik. Fysik och teknik inom modern ultraljudsdiagnostik. Obstetriskt ultraljud. Rapport nr 36. 1997:7–24.
5. Allan Lea. Prenatal screening for congenital heart disease. *British Medical Journal* 1986;292:1717.
6. Bower S, Schuchter K, Campbell S. Doppler ultrasound screening as part of routine antenatal scanning: prediction of pre-eclampsia and intrauterine growth retardation. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1993;100:989–994.
7. Campbell S. The prediction of fetal maturity by ultrasonic measurement of the biparietal diameter. *Journal of Obstetrics and Gynaecology of the British Commonwealth* 1969;89:836.
8. Campbell S, Pearce JM. The prenatal diagnosis of fetal structural anomalies by ultrasound. *Clinics in Obstetrics and Gynaecology* 1983;10:475–506.
9. Campbell S, Warsof SL, Little D, Cooper DJ. Routine ultrasound screening for the prediction of gestational age. *Obstetrics and Gynecology* 1985;65: 613–620.
10. Chervenak FA, Isaacson G, Blakemore KJ. Fetal cystic hygroma: Cause and natural history. *New England Journal of Medicine* 1983;308:822–5.
11. Chitkara U, Cogswell C, Norton K, Wilkins IA, Mehalek K, Berkowitz RL. Choroid plexus cysts in the fetus: a benign anatomic variant or pathologic entity? Report of 41 cases and review of the literature. *Obstetrics and Gynecology* 1988;72:185–189.
12. Chitty LS, Campbell S. Screening with real-time ultrasonography for fetal anomalies. Boston: Little, Brown and Company, 1993. (Chervenak FA, Isaacson GC, Campbell S, eds. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*; vol 2).
13. Comstock CH. Image Recording. In: Chervenak FA, Isaacson GC, Campbell S, eds. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. Boston: Little, Brown and Company, 1993;1:99–102).
14. Eik-Nes SH. An overview of routine versus selective use of ultrasound. Boston: Little, Brown and Company, 1993. (Chervenak FA, Isaacson GC, Campbell S, eds. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*; vol 1).
15. Elejalde BR, de Elejalde MM, Ketiman T. Visualization of the fetal genitalia by ultrasonography: A review of the literature and analysis of its accuracy and ethical implications. *Journal of Ultrasound in Medicine* 1985;4:633–639.
16. Gallager Pea. Potential placenta previa: definition, frequency, and significance. *American Journal of Radiology* 1987;149:1013.
17. Grannum P, Pilu G. In utero neurosonography: The normal fetus and variations in cranial size. *Seminars In Perinatology* 1987;11:85–97.

18. Grennert L, Persson PH, Gennser G. Benefits of ultrasonic screening of a pregnant population. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1978;78:5–14.
19. Guthkelch AN. Occipital cranium bifidum. *Archives of Disease in Childhood* 1970;45:104–9.
20. Hadlock FPea. Estimating fetal age using multiple parameters: A prospective evaluation in mixed population. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1987;156:955.
21. Helin I, Persson PH. Prenatal diagnosis of urinary tract abnormalities by ultrasound. *Pediatrics* 1986;78:879–883.
22. Holmer N-G. Diagnostiskt ultraljud – grunderna. Lund: Lunds Tekniska Högskola, 1992.
23. Laurin J, Persson PH. Ultrasound screening for detection of intra-uterine growth retardation. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* 1987;66:493–500.
24. Mabogunje OOA, Mahour GH. Omphalocele and gastroschisis: Trends in survival across two decades. *American Journal of Surgery* 1984;148:679–86.
25. Manning FA, Platt LD, Sipos L. Antepartum fetal evaluation: development of a fetal biophysical profile. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1980;136:787–795.
26. Marsál K. Rational use of Doppler ultrasound in perinatal medicine. *Journal of Perinatal Medicine* 1994;22:463–474.
27. Nicolaides KH, Brizot ML, Snijders RJM. Fetal nuchal translucency; ultrasound screening for fetal trisomy in the first trimester of pregnancy. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1994;101:782–786.
28. Nyberg DA, Mahony BS, Pretorius DH. Diagnostic ultrasound of fetal anomalies: text and atlas. St. Louis: Mosby Year Book, 1990.
29. Nyberg DN, Mack LA, Hirsch Jea. Fetal hydrocephalus: Sonographic detection and clinical significance of associated anomalies. *Radiology* 1987;163:187–91.
30. Pearce JM. Role of ultrasound in the delivery suite. Boston: Little, Brown and Company, 1993. (Chervenak FA, Isaacson GC, Campbell S, eds. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*; vol 2).
31. Persson PH, Weldner BM. Normal range growth curves for fetal biparietal diameter, occipito frontal diameter, mean abdominal diameters and femur length. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* 1986;65:759–761.
32. Persson PH, Weldner BM. Reliability of ultrasound fetometry in estimating gestational age in the second trimester. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* 1986;65:481–483.
33. Phelan JPea. Amniotic fluid index measurements during pregnancy. *Journal of Reproductive Medicine* 1987;32:601.
34. Roberts AB, Campbell S. Fetal head measurements in spina bifida. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1980;87:927–8.
35. Robinson HP, Fleming JEE. A critical evaluation of sonar „crown-rump length” measurements. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1975;82:702.
36. Romero R, Pihu G, Jeanty P, Ghidini A, Hobbins JC. Prenatal diagnosis of congenital anomalies. Norwalk, Connecticut: Appleton & Lange, 1988.
37. Touloukian RJ. Intestinal atresia. *Clinics in Perinatology* 1978;5:3–18.
38. Townsend RR, Simpson GF, Filly RA. Membrane thickness in ultrasound prediction of chorionicity of twin gestations. *Journal of Ultrasound in Medicine* 1988;7:327.
39. Tunon K, Eik-Nes SH, Grøttum P. A comparison

between ultrasound and a reliable last menstrual period as predictors of the day of delivery in 15 000 examinations. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 1996;8:178–185.

40. Turncock RR, Shawis R. Management of fetal urinary tract abnormalities detected by prenatal ultrasonography. *Archives of Disease in Childhood* 1984;59:962.

41. Wilson JMG, Jungner G. Principles and practice of screening for disease. Geneva: World Health Organisation, 1968.

42. Zerres K, Volpel MC, Weiss H. Cystic kidneys. Genetics, pathologic anatomy, clinical picture, and prenatal diagnosis. *Human Genetics* 1984;68:104–135.

# Metodik för sökning och bedömning av litteraturen

---

### Projektgruppens sammansättning

Projektgruppen har bestått av 13 personer förutom projektsamordnare och projektassistent från SBU. Dessa personer är specialister i kvinnosjukdomar och förlossningar, barnmedicin, barnmorskor med specialisering på ultraljudsdiagnostik, en hälsoekonom och en lekman; sex kvinnor och sju män. Den geografiska hemvisten var följande: sex från Stockholm, en från Uppsala, en från Karlstad, två från Malmö, två från Lund och en från Trondheim i Norge.

### Arbetsgång

Projektgruppen började med att studera den systematiska litteraturöversikten ”Routine Ultrasound in Pregnancy”, som Cochrane Collaboration sammanställt, samt de randomiserade studier denna översikt baseras på.

Professor James P Neilson, huvudansva-

rig för denna Cochrane-översikt, inbjöds till ett projektmöte varvid gruppen kunde ta del av hans erfarenheter och synpunkter. Då framkom att, förutom den randomiserade kontrollerade studien från Sydafrika, som nyligen publicerats, några fler randomiserade kontrollerade studier än de som rapporterats i Cochrane-rapporten knappast var att vänta inom de närmaste åren. Professor Neilson rådde gruppen att granska litteraturen om missbildningar som upptäcks vid rutinmässiga ultraljudsundersökningar.

### Litteratursökning och granskning

Litteratursökningar gjordes i Medline tillbaka till 1980-talet på ”ultrasonography, prenatal” respektive ”ultrasonography” och ”pregnancy” samt ”routine” respektive ”screening”. Följande områden selekterades genom olika sökbegrepp:

- randomiserade kontrollerade studier
- missbildningar
- säkerhetsaspekter
- datering

tillväxthämning  
etik  
psykologiska aspekter  
kostnadsaspekter  
barnmedicinska aspekter

För etiska och psykologiska aspekter gjordes även sökningar i andra databaser som PsycInfo, Bioethics, Cinahl, Spriline och Swemed. En sökning i EmBase gjordes för att se om ytterligare randomiserade kontrollerade studier kunde finnas.

Ett formulär togs fram för att användas vid granskning av studierna.

Fyra medlemmar i projektgruppen graderade var och en de erhållna referenserna enligt följande:

mycket relevant	3
relevant	2
möjligen relevant	1
icke relevant	0

Resultatet distribuerades sedan till alla i gruppen.

Kompletterande sökningar har gjorts efter hand om ultraljudsundersökning och graviditet och följande specifika områden: diagnostic errors, placenta praevia, nuchal translucency, plexus choroideus samt andra markörer för kromosomavvikelser.

Även sökningar om den framtida utvecklingen av ultraljudsundersökningar har

gjorts i Medline, EmBase, Scisearch, Compendex och Inspec.

Under projekttiden har tidskrifter och annan nyutkommen litteratur inom området bevakats. Referenslistor i viktiga arbeten har granskats.

## **Kommentarer till randomiserade studier och meta-analyser**

Randomiserade studier är det bästa sättet vi har idag för att utvärdera olika medicinska åtgärder. Resultaten av randomiserade studier måste emellertid tolkas med försiktighet, eftersom en rad faktorer kan påverka resultaten av en sådan studie och resultatens generaliserbarhet [4,13]. De åtta randomiserade studier som utvärderar rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet, dvs Ålesund-studien [5], Helsingfors-studien [14,15,16], London-studien [3], Missouri-studien [6], Trondheim-studien [2], RADIUS-studien [7,11,12], Uppsala-studien [20,21] och Sydafrika-studien [8] är mycket heterogena: de har genomförts under olika tidsperioder (mer än tio år skiljer den äldsta och den yngsta studien), med olika apparatur, med olika skicklighet hos ultraljudsundersökarna, med olika vana hos behandlande läkare att hantera ultraljudssvar, i olika typer av populationer. De ”ultraljudsprogram” som rutinmässigt erbjudits har haft olika innehåll i de olika studierna. Vidare har de medicinska indikationerna för

ultraljudsundersökning ändrats under den tidsperiod som de randomiserade studierna genomförts. Det har stor betydelse för en randomiserad studies generaliserbarhet under vilka omständigheter och i vilken population den genomförts. En meta-analys summerar resultaten av olika randomiserade studier, men i en sådan analys får studien med störst antal deltagare störst tyngd, trots att denna studie inte behöver vara den som är den ur alla eller vissa synpunkter mest relevanta. I en meta-analys kan negativa eller uteblivna effekter i en eller flera studier som kan förklaras av studiernas uppläggning eller av de omständigheter under vilka de genomförts ”ta ut” positiva effekter som noterats i andra studier som haft annorlunda uppläggning eller utförts under andra betingelser. Nedan kommenteras några skillnader mellan de randomiserade studier som citeras ovan.

Tre av de refererade randomiserade studierna genomfördes i selekterade lågriskgrupper [6,7,20], två omfattade hela den gravida populationen [5,15]. En studie omfattade sannolikt en population där lågriskgravida var överrepresenterade [2]. För två av studierna är det oklart hur kvinnor selekterades till studien [3,8]. Resultat av randomiserade studier som omfattar en selekterad lågriskpopulation kan inte generaliseras till att gälla för en hel gravid population. Den största randomiserade studien (RADIUS-studien), som får störst tyngd i en meta-analys, är genomförd i en

hårt selekterad grupp av gravida med extremt låg risk för graviditetskomplikationer [7]. Dess resultat kan bara generaliseras till att gälla för lågrisk-gravida. En randomiserad studie, som omfattar en oselecterad gravid population, kan däremot generaliseras till att gälla en hel gravid population. Å andra sidan kan en sådan studie inte ge information om huruvida rutinmässig ultraljudsundersökning har positiva effekter bland gravida som saknar medicinsk indikation för undersökning.

Det är oklart i vilken utsträckning resultaten av de rutinmässiga ultraljudsundersökningarna använts optimalt i de refererade randomiserade studierna [2,3,5,7,8,11,12,14,15,16,20,21]. Resultaten av randomiserade studier som utvärderar effekten av en diagnostisk metod (såsom ultraljudsundersökning) på graviditetsutfall och resursförbrukning beror inte bara på den diagnostiska metodens egenskaper utan i mycket hög grad på hur den diagnostiska informationen hanteras av behandlande läkare. Om den diagnostiska informationen inte används, kan den inte förväntas ha effekter på utfallet, såvida inte metoden i sig har positiva eller negativa effekter. Om informationen hanteras fel, dvs leder till felaktiga åtgärder kan utfallet bli sämre än om metoden inte använts. Endast under förutsättning att den diagnostiska informationen hanteras rätt kan utfallet påverkas positivt. Trondheimstudien [2] startades kort tid efter det att



användningen av ultraljudsundersökning hade introducerats i området. Man bör därför överväga om ovana hos behandlande läkare att tolka ultraljudsutlåtandena kan ha lett till osäkerhet som kan förklara det ökade antalet vård dagar på sjukhus för gravida i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen i denna studie. Man bör vidare överväga om negligering av resultat av rutinmässig ultraljudsundersökning – antingen på grund av ovana eller på grund av en negativ inställning till rutinmässig ultraljudsundersökning som sådan – skulle kunna förklara oförändrat bruk av sjukvårdsresurser och oförändrat graviditetsutfall i en eller flera av de övriga randomiserade studierna. Vidare bör man beakta, att bättre metoder för övervakning av riskgraviditeter har utvecklats på senare år, t ex Dopplerundersökning av misstänkt intrauterint tillväxthämmade foster [1]. Sannolikt har handläggningen av ultraljudsfynd i de refererade studierna inte varit optimal med dagens mått mätt. Detta innebär att resultaten inte utan vidare kan generaliseras till att gälla idag.

De randomiserade studierna är heterogena avseende antalet rutinmässiga ultraljudsundersökningar och syftet med dem. I fem av studierna erbjöds endast en undersökning [3,6,8,15,20], i tre erbjöds två rutinmässiga ultraljudsundersökningar [2,5,7]. Datering av graviditeten var ett uttalat syfte i alla åtta studierna, medan det var ett uttalat syfte att identifiera missbildningar i endast två av studierna [7,15].

Olika kvalitet på ultraljudsundersökningarna kan eventuellt förklara skillnader i resultat mellan olika randomiserade studier. I de äldre studierna [2,3,5] har apparatur med betydligt sämre upplösning använts än i de modernare studierna. I Trondheim-studien uppgavs två av de tre ultraljudsundersökarna vara ovana [2]. Vidare användes i Trondheim-studien endast mätning av fostrets skalldiameter för att identifiera foster med misstänkt intrauterin tillväxthämning, vilket skulle kunna förklara varför så få foster ”small-for-gestational-age” (små för graviditetslängden) upptäcktes i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen. Upptäckten av medfödda missbildningar var betydligt lägre i RADIUS-studien [7] än i Helsingfors-studien [15]. Detta kan eventuellt förklaras av att det förelegat skillnader mellan de två studierna i ultraljudsundersökningarnas kvalitet, i uppföljningen avseende missbildningar eller i definitionen av begreppet missbildning. Läpp-käk-gomspalt klassades t ex som ”allvarlig missbildning” i RADIUS-studien men som ”mindre missbildning” i Helsingfors-studien. Troligen har en större andel hjärtmissbildningar klassats som allvarliga missbildningar i RADIUS-studien än i Helsingfors-studien.

Det är svårt att hitta praktiskt användbara men ändå relevanta mått på hälsotillståndet hos barn och nyfödda. Perinatal dödlighet är ett viktigt men mycket grovt mått på graviditetsutfallet. Dessutom inträffar

perinatal död sällan, varför det krävs mycket stora studier för att man ska ha en rimlig chans att kunna påvisa sanna skillnader i perinatal dödlighet som statistiskt signifikanta. Ofta används surrogatmått för att beskriva graviditetsutfallet, t ex Apgar score eller födelsevikt. Så har även varit fallet i de refererade randomiserade studierna. ”Inläggning på neonatal (intensiv)vård(s)avdelning” är sannolikt ett bättre mått på sjuklighet i nyföddhetsperioden än Apgar score och födelsevikt. I Cochrane databasens meta-analys används inläggning på ”special care unit” som utfallsmått, men begreppet ”special care” betyder i vissa studier ”neonatal intensivvårdsavdelning” och i andra studier mindre avancerade ”neonatala vårdavdelningar”, varför graden av sjukdom hos de barn som hamnade i denna grupp sannolikt varierade betydligt mellan studierna. Ett betydelsefullt mått på graviditetsutfallet på längre sikt skulle kunna vara andelen barn med cerebral pares (CP) eller andra handikapp till följd av skador i centrala nervsystemet. Sådana skador är emellertid lika sällsynta som perinatal dödlighet och kräver dessutom långtidsuppföljning, eftersom dessa skador ofta inte visar sig förrän efter månader eller år. Barnen som ingick i Trondheim-studien och Ålesund-studien samt i Uppsala-studien har följts upp till skolåldern avseende sin neurologiska utveckling [9,10,17, 18,19].

## Praxisstudier

Två enkätstudier har gjorts för att undersöka hur och i vilken omfattning rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet används i Sverige. Dessa enkätstudier redovisas i Kapitel 4.

Ytterligare en enkätstudie genomfördes för att undersöka vilket värde ansvariga läkare vid landets neonatalavdelningar tillmäter rutinmässiga ultraljudsundersökningar. Se vidare Kapitel 13.

Dessutom utfördes en internationell kartläggning med avseende på rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet. Se Kapitel 5.

## Internationella utvärderingar

Följande internationella utvärderingar av rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet har studerats:

Neilson JP. Routine ultrasound in early pregnancy. 5 December 1994. The Cochrane Library 1996;2.

Neilson JP. Routine ultrasound in early pregnancy. 30 August 1996. The Cochrane Library 1997;1.

Bruk av ultralyd i svangerskapet. Konsen-

suskonferanse 28 febr–1 mars 1995. Komitéen for medisinsk teknologivurdering rapport nr 9. Norges forskningsråd 1995.

Rutinmæssigt tilbud om ultralydsundersøgelse i graviditeten. Sundhedsstyrelsen (Danmark) 1996.

Screening ultrasonography in pregnancy. In: U.S. Preventive Services Task Force. Guide to clinical preventive services, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins 1996: 407–17.

The use of ultrasound in pregnancy.

Health Services Utilization and Research Commission (HSURC), Saskatchewan, Canada. Summary Report No. 7, March 1996.

Report of the Working Party on Ultrasound screening for fetal abnormalities. Consultation document. The Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, UK. March 1997.

Routine ultrasound imaging in pregnancy: How evidence-based are the guidelines? BC Office of Health Technology Assessment, British Columbia, Canada, 1997.

## Referenser

1. Almström H, Axelsson O, Cnattingius S, Ekman G, Maesel A, Ulmsten U, Årström K, Marsál K. Comparison of umbilical artery velocimetry and cardiotocography for surveillance of small-for-gestational-age fetuses. *Lancet* 1992;340:936–940.
2. Bakketeig LS, Jacobsen G, Brodtkorb CJ, Eriksen BC, Eik-Nes SH, Ulstein MK, Balstad P, Jorgensen NP. Randomised controlled trial of ultrasonographic screening in pregnancy. *Lancet* 1984;2:207–210.
3. Bennett MJ, Little G, Dewhurst J, Chamberlain GVP. Predictive value of ultrasound measurement in early pregnancy: A randomized controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* 1982;89:338–341.
4. Chalmers I. Evaluating the effect of care during pregnancy and childbirth. In: Chalmers I, Enkin M, Keirse MJN, eds. *Effective care in pregnancy and childbirth*. Oxford: Oxford University Press, 1989: 3–38.
5. Eik-Nes SH, Okland O, Aure JC, Ulstein M. Ultrasound screening in pregnancy: A randomised controlled trial. *Lancet* 1984;1:1347.
6. Ewigman B, LeFevre M, Hesser J. A randomized trial of routine prenatal ultrasound. *Obstet Gynecol* 1990;76:189–194.
7. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D, and the RADIUS study group. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. *N Engl J Med* 1993;329:821–827.
8. Geerts LTGM, Brand EJ, Theron GB. Routine obstetric ultrasound examinations in South Africa: cost and effect on perinatal outcome – a prospective randomised controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* 1996;103: 501–507.
9. Kieler H, Axelsson O, Haglund B, Nilsson S, Salvessen KÅ. Routine ultrasound screening in pregnancy and the children's subsequent handedness. *Early Human development*. In press.
10. Kieler H, Axelsson O, Haglund B, Waldenström U. Routine ultrasound screening in pregnancy and the children's subsequent growth, vision and hearing. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:1267–1272.
11. LeFevre ML, Bain RP, Ewigman BG, Frigoletto FD, Crane JP, McNellis D, and the RADIUS study group. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: Impact on maternal management and outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:483–489.
12. LeFevre ML, Evans JK, Ewigman B, and the RADIUS study group. Is smoking an indication for prenatal ultrasonography? *Arch Fam Med* 1995;4:120–123.
13. Mohide P, Grant A. Evaluating diagnosis and screening during pregnancy and childbirth. In: Chalmers I, Enkin M, Keirse MJN, eds. *Effective care in pregnancy and childbirth*. Oxford: Oxford University Press, 1989:66–80.
14. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen OP. Fetal anomalies in a controlled one-stage ultrasound screening trial. A report from the Helsinki Ultrasound Group. *J Perinat Med* 1994;22: 279–289.
15. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: Controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *Lancet* 1990;336:387–391.
16. Saari-Kemppainen A. Use of antenatal care services in a controlled ultrasound screening trial. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1995;74:12–14.
17. Salvessen KÅ, Bakketeig LS, Eik-Nes SH, Und-

heim JO, Ökland O. Routine ultrasonography in utero and school performance at age 8–9 years. *Lancet* 1992a;339:85–89.

18. Salvesen KÅ, Vatten LJ, Eik-Nes SH, Hugdahl K, Bakketeig LS. Routine ultrasonography in utero and subsequent handedness and neurological development. *BMJ* 1993;307:159–164.

19. Salvesen KÅ, Vatten LJ, Jacobsen G, Eik-Nes SH, Ökland O, Molne K, Bakketeig LS. Routine ultrasonography in utero and subsequent vision and hearing at

primary school. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1992b; 2:243–247.

20. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S, Eklund G, Fall O, Lindeberg S, Sjödin Y. Effects of routine one-stage ultrasound screening in pregnancy: A randomised controlled trial. *Lancet* 1988;2:585–8.

21. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S. Ultrasonic dating of pregnancies: effect on incidence of SGA diagnoses. A randomized controlled trial *Early Hum Development* 1992;30:75–79.

# Kartläggning av ultraljudsverksamheten i Sverige

---

## Inledning

Under 1996 gjordes två enkätundersökningar, den första för att kartlägga omfattningen av ultraljudsundersökningar under graviditeten och den andra för att utreda hur den rutinmässiga ultraljudsundersökningen i andra trimestern är organiserad i Sverige.

## Material

Samtliga kvinnokliniker ombads att under en vecka fråga samtliga kvinnor, som inkom för förlossning, om de genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning och det totala antalet ultraljudsundersökningar under graviditeten (enkät I, se Bilaga 1a). Även enkät II (se Bilaga 1b), som var mer omfattande, skickades ut till samtliga kvinnokliniker och avsåg att kartlägga hur den rutinmässiga ultraljudsverksamheten var organiserad, tillgängliga resurser, kompetens hos undersökaren, kvalitetskontroll och information till kvinnorna. En liknande enkät genomfördes 1993 [2].

## Resultat

Samtliga 59 kvinnokliniker besvarade enkät I. Vid en klinik är bortfallet så stort att man inte kan anse resultatet representativt. Vid 12 kliniker föreligger diskrepanser i siffermaterialet men här är avvikelserna (1–2 patienter) så liten att den knappast kan ha betydelse. Enkäten kom att totalt omfatta 1 596 kvinnor. Antalet ultraljudsundersökningar per kvinna var i medeltal 2,12 och 96,6 procent av kvinnorna hade genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning under sin graviditet (Tabell 4:1). Någon skillnad mellan sjukhus av olika kategorier (regions-, läns- och länsdelssjukhus) kan inte påvisas. Skåne ligger något högre vad avser totala antalet ultraljudsundersökningar per kvinna än övriga delar av landet. Orsaken är sannolikt att man här vid två sjukhus gör två rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditeten.

Andelen kvinnor som genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning är praktiskt taget densamma och oberoende av

**Tabell 4:1** Antalet ultraljudsundersökningar per kvinna och procentuell andel kvinnor, som genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning (RUL), totalt och per sjukhuskategori.

Kategori	Antal ultraljud per kvinna	Procent kvinnor som genomgått RUL
Regionsjukhus (n=9)	2,12	95,0
Länssjukhus (n=21)	2,05	96,7
Länsdelssjukhus (n=28)	2,26	98,3
Totalt	2,12	96,6

om kvinnan bor i en storstadsregion eller förlöses på ett mindre sjukhus. Några skillnader mellan olika delar av landet kan man inte se.

Enkät II har besvarats av 55 av de 59 kliniker som tillskrivits. Vid samtliga kliniker erbjuds alla gravida kvinnor en ultraljudsundersökning under graviditeten. Vid 52 kliniker utförs undersökningen vid 16–20 graviditetsveckor, vid två kliniker vid 12–15 graviditetsveckor och vid en klinik vid 10–12 graviditetsveckor. En andra rutinmässig ultraljudsundersökning i sen graviditet utförs vid två kliniker.

Ungefär hälften av kvinnoklinikerna (26 kliniker) svarar själva för den rutinmässiga ultraljudsundersökningen. Vid 6 kliniker utförs undersökningen på mödra-

vårdscentralen (MVC). Vid 15 kliniker delas ansvaret mellan klinik och MVC. Åtta kliniker anger att undersökningen också utförs av privata vårdgivare. Vid en klinik är även röntgenavdelningen engagerad.

Undersökningen utförs oftast av specialutbildade barnmorskor. Vid 12 kliniker fördelas undersökningen mellan barnmorskor och läkare. Vid 4 kliniker svarar läkare för hela verksamheten. Vid en klinik deltar också röntgenassistenter.

Kvinnoklinikerna stod för kostnaderna för den rutinmässiga ultraljudsverksamheten vid 55 procent och primärvården vid 25 procent av de tillfrågade klinikererna. Vid 7 kliniker (13 procent) delas kostnaderna mellan de två instanserna, vid 2 kliniker (3,6 procent) mellan kliniker och

försäkringskassan och vid 2 kliniker används speciella modeller. Undersökningen är som regel kostnadsfri för kvinnan.

Vid nästan alla kliniker (52/55 kliniker) finns en särskilt avdelad läkare, som har ansvaret för ultraljudsverksamheten. Denna kan nås inom 30 minuter (36 kliniker) eller samma dag (15 kliniker) för bedömning av tveksamma, alternativt patologiska fynd. Den ansvarige läkaren hade minst påbyggnadskurs steg II vid alla utom en av de 47 kliniker som svarade. Även barnmorskan har en omfattande utbildning; vid 40 kliniker omfattade den minst påbyggnadskurs steg II i ultraljud. Vid ingen klinik av de som svarade på denna fråga (48 kliniker) saknade barnmorskan eller läkaren utbildning. Trettioåtta kliniker anger att alla barnmorskor erhållit minst 200 timmars praktisk utbildning och 6 kliniker att detta gällde för majoriteten av barnmorskorna. Vid 2 kliniker hade ingen barnmorska erhållit sådan kompletterande utbildning. Nio kliniker besvarade inte frågan.

Mer än 4 000 undersökningar per år utfördes vid 12 enheter, mellan 2 000 och 4 000 undersökningar vid 19 enheter, mellan 1 000 och 2 000 vid 11 enheter och mindre än 1 000 undersökningar vid 9 enheter. Varje undersökare utför per år mer än 1 000 undersökningar vid 9 kliniker, 500–1 000 undersökningar vid 17 kliniker, 200–500 undersökningar vid 22 kli-

niker och mindre än 200 undersökningar vid 5 kliniker.

Dateringen av graviditeten sker enbart baserat på resultatet av ultraljudsundersökningen vid alla kliniker utom en. Dateringen grundas vid de flesta kliniker på biparietaldiameter (BPD) och femurlängd, vid 8 kliniker på BPD enbart och vid 2 kliniker på mätning av crown-rumplängd (sitthöjd). Fosteranatomin kartläggs vid 41 kliniker. Nio kliniker använder checklista härför. En normal undersökning dokumenteras vanligen endast med ett skriftligt utlåtande, som dock vid 14 kliniker kompletteras med printerbild och vid några kliniker dessutom med digital lagring. Vid patologiska fynd dokumenterar man med printerbild vid 19 kliniker och med printerbild och video vid 32 kliniker. Endast en klinik nöjer sig med skriftligt utlåtande. Vid avvikande fynd skickar 19 kliniker alltid patienten för ”second opinion”, 17 kliniker endast vid oklara fynd, 8 kliniker har ett internt system för detta och ytterligare 10 kliniker är själva centra för ”second opinion”. Svensk Förenings för Obstetrik och Gynekologi (SFOG) system för kvalitetssäkring av rutinmässig ultraljudsverksamhet tillämpas vid 40 av de 55 klinikerna som besvarat enkäten [5].

Alla kliniker anger att kvinnan informeras inför ultraljudsundersökningen, vanligen vid mödravårdscentralen; vid de flesta kli-



nikerna (48 stycken) ges information både muntligen och skriftligen, 4 informerades enbart muntligt och 3 enbart skriftligt. Vid 51 kliniker framgår det av informationen, att undersökningen är frivillig, och vid 52 kliniker att fostermissbildningar kan upptäckas vid undersökningen.

## Diskussion

Enkät I avsåg att kartlägga omfattningen av ultraljudsundersökningar under graviditeten. Eftersom samtliga kvinnokliniker besvarade enkäten och endast en klinik rapporterade ett registreringsbortfall, bör enkäten ge en god bild av verksamheten i Sverige. Det totala antalet registrerade patienter under en vecka var 1 596, vilket motsvarar knappt 7 000 förlossningar under månaden. Det totala antalet förlossningar rapporterade till Socialstyrelsen var samma månad 7 121 stycken, vilket visar att bortfallet (cirka 4 procent), dvs ej intervjuade kvinnor, har varit mycket litet. Enkäten visar att alla kvinnokliniker erbjuder rutinmässig ultraljudsundersökning och att nästan alla kvinnor (96,6 procent) också genomgår denna undersökning. Andelen kvinnor som genomgår rutinmässig ultraljudsundersökning är densamma som man finner i Norge (97,8 procent) [1]. En acceptansfrekvens på över 95 procent rapporteras också från Eng-

land [3]. Av en undersökning från Norge framgår att 86 procent av tillfrågade kvinnor ansåg, att den rutinmässiga ultraljudsundersökningen var så viktig att de inte ville vara utan den [4]. Man finner inga skillnader i antal kvinnor som genomgår rutinultraljud mellan olika delar av Sverige, vilket visar att tillgängligheten är oberoende av geografiska förhållanden. Även det totala antalet ultraljudsundersökningar per graviditet (2,12), inkluderande undersökning på medicinsk indikation, är detsamma som det man kan notera i Norge (2,2 undersökningar per graviditet) [1].

I vår enkätstudie fann man ett något högre antal ultraljudsundersökningar per graviditet i Skåne än i övriga delar av landet. Orsaken är sannolikt att man där erbjuder två rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditeten vid några kliniker. I övriga delar av landet var det totala antalet ultraljudsundersökningar per graviditet praktiskt taget detsamma, talande för att principerna för övervakning av graviditet är mycket likartade i hela landet. I Norge har en kartläggning av frekvensen av ultraljudsundersökningar under graviditeten gjorts under åren 1986, 1988 och 1994. Resultaten från Norge talar för att rutinmässigt erbjudande om ultraljudsundersökning till alla gravida kvinnor minskade det totala antalet ultraljudsundersökningar [1]. En svensk undersökning har dock visat motsatt resultat [6].

Enkät II avsåg att mer i detalj undersöka den rutinmässiga ultraljudsverksamhetens organisation, utförande, utförandekompetens, kvalitetssystem och information till kvinnorna. En likartad enkät hade utförts också 1993 [2]. Skillnaden mellan svaren på enkäterna 1993 och 1996 är liten, vilket talar för att den rutinmässiga ultraljudsverksamheten sedan flera år har en etablerad organisation. I Sverige finns 59 kvinnokliniker, varav 55 besvarade enkäten. Bortfallet är så litet att det knappast kan påverka resultaten av enkätundersökningen.

Ultraljudsundersökningen utförs vid 16–20 graviditetsveckor vid alla kliniker utom tre. Idag utförs den rutinmässiga ultraljudsundersökningen nästan enbart vid kvinnokliniker eller mödravårdscentraler. Cirka 10 procent av klinikerna anger, att undersökningen också utförs i samarbete med privata vårdgivare.

Den teoretiska kompetensen hos undersökarna, både läkare och barnmorskor, är i allmänhet hög. Frekvensen undersökningar per enhet varierar påtagligt; vid 9 enheter utförs mindre än 1 000 undersökningar per år. Ett så lågt antal undersökningar måste ge svårigheter att upprätthålla kompetens och erfarenhet. Man kan dock konstatera, att antalet kliniker där undersökaren utför fler än 500 undersökningar per år ökat från 22 till 26 mellan åren 1993 och 1996, samtidigt som antalet kliniker där undersökaren utför färre än 200 un-

dersökningar också tyvärr ökat från 2 till 5 kliniker.

SFOG:s system för kvalitetssäkring [5] tillämpas vid 73 procent av klinikerna. I föregående enkät från 1993 skedde kvalitetssäkring av verksamheten vid mindre än hälften av klinikerna. Till skillnad från 1993 dokumenteras idag praktiskt taget alltid patologiska fynd med printerbild och vid många kliniker också med video.

Informationen till kvinnorna har också utvecklats påtagligt mellan 1993 och 1996. Idag använder 93 procent av klinikerna skriftlig information som komplement till den muntliga mot 55 procent vid den föregående enkäten. Vid praktiskt taget alla kliniker (51/55) framgår av informationen, att undersökningen är frivillig liksom att missbildningar kan upptäckas vid undersökningen (52/55 kliniker). Enligt enkätsvaren från 1993 informerade 20 procent av klinikerna inte alls om risken att upptäcka en fostermissbildning vid den rutinmässiga ultraljudsundersökningen.

## Sammanfattning

Idag genomgår varje kvinna i genomsnitt drygt två ultraljudsundersökningar per graviditet. Frekvensen är något högre i Skåne än i landet i övrigt. Samtliga kvinnokliniker erbjuder rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditeten. Drygt

96 procent av kvinnorna genomgår denna undersökning. Deltagandet är densamma i alla delar av landet. Vid 41 kliniker kartläggs vid undersökningen även fosteranatomin. Verksamheten har sedan flera år en stabil organisation. Sedan verksamheten senast kartlades 1993 har kvalitetskont-

rollen och den skriftliga informationen till kvinnan förbättrats.

Doktor Gustav Giertz, Stockholm, har hjälpt projektgruppen att bearbeta och sammanställa materialet från enkätundersökning II.

## Referenser

1. Backe B. Rutinemessige ultralydundersøkelser i svangerskapsomsorgen i Norge, 1994. Tidsskr Nor Lægeforen 1997;117(16):2314–5.
2. Giertz G, Valentin L. Resultat av enkät angående rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida kvinnor. Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi, Medlemsbladet 1993;14:16–17.
3. Luck AC. Value of routine ultrasound screening at 19 weeks: a four-year study of 8 849 deliveries. Br Med J 1992;304:1474–8.
4. Sommerseth E. Gravides erfaringer med informationsrutiner ved rutinemessige ultralydundersøkelser. Tidsskr Nor Lægeforen 1993;113:1218–20.
5. Svensk Förenings för Obstetrik och Gynekologi Arbets- och Referensgrupp för Ultraljudsdiagnostik. Kvalitetskontroll av obstetrisk ultraljudsverksamhet. I: Obstetriskt ultraljud. Rapport nr 36, 1997, Appendix 5, s. 90–93.
6. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S, et al. Effects of routine one-stage ultrasound screening in pregnancy: a randomized controlled trial. Lancet 1988;2:585–588.



# Rutinmässig användning av ultraljud under graviditet i internationellt perspektiv

---

## Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet i 25 länder – en enkät

För att kartlägga användningen av diagnostiskt ultraljud under graviditet utomlands, skickades sommaren 1996 en enkät med 8 frågor (Bilaga 1c) till ledande ultraljudsexperter i 25 länder – 22 länder i Europa, samt USA, Kanada och Australien. Samtliga tillfrågade har svarat. De inlämnade frekvenssiffrorna baseras i vissa fall på färskta enkäter genomförda av ultraljudsföreningarna i respektive land (t ex Norge, Danmark), men i de flesta fall är de baserade på uppskattningar gjorda av experterna själva.

## Användning av rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet

I 22 länder av 25 undersöks gravida kvinnor rutinmässigt med ultraljud. I 19 av

länderna med organiserad ultraljudsverksamhet utnyttjar 51–100 procent av de gravida erbjudandet om att bli undersökta med ultraljud (medianen 95 procent). I tre länder (Italien, Portugal, Turkiet) förekommer stora skillnader i ultraljudsverksamheten mellan olika regioner och sjukhus, varför informationslämnaren inte har kunnat ge uppgift om hur många gravida som undersöks rutinmässigt. I de tre länder i vilka man inte utför ultraljudsundersökningar som rutin, genomgår ändå många gravida kvinnor ultraljudsundersökning (Nederländerna 70 procent, Polen 40 procent och Rumänien 25 procent).

Det viktigaste syftet för rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet uppges för alla 25 länder vara datering av graviditeten (Tabell 5:1). I så gott som alla länder, utom Danmark och Sverige, säger man klart att man undersöker fostrets anatomi och letar efter utvecklingsavvikelse och missbildningar. Som ytterligare syfte med rutinmässig ultraljudsundersökning uppges diagnostik av flerbörd, fastställan-

de av moderkakans läge och kontroll av fostertillväxten.

Verksamheten finansieras i de flesta länder ( $n = 20$ ) av den allmänna försäkringen (Tabell 5:1). I fyra länder betalas ultraljudsundersökningen av privatförsäkringar (Nederländerna, Schweiz, Slovakien och Tyskland), i Polen samt Turkiet måste kvinnan bidra med sina privata pengar och i USA betalar hon oftast hela avgiften själv.

I 15 av 25 länder finns det konsensus om rutinultraljud under graviditet, och i många länder finns det rekommendationer utgivna av landets Socialstyrelse/Hälsoministerium ( $n = 8$ ) eller av den Nationella Gynekologiska och Obstetriska Föreningen ( $n = 3$ ) (Tabell 5:1). Under våren 1996 ställde försäkringsbolagen i Schweiz in alla ersättningar för rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet. Under fyra månaders tid förekom ultraljudsundersökningar endast på medicinsk indikation. Detta utlöste stora protester bland allmänheten, vilket ledde till att betalningarna återupptogs. I Schweiz kommer rutinmässiga ultraljudsundersökningar som tidigare att ersättas av försäkringsbolagen under en tid av fem år, varefter verksamheten kommer att utvärderas.

Antalet rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet varierar mellan en och fyra (median 2) (vissa regioner i Tyskland utför rutinmässigt fem undersök-

ningar) (Tabell 5:2). I alla 25 länder ingår en undersökning i mitten av andra trimestern (mellan 16 och 24 graviditetsveckor), som tillåter en relativ säker datering av graviditeten och en granskning av fostrets anatomi. Ett sjukhus i Danmark och tre i Sverige gör endast en undersökning före 15 graviditetsveckor för att göra en säker datering av graviditeten och samtidigt undvika detaljerad granskning av fostrets anatomi. I 13 länder görs rutinmässigt ytterligare en undersökning i tredje trimestern (vid 28–36 veckor) för att kontrollera fostrets tillväxt. I Sverige görs en andra rutinmässig undersökning endast vid två kliniker (Lund och Malmö). I Slovakien, Ungern och i vissa delar av Tyskland görs ytterligare en undersökning nära fullgången tid. I tolv länder görs en undersökning under första trimestern som ett tillägg till undersökningen kring 20 veckor. Vissa centra i Storbritannien undersöker alla kvinnor under första trimestern med avseende på ultraljudsmarkörer för kromosomfel hos fostret.

Krav på ultraljudsundersökarens kvalifikation varierar från land till land (Tabell 5:2). Oftast är det en läkare–obstetiker som utför de rutinmässiga ultraljudsundersökningarna. Endast i Danmark, Kanada och Sverige utför inte obstetrikern rutinmässiga ultraljudsundersökningar. I de skandinaviska länderna, Frankrike, Slovakien och Storbritannien är det oftast en specialutbildad barnmorska som gör rutinmässiga ultraljudsundersökningar av

Tabell 5:1 Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet i 25 länder.

Land	Rutinultraljud ja/nej	Andelen av gravida som genomgår rutinmässig ultraljudsundersökning %	Syfte med undersökningen		Finansiering	Konsensus ja/nej
			Datering	Foster- anatomi		
Rumänien	nej	25	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Polen	nej	40	ja	ja	Allmän förs.+patienten	nej
Nederländerna	nej	70	ja	ja	Privat försäkring	nej
Italien	ja	?	ja	ja	Allmän försäkring	nej
Portugal	ja	?	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Turkiet	ja <sup>1</sup>	?	ja	ja	Allmän förs.+patienten	nej
Danmark	ja	51	ja	nej <sup>2</sup>	Allmän försäkring	nej <sup>6</sup>
USA	ja	60	ja	ja	Patienten	nej
Slovakien	ja	70	ja	ja	Privat försäkring	ja
Finland	ja	87	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Frankrike	ja	90	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Kanada	ja	90	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Kroatien	ja	90	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Österrike	ja	90	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Australien	ja	95	ja	ja	Allmän försäkring	nej
Schweiz	ja	95	ja	ja	Privat försäkring	ja
Spanien	ja	95	ja	ja	Allm.+privat förs.	ja
Ungern	ja	95	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Belgien	ja	95	ja	ja	Allmän försäkring	ja
Storbritannien	ja	96	ja	ja <sup>3</sup>	Allmän försäkring	nej
Tjeckien	ja	96	ja	ja	Allmän försäkring	nej
Norge	ja	97	ja	ja <sup>4</sup>	Allmän försäkring	ja
Sverige	ja	97	ja	ja <sup>5</sup>	Allmän försäkring	nej
Tyskland	ja	99	ja	ja	Privat försäkring	ja
Island	ja	100	ja	ja	Allmän försäkring	ja

<sup>1</sup> gäller endast vissa områden; <sup>2</sup> cirka 20 procent av gravida får fosteranatomien undersökt; <sup>3</sup> vissa centra utför ultraljudsscreening för trisomier; <sup>4</sup> ej på alla sjukhus; <sup>5</sup> fosteranatomien granskas på 41 av 55 kliniker (se Kapitel 4); <sup>6</sup> utredning pågår för närvarande.



gravida kvinnor med en läkare som ytterst ansvarig för verksamheten. I Europa är det ovanligt att en radiolog eller en röntgen-/ultraljuds-assistent ("sonographer") utför obstetriska ultraljudsundersökningar som rutin.

Sammanfattningsvis har enkäten visat att i de 25 tillfrågade länderna, både i Väst- och Östeuropa, samt i USA, Kanada och Australien, är de flesta gravida rutinmässigt undersökta med ultraljud. Ungefär i hälften av dessa länder finns det en officiell konsensus eller rekommendation om rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet. Undersökningen utförs oftast av läkare (specialister inom obstetrik och gynekologi) och syftar till att i första hand datera graviditeten samt att upptäcka fostermissbildningar och utvecklingsavvikelser. Antalet ultraljudsundersökningar varierar från en till fem per graviditet. Det finns stora variationer i tidpunkten för undersökning. I alla länder utförs dock en rutinmässig undersökning kring mitten av andra trimestern.

## **Utländska utredningar och konsensuskonferenser om rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet**

Det första programmet för rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet introducerades vid Kvinnokliniken i Malmö 1974 [17]. Det ursprungliga syftet var att

upptäcka tvillinggraviditeter. Undersökningen gjordes vid 29 graviditetsveckor. Då det blev uppenbart att man med hjälp av ultraljud kunde datera graviditeten med stor säkerhet och att ultraljudsmätningar också kunde användas till kontroll av fostertillväxt, ändrade man i Malmö programmet från en rutinmässig undersökning till två. Från och med 1976 utfördes i Malmö den första undersökningen vid 17 graviditetsveckor och den andra vid 32 veckor. I Västtyskland ökade i slutet av 1970-talet användningen av ultraljud under graviditet ganska okontrollerat [18]. Därför infördes i Tyskland rekommendation om två rutinmässiga undersökningar under graviditet enligt Malmö-modellen [1]. På 1980-talet infördes rekommendationer om rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet i Norge 1986 [4], på Island 1987 [15] och i Österrike 1988.

Som framkommer av ovannämnda internationella enkät är idag rutinmässiga undersökningar med ultraljud under graviditet mycket utbredda världen över. Enkelheten med vilken en ultraljudsundersökning kan ge omfattande information om fostret och tillgången till tekniskt mycket bra ultraljudsapparater har lett till att ultraljudsundersökningar har införts i många länder som en del av rutinmässig graviditetsövervakning, dock utan att man på vetenskapligt sätt påvisat att sådana undersökningar har medicinskt värde och är kostnadseffektiva. I flera länder har myn-

**Tabell 5:2** Rutinultraljudsundersökning under graviditet – antal undersökningar, tidpunkt för undersökning samt undersökarens profession.

Land	Antal unders.	Tidpunkt för undersökning (graviditetsveckor)				Undersökare			
		1:a unders.	2:a unders.	3:e unders.	4:e unders.	Läkare (obstetriker)	Barmomska	Läkare (radiolog)	Lab/rtg ass <sup>12</sup>
Australien	1	18	-	-	-	ja	-	ja	-
Danmark <sup>1</sup>	1	17	-	-	-	-	ja	-	ja
Finland <sup>2</sup>	1	16-20	-	-	-	ja	ja	ja <sup>11</sup>	-
Island	1	18-19	-	-	-	ja	ja	-	-
Kanada	1	18	-	-	-	-	-	-	ja
Nederländerna	1	18-20	-	-	-	ja	ja	-	ja
Norge	1	16-22	-	-	-	ja	ja	-	-
Sverige <sup>3</sup>	1	17-18 <sup>4</sup>	-	-	-	ja <sup>9</sup>	ja	ja <sup>9</sup>	-
Storbritannien	1	18-20 <sup>5</sup>	-	-	-	ja	ja	-	ja
USA <sup>6</sup>	1	18-22	-	-	-	ja	-	-	ja
Kroatien	2	18-20	30-32	-	-	ja	-	-	-
Polen <sup>7</sup>	2	10	24	-	-	ja	-	ja	-
Schweiz	2	10	18-20	-	-	ja	-	-	-
Tjeckien	2	18-20	30-32	-	-	ja	-	-	-
Österrike	2	16-20	30-34	-	-	ja	-	-	-
Belgien	3	7-12	20	30-32	-	ja	-	-	-
Frankrike	3	12	22	33	-	ja	ja	ja	-
Italien	3	12	20-21	36	-	ja	-	-	-
Rumänien	3	8-10	20-22	34-36	-	ja	-	-	-
Spanien	3	8-12	18-20	34-36	-	ja	-	-	-
Turkiet	3	12	17	32	-	ja	-	-	-
Tyskland <sup>8</sup>	3	10	20	30	-	ja	-	-	-
Slovakien	4	10-12	20-22	30-32	36-40	ja	ja	ja	-
Portugal	4	10-14	18-22	28-32	34-37	ja	-	ja <sup>10</sup>	-
Ungern	4	8-12	18-20	28-30	36-38	ja	-	-	ja

<sup>1</sup> ett sjukhus 9-12 veckor; <sup>2</sup> vissa centra även 11-13 veckor och vissa 32-34 veckor; <sup>3</sup> två sjukhus 10-14 veckor; <sup>4</sup> två sjukhus ytterligare en undersökning vid 32-33 veckor; <sup>5</sup> några centra ytterligare en undersökning vid 11-14 veckor; <sup>6</sup> mycket stora skillnader mellan olika regioner; <sup>7</sup> mycket stora skillnader mellan olika regioner; <sup>8</sup> många centra utför 5 undersökningar (tidig graviditetsdiagnos + undersökning före förlossningen); <sup>9</sup> endast få kliniker; <sup>10</sup> endast få radiologer; <sup>11</sup> allmänläkare; <sup>12</sup> "sonographers".

digheter och professionella organisationer tillsatt utredningar eller anordnat konsensuskonferenser för att utröna om den rutinmässiga användningen av ultraljud under graviditet är baserad på vetenskapliga grunder, om den kan betraktas såsom ”evidence based medicine”. Nedan ges en kort översikt av slutsatser från några av de utredningar, som har utförts utomlands på senare tid.

## Storbritannien

### **Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG) Working Party on Routine Ultrasound Examination In Pregnancy – 1984**

År 1984 publicerades en rapport av en arbetsgrupp som tillsatts av RCOGs vetenskapliga kommitté för att analysera för- och nackdelar av rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet [3]. Vid den tidpunkten uppskattades att 72 procent av alla gravida genomgick en eller flera rutinundersökningar med ultraljud. Arbetsgruppen sammanfattade sina slutsatser i 10 rekommendationer. Bland dessa nämns att det inte finns några vetenskapliga resultat som skulle tala för att rutinanvändning av ultraljud under graviditet är förenad med några biologiska risker. Man menar att gravida inte bör tvingas till ultraljudsundersökning utan att de måste ge sitt samtycke efter att de har tagit del av en skriftlig information. De behöver dock inte lämna skriftligt tillstånd. Även

om det finns anledning att tro att en väl genomförd ultraljudsundersökning vid 16–18 graviditetsveckor har fördelar för fostret och den blivande mamman, rekommenderas prospektiva studier som jämför rutinmässig användning av ultraljud med användning på indikation.

### **RCOG Working Party on Ultrasound Screening for Fetal Abnormalities – 1997**

Royal College of Obstetricians and Gynaecologists publicerade i mars 1997 en rapport av en arbetsgrupp som hade i uppgift att utvärdera det vetenskapliga underlaget, effektiviteten och målet för rutinmässig screening med ultraljud för fosteravvikelse [13]. I sin genomgång skiljer arbetsgruppen på om tillgängliga bevis är baserade på randomiserade kontrollerade studier, robusta experimentella och observationsstudier, eller på experternas åsikter. I 16 rekommendationer slår man fast att rutinmässig ultraljudsscreening, till skillnad från ultraljudsundersökningar på indikation, är det enda pålitliga sättet att upptäcka fosteravvikelse. Sådan allmän screening kan minska den perinatale dödligheten genom att skadade foster identifieras och möjlighet till graviditetsavbrytande erbjuds. Arbetsgruppen fastslår att idag är en ultraljudsundersökning vid 18–20 graviditetsveckor den mest effektiva metoden för att upptäcka ett stort antal olika missbildningar. Man tar även upp frågan om biokemisk screening för kromosomavvikelse i samband med en tidig ultra-

ljudsundersökning. Biokemisk screening rekommenderas som rutin i tillägg till undersökningen vid 18–20 veckor. Ultraljudsundersökning får göras endast efter att den gravida kvinnan informerats om syftet med undersökningen (bekräftelse av normalitet; möjlig upptäckt av allvarliga förändringar för vilka ett avbrytande av graviditeten kan vara ett alternativ; möjlig upptäckt av sjukliga tillstånd hos fostret, som kan vara åtkomliga för behandling i livmodern; upptäckt av mindre avvikelser som är eller möjligen inte är av betydelse). Arbetsgruppen anser att skriftligt tillstånd inte är nödvändigt, men att kvinnorna bör få skriftlig information och ha möjlighet till diskussion både före och efter ultraljudsundersökningen. Vidare betonas betydelsen av tillgänglighet till en multidisciplinär grupp av experter för fortsatt omhändertagande vid onormala fynd, respektive möjlighet att remittera den gravida kvinnan till ett fostermedicinskt centrum. Betydelsen av kvalitetskontroll och tillgång till kvalificerad perinatal patologi understrykes. Upprättande av ett populationsbaserat register av fosteravvikelser rekommenderas liksom att man inte använder ultraljudsapparatur äldre än fem år. Arbetsgruppen anser att rekommendationer av den Europeiska Ultraljudsfederationen beträffande använda ultraljudsenerginivåer bör följas. Avslutningsvis identifierar arbetsgruppen nio områden inom vilka fortsatt intensiv forskning runt fosterdiagnostik är nödvändig.

## USA

### **U.S. Department of Health and Human Services: National Institute of Child Health and Human Development – 1984**

Förenta Staternas hälsoministerium (U.S. Department of Health and Human Services) anordnade 1984 en konsensuskonferens om användning av ultraljudsdiagnostik under graviditet. Konferensen konstaterade att det inte fanns tillräckligt underlag för att rekommendera en rutinmässig användning av ultraljud. Däremot fann man att det förelåg klara fördelar att använda ultraljud på indikation och en lista upprättades över 28 kliniska indikationer till ultraljudsundersökning under graviditet [2]. Listans indikationer möjliggjorde mycket vid tolkning, vilket ledde till att praxis i användningen av ultraljud under graviditet i USA skiljer sig mycket från område till område. Många obstetriska centra började undersöka alla gravida med ultraljud, då det alltid fanns en möjlighet att finna en lämplig indikation för denna undersökning.

### **U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF) – 1996**

USPSTF har bildats av hälsoministeriet i USA (U.S. Department of Health and Human Services) för att presentera information om effektiviteten av olika preventiva åtgärder inom medicinen. I likhet med sin kanadensiska motsvarighet [7] använder

USPSTF strukturerad utvärdering av olika studiers kvalitet och styrkan av de rekommendationer som ges [9]. Beträffande rutin användning av ultraljud under graviditet sammanfattar USPSTF att rutinmässiga undersökningar under tredje trimestern ej kan rekommenderas [12]. Vidare fastslås att det inte finns tillräckligt underlag för att ta ställning för eller emot rutinmässig ultraljudsundersökning i andra trimestern.

## Kanada

I Kanada har på senare tid flera officiella instanser, både på nationell och delstatsnivå, tagit upp frågan om vetenskapligt underlag för införande av rutinmässiga undersökningar med ultraljud under graviditet. Deras slutsatser och rekommendationer sammanfattas och jämförs i en publikation av "British Columbia Office of Health Technology Assessment" [16]. Rapporten konstaterar att även om analyser utförda av de olika organisationerna/myndigheterna baseras på samma studier, kan tolkningen och rekommendationerna skilja sig avsevärt.

### **Royal Commission for New Reproductive Technologies (RCNRT) – 1993**

Efter en mycket omfattande genomgång av tillgängligt vetenskapligt material kommer RCNRT till slutsatsen att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet inte visat sig effektiv som prenatal

screeningstest för genetiska sjukdomar och medfödda avvikelser, men att undersökningen kan vara lämplig för andra syften, t ex datering av graviditet och upptäckt av flerfostriga graviditeter [6]. Även här saknas dock klara bevis för metodens effektivitet. RCNRT rekommenderar till hälsoministrarna i delstaterna att granska organisationen av rutinmässig ultraljudsverksamhet under graviditet. Vidare konkluderas att en legitimation som skulle berättiga till ultraljudsundersökningar av gravida bäst skulle tillvarata de gravidas intresse och leva upp till en optimal medicinsk praxis. För att undvika intressekonflikter borde de läkare som remitterar kvinnorna till ultraljudsundersökning inte vara desamma som de som utför undersökningen. RCNRTS rekommenderar de professionella läkarorganisationerna att kontrollera att man inte utför ultraljudsundersökningarna under graviditet i syfte att bestämma fostrets kön. Vidare ägnas stort intresse åt riktlinjerna beträffande patientinformation och uppföljning i samband med eventuellt graviditetsavbrytande.

### **Canadian Task Force on the Periodic Health Examination (CTFPHE) – 1994**

Denna arbetsgrupp tillsattes av Socialstyrelserna i de kanadensiska delstaterna [14]. Tillgänglig dokumentation av ultraljudsmetodens effektivitet har granskats enligt strikta principer för bedömning av kvalitet och typ av studier samt styrkan i respektive artikels rekommendationer [7].

CTFPHE konkluderar att det inte finns några bevis att en rutinmässig ultraljudsundersökning i andra trimestern påverkar den perinatale dödligheten eller Apgar score, men att det är visat att den leder till minskning av antalet förlossningsigångsättningar, tidig upptäckt av tvillinggraviditeter, högre födelsevikt vid enkelbörd och ökning av antalet graviditetsavbrytande på grund av upptäckta fosteravvikelser. Man rekommenderar en ultraljudsundersökning i andra trimestern som en del av rutinmässig mödravård. Däremot anser CTFPH att det inte finns tillräckligt underlag att rekommendera upprepade rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet.

#### **Saskatchewan Health Services Utilization and Research Commission (HSURC) – 1996**

En genomgång av tillgängliga data utförd av en statlig kommitté i Saskatchewan utmynnar i slutsatsen att det inte är visat att rutinmässig ultraljudsundersökning minskar den perinatale dödligheten och sjukligheten [11]. Vidare har man funnit, att i Saskatchewan leder den inte heller till en minskning i antalet förlossningsigångsättningar. Inte heller utfallet av graviditeter med tillväxthämning förbättras. De positiva effekterna beträffande diagnostik av tvillinggraviditeter och lokalisation av moderkaka är begränsade. HSURC rekommenderar selektiv användning av ultraljud – i graviditeter med osäkra kliniska data, i riskgraviditeter och vid graviditets-

komplikationer. Man anser att läkaren bör informera den gravida att ultraljud kan användas för att screena för fosteravvikelser och överlämna avgörandet till de blivande föräldrarna om en sådan undersökning skall göras.

## **Norge**

### **Konsensuskonferenser 1986 och 1995**

1984 anordnades i Ålesund en internationell konferens om rutinanvändning av ultraljud under graviditet, vilket resulterade i ökad användning av ultraljud under graviditet. 1986 blev rutinmässig ultraljudsundersökning temat för en konsensuskonferens som utmynnade i en rekommendation att alla gravida i Norge bör erbjudas en ultraljudsundersökning kring 17 graviditetsveckor [4]. Huvudsyftet med undersökningen var datering av graviditeten. Konsekvensen av konsensuskonferensen var en ökning av resurserna till denna verksamhet (ställda till förfogande av Stortinget), bättre organisation och höjd undersökningskvalitet. Organiserad användning av ultraljud under graviditet ledde till en minskning av antalet undersökningar per graviditet [19]. Under 1990-talet konstaterades att cirka 98 procent av alla gravida genomgår ultraljudsundersökning, och att cirka 40 procent av utvecklingsavvikelser upptäckts i samband med denna [5]. Man befarade att detta kunde leda till upprepade undersökningar och ökad användning av resurser, och att

denna verksamhet kunde orsaka stora etiska problem i samband med fosterdiagnostik. Därför anordnades 1995 en ny konsensuskonferens om ”bruk av ultralyd i svangerskapet” [8]. Under denna tvådagarskonferens belystes olika aspekter av ultraljudsdiagnostik under graviditet (medicinsk nytta, ekonomiska aspekter, möjliga risker, psykologiska, etiska och sociala aspekter, med mera). I sin slutsats betonade konsensuspanelen att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet inte får uppfattas som obligatorisk. Alla gravida bör informeras både skriftligt och muntligt om möjligheten att genomgå ultraljudsundersökning vid 18 graviditetsveckor och om undersökningens innebörd. Något skriftligt samtycke från kvinnans sida krävs ej. Undersökningen i andra trimestern bör omfatta graviditetslängdsbestämning, fastställande av antalet foster och översiktlig undersökning av fostrets anatomi. Myndigheterna har ansvar för organisation av ultraljudsverksamheten, bland annat måste man vid upptäckt av fosteravvikelse garanteras tillgång till ”second opinion” hos en annan specialist [8].

## Danmark

### Utredning 1996

År 1994 tillsatte den danska Sundhedsstyrelsen en arbetsgrupp att se över riktlinjerna för mödravård i Danmark. Hittills har man i Danmark inte utfört rutinmäs-

ga ultraljudsundersökningar under graviditet. En grupp fick i uppdrag att samla befintliga fakta och inkomma med rekommendation beträffande rutinmässig användning av ultraljud under graviditet [10]. Man konstaterar i sin rapport som publicerades 1996, att det finns många vetenskapliga studier inom området och att det inte finns anledning att misstänka några skadliga effekter av diagnostiskt ultraljud på foster eller moder. Gruppen anser det bevisat att en rutinmässig ultraljudsundersökning tidigt i andra trimestern medför en säkrare datering av graviditet, tidig diagnostik av tvillinggraviditeter och av vissa allvarliga fostermissbildningar. Man anser det visat att vissa hälsovinster kan uppnås. Sekundära effektmål anges: minskat antal igångsättningar av förlossningar på grund av överburenhet, minskat antal nyfödda med låg födelsevikt, färre gravida som behandlas med värkhämmande mediciner utan att antalet för tidiga förlossningar ökar, och möjlighet till graviditetsavbrytande vid allvarliga missbildningar, vilket kan leda till minskad perinatal dödlighet. Däremot uppnår man inte de primära effektmålen, dvs minskning av den perinatale sjukligheten och dödligheten.

De möjliga etiska problem, som är förenade med rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet anser gruppen sammanfaller med de som gäller övrig prenatal diagnostik. Falskt positiva fynd (dvs när ultraljudet ger misstanke om miss-

bildning hos friska foster) kan utsätta den gravida för en onödig psykisk påfrestning. Därför betonas betydelsen av en grundlig information före undersökningen. Kostnader för införande av rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet i Danmark beräknas till 2,5 miljoner danska kronor per år.

Arbetsgruppen var enig vid värderingen av de olika problemområdena vid genomgång av litteraturen. Däremot uppnådde gruppen ej enighet om en rekommendation. Sex medlemmar av gruppen ansåg att alla gravida skulle erbjudas en rutinmässig ultraljudsundersökning under andra trimestern, i första hand för att bestämma graviditetslängden. De övriga två gruppmedlemmarna ville rekommendera ultraljudsundersökning under graviditet enbart på indikation [10].

## **Cochrane Collaboration – 1995**

Cochrane Collaboration är ett internationellt projekt som identifierar, utvärderar och analyserar randomiserade kontrollerade studier inom olika medicinska områden för att ge ett underlag till ”evidence based medicine”. Man inkluderar i sina analyser även icke publicerade studier, vilket är en fördel, då risken för publikationsbias minskar. Projektet startade i början på 1990-talet såsom ”The Cochrane Preg-

nancy & Childbirth Database” vid Institutet för perinatal epidemiologi i Oxford. Denna databas är nu en del av Cochrane Database of Systematic Reviews (Pregnancy and Childbirth Module). Professor James Neilson från Liverpool är ansvarig redaktör för avsnittet om obstetriskt ultraljud. Cochrane Collaboration har utfört en meta-analys av randomiserade studier som utvärderar rutinmässig användning av ultraljud under tidig graviditet; den senaste versionen är från augusti 1996 [20].

Cochranes meta-analys inkluderar 8 randomiserade studier som sammanlagt omfattar mera än 30 000 gravida kvinnor. Meta-analysens resultat tyder på en signifikant minskning av förlossningsigångsättningar på grund av överburenhet som följd av förbättrad graviditetsdatering med ultraljud. Vidare upptäckts tvillinggraviditeter signifikant tidigare med, än utan rutinmässig ultraljudsundersökning och antalet vid förlossningen odiagnostiserade tvillingar minskar. I studier i vilka man hade för avsikt att upptäcka fostermissbildningar ökade antalet graviditetsavbrytande signifikant, vilket har resulterat i en minskning i den perinatale dödligheten. När alla studier inkluderades kunde man inte visa någon tydlig fördel med rutinmässig ultraljudsundersökning med avseende på den perinatale dödligheten. Man konkluderar att kliniker, sjukvårdsplanerare och de gravida kvinnorna borde ta ställning till om ovannämnda resultat



rättfärdiggör de kostnader som följer med erbjudandet om rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet.

## Sammanfattning

I flera länder har under det senaste decenniet olika professionella och statliga organisationer tillsatt utredningar om rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet. Dessa utredningar fann efter genomgång av tillgänglig vetenskaplig dokumentation:

- att det inte finns några hållpunkter för att diagnostiskt ultraljud skulle innebära några biologiska risker för modern eller barnet (DK, GB)
- att deltagande i rutinmässig ultraljudsundersökning ska vara frivilligt (GB, N)
- att en mycket noggrann och detaljerad information måste lämnas i samband med erbjudande om rutinmässig ultraljudsundersökning (Can, GB, N)
- att några generella vinster såsom minskning i den perinatale sjukligheten och dödligheten inte är visade (Can, DK, N, USA, Cochrane Collaboration)
- att den förbättrade dateringen av graviditeten leder till minskning av igång-

sättning av förlossning på grund av överburenhet (Can, DK, GB, N, Cochrane Collaboration)

- att diagnosen av flerföstriga graviditeter sker tidigare med, än utan rutinmässig ultraljudsundersökning och att antalet vid förlossningen odiagnostiserade tvillingar minskar (Can, DK, GB, N, Cochrane Collaboration)
- att rutinmässig ultraljudsundersökning är en bra metod för prenatal diagnostik av fosteravvikelse; om allvarliga missbildningar upptäcks och leder till avbrytande av graviditet, kan den perinatale dödligheten minska (Can, DK, GB, N, Cochrane Collaboration).

Erbjudande om rutinmässig ultraljudsundersökning under andra trimestern av graviditeten för datering av graviditet och fastställande av antalet foster rekommenderas i Storbritannien, Kanada, Danmark (med reservation) och Norge, och för diagnostik av fosteravvikelse i Storbritannien, Kanada och Norge. I USA har en utredning 1984 rekommenderat ultraljud enbart på indikation. 1996 har en ny amerikansk utredning ej rekommenderat rutinmässiga ultraljudsundersökningar under tredje trimestern och funnit otillräckligt underlag för att ta ställning till rutinmässig ultraljudsundersökning under andra trimestern.

## Referenser

1. Mutterschaftsrichtlinien. Beilage Nr. 4–80. Bundesanzeiger Nr. 22 (1 Februar 1980). Bonn: 1980.
2. National Institutes of Health Development Conference Consensus Statement: Diagnostic ultrasound imaging in pregnancy. Washington, D.C.: Department of Health and Human Services, 1984.
3. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Report of the RCOG working party on routine ultrasound examination in pregnancy. London: 1984.
4. Konsensuskonferansen. NIS-rapport 8/86. Oslo: Norsk Institutt for Sykehusforskning, 1986.
5. Om mennesker og bioteknologi. Oslo: Stortinget, 1993. Stortingsmelding 1992–1993; vol 25).
6. Royal Commission on New Reproductive Technologies. Prenatal diagnosis for congenital anomalies and genetic disease. Proceed with care: final report of the royal commission on new reproductive technologies. Ottawa: Minister of Government Services Canada, 1993:vol 1.
7. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. The Canadian guide to clinical preventive health care. Ottawa: Canada Communication Group-Publishing, 1994.
8. Komitéen for medicinsk teknologivurdering. Bruk av ultralyd i svangerskapet. Konsensuskonferanse. Oslo: Norges forskningsråd, 1995. Området for medisin og helse.
9. U.S. Preventive Services Task Force. Guide to clinical preventive services. (2nd ed.) Baltimore: William & Willkins, 1995.
10. Rutinemaessigt tilbud om ultralydsundersøgelse i graviditeten. København: Sundhedsstyrelsen, 1996. Dokumentationsrapport.
11. Saskatchewan. Health Service Utilization and Research Commission. Routine prenatal ultrasound guidelines. Saskatoon: Health Service Utilization and Research Commission (HSURC), 1996.
12. U.S. Preventive Services Task Force. Screening ultrasonography in pregnancy. Guide to clinical preventive services. 2nd ed. Baltimore: William & Willkins, 1996:407–417.
13. The Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Report of the working party on ultrasound screening for fetal abnormalities. Consultation document. London: 1997.
14. Anderson G. Routine prenatal ultrasound screening. The Canadian guide to clinical preventive health care. Ottawa: Minister of Supply and Services Canada, 1994:3–14.
15. Geirsson RT. Leidbeininar um omskodun a medgongu. Laeknabladid 1987;3:12.
16. Green CJ, Hadorn D, Bassett K, Kazanjian A. Routine ultrasound imaging in pregnancy: How evidence-based are the guidelines? Vancouver: B.C. Office of Health Technology Assessment, 1996. Discussion Paper Series; vol BCOHTA 96:2D).
17. Grennert L, Persson P-H, Gennser G. Benefits of ultrasonic screening of a pregnant population. Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica Supplement 1978;78:5–14.
18. Hansmann M. Ultrasound screening in pregnancy: Warning about overutilization. Gevurtshilfe und Frauenheilkunde 1981;41:725.
19. Nafstad P, Backe B. Bruk av ultralyd i svangerskapsomsorg. Tidsskrift av Norsk Laegeforening 1989;109(2975–2978).
20. Neilson JP. Routine ultrasound in early pregnancy. 30 August 1996. The Cochrane Library 1997;1.



# Biologiska effekter och säkerhetsaspekter vid användning av ultraljud under graviditet

---

### Generellt om ultraljud

Ultraljud passerar genom biologisk vävnad som en tryckvåg, och vävnadspartiklarna kommer att svänga parallellt med tryckvågens riktning. Ultraljudvågens egenskaper kan beskrivas med hjälp av fysikaliska enheter. Energin som transporteras i en ultraljudsstråle kan karakteriseras som intensitet. Intensiteten är energi över en given yta (oftast  $1 \text{ cm}^2$ ) per tidsenhet (oftast 1 sekund). Den enhet som används är  $\text{W/cm}^2$  (eller  $\text{mW/cm}^2$ ). Intensitet för diagnostiskt ultraljud anges ofta som SPTA (spatial peak temporal average). Man har ansett att ultraljudsapparater som ger SPTA-värden under  $100 \text{ mW/cm}^2$  inte kan ge biologiska effekter. Diagnostiska ultraljudsapparater i allmänt bruk på 1980-talet hade SPTA-värden i området  $0,1\text{--}12 \text{ mW/cm}^2$ . Moderna apparater ger 2–3 gånger högre SPTA-värden [13,17].

Det finns olika varianter av ultraljud. B-mode-ultraljud används i vanliga bildgivande ultraljudsapparater. M-mode-ultra-

ljud används ofta till att undersöka hjärtfunktionen. Doppler-ultraljud används till att mäta blodflöde. Färg-Doppler visar blodflödet kodat i färg i ultraljudsbilden. Kontinuerligt Doppler-ultraljud används till fosterövervakning (Doptone och CTG). Pulsat Doppler-ultraljud används till att kvantifiera blodflödet. B-mode ultraljud har lägst intensitet, medan pulsat Doppler-ultraljud som regel har högst intensitet. Det föreligger dock en avsevärd överlappning mellan de olika ultraljudsteknikerna [5,17].

### Biologiska effekter

En ultraljudsvåg kan medföra fysiska effekter när den passerar genom biologisk vävnad. I tryckvågens negativa fas kan gasbubblor tryckas ut ur vävnadsvätskan. När en sådan gasbubbla bildats, kan den vibrera i takt med ultraljudsvågen. Den kan växa och krympa runt ett stabilt jämviktstillstånd (inert cavitation), eller hamna i våldsamma svängningar och växa till många gånger sin storlek innan den kol-

lapsar (non-inert cavitation). Kavitations-effekter på grund av ultraljudsvågor kan skada biologisk vävnad. Relativt låga energinivåer av ultraljud kan ge biologiska effekter när vävnad som innehåller gasbubblor (t ex lungor och tarm) exponeras. Djurmodeller har t ex visat lung- och tarmblödningar vid användning av diagnostiskt ultraljud [10,11,18,27,43]. Hittills har man emellertid inte kunnat visa skadliga effekter av diagnostiskt ultraljud hos barn eller vuxna, även om luftfyllda organ exponerats. Den biologiska betydelsen av sådana fynd är därför oklar. Lung- och tarmblödningar bör inte kunna inträffa i fosterlivet, eftersom det inte finns luft i ett fosters lungor och tarmar.

Vid hög ultraljudsintensitet kan det uppstå värmeeffekter när tryckvågen passerar genom vävnaden. Detta fenomen använder sjukgymnaster när de ger ultraljud (med hög intensitet) för att värma upp vävnad vid behandling av muskel- och skelettbesvär. Temperaturökningen beror på vävnadens förmåga att absorbera ultraljud. Kalkhaltig benvävnad absorberar mest. Områden som är väl genomblödda kommer att vara mindre utsatta för temperaturökning eftersom blodet transporterar bort värmen. Från experimentella studier och fysikaliska beräkningar vet vi att värmeeffekter inte kan uppstå när man bara använder B-mode ultraljud [7]. Vid blodflödesmätning med pulsat Dopplerultraljud kan det emellertid teoretiskt alstras värmeeffekter, och man bör därför

vara försiktig med att exponera fostrets benvävnad sent under graviditeten med pulsat Doppler-ultraljud med hög intensitet. Man bör också undvika att använda pulsat Doppler-ultraljud i första trimestern. Blodflödesmätningar med Dopplerultraljud görs i dag bara på indikation och kan därför hållas utanför diskussionen om rutinmässig användning av ultraljud under graviditet.

## Ultraljudsindex

På moderna ultraljudsapparater anges två värden på skärmen, som säger något om sannolikheten för biologiska effekter vid den aktuella apparatinställningen. Varje gång användaren ändrar apparatinställning kommer värdena att kunna ändras. Mekaniskt index (MI) räknas fram ur ultraljudsvågens maximala undertryck (p-) och anger möjligheten för kavitationseffekter. Temperaturindex (TI) är en uppskattning av möjlig temperaturökning i vävnaden vid sämsta förutsättningar (worst case conditions). Ett TI-värde på 1,0 betyder en beräknad temperaturökning i vävnaden på en grad Celsius vid sämsta förutsättningar.

Enligt amerikanskt regelverk ska ultraljudsapparaten visa MI och TI på skärmen om apparaten kan ge värden över 1,0. Apparaten ska i så fall visa MI och TI när de är större än 0,4 [4]. En amerikansk rapport har visat att de apparater som använ-

des 1993 maximalt gav TI-värden (vid pulsat Doppler-ultraljud) i intervallet 0,03–2,8 med ett medianvärde på 0,4 [28]. För den enskilde ultraljudsanvändaren kan det vara bra att veta att det utifrån dagens kunskap är liten risk för biologiska effekter så länge apparaten visar låga MI- och TI-värden. Det är inte möjligt att ge gränsvärden, men utifrån dagens kunskap ger MI- och TI-värden under 1,0–1,5 en god säkerhetsmarginal för biologiska effekter.

## Säkerhetsstudier

Säkerhetsaspekter vid användning av diagnostiskt ultraljud har studerats på två sätt. Dels har man utfört experimentella studier och dels gjort epidemiologiska studier av barn som exponerats för ultraljud under fostertiden.

## Experimentella studier

Det har utförts många experimentella studier av ultraljudseffekter på molekulärnivå, celler och djur, och det finns flera översiktsartiklar i ämnet [1,26,42]. Utfallsmått av biologiska effekter kan klassificeras som strukturella eller funktionella förändringar.

Om biologiskt material ska genomgå strukturella förändringar som kan observeras i ljusmikroskop krävs mycket hög

ultraljudsintensitet. Sådana effekter kan inte uppstå vid användning av diagnostiskt ultraljud. Undantaget är kavitations-effekter som kan uppstå vid ultraljudsexponering med låg intensitet av luftfyllda organ (tarm och lunga) på födda individer. Man kan då observera ”extravasation of erythrocytes”, dvs lung- och tarmlödnings [10,11,18,27,43]. Betydelsen av dessa laboratoriefynd är oklar.

Med funktionella förändringar menas förändringar i biokemiska processer, pH, cellfunktion, aktivitet etc. Sådana övergående förändringar kan ha betydelse om de inträffar vid en kritisk tidpunkt i graviditeten då de kan förändra fostrets vidare utveckling. Det råder motstridiga uppgifter från laboratorieförsök om diagnostiskt ultraljud kan ge funktionella förändringar [1].

Resultat av experimentella laboratorieförsök kan inte utan vidare överföras till att gälla i den kliniska verkligheten. Vi har därför i denna rapport valt att lägga tyngdpunkten på epidemiologiska studier.

## Epidemiologiska studier

### Födelsevikt och tillväxt i barnåren

Effekten av ultraljudsexponering under graviditet på födelsevikt, har studerats noggrannare än något annat utfallsmått. Detta kan kanske förklaras av att födelsevikten är lätt att mäta, och av att ultraljud har

visat sig kunna ge lägre födelsevikt hos exponerade möss [25]. Experiment med apor (*Macaca fascicularis*) har visat tio procent reduktion av födelsevikten bland apofoster som exponerats ofta för ultraljud under graviditeten [44]. Tabell 6:1 visar epidemiologiska ultraljudsstudier som innehåller uppgifter om födelsevikt.

Från tabellen kan man se att bara tre av elva studier fann en statistisk signifikant skillnad mellan ultraljudsexponeringsgrupp och kontrollgrupp. Två studier fann minskad födelsevikt och en fann ökad födelsevikt. Moore och medarbetare [23] fann en minskad genomsnittlig födelsevikt på 41 g i ultraljudsgruppen, men drog slutsatsen att denna skillnad kunde förklaras av andra faktorer än ultraljudsexponering. I en svensk randomiserad kontrollerad studie [45] var skillnaden i genomsnittlig födelsevikt +42 g ( $p=0,008$ ), och bland rökare var skillnaden mellan de randomiserade grupperna +75 g. Författarna menade att ultraljudsundersökningen möjligen påverkat kvinnor att sluta röka, och att detta kunde vara förklaringen till en ökad genomsnittlig födelsevikt i ultraljudsgruppen. Newnham och medarbetare [24] ville studera nyttovärdet av rutinmässig användning av kontinuerligt Doppler-ultraljud i tredje trimestern. Forskargruppen fann inget nyttovärde av rutinmässigt Doppler-ultraljud i tredje trimestern. Däremot fann de att det var fler barn med födelsevikt under 10:e percentilen i ultraljudsgruppen (relativ risk 1,35;

95 procent konfidensintervall 1,09–1,67). Skillnaden i genomsnittsvikt var -25 g (icke signifikant). Författarna själva varnade för en tolkning av fyndet som något annat än ett utfall av slumpen, eftersom låg födelsevikt inte ingick som en hypotes i studien [24].

Två skandinaviska studier har undersökt barnens tillväxt från födelsen till skolåldern. En norsk studie kunde inte visa någon skillnad i vikt eller längd vid födelsen, vid 3 månader, 6 månader, 1 år, 2 år, 4 år eller 7 år mellan barn som exponerats för rutinultraljud under graviditet jämfört med barn som inte exponerats [32]. En motsvarande svensk studie kunde inte heller visa någon skillnad i vikt eller längd vid 1, 4 och 7 års ålder [21]. Skillnaden i födelsevikt på 42 g mellan de randomiserade grupperna i den svenska studien [45] försvann under det första levnadsåret [21]. Barns tillväxt påverkas av många olika faktorer, och en teoretisk, men inte säkert visad effekt av ultraljud under graviditeten, har sannolikt liten betydelse för tillväxten i barnåren.

## **Centrala nervsystemet (CNS) och neurologisk utveckling i barnåren**

### **Dyslexi**

Mycket få studier har undersökt den neurologiska utvecklingen hos barn som exponerats för ultraljud under fosterstadiet.

**Tabell 6:1** Epidemiologiska studier av effekten av ultraljudsexponering under graviditet på födelsevikt.

Födelsevikt <2 500 g						
	år	N	Ultraljud (%)	Kontrollgrupp (%)	p-värde	Skillnad i genomsnittlig födelsevikt (gram)
Scheidt (40)	1978	1 907	7,7	6,5	ns	-
Stark (22)	1984	806	19,1	14,3	ns	-
Bakketeig (41)#	1984	1 017	2,2	3,6	ns	+25
Eik-Nes (42)#	1984	1 628	3,5	3,6	ns	+39
Moore (17)	1988	2 129	11,0	7,4	<0,05	-41
Lyons (43)	1988	298	7,7	4,7	ns	+8
Waldenström (18)#	1988	4 997	2,5	4,0	0,005	+42
Saari-Kemppainen (44)#	1990	9 310	3,0	2,8	ns	+13
Davies (45)#	1992	2 154	10,0*	10,3*	ns	-
Newnham (19)#	1993	2 834	11,5*	8,5*	0,006	-25
Ewigman (46)#	1993	15 530	2,3*	2,3*	ns	+4

\* Låg födelsevikt angivet som procent av barn med födelsevikt under 10:e percentilen för graviditetens längden

# Randomiserade kontrollerade studier



En studie från Denver i USA fann att ultraljudsexponerade barn oftare hade dyslexi (specifika läs- och skrivsvårigheter) jämfört med icke exponerade barn [40]. Denna kohortstudie analyserade 17 utfallsmått vid 7–12 års ålder bland 425 exponerade barn och 381 matchade kontroller. Den påvisade signifikanta skillnaden beror troligen på statistiska tillfälligheter eller andra faktorer som är relaterade till dyslexi och som inte kontrollerades tillräckligt i analysen (dvs är uttryck för bias).

För att bekräfta resultaten från den amerikanska studien gjordes en uppföljning av 2 161 barn i åldern 8–10 år i Norge [31, 34,36]. Barnen hade ingått i två randomiserade kontrollerade studier avseende rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet. Förutom dyslexihypotesen testades fem andra hypoteser. Data samlades in från föräldrar, lärare och vårdcentraler, och 603 barn testades med intelligens-, läs- och skrivprov. Man fann inget samband mellan rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditeten och skolprestationer, dyslexi, syn, hörsel eller neurologisk utveckling hos barnen [31,34,36].

### Vänster/högerhänthet

I normalpopulationen anges 85 procent vara högerhänta och 10 procent vänsterhänta medan 5 procent använder båda händerna lika ofta. Vilken hand som används kan vara ett känsligt mått på en felaktig neuronvandring i hjärnan under fos-

terstadiet [16]. En ökning i andelen icke-högerhänta (vänsterhänta + båda händerna lika ofta) kan tyda på en effekt på centrala nervsystemet av ultraljudsexponering under graviditeten. I den norska studien blev ett möjligt samband mellan ultraljud och icke-högerhänthet undersökt som en egen hypotes, eftersom icke-högerhänthet är kopplat till dyslexi. Den norska studien visade att 19 procent av barnen i ultraljudsgruppen och 15 procent av barnen i kontrollgruppen klassificerades som icke-högerhänta (odds ratio 1,32; 95 procent konfidensintervall 1,02–1,71) [34]. Eftersom bara en av sex hypoteser i den norska studien visade en svag statistiskt signifikant koppling till ultraljudsundersökning, kunde man inte utesluta att sambandet mellan ultraljud och icke-högerhänthet berodde på slumpen. Den statistiskt signifikanta skillnaden i den norska studien förklarades med att pojkarna i ultraljudsgruppen i högre grad var icke-högerhänta (23 procent i ultraljudsgruppen jämfört med 17 procent i kontrollgruppen; odds ratio 1,40; 95 procent konfidensintervall 1,00–1,96). Sambandet var svagare hos flickorna (15 procent mot 13 procent motsvarande odds ratio 1,22; icke signifikant) [35]. Att pojkfoster lättare kan bli påverkade av ultraljud än flickfoster stämmer med en teori om att pojkjärnor är mer påverkbara i moderlivet [16].

För att bekräfta ett möjligt samband mellan ultraljud och icke-högerhänthet gjordes en uppföljning av 3 265 svenska barn

i åldern 8–9 år. Denna studie visade inget statistiskt signifikant samband mellan rutinmässig ultraljudsundersökning och icke-högerhänthet [20]. I såväl screening- som kontrollgruppen blev 16 procent av barnen klassificerade som icke-högerhän- ta. När pojkar analyserades separat, fann man ingen statistiskt signifikant skillnad mellan de båda randomiserade grupperna. I en analys av ultraljudsexponerade barn mot icke ultraljudsexponerade barn fanns det inte heller någon statistiskt signifikant skillnad (odds ratio 1,09; 95 procent konfidensintervall 0,90–1,33). Däremot fanns en statistiskt signifikant skillnad när exponerade pojkar jämfördes med icke exponerade pojkar (odds ratio 1,30; 95 procent konfidensintervall 1,01–1,69).

Resultaten av de norska och svenska studierna [20,34,35] bör tolkas med försiktighet. Vid analys enligt principen ”intention to treat” skiljer sig den svenska studien från den norska studien. Den senare fann ett samband mellan rutinmässig ultraljudsundersökning och icke-högerhänthet. Det har emellertid nu visats i två oberoende epidemiologiska uppföljningsstudier att ultraljudsexponerade pojkfoster har ökad förekomst av icke-högerhänthet vid 9 års ålder. Detta bör leda till att fler sådana uppföljningsstudier görs.

### **Finns en biologisk förklaring till ett samband mellan ultraljud och icke-högerhänthet?**

Vänster-höger-asymmetrin förekommer

genomgående hos ryggradsdjur. Bara en av 10 000 människor föds med ”situs inversus” (dvs med hjärtat till höger och levern till vänster). Detta betyder att grundläggande biologiska processer är ansvariga för vänster-höger-asymmetrin. Nya data tyder på att asymmetrin bestäms av faktorer som är verksamma bara två till tre veckor efter befruktningen i den så kallade primitivstrimman [29,47]. Primitivstrimman är det första anlaget till huvud-svans-axeln (det som skall bli ryggrad, hjärna och ryggmärg). En ”activin receptor” uttrycks på den högra sidan av primitivstrimman, och ett ”sonic hedgehog protein” uttrycks på den vänstra sidan. I experiment kan man manipulera dessa uttryck genom att t ex exponera vänstra sidan för ”activin” och högra sidan för ”sonic hedgehog protein”. En sådan manipulering skulle kunna ge en slumpmässig vänster-höger-asymmetri. Rent teoretiskt kan man tänka sig att ultraljud skulle kunna påverka uttrycket av ”activin receptor” eller ”sonic hedgehog protein”. Detta är dock osannolikt eftersom rutinmässig ultraljudsundersökning i den norska och svenska studien utfördes i andra trimestern, och asymmetriproteinen uttrycks två till tre veckor efter befruktning. Mer tänkbart är att ultraljudsexponering påverkar migrationen av nervceller från området invid hjärnans hålrum eller kanske i överkorsningen via hjärnbalken. Det är också tänkbart att ultraljud kan påverka nervcellskopplingar (synapser). Hjärnans uppbyggnad är mycket beroende av ner-

vernas aktivitet ("neurons that fire together, wire together"). I denna process är så kallade adhesionsmolekyler involverade. De kan antingen klistra ihop nerver eller stöta ifrån sig nerver. Det är inte otänkbart att denna känsliga process skulle kunna påverkas av ultraljud.

Hjärnan är mycket omformbar under fosterlivet. Det anses att orsaken till att pojkar oftare än flickor utvecklar dyslexi beror på att pojkars hjärnor har en lägre grad av plasticitet. Det innebär att flickor trots anlag för dyslexi lättare kan reparera sina hjärnor än pojkar. Rent spekulativt kan man tänka sig att ultraljud påverkar hjärnans plasticitet.

## Språkutveckling

En kanadensisk studie har undersökt ett möjligt samband mellan ultraljudsexponering under graviditet och försenad språkutveckling [8]. Studien omfattade 72 barn med försenad språkutveckling och 142 normala kontroller. Författarna rapporterade att exponerade barn hade tre gånger högre risk för försenad språkutveckling (odds ratio 2,8;  $p=0,001$ ). Studien har kritiserats på grund av sin utformning (case-control-studie), sin storlek och på grund av att exponeringsdata inte samlades in med blindteknik (möjlig bias).

Mot bakgrund av den kanadensiska studien analyserades tidigare opublicerade da-

ta från den norska studien. Data insamlades om språkutveckling från frågeformulär till föräldrar och från vårdcentralskort på 2 161 barn. Det fanns inga statistiskt signifikanta skillnader mellan grupperna i svaren från föräldrarna, men enligt vårdcentralskorten var kontrollbarnen dubbelt så ofta hänvisade till logoped jämfört med barnen i ultraljudsgruppen (odds ratio 0,51; 95 procent konfidensintervall 0,31–0,85) [33]. Det kan därför se ut som om rutinmässigt ultraljud under graviditeten "skyddar" mot försenad språkutveckling. Den viktigaste invändningen mot resultaten från den norska studien är att frågan inte fanns med bland de ursprungliga sex hypoteserna. Risken finns för statistiska tillfälligheter. Å andra sidan samlades vårdcentralsdata in med blindteknik, och den randomiserade kontrollerade utformningen av originalstudien skyddar mot bias. Den norska studien tillmäts därför störst betydelse av de båda undersökningarna avseende ultraljud och språkutveckling [3].

En svensk studie har också undersökt språkutveckling [19]. Föräldrarna till 3 265 barn besvarade fyra frågor om språkutveckling upp till 9 års ålder i ett frågeformulär om barnens neurologiska utveckling. Det var ingen skillnad mellan ultraljud- och kontrollgrupp beträffande barnens språkutveckling eller i antal barn som hade blivit hänvisade till logoped [19]. Den svenska studien hade språkutveckling som en hypotes på förhand, och

det är därför föga sannolikt att det samband mellan ultraljud och försenad språkutveckling som påvisades i den kanadensiska studien kan vara korrekt.

## **Genetiska effekter och cancerutveckling i barnåren**

Röntgenexponering i moderlivet ger två till tre gånger ökad risk för leukemi i barnåren [41]. Man har därför varit orolig för liknande effekter av ultraljud. Fyra epidemiologiska studier har undersökt om ultraljudsexponering under graviditeten kan ge ökad cancerförekomst hos barn [9, 38,39,46]. Ingen av dessa fall-kontrollstudier har visat något samband mellan användning av ultraljud under graviditet och cancer hos barn.

Eftersom äggcellerna hos människa bildas redan i fosterlivet, kan ultraljudsexponering av fostrets äggstockar teoretiskt ha betydelse för kommande generationer. Detta har ej studerats, och ultraljud av gravida har bara använts i 25–30 år. Experimentella studier har å andra sidan aldrig visat genetiska förändringar efter exponering för diagnostiskt ultraljud [2]. Sannolikheten är därför liten att ultraljud skulle kunna skada fostrets äggceller och därigenom skada kommande generationer.

## **Sammanfattning**

I randomiserade studier har man ej funnit statistiska samband mellan rutinmässig ultraljudsundersökning vid ett eller två tillfällen under andra eller tredje trimestern av graviditeten och negativ påverkan på födelsevikt, tillväxt under barnåren, neurologisk utveckling, språkutveckling eller förekomst av dyslexi. Det är oklart om det eventuellt kan finnas ett samband mellan exponering för ultraljud i fosterlivet och icke-högerhänthet hos pojkar. Det finns inget vetenskapligt stöd för ett samband mellan ultraljudsexponering i fosterlivet och cancer hos barn.

”Det finns inget som heter noll-risk”, och ultraljud bör därför utnyttjas efter ALARA-principen (As Low As Reasonable Achievable). Det betyder att undersökningen ska ha ett medicinskt syfte, man alltid ska använda lägsta möjliga intensitetsinställning på ultraljudsapparaten och använda kortast möjliga tid för undersökningen. Ultraljud ska inte användas enbart för att tillfredsställa föräldrarnas önskan att se sitt ofödda barn.

Det kan verka oroväckande ur säkerhetsynpunkt att moderna ultraljudsapparater använder en högre intensitet än den apparatur som utnyttjats i alla epidemiologiska studier. Även om det teoretiskt kan tänkas att ultraljud under graviditet kan vara för-

enat med risker finns idag inga belägg för att rutinultraljudsundersökningar innebär en biologisk risk för mor eller foster. Där-

för finns för närvarande ingen anledning att avråda från rutinmässig användning av ultraljud ur säkerhetssynpunkt.

## Referenser

1. Diagnostic ultrasound imaging in pregnancy, US Department of Health and Human Services. Bethesda: National Institutes of Health, 1984.
2. Tutorial paper, European Committee for Ultrasound Radiation Safety. Diagnostic ultrasound: genetic aspects. *Eur J Ultrasound* 1994;1:91–92.
3. Review of recent literature, European Committee for Ultrasound Radiation Safety. *Eur J Ultrasound* 1995;2:79–82.
4. Tutorial paper, European Committee for Ultrasound Radiation Safety. Thermal and mechanical indices. *Eur J Ultrasound* 1996;4:145–150.
5. Tutorial paper, European Committee for Ultrasound Radiation Safety. Terms used in describing ultrasonic exposures. *Eur J Ultrasound* 1997;5:127–130.
6. Bakketeig L, Eik-Nes S, Jacobsen G, et al. Randomised controlled trial of ultrasonographic screening in pregnancy. *Lancet* 1984;2:207–211.
7. Barnett S, Haar Gt, Ziskin M, Nyborg W, Maeda K, Bang J. Current status of research on biophysical effects of ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 1994;20:205–218.
8. Campbell J, Elford R, Brant R. Case-control study of prenatal ultrasonography exposure in children with delayed speech. *Can Med Assoc J* 1993;149:1435–1440.
9. Cartwright R, McKinney P, Hopton P, et al. Ultrasound examination in pregnancy and childhood cancer. *Lancet* 1984;2:999–1000.
10. Dalecki D, Raeman C, Child S, Carstensen E. Intestinal hemorrhage from exposure to pulsed ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 1995;21:1067–1072.
11. Dalecki D, Raeman C, Child S, Carstensen E. A test for cavitation as a mechanism for intestinal hemorrhage in mice exposed to a piezoelectric lithotripter. *Ultrasound Med Biol* 1996;22:493–496.
12. Davies J, Gallivan S, Spencer J. Randomised control trial of Doppler ultrasound screening of placental perfusion during pregnancy. *Lancet* 1992;340:1299–1303.
13. Duck F, Martin K. Trends in diagnostic ultrasound exposure. *Phys Med Biol* 1991;36:1423–1432.
14. Eik-Nes S, Økland O, Aure J, Ulstein M. Ultrasound screening in pregnancy: a randomised controlled trial. *Lancet* 1984;2:1347.
15. Ewigman B, Crane J, Frigoletto F, et al. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. *N Engl J Med* 1993;329:821–827.
16. Geschwind N, Galaburda A. Cerebral lateralization. Biological mechanisms, association and pathology: I. A hypothesis and a program for research. *Arch Neurol* 1985;42:427–459.
17. Henderson J, Willson K, Jago J, Whittingham T. A survey of the acoustic outputs of diagnostic ultrasound equipment in current clinical use. *Ultrasound Med Biol* 1995;21:699–705.
18. Holland C, Deng C, Apfel R, Alderman J, Fernandez L, Taylor K. Direct evidence of cavitation in vivo from diagnostic ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 1996;22:917–925.
19. Kieler H. Effects and possible side effects of routine ultrasound scanning in pregnancy : Uppsala University, 1997.
20. Kieler H, Axelsson O, Haglund B, Nilsson S, Salvesson K. Routine ultrasound screening in pregnancy and the children's subsequent handedness. *Early Hum Dev* 1997:In press.
21. Kieler H, Haglund B, Waldenström U, Axelsson O.

- Routine ultrasound screening in pregnancy and the children's subsequent growth, vision and hearing. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:1267–1272.
22. Lyons E, Dyke C, Toms M, Cheang M. In utero exposure to diagnostic ultrasound: A 6-year follow-up. *Radiology* 1988;166:687–690.
23. Moore R, Diamond E, Cavalieri R. The relationship of birth weight and intrauterine diagnostic ultrasound exposure. *Obstet Gynecol* 1988;71:513–517.
24. Newnham J, Evans S, Michael C, Stanley F, Landau L. Effects of frequent ultrasound during pregnancy: a randomised controlled trial. *Lancet* 1993;342:887–891.
25. O'Brien W. Dose-dependent effect of ultrasound on fetal weight in mice. *J Ultrasound Med* 1983;2:18.
26. O'Brien W. Ultrasonic bioeffects: A view of experimental studies. *Birth* 1984;11:149–57.
27. O'Brien W, Zachary J. Rabbit and pig lung damage comparison from exposure to continuous wave 30-kHz ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 1996;22:345–353.
28. Patton C, Harris G, Phillips R. Output levels and bioeffects indices from diagnostic ultrasound exposure data reported to the FDA. *IEEE Trans Ultrasonics Ferroelectrics and Freq Contr*, 1994;41:353–359.
29. Raff M. *Developmental Neurobiology*. *Science* 1996;274:1099–1138.
30. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen O. Ultrasound screening and perinatal mortality: controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *Lancet* 1990;336:387–391.
31. Salvesen K, Bakketeig L, Eik-Nes S, Undheim J, Økland O. Routine ultrasonography in utero and school performance at age 8-9 years. *Lancet* 1992;339:85–89.
32. Salvesen K, Jacobsen G, Vatten L, Eik-Nes S, Bakketeig L. Routine ultrasonography in utero and subsequent growth during childhood. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1993;3:6–10.
33. Salvesen K, Vatten L, Bakketeig L, Eik-Nes S. Routine ultrasonography in utero and speech development. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994;4:101–103.
34. Salvesen K, Vatten L, Eik-Nes S, Hugdahl K, Bakketeig L. Routine ultrasonography in utero and subsequent handedness and neurological development. *Br Med J* 1993;307:159–164.
35. Salvesen K, Vatten L, Eik-Nes S, Hugdahl K, Bakketeig L. Routine ultrasound scanning in pregnancy – Authors' reply. *Br Med J* 1993;307:1562.
36. Salvesen K, Vatten L, Jacobsen G, et al. Routine ultrasonography in utero and subsequent vision and hearing at primary school age. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1992;2:243–247.
37. Scheidt P, Stanley F, Bryla D. One-year follow-up of infants exposed to ultrasound in utero. *Am J Obstet Gynecol* 1978;131:743–748.
38. Shu XO, Jin F, Linet MS, et al. Diagnostic X-ray and ultrasound exposure and risk of childhood cancer. *British Journal of Cancer* 1994;70(3):531–6.
39. Sorahan T, Lancashire R, Stewart A, Peck I. Pregnancy ultrasound and childhood cancer: a second report from the Oxford Survey of Childhood Cancers. *Br J Obstet Gynaecol* 1995;102:831–832.
40. Stark C, Orleans M, Haverkamp A, Murphy J. Short and long term risks after exposure to diagnostic ultrasound in utero. *Obstet Gynecol* 1984;63:194–200.
41. Stewart A, Webb J, Giles D, Hewitt D. Malignant disease in childhood and diagnostic irradiation in utero. *Lancet* 1956;2:447.
42. Stewart H, Stewart H, Moore R, Garry J. Compilation of reported biological effects data and ultrasound exposure levels. *J Clin Ultrasound* 1985;13:167–186.
43. Tarantal A, Canfield D. Ultrasound-induced lung

hemorrhage in the monkey. *Ultrasound Med Biol* 1994;20:65–72.

44. Tarantal A, Hendrickx A. Evaluation of the Bioeffects of Prenatal Ultrasound Exposure in the Cynomolgus Macaque (*Macaca fascicularis*): I. Neonatal/Infant Observations. *Teratology* 1989;39:137–147.

45. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S, et al. Ef-

fects of routine one-stage ultrasound screening in pregnancy: a randomised controlled trial. *Lancet* 1988; 2:585–588.

46. Wilson LK, Waterhouse J. Obstetric ultrasound and childhood malignancies. *Lancet* 1984;2:997–999.

47. Wolpert L, Brown N. Hedgehog keeps to the left. *Nature* 1995;377:103–104.





# Ultraljudsundersökning för fastställande av graviditetslängden

---

## Bakgrund

Pålitlig information om graviditetslängden är en förutsättning för att graviditeten och förlossningen ska kunna skötas på bästa sätt. Korrekt diagnos och behandling av för tidig förlossning och överburen graviditet förutsätter att den sanna graviditetslängden är känd. Även vid handläggning av andra graviditetskomplikationer kan graviditetslängden vara av avgörande betydelse. Valet av behandling står ofta mellan att avsluta graviditeten (igångsättning av förlossning, kejsarsnitt) eller att låta den fortgå: om fostret bedöms vara moget är ofta det bästa behandlingsalternativet att avsluta graviditeten, om fostret är mycket omoget kan det vara bättre att låta graviditeten fortsätta för att öka barnets chanser att överleva.

Diagnosen intrauterin tillväxthämning (dålig tillväxt av fostret) kan endast ställas om graviditetslängden är känd, eftersom fostrets/barnets vikt måste bedömas i förhållande till graviditetslängden: ett foster som väger 2,5 kg kan vara ett 36 veck-

or gammalt foster med normal tillväxt, ett 40 veckor gammalt foster med dålig tillväxt eller ett 32 veckor gammalt foster med accelererad tillväxt. Intrauterint tillväxthämmade foster/barn löper ökad risk för komplikationer: fosterdöd, död i nyföddhetsperioden, skador i centrala nervsystemet till följd av syrebrist och näringsbrist [9,15,29,32,34,40,43,44,45,46,56,69,88]. Foster som misstänks vara tillväxthämmade kräver därför intensiv övervakning, vilket förutsätter att riskgruppen för intrauterin tillväxthämning kan identifieras. Korrekt identifiering är endast möjlig om den sanna graviditetslängden är känd.

## Graviditetslängdsbestämning baserat på ”sista mens”

Graviditetens längd borde egentligen räknas från befruktningsögonblicket. I allmänhet är dock tidpunkten för befruktning okänd. Istället brukar graviditetens längd anges i antal dagar efter sista menstruationens första dag. I en regelbunden 28-dagars menstruationscykel borde äggloss-

ningen – och därmed också befruktningen – ske 14 dagar efter den första menstruationsdagen. Normal graviditetslängd baserad på känd tidpunkt för sista menstruation eller känd tidpunkt för befruktning eller ägglossning anges i Tabell 7:1 [6,20,30,31,36,48,77,76,81,82]. Enligt WHO definieras förtidsbörd (för tidig förlossning, ”pre-term”) som födsel som äger rum tidigare än 259 dagar efter sista menstruationens första dag och överburenhet (”post-term”) som födsel som äger rum senare än 293 dagar efter sista menstruationens första dag [89]. En fullgången graviditet anses således enligt WHO ha en längd av 259 till 293 dagar räknat från sista menstruationens första dag [89].

Flera studier har visat, att det finns stora variationer i menstruationscykelns längd inte bara mellan kvinnor utan också hos en och samma kvinna (2,51). I en studie sträckte sig de maximala avvikelserna från det individuella medelvärdet av cykel-längden från 1 till 69 dagar för vuxna kvinnor [2]. I en nyligen publicerad studie från Danmark var den maximala variationen i menstruationscykelns längd under ett år mer än 14 dagar hos 15 procent av kvinnorna med regelbundna menstruationer; hos 34 procent av tonåringar (15–19 år) och hos cirka 10 procent av kvinnor 25–44 år [51]. Att fastställa tidpunkt för ägglossning/befruktning – och därmed graviditetslängd – baserat på ”sista mens” är

därför behäftat med osäkerhet även hos kvinnor som uppger sig ha regelbundna menstruationer.

Ett annat skäl till att graviditetslängdsbestämning baserat på sista menstruation kan bli osäker, är att många kvinnor inte minns datum för senaste menstruationens första dag, att sista menstruationen inte tedde sig som en normal menstruation (i vilket fall den ”sista menstruationen” kan ha varit en annan typ av blödning än en menstruation, t ex en blödning i tidig graviditet) eller att sista menstruationen inträffade kort tid efter avslutad behandling med p-piller (i vilket fall ägglossningen kan ha varit kraftigt fördröjd i förhållande till menstruationen). Uppgiften om sista menstruation uppges vara ”osäker”, vilket innebär att den inte bör ligga till grund för graviditetslängdsbestämning, hos mellan 8 procent och 45 procent av alla gravida kvinnor [1,6,8,21,28,60,64,78,85]. I ett arbete fann man, att även om en gravid kvinna menar att hon är säker på datum för sista menstruationens första dag, kan det föreligga betydande osäkerhet i uppgiften [17].

Av ovanstående framgår att ett alternativ till graviditetslängdsbestämning baserat på datum för sista menstruation behövs. En sådan metod är ultraljudsundersökning av fostret.

## **Bestämning av graviditetens längd genom mätning av fostrets sitthöjd ("crown–rump-length", CRL), skalldiameter (biparietaldiameter, BPD) och lårbenslängd (femurlängd, FL).**

Normal fosterstorlek mätt med ultraljudsteknik vid olika graviditetslängd har fastställts i studier omfattande antingen gravida kvinnor med regelbundna menstruationer och mycket säkra uppgifter om sista menstruation [7,11,19,22,23,25,27,37,53,57,59] eller gravida med känd tidpunkt för ägglossning eller befruktning [10,37,47,58,63,70,75,79,80]. Spridningen i graviditetslängd vid visst mått på CRL, BPD eller FL anges i Tabell 7:2, 7:3 och 7:4 [7,10,11,19,22,23,25,27,37,47,53,57,58,59,63,70,71,72,73,75,79,80]. Spridningen ökar med graviditetslängden [22,23,25,27,39,55,68,71,72].

Graviditetslängdsbestämning baserat på ultraljudsundersökning är alltså säkrare då den sker tidigt än sent i graviditeten. I svensk klinisk praxis bestäms graviditetslängden baserat på ultraljudsundersökning endast om mätningen motsvarar en graviditetslängd på högst 20 graviditetsveckor. Det råder delade meningar om hu-

ruvida graviditetslängdsbestämning baserat på mätning av fler än en parameter – t ex mätning av både FL och BPD – är säkrare än graviditetslängdsbestämning baserat på mätning av endast en parameter [22,50,55,58]. Enligt de flesta publikationer ger mätning av fler än en variabel en säkrare skattning av graviditetslängden [22,55,58].

I prospektiva studier har man funnit, att graviditetslängden beräknad på basen av resultat av ultraljudsundersökning tidigt i graviditeten skiljer sig mycket litet från den "sanna" graviditetslängden beräknad från känd tidpunkt för befruktning/ägglossning [10,11,18,50,58,71]. I de flesta studier har skillnaden mellan beräknad och "sann" graviditetslängd i medeltal varit mindre än en dag (systematiskt fel) och i 95 procent av fallen mindre än  $\pm 8$  dagar ( $\pm 2SD$ ; slumpmässigt fel) (Tabell 7:5). I prospektiva studier, där man jämfört graviditetslängden beräknad med hjälp av ultraljudsundersökning med graviditetslängden beräknad på basen av mycket säkra uppgifter om sista menstruation (och eventuellt andra tilläggs-kriterier för normal graviditet), har man funnit god överensstämmelse mellan graviditetslängd bestämd efter sista menstruation och graviditetslängd bestämd på basen av ultraljudsundersökning [24,26,53,62] (Tabell 7:6).

**Tabell 7:1** Normal graviditetstid baserat på sista menstruation eller förmodad tidpunkt för befruktning.

Studie	Antal förlossningar	Graviditetstid räknad från	Inklusions-kriterier	Graviditetstid (dagar)		
				medelvärde	SD	Median Range
Hollenweger-Mayer 1950	851	Befruktning (kvinnans egen uppgift)	Levande född Välskapt Födelsevikt $\geq 2800$ g Födelselängd $\geq 48$ cm Enkelbörd	272,5	–	– –
Stewart 1952	135	Ägglossning enligt basaltemperatur	Naturlig förlossnings-start	"266–270"	–	250–285
von Döring 1962	393	Ägglossning enligt basaltemperatur	Enkelbörd Levande född "Moget barn"	267	7,6	245–290 ( $\pm 3SD$ )
Mittendorf et al 1990	114	"Ägglossning" (förmodad tid för ägglossning räknat efter SM)	Säker SM Inga komplikationer "Vit ras"	–	–	274 (förstf) 269 (omf)
von Schildbach 1953	15 838	SM	–	282	13,3	–
von Döring 1962	393	SM	Enkelbörd Levande född "Moget barn"	283	10,8	250–302 ( $\pm 3SD$ )
Treloar et al 1967	2 965	SM	–	278	15,4	–

Forts.

(Tabell 7:1 forts.)

Studie	Antal förlossningar	Graviditetslängd räknad från	Inklusions- kriterier	Graviditetslängd (dagar)		
				medelvärde	SD	Median Range
Bergsjö et al 1990	383 484	SM	Enkelbörd Säker SM Ej kejsarsnitt Graviditetslängd 140–336 dagar	281	12,9	282 –
Gray 1962	1 970	SM	Säker SM Enkelbörd Moget barn	279	16,7	280 –
Henderson och Kay 1967	869	SM	–	272 (Vit ras) 264 (Svart ras)	–	– –
Kieler et al 1995	865	SM	Rgb 28 dagars menstruationscykel Säker SM Naturlig förlossning (utesluter kejsarsnitt och igångsättning av förlossning) Enkelbörd	283	10,5	284 237–318
Kieler et al 1995	827	SM	Som ovan, men utesluter dessutom dödfödda, missbildade och för tidigt födda	284	–	284 –

SM = sista menstruation, Rgb = regelbunden; SD = standarddeviation; förstf = förstföderskor; omf = omföderskor

Tabell 7:2 Spridning i graviditetst längd vid visst mått på fostrets "Crown-rump-length" (siithöjd).

Studie	Inklusions- kriterier	N	"Facit", dvs grav längd baserad på	Grav längd (v)	±2SD (d)	95% ci (d)	Övrigt
Robinson och Fleming 1975	–	334	SM	6–14	–	–	95% "interval estimate" = ±2,7 till ±4,7 d
Drumm et al 1976	Säker SM Rgb mens Ej p-piller Frisk Ej blödning	253	SM	6–14	–	–	95% "prediktions- intervall" = ±3 d
Bovicelli et al 1981	Säker SM	97	SM	7–13	–	-4,6; +4,6	–
Pedersen 1982	Säker SM	105	SM	8–14	±4–6	–	–
Selbing 1982	Säker SM	13	SM	6–14	±6,6	–	–
Hadlock et al 1992	Säker SM Normal graviditet Frisk mor Enkelbörd	416	SM	5–18	–	–	SD ökar med grav v och är ±8% (± 2SD)
Goldstein och Wolfson 1994	Säker SM Enkelbörd Förlossning i fullgången tid	143	SM	6–9	–	-3; +3	–
Koornstra et al 1990	Säker SM Ej blödning Normal grav	111	SM	≤12	±8,8	–	–

Forts.

(Tabell 7:2 forts.)

Studie	Inklusions- kriterier	N	"Facit", dvs grav längd baserad på	Grav längd (v)	±2SD (d)	95% ci (d)	Övrigt
MacGregor et al 1987	Infertilitetspatienter Känd tid för ägglossning	72	Ägglossning	7-13	±7,4	-	-
Rossvik et al 1988	Känd tid för ägglossning	43	Ägglossning	7-12	±5,4	-5,6; +5,2	-
Vollebergh et al 1988	Infertilitetspatienter Ej diabetiker	47	Ägglossning enligt BT	6-13	-	11*	-
Koornstra et al 1990	Känd tid för ägglossning	17	Ägglossning enligt BT	≤12	±8,6	-	-
Silva et al 1990	Infertilitetspatienter Känd tid för ägglossning Enkelbörd	36	Ägglossning	6-9	-	4-7* (beror på grav längd)	-
van der Velde et al 1980	Infertilitetspatienter	60	Ägglossning enligt BT	7-14	±3,5	-	-
Daya 1993	Infertilitetspatienter	94	Tid för "ägg- plockning"	6-13	-	1,4-4,2* (beror på grav längd)	95% prediktions- intervall = ±5 d
Selbing och Fjällbrant 1984	Infertilitetspatienter Insemination	24	"Befruktning" enligt insemination	6-11	±5,2	-7,3; +3,7	-

N = antal kvinnor alternativt antal mätningar; grav =gravitet; SD = standarddeviation; ci = konfidensgränser (confidence limits); d = dagar;  
v = veckor; SM = sista menstruation; BT = basaltemperatur; \* = 95% konfidensintervall



**Tabell 7:3** Spridning i graviditetens längd vid visst mått på fostrets skalldiameter (biparietaldiameter).

Studie	Inklusions-kriterier	N	"Facit" dvs grav längd baserad på	Grav längd (v)	±2SD (d)	Övrigt
Selbing och Kjessler 1985	Konsekutivt undersökta kvinnor	970	CRL <12 v	9–22	±5,4–±15,4	Spridningen ökar med grav längd
Persson och Weldner 1986	Rgb 28 d cykel Känd ägglossning CRL vid 10 v stämmer med ägglossning	14	Ägglossning enligt BT	13–25	±6,4	–
Selbing 1982	Säker SM	13	SM	10–15	±4,8	–
Hadlock et al 1982a	Rgb mens Säker SM Enkelbörd Mått stämmer med SM Frisk mor	533	SM	12–40	±5,6–±25,2	Spridningen ökar med grav längd
Hadlock et al 1984	Rgb mens Säker SM Kliniska fynd stämmer med SM Frisk mor Enkelbörd	361	SM	12–42	±19	Spridningen ökar med grav längd från ±8,4 (±2SD) vid 12–18 v till ±21,8 (±2SD) vid 36–42 v

N = antal foster alternativt antal mätningar; grav längd = graviditetens längd; v = vecka/-or; d = dagar; SD = standarddeviation; cl = konfidensgränser (confidence limits); CRL = Crown-rump-length; rgb = regelbunden; SM = sista menstruation; BT = basalttemperatur.

Tabell 7:4 Spridning i graviditetens längd vid visst mått på fostrets lårbenslängd (femurlängd).

Studie	Inklusionskriterier	N	"Facit" dvs grav längd baserad på	Grav längd (v)	±2SD (d)	95% ci (d)	Övrigt
Hadlock et al 1982b	Säker SM Rgb mens Mått stämmer med SM och klinik Enkelbörd Normal grav	338	SM	12–23 23–40	±9,5 ±22	– –	Spridningen ökar med graviditetens längd
Persson och Weldner 1986	Rgb 28 d cykel Känd ägglossning CRL vid 10 v stämmer med ägglossning	14	Ägglossning enligt BT	13–25	±7,8	–	–
Quinlan et al 1982	BPD före 28 grav v stämmer med SM	125	SM	14–36	–	±7	–
O'Brien et al 1981	–	180	SM	12–23	–	±6,7	–
Selbing 1986	CRL <12 grav v Enkelbörd Normalt serum-AFP	146	CRL <12 grav v	10–11 14–22	±6,6 ±20	– –	Spridningen ökar med graviditetens längd
Hadlock et al 1984	Rgb mens Säker SM Kliniska fynd stämmer med SM Frisk mor, Enkelbörd	361	SM	12–42	±18	–	Spridningen ökar med graviditetens längd från ±9,8 d (±2SD) vid 12–18 v till ±21,8 d (±2SD) vid 36–42 v

N = antal foster alternativt antal mätningar; grav längd = graviditetens längd; SD = standarddeviation; ci = konfidensgränser (confidence limits); CRL = Crown-rump-length; d = dagar; v = veckor; Rgb = regelbunden; BT = basaltemperatur; SM = sista menstruation; AFP = alfa-fetoprotein.

**Tabell 7:5** Skillnad mellan graviditetstlängd beräknad på basen av ultraljudsundersökning av fostret och "sann" graviditetstlängd beräknad från känd tidpunkt för ägglossning/befruktning.

Studie	Antal gravida	Typ av gravida	Basen för sann grav längd	Anges ej känd för ul-us?	Ultraljuds- mätt längd	Grav längd (veckor)	Skillnad mellan beräknad och sann grav längd (dagar)	Medelvärde		Range
								± 2SD	± 2SD	
Daya 1993	94	IVF Enkelbörd	Datum för embryo transfer?	Anges ej	CRL	5–11	-1,9 till +3,8*	±5,6 till ±6,8*		–
Person och Weldner 1986	44	AI Börd anges ej	Datum för insemination	Nej	BPD	15–18	0,009	±6,4		-8 till +6
Person och Weldner 1986	44	AI Börd anges ej	Datum för insemination	Nej	FL	15–18	-0,57	±6,8		-9 till +5
Selbing och Kjessler 1985	23	AI Börd anges ej	Datum för insemination	Anges ej	BPD	9–17	0,5	±7,2		–
Mul et al 1996	38	IVF Enkelbörd och flerbörd	Datum för embryo transfer?	Nej	BPD	14–24	-0,8 till +4,1*	±8,6 till ±9,4*		–
Mul et al 1996	38	IVF Enkelbörd och flerbörd	Datum för embryo transfer?	Nej	FL	14–24	-9,7 till -0,25*	±10,8 till ±11,0*		–

Forts.

(Tabell 7:5 forts.)

Studie	Antal gravida	Typ av gravida	Basen för sann grav längd	Sann grav längd känd för ul-us?	Ultraljuds-mått	Grav längd (veckor)	Skillnad mellan beräknad och sann grav längd (dagar)	Range	
								Medelvärde	$\pm 2SD$
Mul et al 1996	38	IVF Enkelbörd och flerbörd	Datum för embryo transfer?	Nej	BPD +FL	14–24	-0,98 till +0,28*	$\pm 8,7$ till $\pm 9,0^*$	–
Geirsson och Have 1993	36	IVF Enkelbörd	Datum för ägglockning	Anges ej	BPD +FL	cirka 18–19 (16–23)	-0,86	$\pm 5,7$	-5 till +6
Drumm et al 1976	40	–	Ägglossning enl basal-temperatur	Anges ej	CRL	(7–14?)	-0,19	$\pm 2,6$	–

ul-us = ultraljudsundersökaren; grav längd = graviditetens längd; IVF = in vitro fertilisering; AI = artificiell insemination; CRL = crown-rump-length; BPD = biparetaldiameter; FL = femurlängd; SD = standarddeviation

\* värdena beror på vilken ultraljudsformel som använts för beräkning av graviditetens längden.

**Tabell 7:6 Skillnad mellan graviditetstlängd beräknad på basen av ultraljudsundersökning och graviditetstlängd beräknad på basen av uppgift om sista menstruation.**

Studie	Antal gravida	Typ av gravida	SM känd för ul-us?	Ultraljuds-mått	Grav längd (veckor)	Skillnad mellan grav längd enligt ul och grav längd enligt SM (d)	Medelvärde ± 2SD	Range
Hadlock et al 1991	1 770	Enkelbörd Fostervattenprov Normalt foster	Anges ej	BPD	14–21	-2,5	±6,6	-14,7 till +12,6
Hadlock et al 1991	1 770	Enkelbörd Fostervattenprov Normalt foster	Anges ej	FL	14–21	-0,35	±6,7	-11,2 till +12,6
Hadlock et al 1991	1 770	Enkelbörd Fostervattenprov Normalt foster	Anges ej	BPD+FL	14–21	-1,1	±5,6	-9,8 till +9,1
Hadlock et al 1983	287	Enkelbörd Säker SM Grav längd stämmer kliniskt med SM Normalt foster	Anges ej	FL	18–24 24–30 30–36 36–42	+0,7 +0,7 -0,7 -2,8	±11,2 ±12,6 ±21,0 ±22,4	– – – –
O'Brien et al 1981	47	Säker SM SM stämmer med BPD och CRL	Nej	FL	12–23	+1,5	–	–
Rosavik och Fishburne 1989	60	"Normalmaterial" med mycket säker SM	Anges ej	BPD	10–18	+0,28*	±7,1*	-8,9 till +6,9*

SM = sista menstruation; ul-us = ultraljudsundersökaren; grav längd = graviditetstlängd; d = dagar; BPD = biparietal diameter; FL = femurlängd; CRL = crown-rump-length; \* = den bästa av flera testade ultraljudsformer.

## **Graviditetslängdsbestämning baserat på sista menstruation eller på ultraljudsundersökning i första hälften av graviditeten: vilken metod predikterar förlossningsdag med störst precision?**

Hos cirka 20 procent av gravida kvinnor med regelbundna menstruationer och säker uppgift om datum för sista menstruation skiljer sig datum för beräknad förlossning enligt sista menstruation 8 dagar eller mer från datum för beräknad förlossning enligt ultraljudsundersökning. Motsvarande siffra för gravida med oregelbundna menstruationer eller osäkra uppgifter om sista menstruation är cirka 50 procent (Tabell 7:7) [74,78,84,85]. Det är betydligt vanligare att ultraljudsundersökningen senarelägger än tidigarelägger datum för beräknad förlossning, dvs att ultraljudsundersökningen visar på en kortare graviditetslängd än sista menstruation [78,84,85]. Ultraljudsundersökningen senarelägger datum för beräknad förlossning hos cirka 60 procent av gravida och tidigarelägger det hos cirka 30 procent [78,85]. Detta förklarar varför överburenhet genomgående är vanligare (oavsett kvinnans menstruationsmönster) då graviditetslängden beräknas på basen av sista menstruation istället för på basen av ultraljudsundersökning (Tabell 7:8). I de två studier i vilka förekomsten av förtidsbörd (för tidig förlossning) jämfördes mellan

ultraljudsdatering och datering enligt sista menstruation kunde man inte påvisa några stora skillnader i förekomsten av för tidig förlossning [38,78] (Tabell 7:8).

Skillnaden mellan beräknad förlossningsdag och verklig förlossningsdag är mindre om graviditetslängden beräknats på basen av ultraljudsundersökning än på basen av sista menstruation. Detta gäller både vid säker och osäker uppgift om sista menstruation (Tabell 7:9 och 7:10) [36,49,64,78,84,85]. Ju större skillnaden är mellan tidpunkten för beräknad förlossning enligt ultraljud och tidpunkten för beräknad förlossning enligt sista menstruation, desto oftare är dateringen med ultraljudsundersökning mera korrekt än dateringen baserat på sista menstruation [35,64,78,84,85] (Tabell 7:10). Detta har lett till uppfattningen att så länge skillnaden mellan tidpunkten för beräknad förlossning enligt ultraljud och tidpunkten för beräknad förlossning enligt sista menstruation inte överskrider ett visst antal dagar (t ex sju, tio eller 14 dagar), är det likgiltigt om graviditetslängdsbestämningen grundar sig på uppgiften om sista menstruation eller på ultraljudsundersökning [84]. Mongelli och medarbetare (1996) fann emellertid mindre skillnader mellan beräknat och verkligt förlossningsdatum då de genomgående använde ultraljudsundersökning för datering än då de använde ultraljudsundersökning för datering endast då datum för beräknad förlossning enligt ultraljud skilde sig mer än sju, tio eller 14 da-

gar från beräknad förlossning enligt sista menstruation [49]. Att ultraljudsundersökning leder till en mer korrekt graviditetslängdsbestämning än datering baserat på sista menstruation stöds också av att spridningen i graviditetslängd vid förlossning är mindre om graviditetslängden har bestämts på basen av ultraljudsundersökning än på basen av sista menstruation. Detta gäller även vid ”säkra menstruationsdata” [49,78].

Baserat på resultaten av en undersökning som genomförts av Bakke och medarbetare (1994) har Olsen och Clausen (1997) i en medicinsk kommentar föreslagit att spridningen i skillnaden mellan sant och beräknat förlossningsdatum är densamma oavsett om graviditetslängdsbestämning gjorts på basen av uppgift om sista menstruation eller på basen av ultraljudsundersökning [54]. Standarddeviationen för skillnaden mellan sant och beräknat förlossningsdatum anges emellertid inte i Bakkes och medarbetares publikation, och det är oklart hur Olsen och Clausen fått uppgift om den. I två andra studier var standarddeviationen för skillnaden mellan sant och beräknat förlossningsdatum stör-

re om datum för förlossning beräknats på basen av sista menstruation än på basen av ultraljudsundersökning [49,78]. Olsen och Clausen menar, att den skillnad som finns mellan graviditetslängd baserad på uppgift om sista menstruation och graviditetslängd baserad på ultraljudsundersökning kan upphävas genom att datum för förlossning beräknas genom att man adderar 283 dagar (istället för 280) till datum för sista menstruation respektive genom att man tidigarelägger ultraljudsberäknad förlossningsdag med en dag. De föreslår vidare, att detta nya beräkningsförfarande kombinerat med en mer noggrann menstruationsanamnes, som tar hänsyn till cykellängd och eventuellt känt datum för ägglossning eller befruktning, skulle kunna resultera i en mer korrekt graviditetslängdsbestämning än ultraljudsundersökning, och att detta nya beräkningsförfarande förtjänar att undersökas vetenskapligt. Tillgängliga vetenskapliga data talar dock för att ultraljudsundersökning förutsäger datum för förlossning med större precision än hittills vedertagen metod för att beräkna datum för förlossning baserat på sista menstruation (se ovan, samt Tabell 7:9 och 7:10).

**Tabell 7:7** Skillnad mellan datum för beräknad förlösning enligt ultraljud och datum för beräknad förlösning enligt uppgift om sista menstruation.

Studie	Antal	Mensdata	Skillnad mellan BFUL och BFSM ≥8 dagar (%)	Skillnad mellan BFUL och BFSM >14 dagar (%)
Tunón et al 1996	8 271	Regelbunden mens, säker SM	26,2	6,2
Waldenström et al 1990	2 320	Regelbunden mens, säker SM	20,0	–
Selbing 1983	–	Regelbunden mens, säker SM	18,8	7,5
Selbing 1983	521	Oavsett mensdata	25,0	10,7
Waldenström et al 1991	277	Oregelbunden mens	51,6	25,6
Waldenström et al 1991	264	SM mindre än normalt	44,3	21,6

BFUL = datum för beräknad förlösning enligt ultraljud; BFSM = datum för beräknad förlösning enligt sista menstruation; SM = sista menstruation.



**Tabell 7:8** Frekvens överburenhet och förtidsbörd vid graviditetstidsbestämning baserad på uppgift om sista menstruation respektive ultraljudsundersökning.

Studie	Antal	Mensdata	Överburenhet (%)		Förtidsbörd (%)	
			SM	UL	SM	UL
Kramer et al 1988	11 045	Uppgift finns om SM	6,6	2,1	7,2	8,7
Tunón et al 1996	9 402	Regelbunden mens, säker SM	9,8	4,1	4,0	4,0
Tunón et al 1996	1 254	Oregelbunden mens	20,0	3,0	–	–
Tunón et al 1996	7 210	Skilnaden BFUL– BFSM ≤7 dagar	4,9	4,4	–	–
Waldenström et al 1990	219	Oregelbunden mens	20,5	2,3	–	–
Waldenström et al 1990	231	SM mindre än normalt	16,9	3,9	–	–
Selbing 1983	521	Uppgift finns om SM	6,5	0,35	–	–

I samtliga studier jämförs varje kvinna med sig själv

SM = sista menstruation; UL = ultraljud; BFUL = datum för beräknad förlösning enligt ultraljud;

BFSM = datum för beräknad förlösning enligt sista menstruation.

**Tabell 7:9** Skillnad mellan beräknat och verkligt förlossningsdatum vid datering baserad på uppgift om sista menstruation respektive ultraljudsundersökning.

Studie	Antal	Mensdata	Förlossning inom ±14 dagar från beräknat datum (%)		Skillnad mellan beräknat och sant förlossningsdatum (dagar)		UL			
			SM	UL	SM medel- värde	SD	range	medel- värde	SD	range
Mongelli et al 1996	23 249	Säker SM	-	-	+1,79	11,3	-94—+50	-0,86	8,63	-21—+28
Bakke et al	1 341	Uppgift finns	-	-	+3,3	-	-	-2	-	-
Tunón et al 1996	9 240	Regelbunden mens, säker SM	84,0	87,7						
Waldenström et al 1991	219	Oregelbunden mens	64,8	83,6						
Waldenström et al 1991	231	SM mindre än vanligt	69,3	88,3						

I samtliga studier jämförs varje kvinna med sig själv, och i samtliga studier ingår endast kvinnor med naturlig förlossningsstart (dvs igångsättning av förlossning och kejsarsnitt är exkluderade). SM = sista menstruation; UL = ultraljud; SD = standarddeviation.

**Tabell 7:10** Bästa metod för graviditetstidsbestämning: ultraljudsundersökning eller uppgift om sista menstruation?

Studie	Mensdata	Samtliga UL bäst SM (%)	Skillnaden i grav längd mellan SM och UL 1-7 dag		Skillnaden i grav längd mellan SM och UL 8-14 dag		Skillnaden i grav längd mellan SM och UL >14 d	
			UL bäst SM (%)	UL=SM (%)	UL bäst SM (%)	UL=SM (%)	UL bäst SM (%)	UL=SM (%)
Waldenström et al 1991	Orgb mens	62	27	11	-	-	-	-
Waldenström et al 1991	Osäker SM	56	32	12	-	-	-	-
Waldenström et al 1990	Rgb mens och säker SM	47	37	16	57*	58**	64*	81*
Rowlands och Royston	-	-	-	-	56-67#	-	69-86#	90#
Tunón et al 1996	Rgb mens och säker SM	52	46	2	49	49	54	79
Kieler et al 1993	Rgb 28- dagars cykel	49	34	17	-	-	-	20

Bästa metod är den metod som innebär minst skillnad mellan sant och beräknat förlösningsdatum. I samtliga studier jämförs varje kvinna med sig själv.

UL = ultraljud; SM = sista menstruation; grav längd = graviditetstid; Orgb = oregelbunden; Rgb = regelbunden;

\* Beräknad förlösning senarelagd; \*\* Beräknad förlösning tidigarelagd; \*\*\* Beräknad förlösning tidigarelagd >7 dag; # ju större skillnad desto oftare var UL bättre än SM.

## **Rutinmässig ultraljudsundersökning av alla gravida eller ultraljudsundersökning endast på indikation: effekter på resursförbrukning och graviditetsutfall**

Enligt fakta redovisade ovan borde graviditetslängdsbestämning baserat på ultraljudsundersökning istället för på sista menstruation leda till att fler förlossningar klassas som förtidsbörd, färre foster och barn som tillväxthämmade (small-for-gestational age, SGA) och färre graviditeter som överburna. Detta skulle kunna leda till ändrad förbrukning av sjukvårdsresurser. Man skulle t ex kunna förvänta sig en minskning i förbrukningen av sjukvårdsresurser som används till övervakning och behandling av överburenhet och misstänkt tillväxthämning men en ökning i förbrukningen av sjukvårdsresurser som används för övervakning och behandling av hotande förtidsbörd. Detta skulle i sin tur kunna resultera i förändringar i dödlighet och sjuklighet hos ofödda och nyfödda barn.

Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet har jämförts med ultraljudsundersökning enbart på indikation i åtta randomiserade kontrollerade studier: Ålesund-studien [12], Helsingfors-studien [65,66,67], London-studien [4], Missouri-studien [13], Trondheim-studien [4], RA-

DIUS-studien [14,41,42], Uppsala-studien [83,86] och Sydafrika-studien [16]. Resultaten från dessa åtta studier har ställts samman i en meta-analys inom ramen för "the Cochrane Collaboration". I den senaste meta-analysen [52], som redovisas här, ingår också ett icke publicerat arbete från Ålesund-studien.

Andelen graviditeter som bedömdes överburna [16,41,66,85] och antalet förlossningar som sattes igång på grund av överburenhet [4,12,13,16,41,83,85] var lägre i de rutinmässigt ultraljudsundersökta grupperna än i kontrollgrupperna (Tabell 7:11). Detta gällde oavsett om studien omfattade hela den gravida populationen (Ålesund-studien, Helsingfors-studien), en population med överrepresentation av lågriskgraviditeter (Trondheim-studien) eller en selekterad lågriskpopulation (Missouri-studien, RADIUS-studien, Uppsala-studien och Sydafrika-studien). Den senaste meta-analysen visade att om rutinmässig ultraljudsundersökning utförts under graviditeten var odds ratio för att förlossningen skulle sättas igång på misstanke om överburenhet 0,61 (95 procent konfidsintervall 0,52–0,72) [52]. Även resultaten av en svensk historisk kohort-studie, som omfattar mer än 60 000 graviditeter, talar för att praktisering av rutinultraljud leder till en kraftig reduktion i antalet graviditeter, som bedöms överburna (13,3 procent jämfört med 7,4 procent) [33].

**Tabell 7:11** Frekvens överburenhet, förtidsbörd och barn small-for-gestational-age bland rutinmässigt ultraljudsundersökta gravida och icke rutinmässigt ultraljudsundersökta gravida (kontroller). Resultat av randomiserade kontrollerade studier.

Studie	Överburenhet (%)		Förtidsbörd (%)		SGA (%)	
	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr
Saari-Kemppainen et al 1990	2,9	5,5	–	–	–	–
LeFevre et al 1993	3,2	4,6	–	–	2,3	2,3
Ewigman et al 1993	–	–	5,5	5,9	–	–
Geerts et al 1996	2,0	8,4	–	–	8,3	10,2
Bakketeig et al 1984	–	–	0,4	0,2	8,4	5,7
Bennett et al 1982	–	–	–	–	9,0	8,3
Waldenström et al 1992	–	–	–	–	5,5	8,2*
Waldenström 1991	5,0	9,7**	–	–	–	–

Ktr = kontrollgrupp; UL = rutinmässigt ultraljudsundersökta; SGA = small-for-gestational-age; \* = p<0,001; \*\* = p<0,0001.

Förekomsten av för tidiga förlossningar jämfördes bara i två av de randomiserade studierna [4,14] och skilde sig inte mellan de rutinmässigt ultraljudsundersökta grupperna och kontrollgrupperna (Tabell 7:11). Däremot talar resultaten av den svenska historiska kohort-studien för att rutinmässigt ultraljudsdatering resulterar i att signifikant fler barn bedöms vara för tidigt födda (7,6 procent jämfört med 7 procent) [33].

I de randomiserade studierna var antalet nyfödda som bedömdes vara SGA likartat i de rutinmässigt ultraljudsundersökta grupperna och kontrollgrupperna utom i Uppsala-studien, där signifikant färre foster misstänktes vara intrauterint tillväxthämmade och signifikant färre barn med födelsevikt <5:e percentilen föddes i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen än i kontrollgruppen (Tabell 7:11) [4,5, 16,41,86]. I RADIUS-studien var frekvensen igångsättning av förlossning på grund av misstänkt intrauterin tillväxthämning högre i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen än i kontrollgruppen (0,74 procent versus 0,28 procent;  $p < 0,05$ ) [41]. I den svenska kohort-studien förelåg ingen skillnad i frekvensen SGA-barn (barn med födelsevikt <10:e percentilen) mellan rutinultraljudsgrupp och kontrollgrupp (1,6 procent jämfört med 1,6 procent) [33].

Enligt den senaste meta-analysen i Cochrane-databasen leder rutinmässig ultraljuds-

undersökning under graviditet inte till förändringar i det nyfödda barnets tillstånd, då detta mäts som födelsevikt <2 500 g (odds ratio 0,9; 95 procent konfidensintervall 0,74 till 1,09), Apgar score <7 vid 1 minut (odds ratio 1,11; 95 procent konfidensintervall 0,95 till 1,29), Apgar score <7 vid 5 minuter (odds ratio 0,94; 95 procent konfidensintervall 0,69 till 1,29), inläggning på neonatal (intensiv)vård(s)avdelning (odds ratio 0,86; 95 procent konfidensintervall 0,74 till 1,00) eller perinatal dödlighet (odds ratio 0,86; 95 procent konfidensintervall 0,67 till 1,12) [52].

I den svenska kohort-studien fann man dock en tendens till lägre perinatal dödlighet både totalt (relativ risk 0,87; 95 konfidensintervall 0,73 till 1,05) och för barn födda för tidigt (relativ risk 0,80; 95 procent konfidensintervall 0,63 till 1,00) och överburna barn (relativ risk 0,29; 95 procent konfidensintervall 0,08 till 1,01) [33].

Tillståndet hos det nyfödda barnet i rutinmässigt och icke rutinmässigt ultraljudsundersökta grupper anges i Tabell 7:12. Siffrorna i denna tabell skiljer sig något från de som finns angivna i Cochrane's senaste meta-analys. Detta beror troligen på att JP Neilson, som gjort meta-analysen, haft tillgång till opublicerade data, medan siffrorna i Tabell 7:12 är tagna från respektive publikation.

Förbrukningen av sjukvårdsresurser när det gäller omhändertagandet av den gravi-

Tabell 7:12 Det nyfödda barnets hälsotillstånd bland rutinmässigt och icke rutinmässigt ultraljudsundersökta kvinnor.

Studie	PNM		PNM exkl dödliga missb.		Inläggning NIVA (simplex)		FV<2500g (simplex)		Apgar 1 min ≤7		Apgar 5 min ≤7	
	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr
Eik-Nes et al 1984	3/809	8/819	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saari- Kempainen et al 1990	20/4389	39/4389	17/4389	28/4347	155/4317*	132/4271*	130/4137	119/4271	289/4317**	278/4271**	-	-
Bennet et al 1982	5/531	3/531	4/531	3/531	-	-	-	-	-	-	-	-
Ewigman et al 1990	2/404	4/420	-	-	25/404***	31/420***	-	-	-	-	-	-
Ewigman et al 1993	52/7685	41/7596	42/7685	27/7596	-	-	-	-	-	-	-	-
Waldenström et al 1988	12/2415	12/2432	10/2415	10/2432	231/2364	275/2392	59/2364	95/2392	-	-	-	-
Bakketeig et al 1984	5/510	5/499	-	-	17/490	22/474	11/490	17/474	34/490**	23/474**	15/490**	9/474**
Geerts et al 1996	9/457	13/452	7/457	10/452	12/457*	6/452*	102/457#	68/452#	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>108/17200</b>	<b>125/17138</b>	<b>80/15477</b>	<b>78/15358</b>	<b>440/8032</b>	<b>466/8009</b>	<b>302/7448</b>	<b>299/7589</b>	<b>323/4807</b>	<b>301/4745</b>	<b>15/490</b>	<b>9/474</b>

UL = rutinmässigt ultraljudsundersökta; Ktr = kontrollgrupp.

PNM = perinatal mortalitet; exkl = exklusive, missb = missbildningar, NIVA = neonatal (intensiv)vård(s)avdelning; FV = fostervikt.

\* NIVA>5 dag, \*\* enkelbörd, \*\*\* NIVA>3 dag, både enkelbörd och flerbörd, # "Låg födelsevikt".

da kvinnan före och under förlossningen samt av det nyfödda barnet har också undersökts i de randomiserade studierna. Olika mått har använts i de olika undersökningarna. I meta-analysen har endast ett mått analyserats: andel gravida som lades in på sjukhus. Ingen skillnad kunde upptäckas (odds ratio 1,01; 95 procent konfidensintervall 0,90 till 1,13) [52]. Flera randomiserade studier visar, att färre förlossningar sattes igång i de rutinmässigt ultraljudsundersökta grupperna än i kontrollgrupperna, men skillnaden var statistiskt signifikant bara i Uppsala-studien [4,5,13,88] (Tabell 7:13). Den mest ingående analysen avseende förbrukning av sjukvårdsresurser för omhändertagandet av den gravida kvinnan har gjorts på basen av resultaten av RADIUS-studien [41]. Effekten av rutinmässig ultraljudsundersökning på följande variabler undersöktes: antal vård dagar på sjukhus per gravid kvinna, antal igångsättningar av förlossning, antal kejsarsnitt, antal fostervattenprov, antal CTG-undersökningar och undersökningar av fostrets biofysiska profil (ultraljudsundersökning av fostervattenmängd och av fostrets kroppsrörelser, andningsrörelser och spänst, dvs tonus, samt CTG-undersökning), antal kvinnor som rekommenderades sängvila i hemmet, antal kvinnor som behandlades med värkhämmande medel, antal kvinnor som genomgick yttre vändning av fostret. Endast antalet kvinnor som behandlades med värkhämmande medel skilde sig mellan grupperna: värkhämmande medel

gavs till 4,2 procent av de gravida i kontrollgruppen och till 3,4 procent i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen ( $p < 0,01$ ) [41]. En sammanfattning av resultaten från olika randomiserade studier avseende förbrukningen av sjukvårdsresurser för omhändertagandet av den gravida kvinnan ges i Tabell 7:13 [4,5,12,13,16,66,67,88]. I Helsingfors-studien [67] fann man en förskjutning i de polikliniska graviditetskontrollerna i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen: det totala antalet polikliniska graviditetskontroller var detsamma i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen som i kontrollgruppen (i medeltal 15,2 versus 15,1), men de rutinmässigt ultraljudsundersökta kvinnorna gjorde signifikant färre besök hos specialist (i medeltal 2,3 besök versus 2,6 besök). Effekten av rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet på antalet sjukskrivna gravida, antalet sjukskrivningstillfällen och antalet sjukskrivningsdagar har undersökts endast i Trondheim-studien och skiljde sig inte mellan den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen och kontrollgruppen [4].

Förbrukningen av sjukvårdsresurser för vård av det nyfödda barnet har i de randomiserade studierna mätts som antalet barn överförda för vård till neonatal (intensiv)vård(s)avdelning [4,16,66,83], antalet vård dagar på neonatal intensivvårdsavdelning [4,12,16,66] och antalet barn som återupplivats [4]. I en studie fann man fler vård dagar på grund av överburenhet, miss-



**Tabell 7:13** Förbrukning av sjukvårdsresurser bland rutinmässigt ultraljudsundersökta gravida och icke rutinmässigt ultraljudsundersökta gravida. Resultat av randomiserade kontrollerade studier.

Studie	Inläggning av gravid		Antal vård dagar per kvinna		Igångsättning		Kejsarsnitt		Antal UL/kvinna		Pol klin specialist- besök, antal/kvinna		Sjukskrivning andel kvinnor	
	UL (%)	Ktr (%)	UL	Ktr	UL (%)	Ktr (%)	UL (%)	Ktr (%)	UL	Ktr	UL (%)	Ktr (%)	UL (%)	Ktr (%)
Saari-Kemppainen et al 1990	-	-	2,3	2,5	-	-	-	-	2,1	1,8	2,3	2,6*	-	-
Saari-Kemppainen 1995	34,2	34,1	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	2,6*	-	-
LeFevre et al 1993	-	-	2,8	2,8	25,1	24,7	15,8	15,1	2,2	0,6*	-	-	-	-
Bakketeig et al 1984	15,5	9,2	(819)†	(345)†	6,5	7,9	1,6	1,0	-	-	-	-	15,9	16,2
Bennet et al 1982	-	-	-	-	19,6	20,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Eik-Nes et al 1984	22,7	32,8	(828)†	(829)†	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Waldenström et al 1988	13,5	13,5	-	-	5,9	9,1*	10,2	9,2	1,3	0,5†††	-	-	-	-
Geerts et al 1996	24,0	23,0	(0-34)††	(0-59)††	-	-	-	-	1,2	0,3*	-	-	-	-
Ewigman et al 1990	-	-	-	-	22,7	24,9	-	-	-	-	-	-	-	-

UL = rutinmässigt ultraljudsundersökta; Ktr = kontrollgrupp.

\* p-värde högst 0,05; † totala antalet vård dagar; †† range; ††† statistisk signifikans ej angiven.

bildningar och gulsot för barn i kontrollgruppen än i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen [12]. I övriga studier fann man inga skillnader i förbrukningen av sjukvårdsresurser för vård av det nyfödda barnet.

## Kommentar

I randomiserade studier har man kunnat visa, att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till förändringar i förbrukningen av sjukvårdsresurser med en säkerställd minskning i antalet igångsättningar av förlossning på grund av överburenhet och möjligen också en minskning i det totala antalet igångsättningar. Däremot har man inte övertygande visat, att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet påverkar det nyfödda barnets tillstånd. Enligt en meta-analys finns dock en tendens till att färre barn i rutinultraljudsundersökta grupper läggs in på neonatal (intensiv)vård(s)avdelning med en skillnad mellan grupperna, som ligger på gränsen till statistisk signifikans (odds ratio 0,86; 95 procent konfidensintervall 0,74 till 1,00). I en av de randomiserade studierna var den perinatale dödligheten signifikant lägre i rutinultraljudsgruppen än i kontrollgruppen, möjligen på grund av att det gjordes fler legala aborter på grund av dödlig fostermissbildning i rutinultraljudsgruppen [66]. Även i meta-analysen var den perinatale dödligheten lägre i rutinultraljudsgrupperna än i

kontrollgrupperna, men skillnaden nådde inte statistisk signifikans (odds ratio 0,86; 95 procent konfidensintervall 0,67 till 1,12).

Svårigheterna med att i randomiserade studier kunna påvisa skillnader i nyfödda barns hälsotillstånd mellan experimentgrupp och kontrollgrupp diskuteras ingående i kapitel 3, där också de åtta randomiserade studierna kommenteras. Rutinultraljud kan ha effekter på graviditetsutfallet, som man inte säkerställt i randomiserade studier eller i meta-analys av dem. Ingen av de randomiserade studierna har varit tillräckligt stor för att ha en rimlig chans att kunna påvisa skillnader i graviditetsutfallet för olika riskgrupper, t ex överburna barn, för tidigt födda barn, eller SGA-barn. Inte ens meta-analysen har haft tillräcklig styrka för att kunna påvisa som statistiskt signifikanta eventuella sanna skillnader i graviditetsutfallet för dessa riskgrupper. I den svenska kohort-studien fann man dock i rutinultraljudsgruppen en tendens till lägre perinatal dödlighet både totalt och bland barn födda för tidigt och överburna barn med skillnader mellan rutinultraljudsgrupp och kontrollgrupp som tangerade statistisk signifikans [33].

Kohort-studier innebär mycket större risk för bias än randomiserade studier, varför resultaten av den svenska kohort-studien måste tolkas med stor försiktighet. Rutinultraljudsgruppen i kohort-studien omfattade tre universitetssjukhus och två centrallasarett, medan kontrollgruppen om-

fattade ett regionssjukhus, tre centrallasarett och två länsdelssjukhus. Denna skillnad mellan rutinultraljudsgrupp och kontrollgrupp kan eventuellt förklara skillnaden i perinatal dödlighet. Skillnader i de gravida populationerna kan också ha föreläggat mellan grupperna och påverkat undersökningens resultat.

## Sammanfattning

Graviditetslängdsbestämning baserat på ultraljudsundersökning i första halvan av graviditeten är mer korrekt än graviditetslängdsbestämning baserat på sista menstruation. Detta gäller även för kvinnor som uppger sig ha regelbundna menstruationer och säger sig vara säkra på datum för sista menstruationens första dag.

Rutinmässig ultraljudsundersökning med graviditetslängdsbestämning leder till att

färre graviditeter bedöms vara överburna. Det är oklart om förekomsten av för tidiga förlossningar och frekvensen SGA-barn påverkas av rutinmässig ultraljudsundersökning.

Rutinmässig ultraljudsundersökning med graviditetslängdsbestämning resulterar i att färre förlossningar sätts igång på grund av överburenhet. Möjligen minskar också det totala antalet igångsättningar.

Man har inte otvetydigt säkerställt att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet påverkar hälsotillståndet hos den nyfödde, om detta mäts som födelsevikt, Apgar score, inläggning på neonatal (intensiv)vård(s)avdelning eller perinatal dödlighet. Det är dock möjligt, att rutinultraljud resulterar i att färre barn läggs in på neonatal (intensiv)vård(s)avdelning och att rutinultraljud under vissa omständigheter leder till lägre perinatal dödlighet.

## Referenser

1. Andersson RS, Phillips PJ, Midwinter A. Routine realtime scanning at the first hospital visit. *Br J Obstet Gynaecol* 1982;89:16–19.
2. Arey LB. The degree of normal menstrual irregularity. *Am J Obstet Gynaecol* 1939;37:12–29.
3. Bakke B, Nakling J. Term prediction in routine ultrasound practice. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1994;73:113–118.
4. Bakketeig LS, Jacobsen G, Brodtkorb CJ, Eriksen BC, Eik-Nes SH, Ulstein MK, Balstad P, Jorgensen NP. Randomised controlled trial of ultrasonographic screening in pregnancy. *Lancet* 1984;2:207–210.
5. Bennett MJ, Little G, Dewhurst J, Chamberlain GVP. Predictive value of ultrasound measurement in early pregnancy: A randomized controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* 1982;89:338–341.
6. Bergsjö P, Denman III DW, Hoffman HJ, Meirik O. Duration of human singleton pregnancy. A population-based study. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1990;69:197–207.
7. Bovicelli L, Orsini LF, Rizzo N, Calderoni P, Pazzaglia FL, Michelacci L. Estimation of gestational age during the first trimester by real-time measurement of fetal crown–rump length and biparietal diameter. *JCU* 1981;9:71–75.
8. Campbell S, Warsof SL, Little D, Cooper DJ. Routine ultrasound screening for the prediction of gestational age. *Obstet Gynaecol* 1985;65:613–616.
9. Comney JOO, Fitzhardinge PM. Handicap in the preterm small-for-gestational age infant. *J Ped* 1979;94:779–786.
10. Daya S. Accuracy of gestational age estimation by means of fetal crown–rump length measurement. *Am J Obstet Gynaecol* 1993;168:903–908.
11. Drumm JE, Clinch J, MacKenzie G. The ultrasonic measurement of fetal crown–rump length as a method of assessing gestational age. *Br J Obstet Gynaecol* 1976;83:417–421.
12. Eik-Nes SH, Ökland O, Aure JC, Ulstein M. Ultrasound screening in pregnancy: A randomized controlled trial. *Lancet* 1984;1:1347.
13. Ewigman B, LeFevre M, Hesser J. A randomized trial of routine prenatal ultrasound. *Obstet Gynaecol* 1990;76:189–194.
14. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D, and the RADIUS study group. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. *N Engl J Med* 1993;329:821–827.
15. Fitzhardinge PM, Steven EM. The small-for-date infant. II. Neurological and intellectual sequelae. *Pediatrics* 1972;50:50–57.
16. Geerts LTGM, Brand EJ, Theron GB. Routine obstetric ultrasound examinations in South Africa: cost and effect on perinatal outcome – a prospective randomised controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* 1996;103:501–507.
17. Geirsson RT, Busby-Earle RMC. Certain dates may not provide a reliable estimate of gestational age. *Br J Obstet Gynaecol* 1991;98:108–109.
18. Geirsson RT, Have G. Comparison of actual and ultrasound estimated second trimester gestational length in in-vitro fertilized pregnancies. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1993;72:344–346.
19. Goldstein SR, Wolfson R. Endovaginal ultrasonographic measurement of early embryonic size as a means of assessing gestational age. *J Ultrasound Med* 1994;13:27–31.
20. Gray H. Duration of pregnancy. *Stanford Med Bull* 1962;20:24–28.
21. Grennert L, Persson PH, Gennser G. Benefits of ultrasonic screening of a pregnant population. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1978;78:5–14.

22. Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB, Park SK. Estimating fetal age: Computer-assisted analysis of multiple-fetal growth parameters. *Radiology* 1984;152:497–501.
23. Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB, Park SK. Fetal biparietal diameter: A critical re-evaluation of the relation to menstrual age by means of real-time ultrasound. *J Ultrasound Med* 1982a;1:97–104.
24. Hadlock FP, Harrist RB, Deter RL, Park SK. A prospective evaluation of fetal femur length as a predictor of gestational age. *J Ultrasound Med* 1983;2:111–112.
25. Hadlock FP, Harrist RB, Deter RL, Park SK. Fetal femur length as a predictor of menstrual age: Sonographically measured. *AJR* 1982b;138:875–878.
26. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. How accurate is second trimester fetal dating? *J Ultrasound Med* 1991;10:557–561.
27. Hadlock FP, Shah YP, Kanon DJ, Lindsey JV. Fetal crown–rump length: Reevaluation of relation to menstrual age (5–18 weeks) with high-resolution real-time US. *Radiology* 1992;182:501–505.
28. Hall MH, Carr-Hill RA, Fraser C, Campbell D, Samphier ML. The extent and antecedents of uncertain gestation. *Br J Obstet Gynaecol* 1985;92:445–451.
29. Heinonen K, Matilainen R, Koski H, Launiala K. Intra-uterine growth retardation (IUGR) in preterm infants. *J Perinat Med* 1985;13:171–178.
30. Henderson M, Kay J. Differences in duration of pregnancy. *Arch Environ Health* 1967;14:904–911.
31. Hollenweger-Mayer B. Die menschliche Schwangerschaftsdauer. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie* 1950;132:297–314.
32. Holmqvist P, Ingemarsson I, Sjöberg N-O. Intra-uterine growth retardation and gestational age. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1986;65:633–638.
33. Högberg U, Larsson N. Early dating by ultrasound and perinatal outcome – a cohort study. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1997;76:907–912.
34. Jones RAK, Robertsson NRC. Problems of the small-for-dates baby. *Clin Obstet Gynaecol* 1984;11:499–524.
35. Kieler H, Axelsson O, Nilsson S, Waldenström U. Comparison of ultrasonic measurement of biparietal diameter and last menstrual period as a predictor of day of delivery in women with regular 28 day-cycles. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1993;72:347–349.
36. Kieler H, Axelsson O, Nilsson S, Waldenström U. The length of human pregnancy as calculated by ultrasonographic measurement of the fetal biparietal diameter. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;6:353–357.
37. Koornstra G, Wattel E, Exalto N. Crown–rump length measurements revisited. *Eur J Obstet Gynaecol Reprod Biol* 1990;35:131–138.
38. Kramer MS, McLean FH, Boyd ME, Usher RH. The validity of gestational age estimation by menstrual dating in term, preterm, and postterm gestations. *JAMA* 1988;260:3306–3308.
39. Kurz AB, Wapner RJ, Kurtz RJ, Dershaw DD, Rubin CS, Cole-Beuglet C, Goldberg BB. Analysis of biparietal diameter as an accurate indicator of gestational age. *J Clin Ultrasound* 1980;8:319–326.
40. Laurin J, Persson P-H, Polberger S. Perinatal outcome in growth-retarded pregnancies dated by ultrasound. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1987;66:337–343.
41. LeFevre ML, Bain RP, Ewigman BG, Frigoletto FD, Crane JP, McNellis D, and the RADIUS study group. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: Impact on maternal management and outcome. *Am J Obstet Gynaecol* 1993;169:483–489.
42. LeFevre ML, Evans JK, Ewigman B, and the RADIUS study group. Is smoking an indication for prenatal ultrasonography? *Arch Fam Med* 1995;4:120–123.

43. Leijon I, Billström G, Lind I. An 18-month follow-up study of growth-retarded neonates. Relation to biochemical tests of placental function in late pregnancy and neurobehavioural condition in the newborn period. *Early Hum Dev* 1980;4:271–285.
44. Lin CC, Lidheimer MD, River P, Moawad AH. Fetal outcome in hypertensive disorders of pregnancy. *Am J Obstet Gynaecol* 1982;142:255–260.
45. Low JA, Boston RW, Panchar SR. Fetal asphyxia during the intrapartum period in intra-uterine growth-retarded infants. *Am J Obstet Gynaecol* 1972;113:351–357.
46. Low JA, Panchar SR, Worthington D, Boston RW. The incidence of fetal asphyxia in sixhundred high-risk monitored pregnancies. *Am J Obstet Gynaecol* 1975;121:456–459.
47. MacGregor SN, Tamura RK, Sabbagha RE, Minoque JP, Gibson ME, Hoffman DI. Underestimation of gestational age by conventional crown–rump length dating curves. *Obstet Gynaecol* 1987;70:344–348.
48. Mittendorf R, Williams MA, Berkey CS, Cotter PF. The length of uncomplicated human gestation. *Obstet Gynaecol* 1990;75:929–932.
49. Mongelli M, Wilcox M, Gardosi J. Estimating the date of confinement: Ultrasonographic biometry versus certain menstrual dates. *Am J Obstet Gynaecol* 1996;174:278–281.
50. Mul T, Mongelli M, Gardosi J. A comparative analysis of second-trimester ultrasound dating formulae in pregnancies conceived with artificial reproductive techniques. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1996;8:397–402.
51. Münster K, Schmidt L, Helm P. Length and variation in the menstrual cycle – a cross sectional study from a Danish county. *Br J Obstet Gynaecol* 1992;99:422–429.
52. Neilson JP. Routine ultrasound in early pregnancy. In: Neilson JP; Crowther CA, Hodnett ED, Hofmeyr GJ, Keirse MJNC, eds. *Pregnancy and Childbirth Module of The Cochrane Database of Systematic Reviews*, [updated 05 December 1996]. Available in The Cochrane Library [database on disk and CDROM]. The Cochrane Collaboration; Issue 1. Oxford: Update Software; 1997. Updated quarterly.
53. O'Brien GD, Queenan JT, Campbell S. Assessment of gestational age in the second trimester by real-time ultrasound measurement of the femur length. *Am J Obstet Gynaecol* 1981;139:540–545.
54. Olsen O, Clausen J. Routine ultrasound dating has not been shown to be more accurate than the calendar method. *Br J Obstet Gynecol* 1997;107:1221–1222.
55. Ott WJ. Accurate gestational dating: Revisited. *Am J Perinatol* 1994;11:404–408.
56. Ounsted M, Moar VA, Scott WA. Neurological development of small-for-gestational age babies during the first year of life. *Early Hum Dev* 1988;16:163–172.
57. Pedersen JF. Fetal crown–rump length measurement by ultrasound in normal pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1982;89:926–930.
58. Persson P-H, Weldner B-M. Reliability of ultrasound fetometry in estimating gestational age in the second trimester. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1986;65:481–483.
59. Quinlan RW, Brumfield C, Martin M, Cruz AC. Ultrasonic measurement of femur length as a predictor of fetal gestational age. *1982;27:392–394.*
60. Roberts DJ, Hibbard BM, Evans DR, et al. Precision in estimating gestational age and its influence on sensitivity of alpha-feto-protein screening. *Br Med J* 1979;1:981–983.
61. Robinson HP, Fleming JEE. A critical evaluation of sonar "crown–rump length" measurements. *Br J Obstet Gynaecol* 1975;82:702–710.
62. Rossavik IK, Fishburne JI. Conceptional age, menstrual age, and ultrasound age: A second-trimester

comparison of pregnancies of known conception date with pregnancies dated from the last menstrual period. *Obstet Gynaecol* 1989;73:243–249.

63. Rossavik IK, Torjusen GO, Gibbons WE. Conceptual age and ultrasound measurements of gestational sac and crown–rump length in in vitro fertilization pregnancies. *Fertil Steril* 1988;49:1012–1017.

64. Rowlands S, Royston P. Estimated date of delivery from last menstrual period and ultrasound scan: which is more accurate? *Br J General Practice* 1993;43:322–325.

65. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylostalo P, Heinonen OP. Fetal anomalies in a controlled one-stage ultrasound screening trial. A report from the Helsinki Ultrasound Group. *J Perinat Med* 1994;22:279–289.

66. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylostalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: Controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *Lancet* 1990;336:387–391.

67. Saari-Kemppainen A. Use of antenatal care services in a controlled ultrasound screening trial. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1995;74:12–14.

68. Sabbagha RE, Hughey M. Standardization of sonar cephalometry and gestational age. *Obstet Gynaecol* 1978;52:402–406.

69. Scott KE, Usher R. Fetal malnutrition; Its incidence, causes, and effects. *Am J Obstet Gynaecol* 1966;94:951–963.

70. Selbing A, Fjällbrant B. Accuracy of conceptual age estimation from crown–rump length. *J Ultrasound Med* 1984;12:343–346.

71. Selbing A, Kjessler B. Conceptual dating by ultrasonic measurement of the fetal biparietal diameter in early pregnancy. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1985;64:593–597.

72. Selbing A. Conceptual dating using ultrasonically measured fetal femur length and abdominal diameters

in early pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1986;93:116–121.

73. Selbing A. Gestational age and ultrasonic measurement of gestational sac, crown–rump length and biparietal diameter during first 15 weeks of pregnancy. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1982;61:233–235.

74. Selbing A. The pregnant population and a fetal crown–rump length screening program. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1983;62:161–164.

75. Silva PD, Mahairas G, Schaper AM, Schauburger CW. Early crown–rump length: a good predictor of gestational age. *J Reprod Med* 1990;35:641–644.

76. Stewart HL Jr. Duration of pregnancy and postmaturity. *JAMA* 1952;148:1079–1083.

77. Treloar AE, Behn BG, Cowan DW. Analysis of gestational interval. *Am J Obstet Gynaecol* 1967;99:34–44.

78. 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 15 000 examinations. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1996;8:178–185.

79. Van de Velde EHE, Broeders GHB, Horbach JGM, Esser-Rath VWCJ. Estimation of pregnancy duration by means of ultrasonic measurements of the fetal crown–rump length. *Eur J Obstet Gynaecol Reprod Biol* 1980;10:225–230.

80. Vollebergh JHA, Jongsma HW, van Dongen PWJ. The accuracy of ultrasonic measurement of fetal crown–rump length. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1989;30:253–256.

81. von Döring G. Über die Tragzeit post ovulationem. *Geburtsh Frauenheilkd* 1962;22:1191–1194.

82. von Schildbach HR. Neue Erkenntnisse über die Dauer der Schwangerschaft beim Menschen mit Hilfe der Basaltemperaturmessung. *Klin Wochenschr* 1953;31:654–656.

83. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S, Eklund G, Fall O, Lindeberg S, Sjödin Y. Effects of routine one-stage ultrasound screening in pregnancy: A randomized controlled trial. *Lancet* 1988;2:585–8.
84. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S. A comparison of the ability of a sonographically measured biparietal diameter and the last menstrual period to predict the spontaneous onset of labor. *Obstet Gynaecol* 1990;76:36–338.
85. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S. Sonographic dating of pregnancies among women with menstrual irregularities. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1991;70:17–20.
86. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S. Ultrasonic dating of pregnancies: effect on incidence of SGA diagnoses. A randomized controlled trial *Early Hum Development* 1992;30:75–79.
87. Waldenström U. Routine ultrasound screening in the second trimester. Avhandling. Acta Universitatis Upsaliensis, Comprehensive summaries of Uppsala dissertations from the faculty of medicine, 1991.
88. Wennergren M, Wennergren G, Vilbergsson G. Obstetric characteristics and neonatal performance in a four-year old small for gestational age population. *Obstet Gynaecol* 1988;72:615–620.
89. WHO. Manual of the international classification of diseases, injuries and causes of death. 1977, volume 1, WHO, Geneva.





# Ultraljudsundersökning för diagnostik av flerbörd (tvillingar)

---

### Bakgrund

Tvillinggraviditet är förenad med betydligt större risk för komplikationer än simplexgraviditet (enkelbörd) [3]. Teoretiskt borde tidig diagnos av tvillinggraviditeter kunna leda till bättre graviditetsutfall genom att åtgärder för att förbättra utfallet kan vidtas så snart diagnosen ställts. Antalet foster kan fastställas vid ultraljudsundersökning.

### Ultraljudsundersökningens sensitivitet och specificitet för att diagnostisera flerbörd

Vi har inte lyckats finna publicerade studier som redovisar ultraljudsundersökningens sensitivitet och specificitet när det gäller att diagnostisera tvillingar. Teoretiskt borde det vid en ultraljudsundersökning utförd på korrekt sätt och av en van undersökare vara omöjligt såväl att överse ett av fostren vid en tvillinggraviditet som att se ett extra foster, som inte finns. I praktiken förekommer dock feldiagnos [4,5]. Förklaringen kan vara distraherande moment i undersökningssituationen eller otillräckligt utbildad undersökare.

### Leder rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet till att tvillinggraviditeter diagnostiseras tidigare i graviditeten än om ultraljudsundersökning görs endast på indikation?

I samtliga sex randomiserade studier som undersökte när i graviditeten tvillingdiagnosen ställdes ledde rutinmässig ultraljudsundersökning till att tvillinggraviditeter diagnostiserades tidigare i graviditeten (Tabell 8:1) [1,2,6,8,11,12]. En meta-analys inkluderande sex randomiserade studier (varav en opublicerad) visar, att i rutinmässigt ultraljudsundersökta graviditeter var odds ratio för att tvillinggraviditeter fortfarande skulle vara oupptäckta vid 26 graviditetsveckor 0,08 (95 procent konfidensintervall 0,04–0,16) [9]. I fem av de randomiserade studierna redovisas antalet tvillingpar, som fortfarande var okända vid förlossningsstarten: högst två av 130 tvillingpar (1,5 procent) var okända vid förlossningsstarten i studiegrupperna jämfört med 10 av 130 (7,7 procent) i kontrollgrupperna [1,6,8,11,12].

### Leder rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet till bättre över-

### **levnad och minskad sjuklighet för tvillingar?**

Graviditetsutfallet för tvillingar har redovisats i fyra publicerade randomiserade studier: ingen skillnad i perinatal dödlighet, sjuklighet i nyföddhetsperioden, födelsevikt eller graviditetslängd vid förlösningen kunde upptäckas mellan grupperna av rutinmässigt ultraljudsundersökta gravida och kontrollgrupperna (Tabell 8:2 och 8:3). En meta-analys omfattande fem randomiserade studier (varav en publicerad) visade ingen statistiskt signifikant skillnad i perinatal dödlighet mellan rutinmässigt och icke rutinmässigt ultraljudsundersökta tvillingar (odds ratio 0,81; 95 procent konfidensintervall 0,36–1,80) [9].

### **Leder rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet till minskat bruk av sjukvårdsresurser för vård av den gravida tvillingmammans?**

Förbrukningen av sjukvårdsresurser för vård av gravida tvillingmammor har undersökts i en randomiserad studie [8]. Ingen skillnad förelåg mellan rutinmässigt ultraljudsundersökta gravida och kontrollgruppen när det gällde antal vård dagar på sjukhus för tvillinggravida, antal tvillinggravida som genomgick fosterövervakning, rekommenderades sängläge eller förlöstes med kejsarsnitt. Färre kvinnor i den rutinmässigt ultraljudsundersök-

ta gruppen behandlades med värkämmande medel (15/64 vs 24/61;  $p=0,037$ ).

### **Kommentar**

I randomiserade studier, vilkas syfte varit att jämföra rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet med ultraljudsundersökning enbart på indikation, finns inga klara tendenser till bättre graviditetsutfall för de tvillingar, vilkas mor genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning, trots att studierna entydigt visar att tvillingdiagnosen ställs tidigare bland de rutinmässigt ultraljudsundersökta gravida. En förklaring kan vara, att den medicinska vetenskapen vid tidpunkten för de randomiserade studiernas genomförande saknade metoder för att påverka utfallet för tvillinggraviteter (samtliga studier påbörjades för 10 år sedan eller mer). Dagens övervakningsmetoder och behandlingsmetoder är sannolikt mycket bättre än de som användes i de refererade studierna. Metoder för att behandla tvillingtransfusions-syndrom har utvecklats först de senaste åren. En förutsättning för att metoder ska kunna utvecklas för att förbättra utfallet för tvillingar genom att ingripa tidigt är att tvillinggraviteter diagnostiseras tidigt. I kontrollgrupperna i de randomiserade studierna var en tredjedel av tvillinggraviteterna fortfarande odi-

**Tabell 8:1** Tidpunkt för diagnos av tvillinggraviditet bland rutinmässigt ultraljudsundersökta gravida och gravida som endast undersöks på indikation; resultat av randomiserade studier.

Studie	Tvillingpar odiagnostiserade vid 20 graviditetsveckor, %		Tvillingpar odiagnostiserade vid 26 graviditetsveckor, %	
	Rutinultraljud	Ultraljud på indikation	Rutinultraljud	Ultraljud på indikation
[2] Bennet et al 1982	0 (0/6)	? (?/5)	0 (0/6)	40 (2/5)
[6] Ewigman et al 1990	0 (0/2)	? (?/7)	0 (0/2)	14 (1/7)
[8] Lefevre et al 1993	–	–	1,5 (1/68)	38 (23/61)
[12] Waldenström et al 1988	0 (0/24)	65 (13/20)	0 (0/24)	? (?/20)
[1] Bakketeig et al 1984	17 (1/6)	75 (3/4)	17 (1/6)	25 (1/4)
[11] Saari-Kemppainen et al 1990	0 (0/36)	29 (11/38)	0 (0/36)	? (?/38)
<b>Totalt</b>	<b>1,4 (1/74)</b>	<b>43,5 (27/62)</b>	<b>1,4 (2/142)</b>	<b>35 (27/77)</b>

**Tabell 8:2** Födelsevikt och graviditetstid vid förlösning bland rutinmässigt respektive icke rutinmässigt ultraljudsundersökta tvillingar.

Studie	Antal tvilling-graviditeter		Födelsevikt, g medelvärde		Födelsevikt <2 500 g, %		SGA, %		Graviditetstid Dagar, medeltal		Graviditetstid <32 grav v, %	
	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr
[1] Saari-Kemppainen et al 1990	36	38	2 655	2 514	-	-	-	-	-	-	-	-
[7] Ewigman et al 1993	68	61	2 461	2 411	-	-	-	-	-	-	12(8/68)	13(8/61)
[1] Bakkeiteig et al 1984	6	4	2 268	1 662	-	-	-	-	252	227	-	-
[12] Waldenström et al 1988	24	20	2 486	2 539	54(26/48)	53(21/40)	8(4/48)	13(5/40)	258	262	13(6/48)	10(4/40)

UL = ultraljud; Ktr = kontroll; SGA = small for gestational age; grav v = graviditetsveckor.

**Tabell 8:3** Perinatal sjuklighet och dödlighet bland rutinmässigt respektive icke rutinmässigt ultraljudsundersökta tvillingar.

Studie	Perinatal mortalitet, ‰		Sjukhusvård >5 dag, ‰		"Ogynnsam utgång", ‰		Apgar 5 min <7, ‰	
	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr	UL	Ktr
[11] Saari-Kemppainen et al 1990	27,7(2/72)	65,7(5/76)	26(18/70)*	20(14/71)*	–	–	–	–
[7] Ewigman et al 1993	29,4(4/136)	32,5(4/123**)	–	–	23,5(32/136)	33,3(41/123)	–	–
[1] Bakketeig et al 1984	0(0/12)	250(2/8)	–	–	–	–	–	–
[12] Waldenström et al 1988	83,3(4/48)	0(0/40)	37,5(18/48)#	47,5(19/40)#	–	–	10(5/48)	5(2/40)
<b>Totalt</b>	<b>37,3(10/268)</b>	<b>44,5(11/247)</b>	<b>30,5(36/118)</b>	<b>29,7(33/111)</b>	<b>23,5(32/136)</b>	<b>33,3(41/123)</b>	<b>10(5/48)</b>	<b>5(2/40)</b>

UL = ultraljud; Ktr = kontroll; \*neonatal intensivvårdsavdelning >5 dag; \*\* En trillinggraviditet ; # sjukhusvård >5 dag.  
 "Ogynnsam utgång" omfattar fosterdöd, neonatal död, svår och måttlig sjuklighet i nyföddhetsperioden (enligt definition i publikationen).

agnostiserade vid 26 graviditetsveckor, en tidpunkt i graviditeten då det idag är möjligt att ingripa för att förbättra graviditetsutfallet.

Ingen av de randomiserade studierna har haft tillräcklig styrka för att ha en rimlig chans att kunna påvisa en statistiskt signifikant sann skillnad i perinatal dödlighet mellan rutinmässigt och icke rutinmässigt ultraljudsundersökta tvillingar. Totalt omfattar de randomiserade studierna endast 257 tvillingpar. Sjukligheten på lång sikt, t ex i form av cerebral pares (CP), är stör-

re vid flerbörd än vid enkelbörd [10]. Sjukligheten på lång sikt för tvillingar har dock inte utvärderats i någon av de randomiserade studierna.

## **Sammanfattning**

Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till tidigare diagnos av tvillingar (färre odiagnostiserade tvillingpar vid 26 graviditetsveckor), men påverkar inte sjukligheten i nyföddhetsperioden eller dödligheten för tvillingar.

## Referenser

1. Bakketeig LS, Jacobsen G, Brodtkorb CJ, Eriksen BC, Eik-Nes SH, Ulstein MK, Balstad P, Jorgensen NP. Randomised controlled trial of ultrasonographic screening in pregnancy. *Lancet* 1984;2:207–210.
2. Bennett MJ, Little G, Dewhurst J, Chamberlain GVP. Predictive value of ultrasound measurement in early pregnancy: A randomized controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* 1982;89:338–341.
3. Brody S. *Obstetrik och gynekologi. Sjunde upplagan.* Stockholm. Nordstedts Förlag. 1987,187–193.
4. Cochlin DL. Effects of two ultrasound scanning regimens on the management of pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1984;91:885–890.
5. Divers Jr WA, Hemsell DL. The use of ultrasound in multiple gestations. *Obstet Gynecol* 1978;53:500–504.
6. Ewigman B, LeFevre M, Hesser J. A randomized trial of routine prenatal ultrasound. *Obstet Gynecol* 1990;76:189–194.
7. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D, and the RADIUS study group. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. *N Engl J Med* 1993;329:821–827.
8. LeFevre ML, Bain RP, Ewigman BG, Frigoletto FD, Crane JP, McNellis D, and the RADIUS study group. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: Impact on maternal management and outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:483–489.
9. Neilson JP. Routine ultrasound in early pregnancy. In: Neilson JP; Crowther CA, Hodnett ED, Hofmeyr GJ, Keirse MJNC, eds. *Pregnancy and Childbirth Module of The Cochrane Database of Systematic Reviews*, [updated 05 December 1996]. Available in The Cochrane Library [database on disk and CDROM]. The Cochrane Collaboration; Issue 1. Oxford: Update Software; 1997. Updated quarterly.
10. Petterson B, Nelson KB, Watson L, Stanley F. Twin, triplets, and cerebral palsy in births in Western Australia in the 1980s. *BMJ* 1993;307:1239–1243.
11. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylostalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: Controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *Lancet* 1990;336:387–391.
12. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S, Eklund G, Fall O, Lindeberg S, Sjödin Y. Effects of routine one-stage ultrasound screening in pregnancy: A randomized controlled trial. *Lancet* 1988;2:585–588.





# Ultraljudsundersökning för diagnostik av placenta praevia (föreliggande moderkaka)

---

### Bakgrund

Föreliggande moderkaka, placenta praevia, förekommer i Sverige i 2,3 fall per 1 000 förlossningar (Medicinska Födelseregistret 1994 och 1995; personligt meddelande från Max Köster 1997). Placenta praevia innebär att moderkakan utvecklats onormalt långt ner i livmodern, så att den täcker eller ligger mycket nära inre modermunnen. Placenta praevia är ett för mor och foster livshotande tillstånd, eftersom moderkakan lossnar i samband med värkarbete, varvid stora blödningar som hotar moderns och fostrets liv kan uppstå. Moderkakans läge kan fastställas vid ultraljudsundersökning. Diagnosen placenta praevia kan vanligtvis inte ställas före 28 graviditetsveckor, eftersom nedre delen av livmodern (nedre uterinsegmentet) inte är färdigutvecklat före denna tidpunkt.

### Ultraljudsundersökningens sensitivitet och specificitet för att diagnostisera placenta praevia

Ultraljudsundersökningens förmåga att

förutsäga om det vid förlossningen kommer att föreligga en placenta praevia eller ej (dvs dess sensitivitet och specificitet) beror på vilken undersökningsteknik som används, när i graviditeten ultraljudsundersökningen görs och hur placenta praevia definieras ultraljudsmässigt. Vaginal undersökning (undersökning via slidan) och perineal undersökning (undersökning via mellangården) ger en mera korrekt diagnos än abdominell undersökning (undersökning via buken) [10,11,12,15,26]. Ju tidigare i graviditeten ultraljudsundersökningen görs desto större är risken för överdiagnostik [5,17,21]. Om ultraljudsundersökningen görs i första hälften av graviditeten är risken för överdiagnostik mycket stor [1,5,6,7,13,16,20,21,29]. Om placenta praevia definieras som en moderkaka som vid ultraljudsundersökningen ser ut att endast nå fram till inre modermunnen blir överdiagnostiken större än om placenta praevia definieras som en moderkaka som helt täcker inre modermunnen [13,16,27,29]. Ultraljudsundersökningens sensitivitet och specificitet

**Tabell 9:1** Ultraljudsundersökningens sensitivitet, specificitet, positiva och negativa prediktiva värde för att diagnostisera placenta praevia (föreliggande moderkaka).

Studie	Antal kvinnor	TAS TVS TPS	Grav vecka	Definition av praevia enl UL	Andel med praevia enl UL, %	Andel med praevia vid förl, %	Sens %	Spec %	PPV %	NPV %
[17] Kahn och Stewart 1987	400	TAS	16–20	"Lågsittande"	30(119/400)	0,5(2/400)	0(0/2)	71(281/398)	0(0/119)	99,3(279/281)
[22] Page och Wolsten-hulme 1991	492	TAS	15–20	"Lågsittande"	16(79/492)	0,2(1/492)	0(0/1)	84(412/491)	0(0/79)	99,8(412/413)
[13] Gallagher et al 1987	1 239	TAS	"2:a tri-mestern"	När eller täcker imm	5(63/1239)	0,3(4/1227)	100(4/4)	96(1176/1223)	8(4/51)	100(1176/1176)
[2] Artis et al 1984	233	TAS	15–20	≤2 cm från imm	2,6(6/233)	0(0/233)	–	97(227/233)	0(0/6)	100(227/227)
[16] Hill et al 1995	1 252	TVS	9–13	Täcker imm	6,2(77/1252)	0,3(4/1252)	100(4/4)	94(1175/1248)	5(4/77)	100(1175/1175)
[11] Farine et al 1988	34	TAS	16–40	Anges ej	71(24/34)	18(6/34)	100(6/6)	36(10/28)	25(6/24)	100(10/10)
[11] Farine et al 1988	34	TVS	16–40	Anges ej	32(11/34)	18(6/34)	100(6/6)	82(23/28)	55(6/11)	100(23/23)
[15] Hertzberger et al 1991	164	TPS	"3:e tri-mestern"	När eller täcker imm	6,0(10/164)	5,4(9/164)	100(9/9)	99(154/155)	90(9/10)	100(154/154)

Forts.

(Tabell 9:1 forts.)

Studie	Antal kvinnor	TAS TVS TPS	Grav vecka	Definition av praevia enl UL	Andel med praevia enl UL, %	Andel med praevia vid förl, %	Sens %	Spec %	PPV %	NPV %
[25] Saari-Kemppainen et al 1990	4 353	TAS	16–20	Anges ej	6,4(278/4353)	0,1(4/4353)	75(3/4)	94(4074/4349)	1,1(3/278)	99,98(4074/4075)
[4] Bowie et al 1978	164	TAS	"3:e tri-mestern"	Anges ej	13,4(22/164)	7,9(13/164)	92(12/13)	93(141/151)	55(12/22)	99(141/142)
[18] Laing 1981	102	TAS	"3:e tri-mestern"	Anges ej	11,7(12/102)	9,8(10/102)	100(10/10)	98(90/92)	83(10/12)	100(90/90)
[19] Leerentveld et al 1990	100	TVS	"2:a och 3:e trimestern"	Täcker imm	15(15/100)	16(16/100)	88(14/16)	99(83/84)	93(14/15)	98(83/85)
[23] Rizos et al 1979	1 098	TAS	16–18	Täcker imm	5(58/1098)	0,5(5/1098)	83(5/6)	95(984/1031)	10(5/52)	99,9(984/985)
[5] Chapman et al 1979	615	TAS	"2:a tri-mestern"	När eller täcker imm	28(174/615)	0,8(5/615)	100(5/5)	72(441/610)	3(5/174)	100(441/441)
[28] Wexler och Gottesfeld 1979	859	TAS	"2:a tri-mestern"	Täcker imm	6(48/859)	0,7(6/859)	100(6/6)	95(811/853)	13(6/48)	100(811/811)

TAS = transabdominell ultraljudsundersökning; TVS = transvaginal ultraljudsundersökning; TPS = transperineal ultraljudsundersökning; grav vecka = graviditetsvecka; UL = ultraljud, förl = förlösning; Sens = sensitivitet; Spec = specificitet; PPV = positivt prediktivt värde; NPV = negativt prediktivt värde; imm = inre modernmunnen.

samt positiva och negativa prediktiva värde för att diagnostisera placenta praevia anges i Tabell 9:1. De siffror som anges i tabellen har räknats fram på basen av uppgifterna i respektive publikation. De två viktigaste studierna i detta sammanhang är Helsingfors-studien [25] och studien av Chapman och medarbetare (1979), eftersom dessa är prospektiva studier som redovisar sensitivitet och specificitet inom ramen för rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet.

### **Leder rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet till bättre graviditetsutfall vid placenta praevia?**

I fyra av åtta publicerade randomiserade studier anges det klart att moderkakans läge fastställdes vid den rutinmässiga ultraljudsundersökningen [3,8,9,25]. Antalet kvinnor med placenta praevia vid förlossningen redovisas i tre randomiserade studier: i Helsingfors-studien [25] fanns fyra i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen och fyra i kontrollgruppen, i Trondheim-studien [3] fanns två i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen och ingen i kontrollgruppen, i studien från Sydafrika [14] fanns två i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen och tre i kontrollgruppen. Utfallet för dessa 15 graviditeter redovisas ej i detalj, men vad man kan förstå fanns inga dödsfall vare sig bland mor eller barn. Det finns således idag inga säkra uppgifter om hu-

ruvida graviditetsutfallet vid placenta praevia är bättre bland kvinnor som genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet än bland kvinnor som ultraljudsundersökts endast på indikation.

### **Leder rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet inkluderande fastställande av moderkakans läge till ökad eller minskad förbrukning av sjukvårdsresurser för vård av gravida med misstänkt placenta praevia?**

Redogörelse för förbrukning av sjukvårdsresurser för vård av gravida med misstänkt placenta praevia saknas i randomiserade studier. I Geerts och medarbetares randomiserade studie från Sydafrika [14] anges att antalet ultraljudsundersökningar för att utesluta placenta praevia var detsamma i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen som i kontrollgruppen, medan orsakerna till ultraljudsundersökningarna skilde sig: i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen var orsaken oftast en lågt sittande moderkaka vid en tidigare ultraljudsundersökning, medan orsaken i kontrollgruppen i allmänhet var blödning från slidan. I Helsingfors-studien lades färre kvinnor in på sjukhus för blödning i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen än i kontrollgruppen (4,7 procent vs 6,8 procent;  $p < 0,05$ ) [24]. Detta skulle möjligen kunna förklaras av att moderkakans läge i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen var känt vid

blödningsdebuten med minskat behov av utredning på sjukhus som följd.

## **Kommentar**

Mot bakgrund av att placenta praevia är ovanligt och att det föreligger en betydande risk för överdiagnostik vid ultraljudsundersökning, om den görs tidigt i graviditeten, är det tveksamt om bedömning av moderkakans läge ska ingå i en rutinmässig ultraljudsundersökning som görs före tredje trimestern. Under alla omständigheter torde endast en moderkaka som helt täcker inre modermunnen i första eller andra trimestern behöva kontrolleras rutinmässigt i tredje trimestern. Risken är liten att en moderkaka som sitter lågt i första

eller andra trimestern, men som inte täcker inre modermunnen, ska kvarstå som en placenta praevia och vålla kliniska problem i tredje trimestern. Möjligen kan kännedom om placenta praevia före förlossningsstart vara livsräddande i enstaka fall.

## **Sammanfattning**

Det saknas vetenskapligt underlag för att bedöma effekterna på graviditetsutfallet av att fastställa moderkakans läge vid rutinmässig ultraljudsundersökning i första, andra eller tredje trimestern (mycket stora randomiserade studier inkluderande hundratusentals kvinnor skulle krävas för att invändningsfritt besvara denna frågeställning).

## Referenser

1. Andersen ES, Steinke NMS. The clinical significance of asymptomatic mid-trimester low placentation diagnosed by ultrasound. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1988;67:339–341.
2. Artis AA, Bowie JD, Rosenberg ER, Rauch RF. The fallacy of placental migration: Effect of sonographic techniques. *AJR* 1985;144:79–81.
3. Bakketeig LS, Jacobsen G, Brodtkorb CJ, Eriksen BC, Eik-Nes SH, Ulstein MK, Balstad P, Jorgensen NP. Randomised controlled trial of ultrasonographic screening in pregnancy. *Lancet* 1984;2:207–210.
4. Bowie JD, Rochester D, Cadkin AV, Cooke WT, Kunzmann A. Accuracy of placental localization by ultrasound. *Radiology* 1978;128:177–180.
5. Chapman MG, Furness ET, Jones WR, Sheat JH. Significance of the ultrasound location of placental site in early pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1979;86:846–848.
6. Cochlin DL. Effects of two ultrasound scanning regimens on the management of pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1984;91:885–890.
7. Comeau J, Shaw L, Campbell Marcell C, Lavery JP. Early placenta previa and delivery outcome. *Obstet Gynecol* 1983;61:577–580.
8. Eik-Nes SH, Ökland O, Aure JC, Ulstein M. Ultrasound screening in pregnancy: A randomised controlled trial. *Lancet* 1984;1:1347.
9. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D, and the RADIUS study group. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. *N Engl J Med* 1993;329:821–827.
10. Farine D, Fox HE, Jakobson S, Timor-Tritsch IE. Is it really a placenta previa? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1989;31:103–108.
11. Farine D, Fox HE, Jakobson S, Timor-Tritsch IE. Vaginal ultrasound for diagnosis of placenta previa. *Am J Obstet Gynecol* 1988;159:566–569.
12. Farine D, Peisner DB, Timor-Tritsch IE. Placenta previa – Is the traditional diagnostic approach satisfactory? *J Clin Ultrasound* 1990;18:328–330.
13. Gallagher P, Fagan CJ, Bedi DG, Winsett MZ, Reyes RN. Potential placenta previa: Definition, frequency, and significance. *AJR* 1987;149:1013–1015.
14. Geerts LTGM, Brand EJ, Theron GB. Routine obstetric ultrasound examinations in South Africa: cost and effect on perinatal outcome – a prospective randomised controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* 1996;103:501–507.
15. Hertzberg BS, Bowie JD, Carroll BA, Kliever MA, Weber TM. Diagnosis of placenta previa during the third trimester: Role of transperineal sonography. *AJR* 1992;159:83–87.
16. Hill LM, DiNofrio DM, Chenevey P. Transvaginal sonographic evaluation of first-trimester placenta previa. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995;5:301–303.
17. Khan AT, Stewart KS. Ultrasound placental localization in early pregnancy. *Scot Med J* 1987;32:19–20.
18. Laing FC. Placenta previa: Avoiding false-negative diagnoses. *J Clin Ultrasound* 1981;9:109–113.
19. Leerentveld RA, Gilberts ECAM, Arnold MJCWJ, Wladimirof JW. Accuracy and safety of transvaginal

- sonographic placental localization. *Obstet Gynecol* 1990;76:759–762.
20. Mittelstaedt CA, Partain CL, Boyce IL, Daniel EB. Placenta praevia: Significance in the second trimester. *Radiology* 1979;131:465–468.
21. Newton ER, Barss V, Cetrulo CL. The epidemiology and clinical history of asymptomatic midtrimester placenta previa. *Am J Obstet Gynecol* 1984;148:743–748.
22. Page MIJ, Wolstenhulme SS. Does the ultrasound diagnosis of low-lying placenta in early pregnancy warrant a repeat scan. *JR Army Med Corps* 1991;137:84–87.
23. Rizos N, Doran TA, Miskin M, Benzie RJ, Ford JA. Natural history of placenta previa ascertained by diagnostic ultrasound. *Am J Obstet Gynecol* 1979;133:287–291.
24. Saari-Kemppainen A. Use of antenatal care services in a controlled ultrasound screening trial. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1995;74:12–14.
25. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: Controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *Lancet* 1990;336:387–391.
26. Tan NH, Abu M, Woo JLS, Tahir HM. The role of transvaginal sonography in the diagnosis of placenta praevia. *Aust NZ J Obstet Gynaecol* 1995;35:42–45.
27. Townsend RR, Laing FC, Nyberg DA, Jeffrey RB, Wing VW. Technical factors responsible for "placental migration": Sonographic assessment. *Radiology* 1986;160:105–108.
28. Wexler P, Gottesfeld KR. Early diagnosis of placenta previa. *Obstet Gynecol* 1979;54:231–234.
29. Zelop CC, Bromley B, Frigoletto Jr FD, Benaceraf BR. Second trimester sonographically diagnosed placenta previa: prediction of persistent previa at birth. *Int J Gynecol Obstet* 1994;44:207–210.





# Ultraljudsundersökning för diagnos- tik av intrauterin tillväxthämning

---

## Bakgrund

Intrauterin tillväxthämning (IUGR = intrauterine growth retardation) är ett av de vanligaste problemen i modern obstetrik och perinatal medicin. Intrauterin tillväxthämning (IUGR) är ett tillstånd där fostret inte utnyttjar sin normala tillväxtpotential. Barn med IUGR kan ha en födelsevikt inom normalområdet, men oftast är de små i förhållande till graviditetslängden (SGA = Small for gestational age).

SGA är ett begrepp som relaterar födelsevikt till graviditetslängd. I Skandinavien definieras SGA som en födelsevikt mer än 2 standardavvikelse (SD) under medelvikten i förhållande till graviditetslängden. Definitionen förutsätter att man känner till den normala viktutvecklingen under graviditeten i populationen och graviditetslängden hos fostret. Incidensen av SGA-barn i Sverige är mellan 0,9 och 3,8 procent. SGA-begreppet inkluderar både sjukliga tillstånd (IUGR) och normala barn, men många epidemiologiska studier använder SGA och IUGR som synonyma begrepp trots att detta inte är korrekt. Det

kan vara svårt att jämföra olika studier på grund av att definitionen på "SGA-barn" varierar (vikt <10:e percentilen, vikt <3:e percentilen, 2 standardavvikelse under medelvikt) och för att graviditetslängden kan vara angiven efter Naegeles formel eller baserad på ultraljudsundersökning.

Det kan finnas olika orsaker till intrauterin tillväxthämning:

1. Förhållanden hos modern (förändring i livmodern, näringstillstånd, sjukdom, rökning, drogmissbruk, medicinering).
2. Förhållanden i moderkakan (ofullständig utveckling av moderkakan, trombosor i moderkakan, avvikelser i moderkakan).
3. Förhållanden hos fostret (infektioner, kromosomfel, missbildningssyndrom).

I västvärlden är den vanligaste orsaken till intrauterin tillväxthämning en dåligt utvecklad moderkaka, och därigenom får fostret otillräckligt med näringsämnen och syre. Foster som är intrauterint tillväxthämmade löper stor risk för asfyxi under graviditeten eller under förlossningen, vilket kan leda till att fostret dör

eller överlever med neurologiska skador [9,11,13,22,23,29]. SGA-barn har ökad risk för cerebral pares [7,32] och annan neurologisk sjukdom [20,21], inklusive MBD (minimal hjärnfunktionsrubbnings) och språk- och inlärningsproblem [2]. Ett samband mellan SGA och oförklarlig spädbarnsdöd [37] respektive ungdomsdiabetes [15] har visats.

Låg födelsevikt ger ökad risk för hjärt- och kärlsjukdom i vuxen ålder. Minskad intrauterin näringstillförsel kan under en speciellt känslig fas i fosterutvecklingen påverka fostret så att det blir ”programmerat” till att utveckla sjukdom i vuxen

ålder. Låg födelsevikt är enligt Barker en viktig riskfaktor för ischemisk hjärtsjukdom och slaganfall jämförbar med mer kända livsstilsfaktorer som kolesterol, rökning, etc. [5,6].

## Screening-metoder

Olika metoder har använts för att hitta foster med ökad risk för tillväxthämning: symfys-fundusmått, poängsättning av riskfaktorer, hormonanalyser eller ultraljudsundersökningar. Tabell 10:1 ger en översikt över metoderna.

**Tabell 10:1** Översikt över metoder som används för att finna foster med ökad risk för tillväxthämning.

Referens	Metod	Prevalens av "SGA" %	Sensitivitet %	Specificitet %
Rosenberg [28]	SF	6,6*	56	85
Cnattingius [8]	SF	2,7§	79	92
Persson [27]	SF	9,0*	27	88
Backe [3]	SF	10,1*	14	99
Wennergren [36]	Riskfaktorer	2,3§	100	96
Vest-Nielsen [33]	S-östriol	6,0*	19	97
Gerhard [12]	S-östriol	9,0*	23	91
Neilson [26]	Ultraljud	3,8#	94	90
Warsof [35]	Ultraljud	9,2*	48	93
Laurin [18]	Ultraljud	3,8§	64	98
Secher [31]	Ultraljud	9,5*	38	97
Jacobsen [14]	SF	3,7*	26	99
Jacobsen [14]	Ultraljud	5,0*	40	99

\* SGA definierad som födelsevikt <10 percentilen.

§ SGA definierad som födelsevikt <2 SD.

# SGA definierad som födelsevikt <5 percentilen.

Symfys-fundusmått (SF) är den metod som används i Sverige för att upptäcka intrauterin tillväxthämning och är den metod som rekommenderas av Mödrahälsovårdsutredningen [1]. Ultraljudsundersökningar med bedömning av fostrets vikt är den bästa metoden enligt en norsk-svensk studie [14]. Eftersom IUGR är ett dynamiskt begrepp, kan tillståndet bara diagnostiseras genom minst två ultraljudsmätningar av fostrets storlek.

Vid ultraljudsundersökning kan misstanke om tillväxthämning föreligga om ultraljudsmåtten av fostrets storlek ger misstanke om SGA (bedömd fostervikt  $<2$  SD) eller om tillväxten stagnerar (bedömd fostervikt faller mer än 10 procent mellan två på varandra följande mätningar efter 24 graviditetsveckor) [17]. För att undvika mätfel ska inte bestämning av tillväxt med hjälp av ultraljud göras oftare än var 14:e dag.

### **Leder rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet till ändrad incidens av SGA-barn?**

Det finns inget klart svar på denna fråga. Kapitel 7 visar att datering med hjälp av ultraljud leder till att färre graviditeter bedöms överburna. Det är inte visat att ultraljudsdatering ger fler underburna förlorningar. En svensk randomiserad studie [34] har visat att ultraljudsdatering ledde till 30 procent färre SGA-barn jämfört med datering efter sista menstruation, men skillnaden i andelen SGA-barn (fö-

delsevikt  $<2$  SD) var inte statistisk signifikant trots att studien omfattade 4 997 graviditeter. Om SGA däremot definierats som födelsevikt under 5:e percentilen fanns signifikant färre SGA-barn i ultraljudsgruppen ( $p < 0,001$ ). Litteraturen om ultraljudsdateringens effekt på incidensen av SGA-barn är mycket svårtolkad. Definitionen av SGA-barn varierar i olika studier, och normalkurvor/percentilscheman kan vara baserade på olika metoder för datering (ultraljud eller sista menstruation).

### **Randomiserade kontrollerade studier med flera rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditeten**

Även om seriemätningar med ultraljud eventuellt är den bästa metoden att identifiera SGA [14], har det inte kunnat visas att rutinmässiga upprepade ultraljudsundersökningar i en oselekterad population ger minskad perinatal sjuklighet eller dödlighet. I The Cochrane Pregnancy & Childbirth Database finns fyra randomiserade kontrollerade studier i en meta-analys [24]. I en norsk studie från 1984 [4] användes bara den biparietala diametern (BPD-mått) för att identifiera SGA före födelsen. Att enbart använda BPD-mått är en relativt okänslig metod, och sensitiviteten för SGA i studien var 25 procent. En engelsk studie från 1984 [26] och en dansk studie från 1992 [16] fann högre sensitivitet för SGA i ultraljudsgruppen än i kontrollgruppen, men inte någon minskad perinatal mortalitet eller morbi-

ditet. En annan dansk studie från 1987 [30] är svår att tolka. Meta-analysen i The Cochrane Pregnancy & Childbirth Database har inte uppdaterats sedan maj 1994 [24]. Två studier har publicerats sedan dess. I RADIUS-studien [19] ingår 15 000 amerikanska gravida kvinnor med mycket låg risk för negativt perinatalt utfall. RADIUS-studien kunde inte visa bättre perinatalt utfall för SGA-barnen i ultraljudsgruppen. En australiensisk studie publicerad 1993 [10] visade heller ingen gynnsam effekt på utfallet för SGA-foster med rutinmässiga ultraljudsundersökningar i sista trimestern. I studien ingick 1 500 högrisk-kvinnor. Eftersom resultaten från de två senaste studierna överensstämmer med resultatet i meta-analysen i The Cochrane Pregnancy & Childbirth Database, kommer en ny meta-analys sannolikt att resultera i samma slutsats.

Enligt modern obstetrisk praxis övervakas ett foster med misstänkt intrauterin tillväxthämning med Doppler-ultraljud av blodflödet i navelsträngen. Ingen av de ovan beskrivna randomiserade studierna övervakade fostren med sådan metodik. En meta-analys utförd av en Cochrane-grupp avseende högrisk-gravida med misstanke om SGA har visat minskad perinatal mortalitet och minskat ingripande med akut kejsarsnitt om den gravida kvinnan övervakades med Doppler-ultraljud i stället för övervakning med kardioto-

graf (CTG) [25]. Nya randomiserade kontrollerade studier av rutinmässiga seriemätningar med ultraljud i graviditeten, där man sedan övervakar SGA-fostren med Doppler-ultraljud, kan därför tänkas visa minskad perinatal sjuklighet eller dödlighet samt minskad risk för utveckling av sjukdom i vuxen ålder.

## Sammanfattning

The Cochrane Pregnancy & Childbirth Database sammanfattar att det idag inte finns vetenskapligt underlag för att rekommendera flera rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditeten för att diagnostisera intrauterin tillväxthämning före födelsen. Införandet av nya metoder för fosterövervakning, t ex Doppler-ultraljud, möjliggör bättre identifiering av SGA-foster, som är i behov av aktiv åtgärd för att förebygga utveckling av intrauterin asfyxi. Det är därför tänkbart att nya studier, som kombinerar rutinmässig ultraljudsundersökning för upptäckt av SGA-foster med kliniska protokoll för aktiv övervakning och handläggning, kan förbättra prognosen för tillväxthämmade barn. En sådan positiv effekt kan visas både i den perinatale perioden och under uppväxten i barnaåren. Möjligen kan förväntas även en sekundär förebyggande effekt med hänsyn till uppkomst av vissa sjukdomar i vuxen ålder.

## Referenser

1. Hälsovård före, under och efter graviditet. Socialstyrelsen. SoS rapport 1996:7.
2. Allen M. Developmental outcome and follow-up of the small for gestational age infant. *Sem perinatol* 1984;8:123–156.
3. Backe B, Nakling J. Effectiveness of antenatal care: a population based study. *Br J Obstet Gynaecol* 1993;100:727–732.
4. Bakketeig LS, Jacobsen G, Brodtkorb CJ, et al. Randomised controlled trial of ultrasonographic screening in pregnancy. *Lancet* 1984;2:207–211.
5. Barker D. *Mothers, Babies, and Disease in Later Life*. London: BMJ Publishing Group, 1994.
6. Barker D, Osmond C, Goldin J, Kuh D, Wadsworth M. Growth in utero, blood pressure in childhood and early life and mortality from cardiovascular disease. *Br Med J* 1989;298:564–567.
7. Blair E, Stanley F. Intrauterine growth and spastic cerebral palsy. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:229–237.
8. Cnattingius S, Axelsson O, Eklund G, Lindmark G. Early pregnancy screening for intra-uterine growth retardation. *Early Hum Dev* 1984;10:35–44.
9. Commey J, Fitzhardinge P. Handicap in the preterm small-for-gestational age infant. *J Ped* 1979;94:779–786.
10. Duff G. A randomized controlled trial in a hospital population of ultrasound measurement screening for the small for dates baby. *Aust NZ J Obstet Gynecol* 1993;33:374–378.
11. Fitzhardinge P, Steven E. The small-for-date infant. II. Neurological and intellectual sequelae. *Pediatrics* 1972;50:50–57.
12. Gerhard I, Fitzer C, Klinga K, Rahman N, Runnebaum B. Estrogen screening in evaluation of fetal outcome and infant's development. *J Perinat Med* 1986;14:279–301.
13. Heinonen K, Matilainen R, Koski H, Launiala K. Intra-uterine growth retardation (IUGR) in preterm infants. *J Perinat Med* 1985;13:171–178.
14. Jacobsen G. Detection of intrauterine growth deviations – A comparison between serial symphysis fundus height and ultrasound measurements [Dissertation]: Yale University, 1992.
15. Khan N, Couper J. Low-birth-weight infants show earlier onset of IDDM. *Diabetes Care* 1994;17:653–656.
16. Larsen T, Larsen JF, Petersen S, Greisen G. Detection of small-for-gestational-age fetuses by ultrasound screening in a high risk population: a randomised controlled study. *Br J Obstet Gynaecol* 1992;99:469–474.
17. Laurin J. *Intra-uterine growth retardation*: University of Lund, 1987.
18. Laurin J, Persson P. Ultrasound screening for detection of intra-uterine growth retardation. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1987;66:493–500.
19. LeFevre M, Bain R, Ewigman B, et al. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: Impact on maternal management and outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:483–489.
20. Ley D, Laurin J, Bjerre I, Marsal K. Abnormal fetal aortic velocity waveform and minor neurological dysfunction at 7 years of age. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996;8:152–159.
21. Ley D, Tideman E, Laurin J, Bjerre I, Marsal K. Abnormal fetal aortic velocity waveform and intellectual function at 7 years of age. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996;8:160–165.
22. Low J, Boston R, Pancham S. Fetal asphyxia during the intrapartum period in intra-uterine growth-retarded infants. *Am J Obstet Gynecol* 1972;113:351–357.

23. Low L, Pancham S, Worthington D, Boston R. The incidence of fetal asphyxia in six hundred high-risk monitored pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1975; 121:456–459.
24. Neilson J. Routine fetal anthropometry in late pregnancy. In: Neilson J, Crowther C, Hodnett E, Hofmeyr G, Keirse M, Renfrew M, eds. *The Cochrane Pregnancy & Childbirth Database*. Oxford: The Cochrane Collaboration. BMJ Publishing Group, 1995:
25. Neilson J, Alfirevic Z. Doppler ultrasound in high risk pregnancies. In: Neilson J, Crowther C, Hodnett E, Hofmeyr G, Keirse M, eds. *Pregnancy and Childbirth Module of The Cochrane Database of Systematic Reviews*. Oxford: The Cochrane Collaboration. BMJ Publishing Group, 1997:
26. Neilson J, Munjanja S, Whitfield C. Screening for small for dates fetuses: a controlled trial. *Br Med J* 1984;289:1179–1182.
27. Persson B, Stangenberg M, Lunell N, Brodin U, Holmberg N, Vaclavinkova V. Prediction of size of infants at birth by measurement of symphysis fundus height. *Br J Obstet Gynaecol* 1986;93:206–211.
28. Rosenberg K, Grant J, Tweedie I, Aitchinson T, Gallagher F. Measurement of fundal height as a screening test for fetal growth retardation. *Br J Obstet Gynaecol* 1982;89:447–450.
29. Scott K, Usher R. Fetal malnutrition; Its incidence, causes and effects. *Am J Obstet Gynaecol* 1966;94: 951–963.
30. Secher N, Hansen P, Lenstrup C, Erikson P, Morsing G. A randomised study of fetal abdominal diameter and fetal weight estimation for detection of light-for-gestation infants in low risk pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 1987;94:105–109.
31. Secher N, Hansen PK, Lenstrup C, Eriksen PS. Controlled trial of ultrasound screening for light for gestational age (LGA) infants in late pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1986.
32. Uvebrant P, Hagberg G. Intrauterine growth in children with cerebral palsy. *Acta Paediatr Scand* 1992;81:407–12.
33. Vest-Nielsen P. Estriol screening in pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1983;62:1–4.
34. Waldenström U, Axelsson O, Nilsson S. Ultrasonic dating of pregnancies: effect on incidence of SGA diagnoses. A randomised controlled trial. *Early Hum Dev* 1992;30:75–79.
35. Warsof S, Cooper D, Little D, Campbell S. Routine ultrasound screening for antenatal detection of intrauterine growth retardation. *Obstet Gynecol* 1986; 67:33–39.
36. Wennergren M, Karlsson K. A scoring system for antenatal identification of fetal growth retardation. *Br J Obstet Gynaecol* 1982;89:520–524.
37. Øyen N, Skjærven R, Little R, Wilcox A. Fetal growth retardation in sudden infant death syndrome (SIDS) babies and their siblings. *Am J Epidemiol* 1995;142:84–90.

# Rutinultraljud i andra trimestern för diagnostik av fostermissbildningar

---

## Inledning

Under den senaste 5-årsperioden har allt större intresse fokuserats på rutinultraljud och upptäckt av fostermissbildningar. Som ett mått på ultraljudets förmåga att upptäcka fostermissbildningar används begreppet sensitivitet, dvs antalet foster som metoden klassificerar som missbildade i förhållande till totalantalet foster med missbildning. Med specificitet avses antalet friska foster som metoden klassificerar som friska i förhållande till totalantalet friska. Falskt positiva fynd är de friska foster som felaktigt klassificeras som missbildade och falskt negativa är de foster med missbildning som felaktigt klassificeras som friska. Positivt prediktivt värde anger sannolikheten att ett foster som metoden klassificerar som missbildat verkligen har en missbildning [2] (Bilaga 2).

Ultraljudsapparaternas förbättrade bildkvalitet i kombination med den ökade kunskapen hos undersökarna har skapat en situation där rutinultraljud i andra trimestern kan nyttjas för upptäckt av fostermissbildningar. Eftersom orsaken till

medfödda missbildningar oftast är okänd [31] saknas identifierbara riskfaktorer i de flesta fall. Med andra ord, om ett mål med antenatal vård ska vara att upptäcka fostermissbildningar under graviditeten måste alla gravida kvinnor erbjudas en undersökning som syftar till upptäckt av missbildning, dvs i dagens läge en rutinultraljundsundersökning. Drygt 20 procent av den tidiga barnadödligheten orsakas av medfödda missbildningar [31].

Fostermissbildningsdiagnostik i samband med rutinultraljud kan tänkas vara av värde genom att de blivande föräldrarna får en försäkran om att det väntade barnet inte har någon grav missbildning. Därigenom kan eventuell oro stillas. Om däremot en allvarlig fostermissbildning upptäcks i andra trimestern ges de blivande föräldrarna en möjlighet att avbryta graviditeten. Upptäckten av en fostermissbildning kan också leda till en intrauterin behandling som förbättrar utsikten för att barnet ska överleva friskt. Slutligen kan en påvisad fostermissbildning innebära att man kan planera för ett optimalt omhändertagande av barnet i samband med



förlossningen. Såväl förlossningstidpunkt, förlossningssätt som förlossningsort kan väljas.

I Sverige erbjuds för närvarande alla gravida kvinnor en ultraljudsundersökning under sin graviditet. Oftast utförs denna undersökning i andra trimestern. Det råder för närvarande ingen konsensus i landet huruvida denna undersökning ska syfta till upptäckt av fostermissbildningar men 75 procent av Sveriges kvinnokliniker anger att ”fosteranatomien kartläggs” [25] (Kapitel 4). Även om upptäckt av fostermissbildningar ej är det primära syftet med ultraljudsundersökningen har vana undersökare och tekniskt god utrustning skapat en situation där missbildningar påvisas allt oftare [39]. Denna glidning i indikationerna har kritiserats av Läkarsällskapets etiska delegation [42], liksom det faktum att informationen till kvinnor som undersökts varit bristfällig vad gäller upptäckt av fostermissbildning. Förbättrad information och ökad betoning av frivillighet i deltagandet poängterades i den norska konsensuskonferensen 1995 [32].

Två svenska studier [20,39] har visat att tränade undersökare, oftast barnmorskor, finner fosteravvikelse i 0,5 procent då en oselekterad population kvinnor undersöks i andra trimestern. Detta gäller även om det primära syftet med undersökningen ej var att upptäcka fostermissbildning. Svenska

data beträffande sensitivitet för upptäckt av fostermissbildningar är sparsamma.

Eurenius [21] fann i en nyligen publicerad avhandling en sensitivitet på 22 procent för allvarliga upptäckbara missbildningar. Internationella data uppvisar en påtagligt stor spridning (Tabell 11:1) från 5,8 procent [37] till 85 procent [36]. Skillnaderna beror bland annat på olikheter beträffande definition av ”missbildning”. Ju fler mindre avvikelser som ingår i missbildningsbegreppet desto lägre sensitivitet noteras. Sensitiviteten kan också påverkas av syftet med undersökningen. Är syftet att avslöja fosteravvikelse används ofta en checklista och fler anomalier kan upptäckas [48]. Fostrets ålder vid tidpunkten för undersökningen påverkar sannolikt också sensitiviteten på så sätt att ju äldre foster desto fler avvikelser ses inom intervallet 12–20 veckor [43]. Vissa undersökare rapporterar sensitivitet endast för en rutinundersökning [21,37] medan andra anger sensitivitet för två rutinundersökningar eller en kombination av rutinundersökningar och undersökningar utförda på indikation [34,50,52]. Om kromosomavvikelse utan strukturella defekter medräknas sjunker sensitiviteten [50]. Flera rapporter anger sensitivitet upp till 22–24 kompletta graviditetsveckor, som ett mått på upptäckta fall inom en tid där graviditetsavbrytande är möjligt [4,12,13,22,34,46,50]. Ytterligare ett sätt att redovisa

**Tabell 11:1** Översikt av studier som rapporterat sensitivitet beträffande upptäckt av fostermissbildning vid rutinultraljud i andra trimestern (<24 veckor).

Publikation	Tidsperiod	Prevalens missbildningar (%)	Antal N	Graviditetslängd vid undersökning (veckor)	Sensitivitet (%)
Rosendahl och Kivinen 1989	1980–88	1,03	3 098	18	39,4
Lys et al 1989	1986	2,28	8 316	≤24	5,8
Brocks och Bang 1991	1983–89	0,57	14 297	≤24	54,3
Chitty et al 1991	1989–89	1,5	8 785	18–20	74,4
Levi et al 1991	1984–89	2,3	15 654	16–20	21
Constantine och McCormack 1991	1988–89	0,98	4 984	16–18	45
Shirley et al 1992	1989–90	1,4	6 183	19	60,7
Luck et al 1992	1988–91	1,9	8 844	19	85
Roberts och Wilson 1993	1988–89	1,7	12 909	≤24	44
Saari-Kemppainen et al 1994	1986–87	0,96	4 391	16–20	40
Crane et al 1994	1987–91	2,3	7 685	15–22	17
Bernaschek et al 1994	1990–91	1,2	25 587	16–20	18
Levi et al 1995	1990–92	2,4	9 392	16–20	41
Chambers et al 1995	1988–91	1,3	19 497	8–14 (+AFP v 16)	37
Baronciani et al 1995	1986–90	2,06	540 006	≤24	18
Papp et al 1995	1988–90	1,03	63 794	18–20 (+AFP v 16)	63,1
Carrera et al 1995	1970–91	3,03	33 192	≤22	59,4
Skupski et al 1996	1990–94	0,5	860	18–20	75
Eurenius 1997	1990–92	1,7	8 324	15–22	22,1

Fotnot: Antal kan vara angivet som antalet undersökta foster eller antalet undersökta graviditeter men också som antalet ultraljudsundersökningar. Sensitiviteten är oftast angiven med korrektion för de fall som ej kommit till ultraljudsundersökning. För de två randomiserade studierna [Saari-Kemppainen 1994, Crane 1994] är sensitiviteten dock angiven för den grupp kvinnor som randomiserades till ultraljudsundersökning. Sensitiviteten gäller upptäckt före 24 graviditetsveckor. I ett fall [Brocks 1991] har hjärtermissbildningar ej medräknats.

sensitivitet är att beräkna antalet upptäckta missbildningar av samtliga förekommande missbildningar [34,37,46].

Uppföljningen är viktig för att säkerställa sensitiviteten. Alla foster som efter ultraljudsundersökningen aborteras spontant eller legalt eller dör i moderlivet måste undersökas avseende förekomst av fostermissbildning. Många studier har kort uppföljningstid efter förlossningen, oftast några få dagar tills barn och mor lämnar sjukhuset [4,36,52]. Detta ger en låg prevalens missbildningar i den studerade populationen vilket resulterar i en relativt hög sensitivitet [36]. Ökad träning av undersökarna i kombination med bättre utrustning kan också under en relativt kort tidsperiod påtagligt öka sensitiviteten [12,34,52]. För att kunna jämföra resultat från olika studier har Skupski och medarbetare [51] föreslagit att sensitivitet bör anges som ultraljudets förmåga att upptäcka allvarliga detekterbara fostermissbildningar. Författarna redovisar en sensitivitet på 75 procent för ultraljud i andra trimestern beräknad enligt sitt eget förslag. Antalet fall i studien, som var möjliga att upptäcka, var dock bara fyra, varav sålunda tre upptäcktes.

Specificiteten uppges genomgående till minst 99 procent [14,34,46,51]. Tre rapporter [14,34,51] redovisar positiva prediktionsvärden för undersökningar i andra trimestern på 97,7, 94,2 respektive 100 procent. I den svenska studien [21] var det

positiva prediktiva värdet endast 61,5 procent. Orsaken till detta är att alla fall där den undersökande barnmorskan misstänkte en avvikelse registreras som positiva.

## Randomiserade studier

Av de randomiserade studier som utvärderat rutinultraljud har endast två [22,48] systematiskt undersökt metodens förmåga att upptäcka fostermissbildningar och bedömt effekten av detta. Helsingfors-studien [48], som utvärderade rutinultraljud utfört vid 16–20 graviditetsveckor på en oselektad population, noterade en sensitivitet på 35 procent avseende fostermissbildningar vid centralsjukhuset och 75 procent vid universitetssjukhuset [49]. Vid universitetssjukhuset var ultraljudsundersökningen mer inriktad på upptäckt av fostermissbildning. Helsingfors-studien definierar missbildning som sådana avvikelser som orsakar påtagliga kvarstående handikapp och/eller död och inkluderade fall med missbildningar uppenbara i samband med legala avbrytanden eller inom en vecka efter förlossningen. Av de 30 prenatalt upptäckta missbildningsfallen i studiegruppen valde elva kvinnor att avbryta sin graviditet. Den perinatale mortaliteten i studiegruppen var 4,6 promille och i kontrollgruppen 9,0 promille. Den halvering av den perinatale mortaliteten förklarar författarna med att fler allvarliga missbildningar upptäcktes i studie-

gruppen och att detta i sin tur ledde till ett antal graviditetsavbrytanden. Tio av de 34 perinatalt döda barnen i kontrollgruppen hade en allvarlig missbildning. Av de 47 fallen med allvarlig missbildning i kontrollgruppen hade 44 varit på ultraljudsundersökning. Sensitiviteten för ultraljudsupptäckta fall räknat under hela graviditeten var 28 procent i kontrollgruppen. I tidsintervallet 16–20 veckor hade tolv av de 47 kvinnorna ultraljudsundersökts. I två fall hade undersökningen lett till upptäckt av den aktuella fostermissbildningen [49]. Författarnas egen konklusion är, att rutinultraljud i andra trimestern kan rekommenderas som metod för upptäckt av fostermissbildningar och därmed ge kvinnor en möjlighet att välja graviditetsavbrytande. Den minskade perinatale mortaliteten beror på att barn som skulle ha dött i samband med förlossningen i stället aborteras som foster, dvs andelen överlevande barn ökas ej. Detta har påpekats och diskuterats av Bucher [9], som i stället för perinatal mortalitet föreslår att andelen levande födda borde vara ett bättre mått att mäta effekten av antenatala åtgärder.

I Radius-studien som omfattar ”lågrisk”-kvinnor [22] genomgick de kvinnor som randomiserades till studiegruppen två ultraljudsundersökningar, en vid 18–20 och en vid 31–35 graviditetsveckor. I ultraljudsundersökningarna ingick en detaljerad genomgång av fostrets anatomi. Kvinnorna i kontrollgruppen ultraljudsundersöktes endast om någon medicinsk indi-

kation för detta uppkom efter randomiseringen. Alla graviditeter som ledde till legala avbrytanden eller förlossning inkluderande perinatale dödsfall följdes upp via journalhandlingar. Alla allvarliga missbildningar noterades. Barnen följdes till utskrivning eller till sex veckors ålder om de ännu sjukhusvårdades. Eventuella missbildningsfall bland spontana missfall registrerades ej. Trehundrafemtio foster/barn med åtminstone en allvarlig missbildning kunde identifieras, varav 187 i studiegruppen och 163 i kontrollgruppen. I undersökningsgruppen upptäcktes 65 fall av fostermissbildning med hjälp av ultraljud före förlossningen, vilket ger en sensitivitet på 34,8 procent. Trettioen av fallen upptäcktes före 24 veckor, vilket motsvarar en sensitivitet på 16,6 procent. I nio av dessa fall ledde upptäckten till ett graviditetsavbrytande, dvs en majoritet av kvinnorna valde att fortsätta sin graviditet trots att en allvarlig missbildning påvisats hos det väntade barnet. I kontrollgruppen upptäcktes 18 foster (sensitivitet 11 procent) med missbildning med hjälp av ultraljud, varav åtta före 24 graviditetsveckor (4,9 procent). Fyra av dessa graviditeter slutade med ett legalt avbrytande. Radius-studiens slutsats blev att rutinultraljud ej förbättrar det perinatale utfallet jämfört med ultraljud utfört på klinisk indikation samt att rutinultraljud i en lågriskpopulation inte påverkar andelen graviditetsavbrytanden på grund av fostermissbildningar [18]. Ej heller påverkades andelen överlevande foster/barn med miss-

bildning. Studien har kritiserats [45], bland annat för att kvaliteten på ultraljudsundersökningar ansetts som låg och ej representativ för hur ultraljudsundersökningar bör utföras idag.

## **Sensitivitet för upptäckt av fostermissbildning inom olika organsystem**

Det råder en påtaglig skillnad i sensitivitet beträffande prenatal upptäckt av fostermissbildningar i olika organsystem [15].

### **Missbildningar i centrala nervsystemet (CNS)**

Förändringar inom centrala nervsystemet (CNS) upptäcks förhållandevis ofta vid rutinultraljud i andra trimestern. Om ett foster i andra trimestern har normalstora vätskeförande hålrum i hjärnan anses risken för att en allvarlig CNS-missbildning ska föreligga som försvinnande liten [23]. Sensitiviteten för avsaknad av storhjärna rapporteras oftast till nära 100 procent vid rutinultraljud vid andra trimestern [14,36,37,41,52]. Sensitiviteten för öppna ryggmärgsbräck är cirka 80 procent [15]. Vissa fall av vattenskalle utvecklas sent i graviditeten och är därför svåra eller omöjliga att upptäcka i andra trimestern [34]. Dock synes bättre utrustning och träning kunna öka sensitiviteten [34]. Att diagnostisera mikrocefali kräver oftast upprepade undersökningar för att följa skallens tillväxt och tillståndet är sålunda mycket

svårdiagnostiserat i andra trimestern. Dessa svårigheter kan leda till falskt positiva diagnoser [34].

Påvisandet av en allvarlig CNS-missbildning i andra trimestern kan ge de blivande föräldrarna möjlighet att avbryta graviditeten. Vetskapen om att det väntade barnet har vattenskalle och/eller ryggmärgsbräck kan påverka val av förlossningsätt och kan också påverka val av förlossningsort. I dag finns inga egentliga möjligheter till behandling av CNS-missbildningar i moderlivet.

### **Hjärtmissbildningar**

Missbildningar i hjärtat tillhör de vanligaste medfödda missbildningarna och förekommer hos cirka 0,8 procent av nyfödda barn [11]. Hälften av dessa missbildningar är allvarliga. I den nyligen publicerade svenska studien [21] där 4-kammarsbild av fosterhjärtat ej ingick i ultraljudsundersökningen upptäcktes inga hjärtmissbildningar. En norsk studie från 1995 [53] redovisar sensitivitetssiffror för två perioder. Under period 1 ingick ej 4-kammarsbild vid rutinultraljudet. Sensitiviteten för upptäckt av hjärtfel var då 1,5 procent totalt och 18 procent för allvarliga hjärtfel vid undersökning vid 18 graviditetsveckor. Under period två ingick 4-kammarsbild i rutinundersökningen. Sensitiviteten för hjärtfel ökade då till 10 procent och för allvarliga hjärtfel till 26 procent. Den norska rapporten visade också att i de fall 4-kammarsbild ej kunde synliggöras var ris-

ken för hjärtmissbildning ökad. Andra studier har redovisat klart högre sensitivitet [1,54] men dessa har ej kontrollerat barnen efter förlossningen lika noggrant, vilket visar sig i låga prevalenstal för medfödda hjärtmissbildningar. Det finns allvarliga hjärtfel även hos den grupp foster där normal 4-kammarbild föreligger i andra trimestern. Man har bedömt att ungefär 60 procent av allvarliga hjärtfel kan upptäckas med hjälp av 4-kammarbild i andra trimestern.[3]. Sensitiviteten kan höjas om också aortas och lungartärens utflöde från hjärtat bedöms [5]. Införandet av 4-kammarbild och/eller bedömning av de stora kärlens avgångar från hjärtat ställer ökade krav på undersökarens skicklighet. Hos kvinnor utan riskfaktorer att få barn med hjärtfel ger rutinultraljudsundersökningar föga utbyte [40]. I ett nyligen publicerat arbete [10] sägs att rutinultraljud för upptäckt av hjärtmissbildningar för närvarande ej kan anses berättigat.

Upptäckt av en allvarlig hjärtmissbildning i andra trimestern ger de blivande föräldrarna möjlighet att välja avbrytande av graviditeten. Väljer de att fortsätta graviditeten förlöses barnet oftast på en ort där barnkardiolog finns tillgänglig. Det finns en undersökning som har påvisat bättre överlevnad för barnen med en viss typ av hjärtfel om diagnosen var ställd före förlossningen. Medräknas alla isolerade hjärtmissbildningar sågs dock ingen förbättring av överlevnaden [17]. Behand-

ling av foster i moderlivet befinner sig på experimentstadiet.

### **Urinvägsmissbildningar**

Urinvägsavvikelse utgör en stor del av prenatalt upptäckta missbildningar och prevalensen hos nyfödda har rapporterats till 0,6–0,8 procent [35,47]. En majoritet av prenatalt upptäckta fall utgörs av vidgade njurbäcken. Som regel redovisas hög sensitivitet för prenatal upptäckt av urinvägsmissbildningar i andra trimestern. [21,35,47]. I Chittys sammanställning [15] anges siffran till 66 procent. Att säkert beräkna sensitiviteten skulle dock kräva att alla nyfödda undersöktes för att se om vidgade urinvägar föreligger. Någon sådan undersökning har ej genomförts. Det har antagits att prenatal identifiering av vidgade urinvägar, som ju ej syns exteriot på det nyfödda barnet, skulle kunna förbättra situationen för barnet genom att utredningar och åtgärder, exempelvis profylaktisk antibiotikabehandling, vidtas innan de vidgade urinvägarna ger symptom i form av exempelvis njurbäckeninflammationer [29]. Många av de barn som föds med prenatalt diagnostiserade vidgade urinvägar, opereras också i späda ålder [35]. Inga bevis finns för att dessa åtgärder leder till minskad sjuklighet eller dödlighet. Ett uppenbart problem i sammanhanget är att många mindre uttalade njurbäckenvidgningar är övergående, dvs att de försvinner under graviditetens förlopp eller ej kan återfinnas efter förlossningen [13,

35,47]. Den kliniska betydelsen av dessa fynd är oklar, vilket delvis också gäller fall med lätt kvarstående vidgning i nyföddhetsperioden [15]. Avlastande shunt-ingrepp på foster, oftast mellan fostrets urinblåsa och fostervattenhålan, har prövats vid exempelvis förträngningar av urinröret med syfte att minska risken för njurskada. Livshotande njurskador, som avsaknad av njurar och polycystnjarar, upptäcks ofta i andra trimestern på grund av minskad mängd eller avsaknad av fostervatten. Det bör dock observeras att polycystnjarar inte kan uteslutas vid undersökning i andra trimestern [4]. Det finns fall som ultraljudsmässigt ej är uppenbara förrän sent i graviditeten. Sensitiviteten för upptäckt av njuranomalier, speciellt urinvägsvidgningar och multicystiska njurar, kan ökas om ytterligare en ultraljudsundersökning utförs i graviditetsvecka 32 [24]. Upptäckt av letala njurmissbildningar ger möjlighet att välja ett avbrytande av graviditeten. Upptäckt av vidgning av urinvägarna kan tänkas minska risken för njursvikt hos barnen då utredningar och åtgärder kan påbörjas tidigt efter födelsen.

### **Skelettavvikelser**

Det finns närmare 200 ärftligt betingade skelettutvecklingsrubbningsrubbningar [26]. Vart och ett av dessa tillstånd är sällsynt men sammantaget förekommer skelettutvecklingsrubbningsrubbningar hos ett av 1 500–2 000 nyfödda barn. Majoriteten av skelettutvecklingsrubbningsrubbningarna ärvs autosomalt dominant eller autosomalt recessivt. Vid dödliga

ga skelettavvikelser har fostren oftast uppenbart korta rörben redan i andra trimestern. Eftersom mätning av lårbenslängd, som regel ingår i rutinultraljudsundersökningen, upptäcks dessa fall [20]. Att utvidga rutinultraljudet till att utöver den rutinmässiga mätningen av lårbenet dessutom visualisera händer, fötter och övriga långa rörben, ökar ej sensitiviteten för upptäckt av skelettavvikelser [28]. I Chittys översikt [15] varierar sensitiviteten från drygt 70 procent vad gäller upptäckt av allvarliga skelettavvikelser till 22 procent för mindre allvarliga avvikelser som klumpfot. Ett påtagligt kort lårbensmått noterat vid rutinultraljud bör leda till noggrannare ultraljudsundersökning avseende fostrets långa rörben samt bedömning av eventuella frakturer. Finner man en kraftig reduktion av de långa rörbenen, för liten bröstorg eller ett flertal frakturer innebär detta en dålig prognos, vilket kan leda till att de blivande föräldrarna väljer att avbryta graviditeten [26]. En prenatalt identifierad letal skelettavvikelse kan medföra att kejsarsnitt på fosterindikation kan undvikas. I mindre allvarliga fall kan en korrekt undersökning av barnet efter förlossningen påbörjas tidigt.

Korta rörben hos fostret, upptäckta vid ultraljud i andra trimestern, innebär ökad risk för kromosomavvikelse hos fostret (Kapitel 12).

### **Missbildningar i mag-tarmkanalen**

Defekter i fostrets bukvägg ses oftast vid

rutinultraljud i andra trimestern och sensitiviteten rapporteras i regel till 100 procent [55,15]. Av de två vanligaste typerna av bråck förekommer bukväggsbråck (gastroschis) nästan alltid som enda avvikelse medan navelsträngsbråck (omphalocele) ofta är förenat med andra missbildningar och/eller kromosomavvikelser [19]. Barn som föds med bukväggsbråck eller navelsträngsbråck utan andra missbildningar och med normal kromosomuppsättning har god prognos [19]. Prenatal vetenskap om bukväggsdefekt innebär att val av förlossningsort och ibland även förlossningssätt påverkas.

Diafragmabråck innebär att det finns en defekt i diafragma (mellangärdesmuskeln) och att innehåll från bukhålan trängt upp i brösthålan. Chitty [15] anger i sin översikt att cirka 60 procent av foster med diafragmabråck identifieras vid rutinultraljud i andra trimestern. Diafragmabråck är relativt ofta förenat med andra missbildningar och/eller kromosomavvikelser [56]. Även om diafragmabråcket är isolerat är tillståndet förenat med en neonatal dödlighet på 58 procent [27] vid optimalt omhändertagande efter förlossningen. Om ett diafragmabråck påvisas vid ultraljud i andra trimestern och kvinnan bestämt sig för att fortsätta graviditeten bör förlossningen äga rum på ett sjukhus med barnkirurgisk klinik och utrustat med neonatal intensivvård. Behandling under fosterlivet har prövats men är ännu att betrakta som experimentell.

Vid förträngningar eller stopp i tunn- eller tjocktarm kan ultraljudsbilden i andra trimestern vara normal. Chitty [15] anger en sensitivitet på 40 procent för undersökning i andra trimestern. Ultraljud utfört i tredje trimestern kan avslöja förändringar, som ej kunnat påvisas i andra trimestern. Stopp i matstrupen upptäcks sällan vid rutinultraljud i andra trimestern. Chitty [15] anger en sensitivitet på 8 procent. Senare i graviditeten kan stopp i matstrupen leda till utveckling av ökad mängd fostervatten och detta i kombination med att fostrets magsäck ej kan identifieras talar för att ett stopp föreligger. I många fall med denna avvikelse finns emellertid en förbindelse mellan luftstrupen och nedre delen av matstrupen vilket gör att en vätskefylld magsäck kan ses och någon säker diagnos ej ställas. Prenatal upptäckt av stopp eller förträngningar i mag-tarmkanalen innebär att föräldrarna kan informeras om tillståndet och att barnen efter förlossningen kan undersökas och behandlas utan dröjsmål. Om kännedom om dessa tillstånd före förlossningen ger bättre överlevnad eller minskad sjuklighet för barnen är oklart.

### **Kromosomavvikelser**

Strukturella defekter hos fostret ökar risken att kromosomavvikelser föreligger. Ju fler avvikelser som påvisas desto större är risken [38]. Cirka 25 procent av foster med kromosomavvikelser kan upptäckas via fynd av strukturella defekter i andra trimestern [15]. Foster med trisomi 13 och 18 har oftast upptäckbara avvikelser i mot-



sats till foster med trisomi 21. Möjligheten att med hjälp av ”markörer” hos fostret identifiera fall med kromosomavvikelse behandlas i Kapitel 12.

### **Falskt positiva fynd**

En fara vid alla rutinundersökningar är falskt positiva fynd. Sådana förekommer också vid rutinultraljud [8,12,14,21,34,36,37,46,50,52]. En fruktad följd av ett sådant fynd är att ett friskt foster aborteras. De allra flesta fall av falskt positiva fynd leder dock ej till avbrytande av graviditeten. I en studie av Brand och medarbetare [7] aborterades två foster (0,5 procent av foster med påvisad missbildning vid prenatalt ultraljud), som vid undersökning efter avbrytandet visade sig ha en missbildning som var betydligt lindrigare än den som angavs efter ultraljud. Beslutet om avbrytande i dessa två fall grundades på en kombination av diagnostisk osäkerhet samt felaktig information på grund av ultraljudsfyndet. I samma studie [7] fann man att patologundersökning av foster efter abort ändrade eller förfinade diagnosen i 35 procent av fallen. I de allra flesta fall innebar denna ändring inte att prognosen för fostret skulle varit annorlunda, vilket föranleder författarna att konkludera att beslutet om graviditetsavbrytande i 99,5 procent baserades på korrekt information. Av de graviditeter, där fostret hade en missbildning som diagnostiserats med ultraljud och som ej ledde till avbrytande, hade ultraljudsundersökningen i

2,4 procent påtagligt över- eller underdiagnostiserat en allvarlig missbildning.

I ett annat arbete [30] efterundersöktes 158 foster som aborterats då man vid rutinultraljud upptäckt fostermisbildningar. Efterundersökningen utfördes av en specialist i fosterpatologi och en genetiker. I 90 procent stämde den prenatala diagnosen överens med den postnatala, i 3 procent var den postnatala avviken en annan men liknande den prenatalt misstänkta och i 7 procent kunde den prenatalt misstänkta avviken ej återfinnas. Dessa foster hade dock antingen andra strukturella defekter eller kromosomavvikelse.

Falskt positiva fynd kan definieras på olika sätt. I ett nyligen publicerat svenskt arbete [20] misstänkte den primärt undersökande barnmorskan avvikelser i 0,7 procent av alla undersökta kvinnor men avvikelser kunde bara bekräftas av ultraljudsansvarig obstetiker hos 0,5 procent. I två av de fall där obstetrikern avskrivit den misstanke som den undersökande barnmorskan haft visade sig dock barnen vid förlossningen ha allvarliga missbildningar. Även om den konfirmerande undersökningen utförs i nära anslutning till rutinultraljudet kan ändå oro och osäkerhet väckas hos de blivande föräldrarna; känslor som måhända inte försvinner även om den konfirmerande undersökningen avslutar fostermisbildning. I Helsingforsstudien [48] misstänktes fostermisbild-

ningar hos 30 fall i undersökningsgruppen. I tio av dessa hade den noterade avvikelsen försvunnit vid uppföljande ultraljud senare i graviditeten. Sådana övergående fynd är beskrivna särskilt beträffande lätt till måttlig vidgning av njurbäcken eller av hjärnans hålrum samt för plexus chorioideuscystor och ökad ekotäthet i fostrets tarmar [15].

## Sammanfattning

Rutinmässig ultraljudsundersökning är idag den metod, som erbjuder möjlighet att upptäcka flest fostermissbildningar. Långt ifrån alla allvarliga missbildningar kan dock avslöjas med ultraljud. Sensitiviteten för upptäckt av fostermissbildningar inom olika organsystem varierar kraftigt. Den är oftast hög vad gäller centrala nervsystemet och låg vad gäller hjärtmissbildningar. Även om det är mycket ovanligt, förekommer falskt positiva fynd av fostermissbildning vid rutinmässig ultraljudsundersökning i andra trimestern.

Påvisandet av fostermissbildning kan leda till att den blivande modern väljer att avbryta graviditeten. I de fall kvinnan väljer att fortsätta graviditeten och missbildningen ej är förenlig med liv kan onödiga ingrepp, t ex kejsarsnitt på fosterindikation undvikas. I fall där fostermissbildningen ej är letal kan man planera för ett optimalt omhändertagande av barn och mor i samband med förlossningen, genom ex-

empelvis val av förlossningsätt, förlossningstidpunkt och förlossningsort. För närvarande är det oklart om sådana åtgärder minskar barnens dödlighet eller sjuklighet.

Används rutinmässiga ultraljudsundersökningar som en metod att upptäcka fostermissbildningar måste verksamheten organiseras efter detta. Av stor vikt är att de kvinnor som kommer för en sådan undersökning är adekvat informerade om metodens möjligheter och begränsningar samt att frivilligheten i deltagandet understryks. Barnmorskorna som utför sådana undersökningar måste vara väl utbildade och specialkunniga läkare måste finnas tillhands för att säkerställa eller utesluta missbildning då misstanke uppstått. Det måste finnas tillgång till "second opinion" antingen inom det egna sjukhuset eller via remiss till en fostermedicinsk enhet. En sådan enhet måste ha tillgång till obstetriker med specialkunskap inom ultraljud, klinisk genetiker, neonatolog, specialkunnig patolog och barnkirurg. Ett fungerande system för "second opinion" är den bästa garantin för att minska risken för falskt positiva fynd.

I alla fall där en fostermissbildning påvisats före förlossningen är uppföljning av yttersta vikt. Foster från graviditeter, som avbrutits till följd av påvisad missbildning, bör undersökas av specialkunnig patolog, liksom sena missfall och barn som dör perinatalt.

Det psykologiska omhändertagandet är viktigt och en beredskap för att ge sådant stöd måste finnas inom en organisation

som sysslar med diagnostik av fostermissbildningar.

## Referenser

1. Achiron R, Glaser J, Gelernter I, Hegesh J, Yagel S. Extended fetal echocardiographic examination for detecting cardiac malformations in low-risk pregnancies. *BMJ* 1992;304:671–4.
2. Ahlbom A, Norell S. Grunderna i epidemiologi. Andra upplagan. Studentlitteratur, Lund 1987.
3. Allan LD, Crawford DC, Chita SK, Tynan MJ. Prenatal screening for congenital heart disease. *BMJ* 1986;292:1717–9.
4. Baronciani D, Scaglia C, Corchia C, Torcetta F, Mastroiacono P. Ultrasonography in pregnancy and fetal abnormalities screening or diagnostic test? IPIMC 1986–1990 register data. *Prenat Diagn* 1995;15:1101–8.
5. Beinder E, Voigt HJ, Hofbeck M. Screening auf fetale Herzfehler im Vierkammerblick mit Beurteilung des grossen Arterien: Möglichkeiten und Grenzen. *Z Gebursh u Perinat* 1993;197:165–71.
6. Bernaschek G, Stuempflen I, Deutinger J. The value of sonographic diagnosis of fetal malformations: different results between indication-based and screening-based investigations. *Prenat Diagn* 1994;14:807–12.
7. Brand IR, Kaminopetros P, Cave M, Irving HC, Lilford RJ. Specificity of antenatal ultrasound in the Yorkshire Region: a prospective study of 2 261 ultrasound detected anomalies. *BRJOG* 1994;101:392–7.
8. Brocks V, Bang J. Routine examination by ultrasound for the detection of fetal malformations in a low risk population. *Fetal Diagn Ther* 1991;6:37–45.
9. Bucher HC, Schmidt JG. Does routine ultrasound scanning improve outcome in pregnancy? Meta-analysis of various outcome measures. *BMJ* 1993;307:13–7.
10. Buskens E, Steyerberg E. W, Hess J, Wladimiroff J.W, Grube D.E. Routine prenatal screening for congenital heart disease: What can be expected? A decision-Analytic Approach. *Am J Public Health* 1997;87:962–7.
11. Campbell M. Incidence of cardiac malformations at birth and later, and neonatal mortality. *Br Heart J* 1973;35:189–200.
12. Carrera J. M., Torrents M, Mortera C, Cusi V, Muñoz A. Routine prenatal ultrasound screening for fetal abnormalities: 22 years' experience. *Ultrasound Obstet. Gynaecol* 1995;5:174–9.
13. Chambers SE, Geirsson RT, Stewart RJ, Wannapirak C, Muir BB. Audit of a screening service for fetal abnormalities using early ultrasound scanning and maternal serum a-fetoprotein estimation combined with selective detailed scanning. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;5:168–73.
14. Chitty LS, Hunt GH, Moore J, Lobb MO. Effectiveness of routine ultra-sonography in detecting fetal structural abnormalities in a low risk population. *BMJ* 1991;303:1165–9.
15. Chitty LS. Ultrasound screening for fetal abnormalities. *Prenat Diagn* 1995;15:1241–57.
16. Constantine G, McCormack J. Comparative audit of booking and mid-trimester ultrasound scans in the prenatal diagnosis of congenital anomalies. *Prenat Diagn* 1991;11:905–14.
17. Copel JA, Tan ASA, Kleinman CS. Does a prenatal diagnosis of congenital heart disease alter short-term outcome? *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1997;10:237–41.
18. Crane JP, LeFevre ML, Winborn RC, Evans JK, Ewigman BG, Bain RP et al. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: Impact on the detection management and outcome of anomalous fetuses. *Am J Obstet Gynaecol* 1994;171:392–9.

19. Eurenus K, Axelsson O. Outcome for fetuses with abdominal wall defects detected by routine second trimester ultrasound. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1994; 73:25–9.
20. Eurenus K, Axelsson O, Eriksson L. Second Trimester Ultrasound and abnormal findings. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1996;75:235–40.
21. Eurenus K. Second Trimester Ultrasound Screening in Pregnancy. Dissertation. *Acta Universitatis Upsaliensis* 1997:675.
22. Ewigman EG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, MacNellies D and the RADIUS study group. Effect of prenatal ultrasonographic screening on prenatal outcome. *N Engl J Med* 1993;329:821–7.
23. Filly RA, Cardoza JD; Goldstein RB, Barkovich AJ. Detection of fetal central nervous system anomalies: A practical level of effort for a routine sonogram. *Radiology* 1989;172:403–8.
24. Fugelseth D, Lindemann R, Sande HA, Refsum S, Nordshus T. Prenatal diagnosis of urinary tract anomalies. The value of two ultrasound examinations. *Acta Obstet Gynaecol Scand* 1994;73:290–3.
25. Giertz G, Valentin L. Resultat av en enkät angående rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida kvinnor. *SFOG:s medlemsblad* 1993;4:16–7.
26. Gustafsson K-H, Annerén G, Axelsson O, Eriksson L, Gustafsson J, Lönnholm, T, Rehnberg L. Skelettdysplasi. Medicinskt multidisciplinärt omhändertagande nödvändigt för optimal behandling. *Läkartidningen* 1995;38:3425–30.
27. Harrison MR, Adzick NS, Estes JM et al. A prospective study of the outcome for fetuses with diaphragmatic hernia. *JAMA* 1994;271:382.
28. Hegge FM, Prescott GH, Watson PT. Utility of screening examination of the fetal extremities during obstetric sonography. *J Ultrasound Med* 1986;5:639–45.
29. Helin I, Persson P. Prenatal diagnosis of urinary tract abnormalities by ultrasound. *Pediatrics* 1986;78: 879–83.
30. Julian-Reynier C, Macquart-Moulin G, Philip N, Scheiner C, Potier A, Gambarelli D, Aymé S. Fetal abnormalities detected by sonography in low-risk pregnancies: Discrepancies between pre- and post-termination findings. *Fetal Diagn Ther* 1994;9:310–20.
31. Kalter H, Warkany J. Congenital malformations (Second of two parts) *N Engl J Med* 1983;308:491–7.
32. Konferanse om bruk av ultralyd i svangerskapet. Konsensusuttalelse. Oslo. Norges forskningsråd 1995.
33. Levi S, Hyjazi Y, Schaaps J-P, Defoort P, Coulon R, Buekens P. Sensitivity and specificity of routine antenatal screening for congenital anomalies by ultrasound: The Belgian multicenter study. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1991;1:102–10.
34. Levi S, Schaaps J-P, Havay P, Coulon R, Defoort P. End-result of routine ultrasound screening for congenital anomalies: The Belgian multicenter study 1984–1992. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;5:366–71.
35. Livera LM, Brookfields DSK, Egginton JA, Hawnaur JM. Antenatal ultrasonography to detect fetal renal abnormalities: a prospective screening programme. *BMJ* 1989;198:1421–3.
36. Luck CA. Value of routine ultrasound scanning at 19 weeks: a four year study of 8 849 deliveries. *BMJ* 1992;304:1474–8.
37. Lys F, De Wals P, Borlee-Grimee I, Billiet A, Vincotte-Mols M, Levi S. Evaluation of routine ultrasound examination for the prenatal diagnosis of malformation. *Eur J Obstet Gynaecol Reprod Biol* 1989; 30:101–9.
38. Nicolaidis KH, Snijders RJM, Gosden CM, Berry C, Campbell S. Ultrasonically detectable markers of fetal chromosome abnormalities. *Lancet* 1992;340: 704–7.

39. Nordström L, Aronsson B, Hallqvist T, Hultman M, Karlsson A, Spetz E, et al. Rutinultraljud under graviditet. Sjuka foster upptäckts utan missbildnings-screening. *Läkartidningen* 1995;92:1348–50.
40. Ott WJ. The accuracy of antenatal fetal echocardiography screening in high- and low-risk patients. *Am J Obstet Gynaecol* 1995;172:1741–9.
41. Papp Z, Tóth-Pál E, Papp Cs, Toth Z, Szabo M, Veress L, Török O. Impact of prenatal mid-trimester screening on the prevalence of fetal structural anomalies: a prospective epidemiological study. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;5:320–6.
42. Prenatal diagnostik – etiska aspekter. Riktlinjer från Läkaresällskapets etikdelegation. *Läkartidningen* 1993;90 2232–6.
43. The Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Report of the working party on ultrasound screening for fetal abnormalities. Consultation document. London: 1997.
44. Roberts AB, Hampton E, Wilson N. Ultrasound detection of fetal structural abnormalities in Auckland 1988–9. *N Zeal Med J* 1993;106:441–3.
45. Romero R. Routine obstetric ultrasound, editorial. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1993;3:303–7.
46. Rosendahl H, Kivinen S. Antenatal Detection of Congenital malformations by Routine Ultrasonography. *Obstet Gynaecol* 1989;73:947–51.
47. Rosendahl H. Ultrasound screening for fetal urinary tract malformations: A prospective study in a general population. *Eur J Obstet Gynaecol Reprod Biol* 1990;36:27–33.
48. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *The Helsinki Ultrasound Trial. Lancet* 1990;336:387–91.
49. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen OP. Fetal anomalies in a controlled one-stage ultrasound screening trial. A report from the Helsinki Ultrasound Trial. *J Perinat Med* 1994;22:279–89.
50. Shirley IM, Bottomley F, Robinson VP. Routine radiographer screening for fetal abnormalities by ultrasound in an unselected low risk population. *Br J Radiol* 1992;65:564–9.
51. Skupski DW, Newman S, Edersheim T, Hutson MJ, Udom-Rice I, Chervenak FA et al. The impact of routine obstetric ultrasonographic screening in a low-risk population. *Am J Obstet Gynaecol* 1996;175: 1142–5.
52. Stoll C, Dott B, Alembik Y, Roth MP. Evaluation of routine prenatal diagnosis by a registry of congenital anomalies. *Prenat Diagn* 1995;15:791–800.
53. Tegnander E, Eik-Nes SH, Johansen OJ, Linker DT. Prenatal detection of heart defects at the routine fetal examination at 18 weeks in a non-selected population. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;5:372–80.
54. Vergani P, Mariani S, Ghidini A, Schiawina R, Cavalloni M, Locatelli A et al. Screening for a congenital heart disease with the 4-chamber view of the fetal heart. *Am J Obstet Gynaecol* 1992;167:1000–03.
55. Walkinshaw SA, Renwick M, Hebisch G, Hey EN. How good is ultrasound in the detection and evaluation of anterior abdominal wall defects? *Br J Radiol* 1992; 65:298–301.
56. Wilcox DT, Irish MS, Holm BA, Glick PL. Prenatal diagnosis of congenital diaphragmatic hernia with predictors of mortality. *Clin Perinatol* 1996;23:701–9.



# Identifiering av foster med ökad risk för kromosomavvikelse genom ultraljudsundersökning

---

### Bakgrund

Den vanligaste kromosomavvikelsen hos människa är trisomi 21 (morbus Down, Down syndrom, mongolism). Ett av tusen barn som föds i Sverige har morbus Down [51]. I Sverige identifieras kvinnor med ökad risk att föda barn med morbus Down huvudsakligen genom sin ålder. Hittills har alla äldre gravida (ofta definierat som gravida  $\geq 35$  år, men definitionen kan variera mellan olika sjukvårdsområden) erbjudits fostervattenprov för att fastställa fostrets kromosomuppsättning. Om alla gravida  $\geq 35$  år – enligt medicinska födelseregistret utgjorde de 1993 cirka 12 procent av alla gravida – skulle tacka ja till fostervattenprov eller moderkaksprov, så skulle 20–30 procent av alla fall av trisomi 21 kunna upptäckas före födelsen [9, 38]. Fostervattenprov som tas omkring 16 graviditetsveckor (14–20 graviditetsveckor) är förenat med en missfallsrisk på 1 procent (95 procent konfidensintervall 0,5–1,5 procent) [57]. Detta innebär, att om alla kvinnor  $\geq 35$  år skulle genomgå fos-

tervattenprov vid omkring 16 graviditetsveckor, så skulle för varje fall av morbus Down som diagnostiserades med fostervattenprovet, två kvinnor med normala foster få missfall till följd av provtagningen [9] (Bilaga 3). Missfallsrisken efter moderkaksprov som tas i första trimestern kan vara högre än efter fostervattenprov som tas i andra trimestern [9,10,30,48]. Fostervattenprov som tas vid 10–13 graviditetsveckor är sannolikt behäftad med högre missfallrisk än fostervattenprov som tas vid 15–16 graviditetsveckor och moderkaksprov som tas vid 10–13 graviditetsveckor [11,35,54].

Det finns effektivare sätt att identifiera foster med ökad risk för morbus Down än att använda enbart moderns ålder. Ett sådant sätt är ”serum-screening”. Serum-screening innebär att man tar blodprov på den gravida kvinnan vid 14–20 graviditetsveckor och analyserar halten av alfa-fetoprotein, humant choriongonadotropin (hCG) och eventuellt östriol. Baserat på resultaten av blodprovet och kvinnans ålder kan risken



för kvinnan att föda ett barn med morbus Down beräknas. Om gränsen för onormalt testresultat sätts så att 5 procent av de gravida får ett onormalt testresultat, och om alla gravida med onormalt testresultat också genomgår fostervattenprov, upptäcks cirka 60 procent av alla foster med morbus Down [38]. Detta innebär att för varje fall av morbus Down som diagnostiseras med fostervattenprovet får en kvinna med normalt foster missfall till följd av provtagningen [38]. (Se även Bilaga 3.) Serum-screening har införts generellt i stora delar av Storbritannien och i hela Danmark, i Danmark dock endast bland kvinnor  $\geq 35$  år. Serum-screening som kan användas redan i första trimestern är under utveckling [1,5,27,62]. Preliminära resultat talar för att serum-screening i första trimestern med analys av PAPP-A (pregnancy associated plasma protein A) och fritt beta-hCG är lika effektiv som serum-screening i andra trimestern, dvs 60 procent av alla fall med morbus Down kan upptäckas, om 5 procent av alla gravida gör fostervattenprov [62]. I framtiden kan eventuellt analys av fosterceller i moderns blod bli en kliniskt användbar screeningmetod för kromosomfel hos fostret [7].

Ultraljudsundersökning av fostret kan också användas för att identifiera foster med ökad risk för kromosomavvikelse, eftersom man vid en ultraljudsundersökning kan granska fostrets anatomi. Både allvarliga missbildningar och subtila avvikelser i fostrets anatomi innebär ökad risk

för att fostret ska ha en kromosomavvikelse [50]. Att hitta foster med ökad risk för kromosomavvikelse är idag inte ett syfte med den rutinmässiga ultraljudsundersökning som görs i andra trimestern. I Storbritannien har man emellertid på vissa sjukhus infört "screening" för kromosomavvikelse hos fostret genom ultraljudsundersökning i första trimestern. Ultraljudsundersökningen används då som ett alternativ eller komplement till sedvanlig "screening" baserad på moderns ålder eller som ett alternativ eller komplement till "serum-screening" i andra trimestern [49].

### **Identifiering av foster med ökad risk för kromosomavvikelse genom ultraljudsundersökning i andra trimestern**

De flesta fostermisbildningar innebär ökad risk för kromosomavvikelse. Några exempel ges i Tabell 12:1. Fyndet av en fostermisbildning vid ultraljudsundersökning i andra trimestern leder därför i allmänhet till att föräldrarna erbjuds kromosomanalys av fostret (fostervattenprov, moderkaksprov eller blodprovstagning från navelsträngen).

Vissa smärre avvikelser i fostrets anatomi som upptäcks vid ultraljudsundersökning i andra trimestern ("markörer", "call signs") innebär ökad risk både för kromosomfel

**Tabell 12:1** *Förekomst av kromosomfel hos foster med en eller flera missbildningar upptäckta vid ultraljudsundersökning (summering av fynd från olika studier).*

Missbildning		Procentuell andel med kromosomfel	
		Om enda missbildning	Om dessutom andra missbildningar
		%	%
Holoprosencefali (en svår hjärnmissbildning)	94	4	39
Cysta i bakre skallgropen	101	–	52
Läpp-käk-gomspalt	118	–	51
Mikrognati ("liten haka")	65	–	62
Cystiskt hygrom ("cystisk svullnad på halsen")	312	52	71
Diafragmabråck	173	2	49
Hjärtmissbildning	829	16	66
Duodenalatresi (förträngning på tolvfingerarmen)	44	38	64
Omfaloccele ("navelbråck")	495	8	46
Njurmissbildning	1 780	3	24

N avser antalet fall med den specificerade missbildningen.

Publicerad med tillstånd från The Parthenon Publishing Group. Ur Snijders och Nicolaidis 1995.

och allvarliga missbildningar. Fynd av sådana markörer föranleder i regel en detaljerad granskning av fostrets anatomi samt erbjudande om kromosomanalys. Det positiva prediktiva värdet av olika markörer visas i Tabell 12:2. Tjockt nackskinn ( $\geq 6$  mm) är en väl undersökt markör för kromosomavvikelse hos fostret. Sensitivitet och andel falskt positiva testresultat för tjockt nackskinn anges i Tabell 12:3. De värden för sensitivitet och andel falskt positiva testresultat som anges i Tabell 12:3 har beräknats på basen av de sifferuppgifter som ges i respektive publikation. I genomsnitt hade 37 procent av fostren med morbus Down ett tjockt nackskinn jäm-

fört med 2 procent av fostren med normala kromosomer. Prediktiva värden vid olika prevalens av kromosomfel kan beräknas på basen av uppgifterna om sensitivitet och andel falskt positiva i Tabell 12:3.

Fynd av olika markörer kan ges olika poäng [2,4]. Om flera markörer ses vid ultraljudsundersökningen kan poängen summeras för de olika markörerna. En poängsumma överskridande ett visst värde anses onormalt. Ett exempel på ett sådant poängsystem ges i Tabell 12:4. Poängsystemet i Tabell 12:4 hade en sensitivitet och specificitet för att upptäcka morbus Down på 80 procent respektive 90 procent

**Tabell 12:2** *Förekomst av kromosomavvikelse hos foster med en eller flera anatomiska avvikelser (markörer, "call signs") upptäckta vid ultraljudsundersökning (summering av fynd från olika studier).*

Avvikelse		Procentuell andel med kromosomfel	
		Om enda missbildning %	Om dessutom andra missbildningar %
Plexus chorioideus cystor (små cystor i hjärnans plexus chorioideus)	1 884	1	48
Tjockt nackskinn	371	19	45
Hyperekogen tarm ("framträdande tarm vid ultraljudsundersökning")	196	7	42
"Klumpfot"	127	0	33
"Small for gestational age"	621	4	38
Vidgade skallventriklar	690	2	17

N avser antalet fall med den specificerade missbildningen.

Publicerad med tillstånd från The Parthenon Publishing Group. Ur Snijders och Nicolaides 1995.

om gränsvärdet sattes till  $\geq 1$  poäng [2]. Ett annat liknande poängsystem hade en sensitivitet för morbus Down på 81 procent och en specificitet på 96 procent [4].

Det finns ingen publicerad studie där man prospektivt testat möjligheten att använda ultraljudsmarkörer i andra trimestern för att identifiera foster med ökad risk för kromosomavvikelse i en oselektad gravid population eller i en lågriskpopulation. Metoden är inte införd i klinisk praxis vare sig inom eller utanför ramen av en vetenskaplig studie. Konsekvenserna av att införa screening för kromosomavvikelse genom ultraljudsundersökning av

fostret i andra trimestern har alltså inte undersökts.

### Identifiering av foster med ökad risk för kromosomavvikelse genom ultraljudsundersökning i första trimestern

En onormal uppkläring i mjukdelarna överliggande fostrets ryggrad upptäckt vid en ultraljudsundersökning utförd mellan 9 och 14 graviditetsveckor ("nuchal translucency", fritt översatt till svenska "nackuppkläring") innebär ökad risk för kromosomavvikelse hos fostret [6,8,12,15,

**Tabell 12:3** Nackskinnstjocklek i andra trimestern mätt med ultraljud. Sensitivitet och andel falskt positiva resultat för kromosomfel hos fostret.

Publikation	Sensitivitet för Morbus Down (%)	Sensitivitet för alla kromosomfel (%)	Andel falskt positiva för alla kromosomfel (%)
Benacerraf et al 1987	43 (9/21)	–	0,1 (4/3 804)
Watson et al 1994	50 (7/14)	27 (15/56)	1,8 (27/1 453)
deVore and Alfi 1995	20 (7/35)	19 (9/48)	5,6 (14/2 752)
Crane and Gray 1991	75 (12/16)	–	1 (35/3 322)
Donnenfeld et al 1994	8 (1/13)	3 (1/36)	1,2 (16/1 346)
Grandjean et al 1995	39 (17/44)	21 (22/103)	8,5 (273/3 205)
<b>Totalt</b>	<b>37 (53/143)</b>	<b>19 (47/243)</b>	<b>2,3 (369/15 882)</b>

Andel falskt positiv är definierat som (1-specificitet).

**Tabell 12:4** Poängsättningssystem för att upptäcka morbus Down vid ultraljudsundersökning i andra trimestern (Benaceraff et al 1994).

Ultraljudsfynd	Poäng
Tjockt nackskinn ( $\geq 6$ mm)	2
Allvarlig missbildning	2
Kort lårben	1
Kort överarmsben	1
Vidgat njurbäcken	1
Hyperekogen tarm (kraftigt ekogivande tarm vid ultraljudsundersökning)	1
Plexus chorioideus cysta (cysta i hjärnans plexus chorioideus)	1

23,24,28,31,34,37,39,40,44,45,46,53,55, 56,59,60,61,64] men också för missbildningar – framför allt hjärtnmissbildningar – och vissa ovanliga ärftliga syndrom [19, 25,26,28,40,43,59]. Även om kromosomuppsättningen är normal, har foster med onormal nackupplarning minskad chans att överleva [40]. Fyndet av onormal nackupplarning hos ett foster med morbus Down behöver dock inte betyda att fostret kommer att dö före förlossningen [42].

Nackupplarningen mäts mellan 9 och 14 graviditetsveckor. Mätningen utförs vid ultraljudsundersökning som görs via buken eller via slidan. Sensitivitet och andel falskt positiva testresultat anges i Tabell 12:5. Värdena i Tabell 12:5 har beräknats på basen av de sifferuppgifter som ges i respektive artikel. I genomsnitt hade 74 procent av fostren med morbus Down en onormal nackupplarning jämfört med 3 procent av fostren med normal kromo-

somuppsättning. Prediktiva värden vid olika prevalens av kromosomfel kan beräknas på basen av uppgifterna om sensitivitet och andel falskt positiva i Tabell 12:5.

En konsekvens av att försöka identifiera foster med kromosomavvikelse redan i första trimestern oavsett vilken metod som används är att fler kromosomalt onormala foster som är förutbestämda att dö före förlossningen kan komma att upptäckas än om screening görs senare. Detta kan teoretiskt leda till en ökning av det antal legala aborter som utförs på grund av kromosomavvikelse hos fostret, men som inte leder till ett minskat antal levande födda barn med kromosomfel. Förklaringen är att många graviditeter med kromosomalt onormala foster slutar med missfall eller dödföddhet. Kromosomavvikelse är därför vanligare i första än i andra trimestern och vanligare i andra trimestern än i fullgången tid [49]. Förekomsten av miss-

**Tabell 12:5** Nackuppkartningstjocklek vid 10–14 graviditetsveckor. Sensitivitet och andel falskt positiva resultat för kromosomfel hos fostret.

Publikation	Sensitivitet för Morbus Down %	Sensitivitet för alla kromosomfel %	Andel falskt positiva för alla kromosomfel %
Nicolaides et al 1992	77 (10/13)	64 (18/28)	4 (33/799)
Nicolaides et al 1994	84 (21/25)	72 (33/46)	4,5 (55/1 227)
Brambati et al 1995	–	30 (13/43)	3,3 (57/1 776)
Comas et al 1995	57 (4/7)	57* (8/14)	9,5* (43/453)
Szabo et al 1995	90 (28/31)	93 (43/46)	1,6 (53/3 334)
Bewley et al 1995	33 (1/3)	40 (2/5)	6 (68/1 122)
Savoldelli et al 1993	54 (15/28)	44 (19/43)	0,4 (5/1 357)
Hafner et al 1995	73 (8/11)	50 (2/4)	0,9 (18/1 961)
Pandya et al 1995c	77 (66/86)	77 (127/164)	5 (917/20 217)
Taipale et al 1997	54 (7/13)	69 (18/26)	0,6 (58/9 984)
Totalt	74 (160/217)	68 (283/419)	3 (1 307/42 230)

\* Omfattar endast trisomi 21,18 och 13.

Andel falskt positiv är definierat som (1-specificitet).

**Tabell 12:6** *Missfall och dödföddhet bland foster med kromosomfel.*

Kromosomavvikelse	Uppskattad förekomst av missfall och dödföddhet (%)	
	Från 12 till 40 veckor	Från 16 till 40 veckor
Trisomi 21	41	32
Trisomi 18	86	74
Trisomi 13	82	71
45, X (Turners syndrom)	75	52
47, XXX	5	3
47, XYY	5	3
Triploidi	>99	>99

Publicerad med tillstånd från The Parthenon Publishing Group. Ur Snijders et al 1996.

fall och dödföddhet bland foster med olika typer av kromosomfel anges i Tabell 12:6 [49]. Den potentiella nackdelen med tidig screening för kromosomavvikelse – dvs en möjlig ökning av antalet legala aborter som utförs på grund av kromosomfel hos fostret, men som inte leder till minskat antal levande födda barn med kromosomfel – ska vägas mot de medicinska och psykologiska fördelarna av tidig diagnos i de fall där kvinnan önskar avbryta graviditeten om fostret är kromosomskadat. Tidig legal abort är mindre riskfylld än sen legal abort [18,22]. Det är också rimligt att tro, att de kvinnor som vill avbryta graviditeten om fostret har ett kromosomfel föredrar att diagnosen ställs tidigt i graviditeten av psykologiska skäl [47].

I flera studier har man testat möjligheten att i klinisk praxis använda ultraljudsundersökning i första trimestern för att identifiera foster med ökad risk för kromosomavvikelse [23,37,58]. I en österrikisk studie som omfattade 1 972 gravida kvinnor

identifierades samtliga elva foster med kromosomfel mot att 8 procent av kvinnorna genomgick fostervattenprov [23]. En brittisk multicenterstudie pågår fortfarande. Man har redovisat resultaten för 61 972 avslutade enkelbörds-graviditeter [36]. Antalet levande födda barn med trisomi 21 (26 stycken) var 17 procent av det antal man skulle ha förväntat sig (150 stycken) baserat på de gravida kvinnornas ålder och den åldersrelaterade frekvensen födda barn med trisomi 21. Författarna anger inte hur stor andel av de gravida som genomgick kromosomanalys av fostret, men enligt personligt meddelande från R Snijders (1997) var frekvensen invasiv provtagning i materialets oselektade population 5–6 procent och i dess högriskpopulation 14 procent. I en finsk studie omfattande 10 010 gravida yngre än 40 år hade 0,8 procent av de ultraljudsundersökta fostren en patologisk nackupplärning. Femtiofyra procent av alla foster med morbus Down återfanns bland dessa 0,8 procent [58].

## Randomiserade studier

Trots att vissa hävdar motsatsen menar andra att det för närvarande saknas vetenskapligt underlag för att slå fast vilken metod för att identifiera foster med ökad risk för kromosomfel, som är bäst ur medicinsk, psykologisk och ekonomisk synpunkt [14,32,33,52]. En mycket stor prospektiv observationsstudie eller en randomiserad studie (krävande betydande ekonomiska och administrativa insatser), som jämför olika metoder för att identifiera riskgrupper för kromosomavvikelse hos fostret, behövs för att avgöra vilken metod som är optimal. Den metod som är bäst ur ekonomisk synpunkt behöver dock inte vara bäst ur psykologisk eller etisk synvinkel. Publicerade randomiserade studier där man jämfört olika metoder för att identifiera foster med ökad risk för kromosomavvikelse saknas för närvarande.

## Kommentar

Riksdagen har antagit regeringens proposition att varje gravid kvinna ska informeras om möjligheterna till fosterdiagnostik, och att kvinnan själv – i samråd med sin läkare – ska ta ställning till om hon önskar sådan diagnostik eller ej [20]. Då kvinnan och läkaren ska avgöra om invasiv provtagning – t ex fostervattenprov – ska göras, måste de väga risken att fostret verkligen har ett kromosomfel mot risken att provtagningen ska resultera i missfall av

ett friskt foster. I Sverige beräknas risken för att kvinnan ska föda ett barn med morbus Down fortfarande på grundval av hennes ålder. Detta är ett ineffektivt sätt att hitta riskgruppen för kromosomavvikelse, eftersom det innebär, att om alla kvinnor över 35 år accepterar att göra fostervattenprov, så får för varje foster med morbus Down som diagnostiseras med fostervattenprov minst två kvinnor med normala foster missfall på grund av provtagningen. Det är rimligt, att vi inom en nära framtid tar ställning till om alla gravida bör informeras om att ultraljudsundersökning och/ eller blodprovstagning kan användas för att identifiera foster med ökad risk för kromosomfel. Både ”serum-screening” och ultraljudsundersökning är mera effektiva metoder än ”ålders-screening”, eftersom antalet missfall orsakade av invasiv provtagning per detekterat foster med morbus Down blir lägre vid ”serum-screening” och ultraljudsundersökning än vid ”ålders-screening”. Införandet av allmänt erbjudande om ultraljudsundersökning eller blodprovstagning för att identifiera foster med ökad risk för kromosomfel medför kostnader för utbildning, personal, administration och apparatur [38]. Det är dock viktigt att understryka, att ett eventuellt införande av allmänt erbjudande om ultraljudsundersökning eller blodprovstagning för att identifiera foster med ökad risk för kromosomfel inte får basera sig på en önskan om att minska kostnaderna för omhändertagande av barn med kromosomfel. Ett införande måste basera



sig på en önskan att kunna göra det möjligt för enskilda föräldrar att få en frisk familj.

## Sammanfattning

Att använda den gravida kvinnans ålder för att identifiera en riskgrupp för kromosomfel hos fostret är ineffektivt. Om alla gravida  $\geq 35$  år ( $\approx 12$  procent) skulle genomgå fostervattenprov skulle endast 20–30 procent av alla foster med morbus Down kunna upptäckas före födelsen, och för varje fall av morbus Down som diagnostiserades med fostervattenprov skulle två kvinnor med normala foster få missfall till följd av provtagningen. Såväl serum-screening som ultraljudsundersökning av fostret förefaller vara betydligt mer effektiva metoder, som kan upptäcka

40–80 procent av alla foster med morbus Down före födelsen trots att bara 2–6 procent av de gravida behöver genomgå invasiv provtagning (se texten ovan samt Tabell 12:3 och 12:5). Detta innebär färre missfall orsakade av den invasiva provtagningen per fall av morbus Down som upptäcks före förlossningen.

För närvarande saknas vetenskapligt underlag för att slå fast vilken metod för att identifiera foster med ökad risk för kromosomfel som är bäst ur medicinsk, psykologisk och ekonomisk synvinkel. En mycket stor prospektiv observationsstudie eller en randomiserad studie, som jämför olika metoder för att identifiera riskgrupper för kromosomavvikelse hos fostret, behövs för att avgöra vilken metod som är optimal.

## Referenser

1. Aitken DA, McCaw G, Crossley JA, Berry E, Connor JM, Spencer K, Macri JN. First-trimester biochemical screening for fetal chromosome abnormalities and neural tube defects. *Prenat Diagn* 1993;13:681–9.
2. Benaceraff BR, Nadel A, Bromley B. Identification of second-trimester fetuses with autosomal trisomy by use of a sonographic scoring index. *Radiology* 1994;193:135–40.
3. Benaceraff BR, Frigoletto FD, Cramer DW. Down Syndrome: sonographic sign for diagnosis in the second trimester fetus. *Radiology* 1987;163:811–3.
4. Benaceraff BR, Neuberg D, Bromley B, Frigoletto FD. Sonographic scoring index for prenatal detection of chromosomal abnormalities. *J Ultrasound Med* 1992;11:449–58.
5. Berry E, Aitken DA, Crossley JA, Macri JN, Connor JM. Analysis of maternal serum alpha-fetoprotein and free beta human chorionic gonadotrophin in the first trimester: Implications for Down's syndrome screening. *Prenatal Diagnosis* 1995;15:555–65.
6. Bewley S, Roberts LJ, Mackinsson AM, Rodeck CD. First trimester nuchal translucency: problems with screening the general population 2. *Br J Obstet Gynaecol* 1995;102:386–8.
7. Bianchi DW. Progress in the genetic analysis of fetal cells circulating in maternal blood. *Current Obstetrics and Gynaecology* 1997;8:121–5.
8. Brambati B, Cislighi C, Tului L, Alberti E, Amidani M, Colombo U et al. First-trimester Down's syndrome screening using nuchal translucency: a prospective study. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;5:9–14.
9. Bui T-H, Evans MI. Efter 20 år med fosterdiagnostik. Fortfarande oklart vilket test som är bäst för vem, och när. *Läkartidningen* 1995;92:1201–4.
10. Canadian Collaborative CVS-Amniocentesis Clinical Trial Group. Multicentre randomised clinical trial of chorion villus sampling and amniocentesis. First report. *Lancet* 1989;i:1–6.
11. CEMAT. Randomised trial to assess safety and fetal outcome of early and midtrimester amniocentesis. *Lancet* 1998;351:242–7.
12. Comas C, Martinez JM, Ojuel J, Casals E, Puerto B, Borrell A et al. First-trimester nuchal edema as a marker of aneuploidy. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;5:26–9.
13. Crane JP, Gray DL. Sonographically measured nuchal skinfold thickness as a screening tool for Down syndrome: results of a prospective clinical trial. *Obstet Gynaecol* 1991;77:533–6.
14. Cuckle H. Fetal nuchal translucency test for Down's syndrome. *Lancet* 1997;350:1629–30.
15. Cullen MT, Gabrielli S, Green JJ, Rizzo N, Mahoney MJ, Salafia C et al. Diagnosis and significance of cystic hygroma in the first trimester. *Prenat Diagn* 1990;10:643–51.
16. deVore GR, Alfi O. The association between an abnormal skin fold, trisomy 21, and ultrasound abnormalities identified during the second trimester of pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1993;3:387–94.
17. Donnerfeld AE, Carlson DE, Palomaki GE, Librizzi RJ, Weiner S, Platt LD. Prospective multicenter study of second trimester nuchal skinfold thickness in unaffected and Down syndrome pregnancies. *Obstet Gynaecol* 1994;84:844–7.
18. Ferris LE, McMains-Klein M, Colodny N, Fellows GF, Lamont J. Factors associated with immediate abortion complications. *Can Med Assoc J* 1996;154:1677–85.
19. Fisk NM, Vaughan J, Smidt M, Wigglesworth J. Transvaginal ultrasound recognition of nuchal edema in the first-trimester diagnosis of achondrogenesis. *J Clin Ultrasound* 1991;19:586–90.

20. Fosterdiagnostik och abort. Regeringens proposition 1994/95:142.
21. Grandjean H, Sarramon MF, and the AFDPHE study group. Sonographic measurement of nuchal skin-fold thickness for detection of Down syndrome in the second trimester fetus: a multicenter prospective study. *Obstet Gynaecol* 1995;85:103–6.
22. Grimes D. Sequelae of abortion. In: Baird D, Grimes D, van Look P, eds. *Methods of inducing abortion*. London: Blackwell Sciences Ltd 1995:95–109.
23. Hafner E, Schuchter K, Philipp K. Screening for chromosomal abnormalities in an unselected population by fetal nuchal translucency. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;6:330–3.
24. Hewitt B. Nuchal translucency in the first trimester. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1993;33:389–91.
25. Hyett J, Moscoso G, Papapanagiotou G, Perdu M, Nicolaides KH. Abnormalities of the heart and great arteries in chromosomally normal fetuses with increased nuchal translucency thickness at 11–13 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1996;7:245–50.
26. Hyett JA, Clayton PT, Moscoso G, Nicolaides KH. Increased first trimester nuchal translucency as a prenatal manifestation of Smith-Lemli-Opitz syndrome. *Am J Med Genet* 1995;58:374–6.
27. Johnson A, Cowchock FS, Darby M, Wapner R, Jackson LG. First-trimester maternal serum alpha-fetoprotein and chorionic gonadotropin in aneuploid pregnancies. *Prenatal Diagnosis* 1991;11:443–50.
28. Johnson MP, Johnson A, Holzgreve W, Isada NB, Wapner RJ, Treadwell MC et al. First-trimester simple hygroma: cause and outcome. *Am J Obstet Gynaecol* 1993;168:156–61.
29. Johnsson JM, Wilson RD, Winsor EJ, Singer J, Dansereau J, Kalousek DK. The early amniocentesis study: a randomized clinical trial of early amniocentesis versus midtrimester amniocentesis. *Fetal Diagn Ther* 1996;11:85–93.
30. MCR Working Party on the Evaluation of Chorion Villus Sampling. Medical Research Council European Trial of Chorion Villus Sampling. *Lancet* 1991;337:1491–9.
31. Nadel A, Bromley B, Benacerraf BR. Nuchal thickening or cystic hygromas in first- and early second-trimester fetuses: prognosis and outcome. *Obstet Gynaecol* 1993;82:43–8.
32. Neilson JP. Assessment of fetal nuchal translucency test for Down's syndrome. *Lancet* 1997a;350:754.
33. Neilson JP. Assessment of fetal nuchal translucency test for Down's syndrome. *Lancet* 1997b;350:1631–2.
34. Nicolaides KH, Azar G, Byrne D, Mansur C, Marks K. Fetal nuchal translucency: ultrasound screening for chromosomal defects in first trimester of pregnancy. *BMJ* 1992;304:869.
35. Nicolaides KH, Brizot M, Patel F, Snijders R. Comparison of chorion villus sampling and early amniocentesis for karyotyping 1 492 singleton pregnancies. *Fetal Diagn Ther* 1996;11:9–15.
36. Nicolaides KH, Sabire NJ, Snijders RJM. Down's syndrome screening with nuchal translucency. *Lancet* 1997;348:438.
37. Nicolaides KH, Brizot ML, Snijders RJM. Fetal nuchal translucency thickness: ultrasound screening for fetal trisomy in the first trimester of pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1994;101:782–6.
38. Nørgaard-Pedersen B, Olesen Larsen S, Falck Larsen J. Bedre prænatale undersøgelsesmuligheder for medfødte misdannelser og kromosomsygdomme. *Ugeskr Læger* 1996;158:1201–7.
39. Pandya PP, Brizot ML, Kuhn P, Snijders RJM, Nicolaides KH. First trimester fetal nuchal translucency thickness and risk for trisomies. *Obstet Gynaecol* 1994;84:420–3.
40. Pandya PP, Kondylis A, Hilbert L, Snijders RJM,

- Nicolaides KH. Chromosomal defects and outcome in 1 015 fetuses with increased nuchal translucency. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995a;5:15–9.
41. Pandya PP, Snijders RJM, Johnson SP, Brizot M, Nicolaides KH. Screening for fetal trisomies by maternal age and fetal nuchal translucency thickness at 10 to 14 weeks of gestation. *Br J Obstet Gynaecol* 1995c;102:957–62.
42. Pandya PP, Snijders RJM, Johnsson S, Nicolaides KH. Natural history of trisomy 21 fetuses with increased nuchal translucency thickness. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995b;5:381–3.
43. Reynders CS, Pauker SP, Benacerraf BR. First trimester nuchal translucency: significance and outcome. *J Ultrasound Med* 1997;16:101–5.
44. Savoldelli G, Binkert G, Acherman J, Schmid W. Ultrasound screening for chromosomal anomalies in the first trimester of pregnancy. *Prenat Diagn* 1993; 13:513–8.
45. Schulte-Vallentin M, Schindler H. Non-echogenic nuchal oedema as a marker in trisomy 21 screening. *Lancet* 1992;339:1053.
46. Shulman LP, Emerson DS, Felker RE, Phillips OP, Simpson JL, Elias S. High frequency of cytogenetic abnormalities in fetuses with cystic hygroma diagnosed in the first trimester. *Obstet Gynaecol* 1992;80:80–2.
47. Sjögren B. Upplevelser av fosterdiagnostik. En studie av 211 kvinnor som undersöktes med amniocentes eller chorionvillusbiopsi. Avhandling. Karolinska Institutet. Stockholm: Graphic Systems i Stockholm, 1989.
48. Smidt-Jensen SL, Permin M, Philip J, Lundsteen C, Zachary JM, Fowler SE, Grüning K. Randomised comparison of amniocentesis and transabdominal and transcervical chorionic villus sampling. *Lancet* 1992; 340:1237–44.
49. Snijders RJM, Johnsson S, Sebire NJ, Noble PL, Nicolaides KH. First-trimester ultrasound screening for chromosomal defects. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1996;7:216–26.
50. Snijders RJM, Nicolaides KH. *Ultrasound markers for fetal chromosomal defects*. 1st ed. London: The Parthenon Publishing Group, 1995.
51. Socialstyrelsen. Downs syndrom och andra kromosomskador. *EpC-rapport* 1996;4:1–46.
52. Soothill P, Kyle P. Fetal nuchal translucency test for Down's syndrome. *Lancet* 1997;350:1629.
53. Suchet I, Van der Westhuizen NG, Labatte MF. Fetal cystic hygromas: further insights into their natural history. *Can Assoc Radiol J* 1992;6:420–4.
54. Sundberg K, Bang J, Smidt-Jensen S, Brocks V, Lundsteen C, Parner J, Keiding N, Philip J. Randomised study of risk of fetal loss related to early amniocentesis versus chorion villus sampling. *Lancet* 1997; 350:697–703.
55. Szabo J, Gellen J, Szemere G. First-trimester ultrasound screening for fetal aneuploidies in women over 35 and under 35 years of age. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1995;5:161–3.
56. Szabo J, Gellen J. Nuchal fluid accumulation in trisomy-21 detected by vaginal sonography in first trimester. *Lancet* 1990;336:1133.
57. Tabor A, Madsen M, Obel E B, Philip J, Bang J, Nørgaard-Pedersen B. Randomised controlled trial of genetic amniocentesis in 4 606 low-risk women. *Lancet* 1986;i:1287–92.
58. Taipale P, Hillesma V, Salonen R, Ylöstalo P. Increased nuchal translucency as a marker for fetal chromosomal defects. *New Engl J Med* 1997;337:1654–8.
59. Trauffer ML, Anderson CE, Johnson A, Heeger S, Morgan P, Wapner RJ. The natural history of euploid

pregnancies with first-trimester cystic hygromas. *Am J Obstet Gynaecol* 1994;170:1279–84.

60. Van Zalen-Sprock MM, Van Vugt JMG, Van Gejin HP. First-trimester diagnosis of cystic hygroma – course and outcome. *Am J Obstet Gynaecol* 1992;167: 94–8.

61. Ville Y, Lalondrelle C, Doumerc S, Daffos F, Frydman R, Oury JF et al. First-trimester diagnosis of nuchal anomalies: significance and fetal outcome. *Ultrasound Obstet Gynaecol* 1992;2:314–6.

62. Wald NJ, George L, Smith D, Denssem JW, Petter-

son K. Serum screening for Down's syndrome between 8 and 14 weeks of pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1996;103:407–12.

63. Watson WJ, Miller RC, Menard MK, Cheschire NC, Katz VL, Hansen WF, Wolf EJ. Ultrasonic measurement of fetal nuchal skin to screen for chromosomal abnormalities. *Am J Obstet Gynaecol* 1994;170: 583–6.

64. Wilson R, Venir N, Faquharson DF. Fetal nuchal fluid – physiological or pathological? – in pregnancies less than 17 menstrual weeks. *Prenat Diagn* 1992;12: 755–63.

# Barnmedicinska aspekter

---

### Inledning

Modern nyföddhetssjukvård har resulterat i en ökning av barns möjligheter att överleva uttalad förtidsbörd och andra livshotande sjukdomstillstånd i nyföddhetsperioden.

Ultraljudsundersökningar under graviditet ur fostret/barnets perspektiv kan ha betydelse i följande frågor:

- Förbättrad datering av fostrets/det nyfödda barnets graviditetsålder som beslutsunderlag för den medicinska handläggningen.
- Tidig upptäckt av fostermisbildningar kan påverka graviditetens handläggning (avbrytande, förlossningssätt, tidpunkt för förlossning, val av förlossningsklinik etc).
- Upptäckt av flerbörd.
- Upptäckt av bristande fostertillväxt.

### Metoder för utvärdering

Vi har genomfört en litteratursökning i enlighet med vad som beskrivs i annat avsnitt i denna rapport. Det var på ett tidigt stadium uppenbart att specifika barnmedicinska aspekter och barnläkarkårens hållning till ultraljudsundersökning under graviditet ej studerats. Därför genomfördes en enkät i två delar till samtliga svenska barnkliniker där nyföddhetsvård bedrivs (se Bilaga 1d). Enkätens första del rörde barnläkarnas attityder till nyttan av ultraljudsundersökning. Den besvarades av 38 av landets 43 (88 procent) barnkliniker där nyföddhetsvård bedrivs, svarande mot cirka 92 procent av förlossningarna i landet. Enkätens andra del, en prospektiv rapportering av de fall där barnläkarna använt sig av information från rutinmässig ultraljudsundersökning under vecka 49 1996, besvarades av 28 kliniker (65 procent).

## Barnläkarens behov av en noggrann datering

Sjuklighet och dödlighet stiger kraftigt med tilltagande underburenhet hos barn födda före 27 fullgångna graviditetsveckor. Under det senaste årtiondet har gränsen förskjutits nedåt för när det är möjligt att rädda ett för tidigt fött barn, och gränsen idag förefaller ligga omkring 23 fullgångna graviditetsveckor. I Sverige utgör 25 fullgångna graviditetsveckor gränsen för att utföra kejsarsnitt på fosterindikation [5]. Det diskuteras nu att sänka denna gräns till 24 fullgångna graviditetsveckor.

Med rutinmässig ultraljudsundersökning har man inte kunnat påvisa någon förändring i antalet för tidigt födda barn [4]. Ingen av de genomförda randomiserade studierna av rutinmässig ultraljudsundersökning har dock haft prognos vid eller förekomst av underburenhet som ett primärt slutmått. Vi vet idag att varje extra graviditetsdag i intervallet 24 till 27 graviditetsveckor förbättrar barnets överlevnads-möjligheter med cirka 3 procent [9]. Resultaten avseende överlevnad i denna patientkategori är goda men frekvensen handikapp hos de överlevande barnen är ej negligerbar. Studier som inte beaktar långtidssjuklighet hos barnen har således begränsat värde. Att utvärdera långtidssjuklighet i en randomiserad undersökning av rutinmässig ultraljudsundersökning skulle kräva mycket stora undersökningsgrupper.

Apgar-poäng vid förlossningen förändras ej vid användning av rutinmässig ultraljudsundersökning. Apgar-bedömningen har dock ett begränsat samband med sjuklighet i nyföddhetsperioden eller i ett längre perspektiv [7,8,10].

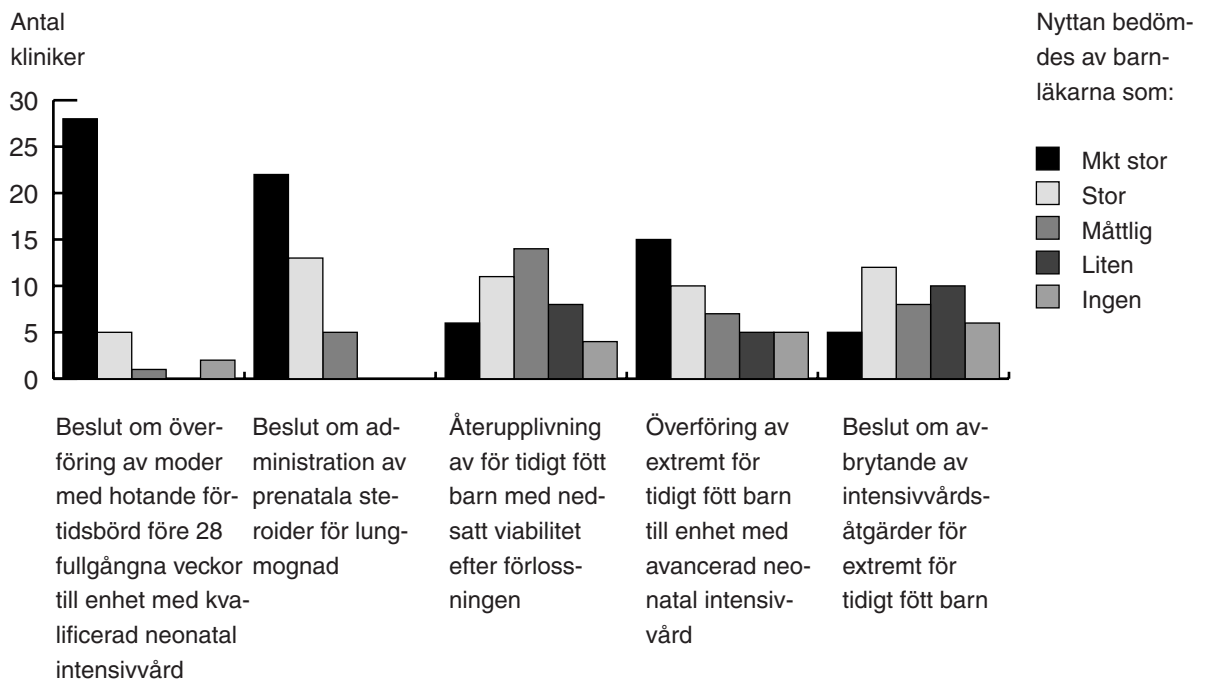
I den genomförda enkäten ingick fem frågor som berörde barnläkarnas inställning till rutinmässig ultraljudsundersöknings betydelse vid underburenhet (Figur 13:1).

Barnläkarna anser att det är mycket väsentligt med en så exakt datering som möjligt för att handlägga extrem underburenhet. Störst vikt anses denna ha för den prenatala bedömningen (val av förlossnings-sjukhus, steroid medicinering för lungmognad), men även vid bedömning av vårdinsatser för det födda barnet spelar datering stor roll (återupplivning, överföring till intensivvårdsavdelning, avbrytande av intensivvård).

## Tidig upptäckt av fostermissbildningar och handläggningen av dessa

Vid rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet kan missbildningar upptäckas oavsett om missbildningsdiagnostik är ett uttalat syfte med undersökningen eller inte. Frekvensen av upptäckta missbildningar varierar med vid vilken tidpunkt under graviditeten som den rutinmässiga ultraljudsundersökning utförs,

**Figur 13:1** Barnläkarnas åsikter om nyttan av rutinmässig ultraljudsdatering i olika kliniska situationer (svar från 38 ansvariga läkare vid landets neonatalavdelningar).



undersökarens kompetens, och det slutmått som används som den sanna frekvensen av missbildningar i den studerade populationen. Genom att missbildningen diagnostiseras tidigt med rutinmässig ultraljudsundersökning kan föräldrarna välja att avbryta graviditeten, varvid färre antal missbildade barn föds. Huruvida rutinmässig ultraljudsundersökning sänker frekvensen födda barn med missbildningar, genom att missbildade foster aborteras är kontroversiellt [6,11]. Somliga studier har visat resultat som talar emot en sådan effekt [3].

Den pediatrika nyttan av missbildningsupptäckt med hjälp av rutinmässig ultraljudsundersökning ansågs enligt vår enkät

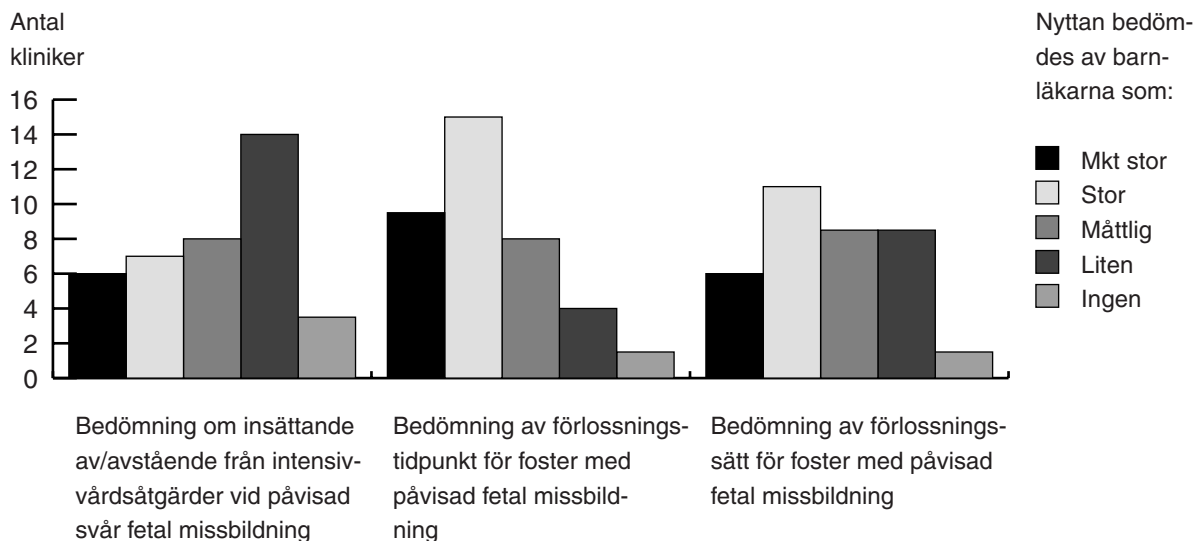
vara mindre i jämförelse med nyttan av en säker datering. Ett betydande antal barnläkare såg dock stora eller mycket stora fördelar med att kunna planera inför förlossningen av ett missbildat barn (Figur 13:2).

## Tidig upptäckt av flerbörd

Tvilling- och trillingfödslar innebär en ökad risk för komplikationer i samband med förlossning och nyföddhetsperiod. Ur barnläkarens synvinkel är vetskap om förestående multipel börd viktig, särskilt för att kunna planera det omedelbara omhändertagandet av barnen, i synnerhet om förlossningen sker för tidigt. Ofta är det i



**Figur 13:2** Barnläkarnas uppfattning om den pediatrika nyttan av upptäckt av fostermissbildningar med hjälp av ultraljudsundersökning (svar från 38 ansvariga läkare vid landets neonatalavdelningar).



dessa fall av värde att ha extra personal tillgänglig i den händelse barnen behöver kvalificerad hjälp. Dock torde endast ett fåtal flerbördsgraviditeter vara odiagnostiserade vid förlossningen även utan rutinmässig ultraljudsundersökning (se Kapitel 8), och man har inte noterat någon klinisk nytta i form av minskad dödlighet i nyföddhetsperioden hos tvillingar/trillingar [4].

## Upptäckt av tillväxthämning hos fostret

Låg födelsevikt i relation till graviditetslängden är en välkänd orsak till sjuklighet i nyföddhetsperioden och här återfinns en

grupp barn med dålig tillväxt och avvikande neurologisk utveckling även senare i barndomen. Nya undersökningar har också visat att tillväxthämning under fosterstadiet ökar risken för metaboliskt syndrom, vuxendiabetes och hjärt-kärlsjukdom. Detta anses bero på att homeostatiska mekanismer såsom blodsocker och blodtryckskontroll blir felinställda under fosterlivet [1,2].

Rutinmässig ultraljudsundersökning med graviditetslängdsbestämning ger en säkrare identifiering av tillväxthämmade foster. Detta i kombination med skärpt övervakning och ett aktivt ingripande kan tänkas minska risken för sjukdom i vuxen ålder.

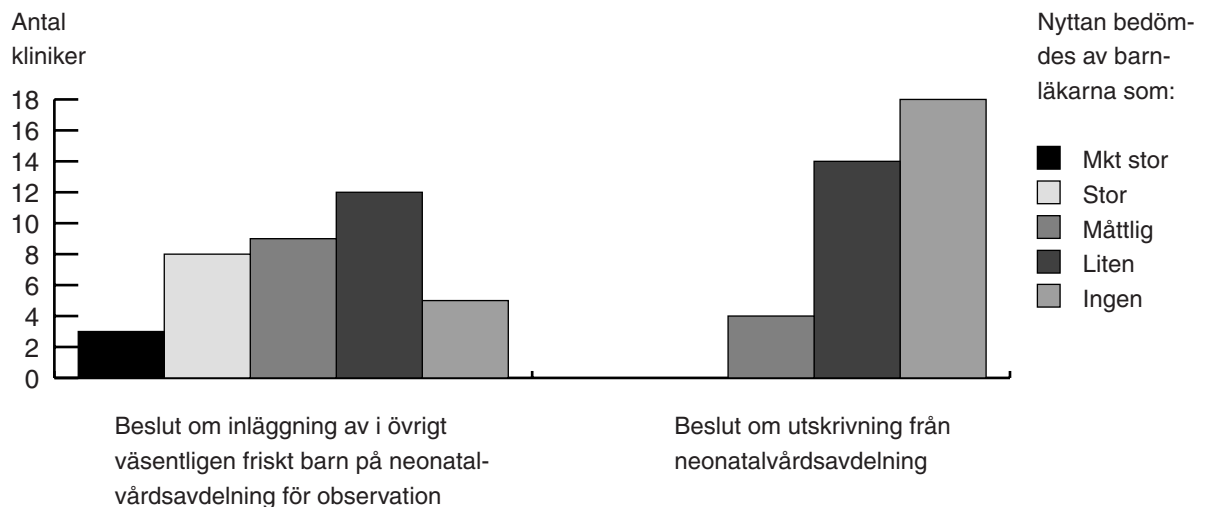
## Nytan av rutinmässig ultraljudsdatering för rutinmässiga åtgärder i nyföddhetsvården

Två av frågorna i enkäten till barnläkarna berörde huruvida beslut om inskrivning/utskrivning från neonatalavdelning baserades på rutinmässig ultraljudsdatering. Sannolikt betyder här barnens eget beteende och behov av hjälp med uppfödning och värmehållning betydligt mer än korrekt datering av graviditetslängden (Figur 13:3).

## Hur vanligt är det att exakt ultraljudsdatering bedöms vara av direkt värde för barnläkarens agerande?

I enkätens prospektiva registrering av fall där ultraljudsdateringen direkt påverkat det kliniska beslutsfattandet gjordes det klart att det gällde såväl födda barn som fall där man avböjt t ex transport av en kvinna med hotande förtidsbörd. Detta på grund av en alltför låg mognadsgrad hos fostret. De 28 svarande klinikerna rappor-

**Figur 13:3** Barnläkarnas rapporterade nytta av exakt datering för beslut om in- eller utskrivning på nyföddhetsavdelning (svar från 38 ansvariga läkare vid landets neonatalavdelningar).



terade 28 fall där ultraljudsdatering hade påverkat handläggningen av förlossningen/omhändertagandet av barnet. Femton av dessa rörde handläggning och val av förlossningsklinik vid hotande extrem förtidsbörd. Ultraljudsdateringen hade haft stort eller mycket stort inflytande i dessa fall.

## Sammanfattning

Barnläkare, som är ansvariga för nyföddhetsvård, svarade på den utsända enkäten att en så exakt datering som möjligt är ett

självklart pediatrikt önskemål. Resultaten av en enkät som denna ska tolkas med försiktighet och långtgående slutsatser får inte dras.

Hittills utförda randomiserade undersökningar av nyttan av rutinmässig ultraljudsundersökning har ej varit upplagda för att besvara de pediatrikt viktiga frågorna om eventuella långtidseffekter särskilt på för tidigt födda barn. Sådana studier torde också med hänsyn tagen till den låga incidensen av extrem underburenhet kräva randomisering av mycket stora populationer för att påvisa eventuella vinster.

## Referenser

1. Barker DJ, Gluckman PD, Godfrey KM, Harding JE, Owens JA, Robinson JS. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life [see comments]. [Review] [39 refs]. *Lancet* 1993;341(8850):938–41.
2. Barker DJ, Gluckman PD, Robinson JS. Conference report: fetal origins of adult disease-report of the First International Study Group, Sydney, 29–30 October 1994. *Placenta* 1995;16(3):317–20.
3. Crane JP, LeFevre ML, Winborn RC, et al. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: impact on the detection, management, and outcome of anomalous fetuses. The RADIUS Study Group: see comments: *Am J Obstet Gynecol* 1994;171(2):392–9.
4. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. RADIUS Study Group: see comments: *N Engl J Med* 1993;329(12):821–7.
5. Finnström O, Lindmark G. Barn med extremt låg födelsevikt: Vilka skall få intensivvård? *Läkartidningen* 1990;87(23):2017–2018.
6. Julian RC, Philip N, Scheiner C, et al. Impact of prenatal diagnosis by ultrasound on the prevalence of congenital anomalies at birth in southern France. *J Epidemiol Community Health* 1994;48(3):290–6.
7. Levene M, Grindulis H, Sands C, Moore JR. Comparison of two methods of predicting outcome in perinatal asphyxia. *Lancet* 1986;i:67–71.
8. Nelson K, Ellenberg J. Apgar scores as predictors of chronic neurologic disability. *Pediatrics* 1981;68:36–44.
9. Rennie JM. Perinatal management at the lower margin of viability. [Review]. *Archives of Disease in Childhood Fetal & Neonatal Edition* 1996;74(3):214–218.
10. Ruth VJ, Raivio KO. Perinatal brain damage: predictive value of metabolic acidosis and the Apgar score. *BMJ* 1988;297(6640):24–7.
11. Saari KA, Karjalainen O, Yl:ostalo P, Heinonen OP. Fetal anomalies in a controlled one-stage ultrasound screening trial. A report from the Helsinki Ultrasound Trial. *J Perinat Med* 1994;22(4):279–89.



# Psykologiska effekter av ultraljudsundersökning

---

### Bakgrund

Före användningen av ultraljud hade den blivande modern sin egen subjektiva känsla av barnets rörelser, en indirekt upplevelse av barnets utveckling genom tillväxten av livmodern samt en fantasi-bild av barnets utseende. Barnmorskan kunde avlyssna hjärtljuden med trutt men dessa kunde ej upplevas av mamman. Först då användningen av doptone (som är baserad på kontinuerligt Doppler-ultraljud) introducerades på 1970-talet kunde den blivande modern höra sitt barns hjärtslag. Detta steg i utvecklingen togs som en självklarhet och ifrågasattes aldrig. Utan tvekan hade detta betydelse för den blivande modern, men särskilt för den blivande fadern som för första gången fick en möjlighet att uppleva en tidig kontakt med sitt barn [48].

Nästa steg var bildgivande ultraljud. På 1970-talet med den tidens teknik var bilden mycket svårtolkad och det var inte vanligt att de blivande föräldrarna kunde se ultraljudsbilden. Under 1980- och särskilt 1990-talet har ultraljud blivit allt mer

tillgängligt för de blivande föräldrarna. Således kunde 70 procent av kvinnorna och 62 procent av männen i en svensk studie se en klar bild av sitt barn vid undersökningen [13].

Det har påståtts att fantasin är en väsentlig del av graviditetsupplevelsen och att en ultraljudsundersökning således skulle kunna förstöra denna. [57]. Att kvinnan ser en ultraljudsbild innan hon har accepterat graviditeten och fostret kan möjligen vara olyckligt [57]. Sannolikt kan en ultraljudsundersökning för vissa främja fantiserandet om det väntade barnet och för andra verka hämmande [2].

Hypotetiskt kan antas att färre kvinnor skulle delta i en rutinmässig ultraljudsundersökning ifall:

- 1) de var medvetna om att det var en frivillig undersökning och inte en obligatorisk del av mödravården
- 2) de visste att undersökningen var en diagnostisk metod där allvarliga fostermissbildningar kunde diagnostiseras.

## Litteraturgenomgång

Litteraturen som avhandlar psykologiska effekter av ultraljudsundersökning under graviditet är fortfarande relativt begränsad även om antalet artiklar i ämnet har ökat avsevärt under 1990-talet. Många artiklar är emellertid enbart åsikter och debattinlägg.

Den följande bedömningen av de psykologiska effekter som rutinmässig ultraljudsundersökning kan medföra grundas huvudsakligen på vetenskapliga studier. Det finns få randomiserade studier, de flesta är fall-kontrollstudier och fallrapporter. Vi har tagit lika stor hänsyn till dessa tre typer av studier.

### Tänkbara psykologiska effekter av en ultraljudsundersökning i andra trimestern

Redan före undersökningen påverkas kvinnan av den information hon får. Erbjudandet om undersökning kan antingen framkalla oro eller förväntan att få se sitt "barn". Informationen bör klart ange undersökningens syfte. I Sverige har det länge varit tradition att kvinnan kan se ultraljudsbilden och att hon får information under eller efter undersökningen. Vid normalt fynd kan detta vara en enbart positiv upplevelse.

Finner man en avvikelse kan kvinnan hamna i en situation där hon får information som hon kanske ej har önskat. Hon kan ställas i en valsituation där hon tvingas ta ställning till om hon ska fortsätta graviditeten eller avbryta den.

Falskt positiva och falskt negativa fynd ger upphov till en speciell situation, där förtroendet mellan den medicinska expertisen och kvinnan ställs på prov.

### Den gravida kvinnans inställning till rutinmässig ultraljudsundersökning

Utan tidigare erfarenhet av ultraljudsundersökning präglas de flesta gravida kvinnors och deras partners förhållande till rutinmässig ultraljudsundersökning helt av den information som ges på mödravårdscentralen [8]. Flera författare har framhållit att denna information är bristfällig, eftersom den inte tillräckligt tydligt framhåller att det är ett erbjudande och att undersökningen är frivillig. Informationen är ofta oklart formulerad vad gäller det faktum att undersökningen är en typ av fosterdiagnostik, och att allvarliga fostermissbildningar kan avslöjas [8,13,50]. I en studie angav få kvinnor att den muntliga information på mödravårdscentralen hade varit tillfredsställande. Mindre än hälften ansåg att de hade fått information

om att fostermissbildningar kunde upptäckas. Sextiotvå procent av kvinnorna var av den uppfattningen att undersökningen var en obligatorisk del av mödravården och alltså ej frivillig [8]. Andra författare har publicerat likartade siffror [13,50]. Att tacka nej till en undersökning kan vara ett svårt beslut. De blivande föräldrarna kan känna oro för framtida skuld känslor om de skulle få ett handikappat barn [55].

I en nyligen publicerad svensk studie fann man en diskrepans mellan de blivande föräldrarnas förväntningar och den information som gavs före ultraljudsundersökningen. Nästan alla kvinnor (89 procent) och 84 procent av deras män ansåg att ändamålet med undersökningen var diagnostik av fostermissbildningar, trots att detta ej framhållits som målsättning i den muntliga eller skriftliga information som kvinnan/paret hade fått på mödravårdscentralen [13].

Eftersom ultraljudsundersökning erbjuds rutinmässigt uppfattas den som en värdefull och ofarlig undersökning [53]. Om rutinmässig ultraljudsundersökning inte erbjuds i regionen efterfrågas den inte i samma utsträckning och tillmäts inte heller samma värde [21,25]. Svårigheten med att upphöra med en rutin som en gång är införd påpekas i dessa studier.

I flera studier har man undersökt sambandet mellan stress och oro hos kvinnan

med komplikationer under graviditeten och förlossningen [32]. Kvinnor som fick positiv återföring under en ultraljudsundersökning hade lägre orosnivå och färre graviditetskomplikationer än de som ej fick denna återföring [14,18,46]. En sådan positiv effekt kunde ej påvisas i en annan studie [39].

I en intervjustudie undersöktes villigheten att betala för en ultraljudsundersökningen [3]. I genomsnitt var kvinnorna villiga att betala ett högt pris i förhållande till den verkliga kostnaden. De intervjuade kvinnorna hänförde 56 procent av undersökningens värde (det vill säga den procentdel av priset de ville betala) till den information som kunde leda till medicinska ställningstagande. Övrig information bedömdes som värdefull för ett personligt ställningstagande vad beträffar t ex ändrade kostvanor, ändrad fysisk aktivitet, planering inför framtiden. Högst värderades att barnet var normalt, därefter att allt stod rätt till hos kvinnan och därefter om mer än ett foster kunde påvisas.

## Hur påverkar informationen kvinnornas val?

I en nyligen publicerad randomiserad studie undersöktes effekten av hur information ges vid rutinmässig ultraljudsundersökning beträffande fosterdiagnostik. Hypotesen var att extra information om fosterdiagnostik kunde väcka oro hos kvin-



nan men även hjälpa henne att tacka nej till undersökningen. Resultatet visade att 99 procent av de 1 691 kvinnor som ingick i studien accepterade en rutinmässig ultraljudsundersökning oberoende av om informationen gavs enligt standard eller mer detaljerad [52].

I en kohort-studie omfattande 1 004 kvinnor i studiegruppen och 1 408 i kontrollgruppen erbjöds kvinnorna i studiegruppen valfri fosterdiagnostik [9,10]. Efter en noggrann information om metodernas möjligheter och begränsningar samt risker vid invasivt ingrepp fick kvinnorna själva, utan hänsyn till eventuella riskfaktorer, avgöra om och i så fall vilken undersökning de ville tacka ja till. De hade möjlighet att:

1. avstå helt,
2. genomgå en ultraljudsundersökning i första trimestern utan fosterdiagnostik,
3. genomgå en undersökning vid 17–18 graviditetsveckor, där även kartläggning av fosteranatomin ingick, eller
4. ett fostervattenprov och sedan en ultraljudsundersökning vid 17–18 graviditetsveckor.

Kvinnorna i kontrollgruppen erbjöds enligt gängse rutiner en ultraljudsundersökning vid 17–18 graviditetsveckor; kvinnor 35 år och äldre eller med en specifik riskfaktor erbjöds även fostervattenprov. Dessa kvinnor informerades också muntligt

och skriftligt om att ultraljudsundersökningen kunde avslöja avvikelser hos fostret men de fick inte samma detaljerade information som studiegruppen.

Resultatet visade att ingen i studiegruppen avstod från ultraljudsundersökning, 1 procent valde undersökning i första trimestern, 99 procent önskade ultraljudsundersökning vid graviditetsvecka 17 dvs alternativ 3. Antalet kvinnor yngre än 35 år som önskade genomgå ett fostervattenprov ökade till 9,2 procent jämfört med 2,9 procent i kontrollgruppen. Resultatet av denna studie visar således att kvinnor önskar ultraljudsundersökning, som kan avslöja fostermissbildningar [9,10].

Flera studier visar en diskrepans mellan bedömningen av informationen före och efter ultraljudsundersökningen. I en studie fann man att endast 57 procent av de tillfrågade ansåg att information före undersökningen var bra, medan 88 procent av kvinnorna och 85 procent av männen var nöjda med informationen efter ultraljudsundersökningen [13]. Liknande resultat har publicerats av andra [8,50]. I dessa undersökningar var 86 procent respektive 95 procent av kvinnorna nöjda med information under och efter undersökningen men endast 51 procent respektive 22 procent var tillfreds med informationen före undersökningen.

## Hur upplevs en rutinmässig ultraljudsundersökning av den gravida kvinnan?

För det övervägande antalet kvinnor är den rutinmässiga ultraljudsundersökningen en positiv och lugnande upplevelse [5, 21,40,44]. Den positiva upplevelsen delas av de blivande föräldrarna [7,13,58].

Kvinnornas oro/ångest före och efter en ultraljudsundersökning i andra trimestern har undersökts i två färska studier [8,13]. Med undantag för de kvinnor som i en tidigare graviditet upplevt problem i samband med ultraljudsundersökning fann man generellt en låg ångestnivå [13]. I den andra studien uppgav mer än 2/3 av kvinnorna oro inför ett avvikande fynd vid undersökningen [8].

I en enkätundersökning, omfattande 662 kvinnor, undersöktes orosnivån inför en ultraljudsundersökning med hjälp av en visuell analogskala (0 var lika med inte orolig och 10 mycket orolig). Resultatet visade en generellt låg nivå med ett medelvärde på 1,7. Spridningen var emellertid stor; ett fåtal kvinnor angav att de varit mycket oroliga [10].

I en studie omfattande 184 kvinnor, som genomgick ultraljudsundersökning, fann man ingen skillnad på den oro kvinnan angav vare sig hon såg ultraljudsbilden eller ej [42]. Kvinnorna jämfördes med en kontrollgrupp, som ej genomgick en ult-

raljudsundersökning. Kvinnorna i kontrollgruppen angav samma nivå av oro som kvinnorna i de två ultraljudsgrupperna. De som genomgått ultraljudsundersökning hade generellt en mer positiv attityd till sin graviditet och till fostret. De kvinnor som fått mycket information och förklaring av ultraljudsbilden (high feedback) hade en signifikant mer positiv upplevelse av undersökningen. Senare studier har visat ett samband mellan minskad oro och upplevelsen att se ultraljudsbilden av fostret och ha fått en känsla av att barnet mår bra [5,7,14,44]. Endast om kvinnor får begränsad information och förklaring av ultraljudsbilden saknas (low feedback) synes undersökningen vara ångestskapande [14]. I meta-analysen från Cochrane, baserad på tre studier, fastslås att god information och förklaring av fynden minskar oro och ökar den positiva upplevelsen av undersökningen [37].

I en annan studie påvisades efter ultraljudsundersökningen en signifikant minskning av den ångest och oro som kan uppstå i samband med en speciell situation ("state anxiety"). Detta gällde alla kvinnor oberoende av bakgrundsfaktorer och mängden information som givits. Den oro som antas bero på individens egen livssituation ("trait anxiety") var däremot oförändrad. Kvinnans personlighet, uppfattningsförmåga och det sätt på vilken hon hade erhållit information, hade stor betydelse för hur ultraljudsundersökningen upplevdes [60,61].

Andra studier har undersökt förekomsten av ångest, depression, aggressivitet och kroppsliga symtom före och efter en ultraljudsundersökning. Dessa studier finner en sänkning av alla variabler efter undersökningen [26,36,43,51]. Detta kan givetvis bero på att erbjudandet om en ultraljudsundersökning väcker ångest och att man efter undersökningen därför enbart ser en återgång till normal ångestnivå.

### **Känslomässig bindning till barnet ("bonding")**

Det har tidigare visats att kvinnor som genomgår fostervattenprov kan påverkas på så sätt att de inte emotionellt vågar knyta an till barnet, förrän de har fått resultatet av undersökningen [19,49].

Det har diskuterats om ultraljudsundersökning i andra trimestern försenar eller hämmar denna känslomässiga bindning till barnet. Ett antal studier har funnit en positiv effekt på "bondingprocessen" [1,31,45,54]. En förstärkt "bonding" kan ha positiva hälsoeffekter såsom minskad rökning hos kvinnan [41,56]. Denna positiva effekt kunde inte påvisas i andra studier [12,13,29]. Andra framhåller att den känslomässiga bindningen till fostret utvecklas helt oberoende av ultraljudsundersökningen [16].

### **Psykologiska effekter vid avvikande fynd**

#### **Korrekt påvisad fosterskada (sant positiva fynd)**

Det emotionella bandet mellan mor och barn utvecklas redan tidigt under graviditeten vilket medför att förlust av ett foster i andra trimestern kan jämföras med förlust av ett nyfött barn [38]. Det har även visats att de psykologiska reaktioner som utlöses i samband med legal abort på grund av en diagnostiserad fostermisbildning är jämförbara med de som uppstår vid perinatal död [20,23,59]. Kunskapen om att fostret var missbildat kan möjligen utlösa starka känslor av självanklagelse och skuld [11,28].

Hos par som tidigare förlorat ett foster eller ett barn på grund av en missbildning, fann man att avbrytande av graviditeten tenderade att ge svårare psykologiska reaktioner, än då barnet dog i samband med födelsen [30].

I en studie jämfördes två grupper av kvinnor som avbrutit graviditeten på grund av fosterskada. Den första gruppen hade en känd risk för genetisk sjukdom hos fostret varför undersökningen utfördes på indikation. Hos den andra gruppen kvinnor upptäcktes en allvarlig fostermisbildning vid en rutinmässig ultraljudsundersökning

[12]. Kvinnorna i den senare gruppen var helt oförberedda på fyndet och upplevde ett svårare psykologiskt trauma där känslan av chock och förnekelse, dominerade. De kände dessutom skuld över att ”överge” barnet, men få kvinnor uttryckte skuld-känslor för beslutet att göra abort.

Psykologiska reaktioner jämfördes hos kvinnor som genomgått avbrytande av graviditeten på grund av fostermisbildning och en grupp kvinnor som genomgått missfall i andra trimestern eller upplevt att barnet dött i samband med födseln. Kvinnorna som genomgick ett avbrytande, uttryckte signifikant färre depressiva symtom, och hade en lägre nivå av post-traumatisk stress i den akuta fasen än de två andra grupperna [47]. Efter 7 veckor, 5 månader samt 1 år sågs ingen skillnad mellan grupperna. Den påvisade skillnaden i akutfasen kan bero på att de kvinnor där en fostermisbildning påvisats med ultraljud fick ett par dagars betänketid (från det att missbildningsdiagnosen misstänktes till dess att den legala aborten var utförd). De fick därmed tid att acceptera situationen innan graviditeten avbröts. Graviditetslängden kan också ha influerat resultatet. Av de kvinnor som genomgått avbrytande på grund av fostermisbildning försökte 76 procent att bli eller blev gravida inom det första året efter händelsen, jämfört med 30 procent i de

två andra grupperna. Orsaken till detta kan vara en lägre orosnivå hos kvinnorna i ultraljudsgruppen som möjligen fått bättre information om orsak och risker inför en ny graviditet än de kvinnor som genomgått ett sent missfall eller fått ett dött barn.

De psykologiska reaktionerna vid förlusten av ett foster i andra trimestern är jämförbara med dem vid förlust av ett barn i samband med födseln. Därför är stöd och förståelse lika betydelsefullt vid dessa tillstånd [23,27]. Kvinnor som har sett ultraljudsbilden av fostret upplever förlusten av ett barn och inte enbart av en graviditet [1].

I de fall då paret beslutat fullfölja graviditeten, trots påvisad fosterskada eller då skadan påvisats under senare delen av graviditeten, får de blivande föräldrarna genomgå kvarstående delen av graviditeten med kunskapen om att det väntade barnet har en allvarlig, i vissa fall dödlig missbildning. Kunskap om de psykologiska reaktioner som kan uppstå hos paret är av stor betydelse för ett adekvat omhändertagande [20,22,34]. Det är viktigt att paret upprätthåller kontakten med sjukvården genom regelbundna besök, samt att personalen som tar hand om paret är väl informerade. Missnöje uppstod när kommunikationen inte fungerade tillfredsställande [6].

### **Felaktigt påvisad fosterskada (falskt positiva fynd)**

Misstanke om att ett foster har en avvikelse leder till att extra kontroller utförs och eventuellt till att invasiv diagnostik erbjuds. I de flesta fall kommer dessa kontroller att resultera i att misstanken kan bekräftas eller avfärdas. Kvinnan/paret utsätts under denna tid för svår stress. Ovissheten om barnets hälsa är mycket påfrestande [17].

Man har undersökt reaktionen hos kvinnor som genomgått blodprovstagning med analys av alfa-fetoprotein för påvisande av neuralrörsdefekt och där testet var positivt men kompletterande undersökningar visat att fostret var friskt [54]. Både i denna studie och i en likartad dansk undersökning jämfördes en kontrollgrupp kvinnor med sant negativt testresultat med kvinnor där testresultatet var falskt positivt. Man fann att signifikant färre kvinnor i den senare gruppen ville ha testet utfört vid en ny graviditet. Kvinnorna i gruppen med falskt positivt resultat var mer oroliga och förblev så även sedan misstanken avfärdats [24]. I en liknande engelsk undersökning fann man dock att orosnivå efter avfärdande av misstanken sjönk till samma nivå som hos övriga gravida [35].

I två svenska undersökningar, där man upprepade provtagningen på nyfödda vid misstanke om medfödd underfunktion av

sköldkörteln, fann man att trots avfärdad diagnos kvarstod det i flera familjer en oro för barnets hälsa flera år efter att testet hade utförts [4,15].

Endast en studie berör psykologiska effekter av falsk positiv ultraljuddiagnos. Elva kvinnor informerades efter en ultraljudsundersökning att fostret var missbildat men vid födelsen var barnen friska. Dessa elva kvinnor intervjuades 3–6 år senare. Endast en kvinna kände bitterhet över den falska diagnosen och alla hade en positiv inställning till ultraljudsundersökning under graviditeten [33].

### **Ej upptäckta fosterskador (falskt negativa fynd)**

Det är utomordentligt viktigt att den information som ges blivande föräldrar om en ultraljudsundersökning också framhäver metodens begränsningar. De missbildningar som diagnostiseras i andra trimestern är övervägande av mycket allvarlig karaktär. Mindre allvarliga avvikelser kan således förbises. Sensitiviteten är också mycket olika för olika organsystem. T ex är den låg för upptäckt av hjärtmissbildningar men mycket hög när det gäller avsaknad av hjärna (anencefali) och ryggmärgsbräck (100 procent respektive 80 procent) (Kapitel 11).

Hos kvinnor som genomgått ultraljudsundersökning i slutet av 1970-talet och början av 1980-talet, har psykologiska re-

aktioner i samband med falskt negativa fynd studerats vid en senare uppföljning [33]. I 77 fall hade rutinultraljudsundersökning vid 17 och 33 graviditetsveckor inte påvisat någon avvikelse men barnen föddes likväl med missbildningar. Dessa bestod i 1/3 av fallen av avvikelser i urinvägar, 1/3 i hjärtat, de resterande var avvikelser i centrala nervsystemet och kromosomavvikelser. Intervjuer genomfördes med 43 av 77 kvinnor. Både de som accepterade intervjun och de som avböjde var negativa till den uppföljande intervjun, vilket kan avspegla bitterhet mot och missnöje med sjukvården. Av de intervjuade kvinnorna uttryckte 1/3 bitterhet och skepsis mot den ultraljudsundersökning de hade varit med om. Hela gruppen angav generellt sämre mental hälsa än de kvinnor där en korrekt diagnos hade ställts. Författarna konkluderar att diagnos av en medfödd missbildning efter födelsen hade fler negativa långtidseffekter än när diagnosen var känd redan under graviditeten.

Andra studier har visat att ju senare en medfödd avvikelse påvisas ju större negativ effekt har detta på föräldrarna [49].

## Sammanfattning

Det vetenskapliga underlaget för bedömning av eventuella psykologiska effekter av rutinmässig ultraljudsundersökning är sparsamt. För de flesta kvinnor dominerar de positiva effekterna. Kvinnor värderar inte enbart rent medicinska resultat utan även sådana som kan ha mer personlig betydelse. Kvinnor som erhållit en sant eller falskt positiv diagnos kräver särskild uppmärksamhet. Möjligen kan ett falskt negativt resultat få negativa psykologiska konsekvenser. Kvinnor väljer rutinmässig ultraljudsundersökning även när det påpekas att det är en fosterdiagnostisk metod. De har samma förväntningar på att undersökningen ska finna avvikelser hos fostret, även när detta inte uppgivits som mål för undersökningen.

## Referenser

1. Beck Black R. Seeing the baby: the impact of ultrasound technology. *J Genet Counseling* 1992;1:45–54.
2. Benvenuti P, Ciatti S, Whitney L, et al. The fantasized child and the fetus revealed by ultrasound scanning: Reflections on the contrast between fantasy and reality in the ultrasound scanning experience in pregnancy. *Med Psicosomat* 1988;33:215–220.
3. Berwick DM, Weinstein CM. What do patients value? Willingness to pay for ultrasound in normal pregnancy. *Medical Care* 1985;23(7):881–893.
4. Bodegård G, Fyrö K, Larsson A. Psychological reactions in 102 families with a newborn who has a falsely positive screening test for congenital hypothyroidism. *Acta Ped Scand* 1983;suppl 304:1–21.
5. Campbell S, Reading A, Cox DN et al. Ultrasound scanning in pregnancy: The short-term psychological impact of early real-time scans. *J Psychosom Obstet Gynecol* 1979;1:57–61.
6. Chitty LS, Barnes CA, Berry C. Continuing with pregnancy after a diagnosis of lethal abnormality: experience of five couples and recommendations for management. *BMJ* 1996;313(7055):478–480.
7. Cox DN, Wittmann KB, Hess M, Ross AG, Lind J, Lindahl S. The Psychological Impact of Diagnostic Ultrasound. *Obstet Gynecol* 1987;70:673–676.
8. Crang-Svalenius E, Dykes A-K, Jörgensen C. Organized routine ultrasound in the second trimester – one hundred women’s experiences. *J Matern Fetal Invest* 1996;6:219–222.
9. Crang-Svalenius E, Dykes A-K, Jörgensen C. Women’s Informed Choice of Fetal Diagnosis: Early Ultrasound-Routine Ultrasound-Age-independent Amniocentesis. *Fetal Diagn Therapy* 1996 ;11:20–25.
10. Crang-Svalenius E, Dykes A-K, Jörgensen C. Factors Influencing Informed Choice of Prenatal Diagnosis. Women’s Feelings and Attitudes. Submitted 1997.
11. Cullberg, J. Kris och utveckling. Natur och Kultur Stockholm 1975.
12. Dallaire L, Lortie G., Des Rochers M, Clermont R, Vachon C (1995). Parental reaction and adaptability to the prenatal diagnosis of fetal defect or genetic disease leading to pregnancy interruption. *Prenatal Diagnosis* 1995;15:249–259.
13. Eurenium K, Axelsson O, Gällstedt-Fransson I, Sjöden P-O. Perception of information, expectations and experiences among women and their partners attending a second-trimester routine ultrasound scan. *Ultrasound Obstet. Gynecol* 1997;9:86–90.
14. Field T, Sandberg D., Quetel TA, Garcia R, Rosario M. Effects of Ultrasound Feedback on Pregnancy Anxiety, Fetal Activity, and Neonatal Outcome.” *Obstet Gynecol* 1985;66:525–528.
15. Fyrö K, Bodegård G. Four years follow-up of psychological reactions to falsely positive screening tests for congenital hypothyroidism. *Acta Ped Scand* 1987; 76:107–114.
16. Green, J. Prenatal screening and diagnosis: Some psychological and social issues.” *Brit J Obstet Gynecol* 1990;97:1074–1076.
17. Griffins DM, Gough MH. Dilemmas after ultrasonic diagnosis of fetal abnormality. *Lancet* i 1985:623–624.
18. Hedegaard M, Henriksen TB, Sabroe S et al. Psychological distress in pregnancy and preterm delivery. *Br Med J*. 1993;307:234–239.
19. Heidrich SM, Cranley MS. Effect of Fetal Movement, Ultrasound Scans, and Amniocentesis On Maternal-Fetal Attachment. *Nursing Research* 1989;38 (2):81–84.
20. Hunefeld JAM, Wlademiroff JW, Passchier J et al. Emotional reactions in women in late pregnancy (24 weeks or longer) following the ultrasound diagnosis of

- a severe or lethal fetal malformation. *Prenat Diagnosis* 1993;13:603–612.
21. Hyde, B. An interview study of pregnant women's attitudes to ultrasound scanning. *Soc Sci Med* 1986; 22:587–592.
  22. Jörgensen C, Uddenberg N, Ursing I. Diagnosis of fetal malformation in the 32nd week of gestation. A psychological challenge to the woman and the doctor. *J Psychosomatic Obstet Gynecol* 1985;4:73–82.
  23. Jörgensen C, Uddenberg N., Ursing I. Ultrasound diagnosis of fetal malformation in the second trimester. The psychological reactions of the women. *J Psychosomat Obstet Gynecol* 1985;4:1–40.
  24. Jörgensen, FS. User acceptability of an alpha-feto-protein screening programme." *Danish Medical Bulletin* 1995;42:100–105.
  25. Jörgensen FS. Attitudes to prenatal screening, diagnosis and research among pregnant women who accept or decline an alpha-fetoprotein test. *Prenatal Diagnosis* 1995;15:419–429.
  26. Koracevic, M. The impact of foetus visualisation on parent's psychological reactions. *Pre-Perinat. Psychol J* 1993;8:83–93.
  27. Kenyon SL, et al. Termination of pregnancy following diagnosis of fetal malformation: The need for improved follow-up services. *Clinical Obstet Gynecol* 1988;31(1):603–612.
  28. Laurell-Borulff, U. Longterm adjustment after a emotional crisis. A follow-up of women with perinatally dead infant. Studentlitteratur, Lund, Sweden. 1982.
  29. LeFever ML, Evans JK, Ewingman B. Is Smoking an Indication for Prenatal Ultrasonography? *Arch. Fam. Med.* 1995;4:120–123.
  30. Lilford JR, Stratton P, Godsil S, Prasad A. A randomised trail of routine versus selective counselling in perinatal bereavement from congenital disease. *British J Obstet Gynaecol* 1994;101:291–296.
  31. Lumley, L. Through a glass darkly: ultrasound and prenatal bonding. *BIRTH* 1990;17(4):214–217.
  32. MacDonald RL. The role of emotional factors in obstetric complications: A review *Psychosom med* 1968;30:222–240.
  33. MacNeil TF, Torstensson Nimby G. Psychological aspects of screening. *European Textbook of Perinatal Medicin.* In press.
  34. Madarika BA, Tew B, Lari J. Maternal response to anomalies detected by antenatal ultrasonography." *BJCP* 1990;44(11):587–588.
  35. Marteau TM, C. R, Kidd J, et al The psychological effects of false-positiv results in prenatal screening for fetal abnormality: a prospective study. *Prenatal Diagnosis* 1992;12:205–214.
  36. Michelacci L, Fava GA, Grandi S, Bovicelli L, Orlandi C, Trombini G. Psychological reactions to ultrasound examinations during pregnancy. *Psychother. Psychosom* 1988;50:1–4.
  37. Nielson, J. High vs low feedback to the mother at fetal ultrasound. *The Chochrane Pregnancy and child-birth Database.* 1995.
  38. Peppers LG, Knapp RJ. Maternal reactions to involuntary fetal/infant death. *Psychiatry* 1980;43:155–159.
  39. Perkin MR, Bland JM, Peacock JL et al. The effect of anxiety and depression during pregnancy on obstetric complications. *Br J Obstet Gynecol.* 1993;100: 629–634.
  40. Persutte WH. Failure to adress the psychosocial benefit of prenatal sonography: another failing of the RADIUS study. *J Ultrasound Med* 1995;14:795–796.
  41. Reading AE, Campbell S, Cox DN, Sledmere CM. Health belifes and health care behavior in pregnancy. *Psychological Medicine* 1982;12:379–383.
  42. Reading AE, Cox D. The effects of ultrasound ex-



- amination on maternal anxiety levels. *J Behav. Med.* 1983; 5:237–247.
43. Reading AE, Platt LD. Impact of fetal testing on maternal anxiety. *The J Reprod. Med* 1985;30(12): 907–910.
44. Reading AE, Cox DN, Campbell S. A controlled, prospective evaluation of the acceptability of ultrasound in prenatal care. *J Psychosom. Obstet Gynecol* 1988;8:191–198.
45. Reading AE, Chang LC, Kerin JF. Attitudes and anxiety levels in women conceiving through in vitro fertilit Fertilit Steril 1989;52:95–99.
46. Rotenberg AD, Lits B. Psychosocial support for maternal stress during pregnancy: Effect on birth weight. *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:403–407.
47. Salvesen K, Öyen L, Malt UF, Eik-Nes SH (1997). Comparison of long-term psychological responses of women after pregnancy termination due to fetal anomalies and perinatal losses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;9:80–85.
48. Sioda T, Rybakowski L. Psychological effects of cardiographic and ultrasonographic examinations in pregnancy and labour on the mother. *Ginekol Pol* 1984;55:653–667.
49. Sjögren B, Uddenberg N. Prenatal diagnosis and maternal attachment to the child-to-be. *J Psychosom. Obstet Gynecol.* 1988;9:73–87.
50. Sommerseth E. Gravides erfaringer med informasjonsrutinene ved rutinemessige ultralydundersøkelser. *Tidsskr. Nor Lägefören* 1993;10:1218–1220.
51. Sparling JW, Seeds JW, Faran DC. The relationship of obstetric ultrasound to parent and infant behavior. *Obstet Gynecol* 1988;72:902–907.
52. Thornton JG, Hewison J, Lilford RJ, Vail A. A randomised trail of three methods of giving information about prenatal testing. *BMJ* 1995;311:1127–1130.
53. Thorpe K, Harker L, Pike A, Marlow N. Womens views of ultrasonography. A comparison of women's experiences of antenatal ultrasound screening with cerebral ultrasound og their new born infant. *Soc. Sci. Med.* 1993;36(3):311–315.
54. Tsoi MM, Hunter M, Pearce M, Chudleigh P, Campbell S. Ultrasound scanning in women with raised serum alpha fetoprotein: short-term psychological effect. *J Psychosom Res* 1987;31:35–39.
55. Tymstra T. Prenatal diagnosis, prenatal screening, and the rise of the tentative pregnancy. *Intl J Techonology Assessment in Health Care* 1991;7(4):509–516.
56. Waldenström Urban, Axelsson O, Nilsson S, Eklund G, Fall O, Lindeberg S, Sjödin Y. Effects of routine one-stage ultrasound screening in pregnancy: a randomised controlled trail. *Lancet* 1988;2:585–588.
57. Waldenström Ulla. Ultraljud under graviditet. De flesta kvinnor positiva, men dåligt informerade. *Läkartidningen* 1995;92:2580–2582.
58. Villeneuve C, Laroche C, Lippman A, Marrache M. Psychological aspects of ultrasound imaging during pregnancy. *Can J Psychiatry* 1988;33:530–536.
59. Zeanah, C. et al. Do women grieve after terminating pregnancies because of fetal anomalies? A controlled investigation. *Obstet Gynecol* 1993;82:270–275.
60. Zlotogorski Z, Tadmor O, Duniec E, Rabinowitz R, Diamant Y. Anxiety levels of pregnant women during ultrasound examination: coping styles, amount of feedback and learned resourcefulness. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995;6(6):425–429.
61. Zlotogorski Z, Tadmor O, Duniec E, Rabinowitz R, Diamant Y. The effect of the amount of feedback on anxiety levels during ultrasound scanning. *J Clin Ultrasound* 1996;24(1):21–24.

# Etiska aspekter på rutinmässig ultraljudsdiagnostik

---

### Litteraturstudier

Vi har genomfört sökningar i enlighet med vad som beskrivs i annat avsnitt i denna rapport för att finna information som berör etiska frågor i samband med rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet. Som sökord har vi använt rutinultraljud, etik, informerat samtycke och utbildning. Mycket få artiklar berör forskning inom området. Istället är det författare från olika professioner; barnmorskor, läkare, etiker, filosofer, genetiker, journalister och teologer, som framfört sina åsikter och ställningstaganden. Vi har även studerat den svenska lagstiftningen; HSL 1982:783, Åliggandelagen 1994:954, Abortlagen 1974:595, ”Fosterdiagnostik och abort”, Regeringens proposition 1994/95:142, ”Vårdens svåra val” – slutbetänkande av Prioriteringsutredningen (SOU 1995:95), och ”Den gravida kvinnan och fostret – två individer” – slutbetänkande av Utredningen om det ofödda barnet (SOU 1989:51) samt Socialstyrelsens allmänna råd, Information om fosterdiagnostik (SOSFS 1997:20 (M)).

Den genomgångna litteraturen kan i huvudsak hänföras till kategorin ”övrigt” i arbetsgruppens gradering av studietyper, dvs abstrakt, redaktionella artiklar, kongressrapporter, Letters-to-the-editor, översikts-, läroboks- och handboks-kapitel samt lagar och författning. Vi har också sökt vidare från dessa artiklars referenslistor.

### Bakgrund

Rutinmässig ultraljudsundersökning har som primärt mål haft att tidsbestämma graviditeten för att få ett bättre obstetriskt omhändertagande. Två nyligen genomförda enkätundersökningar till landets kvinnokliniker har visat, att vid cirka 75–80 procent av klinikerna kartläggs även fosteranatomin vid ultraljudsundersökningen [18] (Kapitel 4). Detta tyder på en indikationsglidning från det ursprungliga syftet. Rutinundersökningen har alltså fått karaktär av fosterdiagnostik. Tidpunkten för undersökningen väljs ofta som en kompromiss mellan möjligheten

att få en bra datering av graviditeten och den tidpunkt då man med rimlig säkerhet kan diagnostisera flest allvarliga fostermissbildningar [36]. Den tidpunkt som valts i Sverige gör det också möjligt att avbryta graviditeten vid påvisad foster-skada eftersom detta enligt praxis i vårt land kan göras till och med utgången av graviditetsvecka 22.

## Det etiska dilemmat

”Ordet etik härstammar ursprungligen från de båda grekiska orden *éthos*, som betyder vana, sedvänja, oskriven lag, och *êthos* som betyder ståndpunkt, hemort, inställning, sinnelag”.

”I samband med ordet etik förekommer ofta ordet moral, som har latinska rötter och betyder sed, sedvänja, bruk. I enlighet med en utbredd tradition inom västerländsk filosofi syftar ordet moral på människans praktiska handlande. Med etik avses däremot en teoretisk reflektion över människans handlande och en kritisk prövning av de regler eller värderingar och normer, som styr detta handlande” [17].

Etik kan således diskuteras i termer om vad som är rätt och fel, vad som är vår plikt och vad som kan anses vara gott. Lagar och föreskrifter hjälper oss att veta vad som är vår plikt, och i viss mån även vad som är rätt och fel. Vad som är rätt

och fel och vad som är gott är dock mycket en fråga om värderingar och livssyn. Vid diskussionen av rutinmässig ultraljudsundersökning ur ett etiskt perspektiv kan avsikten och målet med undersökningen vägas mot resultatets för- och nackdelar. Man utgår från de etiska principer som benämns: godhetsprincipen (att göra gott), lidandeprincipen (att inte skada), rättvisepincipen samt självbestämmandepincipen (respekt för autonomi). I vilken mån skall hänsyn tas till de olika etiska principerna; ska alla väga lika tungt eller bör någon princip ha företräde?

I och med att undersökningen kan ge besked om missbildning hos fostret kan de blivande föräldrarna försättas i en valsituation. I de fall där upptäckten av en missbildning leder till förbättrad övervakning eller behandling uppstår inga etiska betänkligheter. Den svåra situationen uppkommer när kvinnan/paret på grund av den diagnostiserade skadan ska bestämma om de ska avbryta graviditeten, så kallad selektiv abort. Med detta begrepp menas att kvinnan väljer avbrytande av graviditeten till följd av kunskap eller förväntningar om egenskaper hos fostret. Selektiva aborter brukar skiljas från generella aborter, där avbrytande av graviditeten sker utan speciella kunskaper om fostret [43,51]. Vid cirka 0,5–2,5 procent av alla rutinmässiga ultraljudsundersökningar hittar man en avvikelse som kan leda till selektiv abort [10,13]. År 1995 avbröts i Sverige cirka 200 graviditeter på grund av

fosterdiagnostik, vilket även omfattar annan fosterdiagnostik än ultraljud [34]. Dessa aborter utgör mindre än 1 procent av det totala aborttalet men har ifrågasatts då man tolkat selektiv abort som en signal att vissa individer är mindre värda än andra [21,22,23,28].

## Etiska principer

### Godhetsprincipen

En grundregel i allt medicinskt handlande, vare sig det gäller diagnostiska eller terapeutiska åtgärder, är att de måste medföra något gott, annars har de inget berättigande. Forskning har visat att man med rutinmässig ultraljudsundersökning får en säkrare datering av graviditetens längd och därmed färre igångsättningar av förlossning på grund av överburenhet, att flerbördsgraviditeter upptäcks tidigare och att allvarliga missbildningar kan påvisas [27,37,50] (Kapitel 7,8 och 11). I en av SBU nyligen genomförd enkät till samtliga barnkliniker med nyföddhetsvård visade det sig att barnläkarna ansåg det mycket väsentligt med en så exakt datering av graviditeten som möjligt för att handlägga extrem underburenhet samt för att välja plats och förlossningssätt vid diagnostiserade missbildningar (Kapitel 13).

Forskning har ej visat minskad sjuklighet hos fostret/barnet i de grupper som genomgått rutinultraljudsundersökning. Dock har

man visat en minskad perinatal dödlighet om foster med allvarliga missbildningar aborteras [37] (Kapitel 11). Flera studier har visat att kvinnor är mycket positiva till ultraljudsundersökningar. Kvinnorna kände sig tryggare [52], och ansåg undersökningen värdefull för att få bekräftelse på att graviditeten och barnet var normalt [3, 12,38,41] (Kapitel 14). Andra undersökningar har visat att kvinnor är särskilt positiva till ultraljudsundersökning om man kan finna behandlingsbara sjukdomar eller om det finns uttalad risk för att få ett handikappat barn. Intresset för ultraljudsundersökning var mindre om missbildningen inte var behandlingsbar [16,20,48,49].

Ultraljudsundersökningen ger också möjlighet för oroliga kvinnor/par att få besked att fostret förefaller friskt så att graviditeten kan fullföljas utan onödig oro [49].

Möjligheten att påvisa missbildningar och att föräldrar ställs inför valet av selektiv abort kan tolkas på olika sätt beroende på människosyn och synen på lidande. Vissa framhåller den selektiva aborten som en möjlighet att bespara barnet ett svårt lidande [6,8,19,43,51]. I SOU 1989:51 ”Den gravida kvinnan och fostret – två individer” anges dock att en abort sällan kan motiveras utifrån fostrets intresse. Istället är det kvinnan/föräldrarna som väljer abort på grund av en situation, som de tror att de inte kan klara av. Kvinnans

rätt att besluta om abort till och med 18 graviditetsveckor innebär, att hennes intresse ges företräde framför fostrets.

Föräldrar och syskon till ungdomar med ryggmärksbräck intervjuades bland annat om sin syn på fosterdiagnostik [28]. De flesta föräldrar svarade att de genomgått eller önskade genomgå fosterdiagnostik inför en ny graviditet. Skälet för att genomgå fosterdiagnostik varierade. Några föräldrar angav att de känt sig tvingade av vårdpersonalen, andra att de ville vara förberedda om även nästa barn skulle vara skadat. Övriga föräldrar ville försäkra sig om att det väntade barnet var friskt. Dessa föräldrar angav att det skulle vara svårt att klara flera handikappade barn. Denna föräldrarnas syn ger stöd åt åsikten att selektiv abort kan bespara kvinnan, föräldrarna och fostret/barnet lidande.

För att godhetsprincipen ska uppfyllas är det nödvändigt att ultraljudsundersökningen är av god kvalitet så att ej brist på teoretisk eller praktisk kunskap hos undersökaren leder till onödig skada. Undersökarens skicklighet och erfarenhet är av stor betydelse, framför allt för fynd av missbildningar [9,32,37,39,40]. I den så kallade RADIUS-studien gjordes undersökningen på en rad olika kliniker av såväl läkare, ultraljudsassistenter som laboratorieassistenter och sensitiviteten för missbildningar var endast 16,5 procent [15]. I en annan studie med specialträna-

de ultraljudsassistenter var sensitiviteten 85 procent [31]. Vikten av undersökarens utbildning har klart visats i flera arbeten, där upptäckten av missbildningar ökat markant efter utbildningsinsatser [31,47].

### **Lidandeprincipen**

Först av allt, att inte skada – ”primum non nocere” –, en annan av de grundläggande medicinetiska principerna. Resultaten av hittills utförd forskning över biologiska effekter vid rutinmässig ultraljudsundersökning har ej funnit anledning att avråda från sådan undersökning på grund av befarad skada på kvinnan eller fostret (Kapitel 6).

Ett problem med rutinmässig ultraljudsundersökning kan vara att kvinnan får besked om en avvikelser, som senare ej kan påvisas vid förlossningen, så kallad falskt positivt fynd. I litteraturen rapporteras få falskt positiva fynd men de förekommer likväl [9,30,31,32,35,39]. Inte i någon av dessa studier ledde dock falskt positivt fynd till avbrytande av graviditet. Resultaten av undersökningen har dock orotat föräldrarna i onödan och därmed orsakat onödigt lidande. En annan studie visade att vid 2 av 369 graviditetsavbrytanden var den slutliga diagnosen lindrigare än ultraljudsdiagnosen. Om ultraljudsdiagnosen hade varit korrekt skulle den kanske ha medfört ett annat handlande [5]. De flesta rapporterade studier kommer från så kallade ”center of excellence” var-

för det vid mindre enheter säkert förekommer en underrapportering av såväl falskt positiva som falskt negativa fynd.

Några kvinnor, som fått besked om att allt varit normalt vid ultraljudsundersökningen, kommer likväl att föda ett missbildat barn, så kallat falskt negativt fynd. Detta orsakar naturligtvis besvikelse och lidande hos föräldrarna [33]. Det är därför viktigt att kvinnan/paret får god information om ultraljudets för- och nackdelar och diagnostiska begränsningar innan de samtycker till undersökningen.

Kritiker har påtalat att undersökningen inte presenteras som fosterdiagnostik och att kvinnor kanske föredragit att välja bort undersökningen om de vetat, att de skulle kunna ställas inför ett val till selektiv abort och därigenom utsättas för onödigt lidande [1,4,43,53]. Det finns inget stöd för detta i svenska studier [11,14]. När allvarliga missbildningar diagnostiserats väljer många kvinnor att göra ett avbrytande [13,29].

Det medicinska och psykologiska omhändertagandet av kvinnan/föräldrarna, framför allt när skada hos fostret misstänks eller blivit verifierad, är av utomordentlig vikt för att minska lidandet (Kapitel 11 och 14).

För en adekvat rådgivning inför beslut att fortsätta eller avbryta en graviditet krävs särskild kompetens hos informatören

samt tillgång till expertkunskap hos t ex obstetriker, barnläkare, kliniska genetiker, barnkirurger.

För att upprätthålla principen om att icke skada, är utbildning av personalen viktig för att minska antalet av såväl falskt positiva som falskt negativa fynd.

### **Rättvis principen**

Rättvisa är ett mångtydigt begrepp. Rättvis fördelning av hälso- och sjukvårdsresurser kan innebära att alla får lika mycket, att var och en får efter förtjänst eller att var och en får efter behov. En annan tolkning kan vara att alla får vad de efterfrågar eller vad de har råd med. Jämlikhet eller formell rättvisa innebär att lika fall behandlas lika [44]. Om detta ska uppnås borde således alla kvinnor, oberoende av utbildningsnivå, ekonomi etc informeras och, om de så önskar, få tillgång till rutinmässig ultraljudsundersökning. Undersökningar har visat att nästan alla kvinnor såväl i Sverige som i andra länder accepterar erbjudandet om ultraljudsundersökning [11] (SBU enkät 1996, Kapitel 4; Kapitel 5).

Möjlighet att påvisa missbildningar gör ultraljudsundersökningen kontroversiell för vissa grupper inom samhället [24]. Farhågor har rests att en av hälso- och sjukvården organiserad och betald allmän rutinmässig ultraljudsundersökning för att spåra fostermissbildningar kan uppfattas

som samhällets önskan att minska antalet individer med handikapp. Principen om alla människors lika värde ifrågasätts och man har befarat utveckling av en negativ människosyn. Farhågor har också rests att kvinnan kan välja att göra abort om hon vid ultraljudsundersökning får kunskap om att barnet har ett kön, som av henne uppfattas som ”fel”.

När svensktalande blivande föräldrar tillfrågades om de hade förväntningar på att få veta könet på barnet i samband med ultraljudsundersökningen ansåg 13 procent av kvinnorna och 17 procent av männen att detta var ett av skälen till undersökningen [14]. I Regeringsproposition 1994/95:142 anförs att kvinnan ska få del av den information som finns tillgänglig. Man anser att den gravida kvinnan är fullt kompetent att hantera all information, också kunskap om fostrets kön. ”En fördomsfull syn på könen måste bemötas och förändras med ideologiska metoder, inte genom att undanhålla kvinnan/föräldrarnas information” [34]. Enligt Socialstyrelsens råd och anvisningar påpekas att uppgifter, som saknar betydelse för hälsotillståndet, t ex fostrets kön, enbart bör lämnas ut om kvinnan särskilt begär det [42].

Det bör dock framhållas att bestämning av könet vid den tidpunkt i graviditeten då rutinmässig ultraljudsundersökning vanligen utföres är tekniskt vanskligt och förenat med osäkerhet.

Tillämpningen av rättviseprincipen gör det sålunda möjligt för kvinnan att välja selektiv abort om hon bedömer att missbildningen är av sådan grad att hon inte önskar föda barnet. I en färsk svensk studie valde 41 procent av kvinnorna att avbryta graviditeten efter påvisad missbildning vid rutinmässig ultraljudsundersökning [13].

Uppfyllande av rättviseprincipen innebär också att rutinmässig ultraljudsundersökning av hög kvalitet, framför allt vad avser diagnostik av fostermissbildningar, måste finnas tillgänglig över hela landet. Undersökningens kvalitet får således ej vara beroende av kvinnans bostadsort.

### **Självbestämmandeprincipen/respekt för autonomi**

Den svenska Hälso- och sjukvårdslagen ställer krav på att ”vården skall vara av god kvalitet och tillgodose patientens behov av trygghet i vården och att behandlingen ska bygga på respekt för patientens självbestämmande och integritet samt så långt som möjligt utformas och genomförs i samråd med patienten” [26]. Uppfyllandet av självbestämmandeprincipen/respekt för autonomi sker genom processen informerat samtycke. Denna process består av fyra moment; först och främst informationen, som dels innebär själva delgivandet av kunskaper men också förståelsen av dessa kunskaper. Själva samtycket innebär det frivilliga medgivandet

men också förmågan, kompetensen, att kunna ge ett sådant medgivande [2]. Av informatören krävs således kunskaper. Hur informationen presenteras beror just på dessa kunskaper och på i vilken utsträckning informatören kan överföra dessa. För den som ska motta informationen krävs också en förmåga att ta till sig budskapet, något som delvis är beroende av hur informationen ges.

Det krävs således att informatören har aktuella kunskaper om för- och nackdelar med rutinmässig ultraljudsundersökning. Informerat samtycke motverkar risken för att barnmorskors och läkares egen personliga inställning till fosterdiagnostik styr kvinnans val. En korrekt genomförd information ger kvinnan möjlighet att fritt avstå eller genomgå undersökningen.

Flera svenska studier hävdar att föräldrarna upplever informationen innan ultraljudsundersökningen som ofullständig [11,14,38]. Många kvinnor ansåg att de inte fått någon information alls, varken muntlig eller skriftlig, trots att man i samtliga studier givit skriftlig information. Kvinnorna upplever undersökningen som en del av den rutinmässiga mödravården och inte som ett frivilligt erbjudande. Likväl är kvinnorna positivt inställda till ultraljudsundersökningar [12, 25,38,48]. Trots att huvudsyftet med undersökningen var datering av graviditeten

ansåg såväl kvinnor som män, 89 procent respektive 84 procent, att det viktigaste var att diagnostisera missbildningar [14]. Även de kvinnor, som är väl medvetna om att undersökningen är att betrakta som fosterdiagnostik, väljer att genomgå undersökningen [11]. I en norsk undersökning angav dock 7 av 891 kvinnor att de skulle valt att avstå om de vetat att de kunde ställas inför ett val till abort [41].

Eftersom rutinundersökningen numera synes innefatta fosterdiagnostik (SBU-enkät 1996, Kapitel 4) ställs ökade krav på information till de blivande föräldrarna innan undersökningen [8]. Socialstyrelsen har givit förslag till allmänna råd vid fosterdiagnostik enligt av riksdagen antagna riktlinjer [42]. I dessa föreslås att alla gravida kvinnor ska erbjudas information om fosterdiagnostik. Informationen ska innehålla uppgifter om fosterdiagnostikens möjligheter och begränsningar. I anvisningarna anges dessutom att informationen om ultraljudsundersökningen bör beskriva den undersökning för beräkning av graviditetslängd och diagnos av flerbörd som rutinmässigt erbjuds före graviditetsvecka 20. Det bör av informationen framgå, att det finns möjlighet att upptäcka missbildningar, som kan ställa föräldrarna inför ett eventuellt val till abort. Med de krav på ökad information som anges i de allmänna råden ökar behovet av kompetens hos den informerande



barnmorskan och läkaren samt väsentligt ökad tid för kommunikation med kvinnan/paret.

I respekten för kvinnans autonomi ingår även respekt för hennes val att inte veta [7]. Informationen måste därför ges så tidigt under graviditeten att kvinnan kan avstå från en undersökning vid 16–20 graviditetsveckor, då vissa missbildningar kan identifieras. Hon kan välja att avstå helt eller att välja att undersökningen utförs vid 10–12 graviditetsveckor. På så sätt kan hon dra nytta av ”det goda”, dvs datering av graviditeten och diagnos av eventuell flerbörd, men risken att en missbildning upptäcks vid denna tidpunkt är mindre än om undersökningen genomförs senare. Av informationen ska entydigt framgå att undersökningen är frivillig och att kvinnan själv bestämmer om hon önskar få den utförd. Detta är i överensstämmelse med Hälso- och sjukvårdslagen samt med Abortlagen, som ger kvinnan rätt att bestämma om abort fram till en viss tidpunkt i graviditeten [45].

En inskränkning av information och tillgänglighet till rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet innebär en kränkning av den viktiga etiska principen om respekten för kvinnans självbestämmande.

## Sammanfattning

Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet synes ha medicinska fördelar och risken för negativa biologiska effekter på foster eller kvinna synes vara försumbar. I detta avseende uppfyller undersökningen principen att göra gott och att inte skada. På det sätt som undersökningen utförs idag vid våra svenska kvinnokliniker upptäcks även missbildningar hos fostret vilket kan leda till ett beslut om selektiv abort. Den viktigaste etiska frågan att diskutera är därför respekten för autonomi och det informerade samtycket. Flera svenska studier påtalar att den gravida kvinnan anger, att hon fått bristfällig information före undersökningen eller upplever undersökningen som en obligatorisk rutin. Detta strider mot självbestämmandepincipen. Samtycke fordrar att kvinnan erhållit tillräcklig information för att ha möjlighet att fatta ett väl underbyggt beslut. Informationen bör vara både skriftlig och muntlig då de flesta ej uppfattar skriftlig information som tillräcklig.

För att uppfylla både godhets- och rättvisepincipen bör man se till att undersökningen är av samma höga kvalitet över landet. Detta ställer krav på utbildning och organisation.

## Referenser

1. Aasen HS. Fosterdiagnostik och rätten att välja. *Kvinnovetenskaplig tidskrift* 1991;1:42–56.
2. Beauchamp TL, Childress JF. *Principles of Biomedical Ethics*. Oxford University Press, 1983, pp 69–70.
3. Berwick DM, Weinstein CM. What do patients value? Willingness to pay for ultrasound in normal pregnancy. *Medical Care* 1985;23(7):881–893.
4. Bischofberger E. Sjukvårdens information och kvinnors valfrihet. I: Ahlzén R et al. *Abort, fosterdiagnostik, människovärde. Tro och tanke*. Svenska kyrkans forskningsråd 1991;7:35–50.
5. Brand IR, Kaminopetros P, Cave M, Irving HC, et al. Specificity of antenatal ultrasound in the Yorkshire Region: a prospective study of 2261 ultrasound detected anomalies. *Br J Obstet Gynecol* 1994;101:392–397.
6. Brody S. Medicin och samhälle i samverkan. Motstånd mot nya idéer vållar debatt. *Läkartidningen* 1989;15:1401–1404.
7. Chadwick R, Levitt M, Shickle D. *The right to know and the right not to know*. Avebury, Aldershot, England 1997.
8. Chervenak F, McCullough L, Chervenak J. Prenatal informed consent for sonogram: An indication for obstetric ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:857–860.
9. Chitty LS, Hunt GH, Moore J, Lobb MO. Effectiveness of routine ultrasonography in detecting fetal structural abnormalities in a low risk population. *Br Med J* 1991;303:1165–1169.
10. Chitty LS. Ultrasound screening for fetal abnormalities. *Prenatal Diagnosis* 1995;15:1241–1257.
11. Crang-Svalenius E, Dykes AK, Jörgensen C. Women's informed choice of prenatal diagnosis: Early ultrasound examination – routine ultrasound examination – age-dependent amniocentesis. *Fetal Diagn Ther* 1996 a;11:20–25.
12. Crang-Svalenius E, Dykes AK, Jörgensen C. Organized routine ultrasound in the second trimester – 100 women's experiences. *J Maternal Fetal Invest* 1996b;6:219–222.
13. Eurenus K, Axelsson O, Eriksson L. Second trimester routine ultrasound and abnormal findings. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1996;75: 235–240.
14. Eurenus K, Axelsson O, Gällstedt-Fransson I, Sjödin P-O. Perception of information, expectations and experiences among women and their partners attending a second-trimester routine ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;9:86–90.
15. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D, and the RADIUS Study Group. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. *N Engl J Med* 1993;329:821–827.
16. Faden 1987.
17. Fagerberg H, Bischofberger E, Jacobsson L, Lindmark G. *Medicinsk Etik och Människosyn*. Liber, 1997, p. 11.
18. Giertz G, Valentin L. Resultat av enkät angående rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida kvinnor. *SFOG:s medlemsblad*, 1993;3:16–17.
19. Glover J. *Causing Death and Saving Lives*. Penguin Books, Harmondsworth, 1977; pp.145–147.
20. Green JM, Snowdon C, Statham H. Pregnant women's attitudes to abortion and prenatal screening. *J Reprod Infant Psychol* 1993;11:1–39.
21. Grunevald K. Bättre handikappomsorg minskar behovet av fosterdiagnostik. *Läkartidningen* 1989; 86(34):2733.

22. Gustavsson S. Fosterdiagnostik – för vem? LT Pocket, Stockholm, 1980.
23. Gustavsson S. Vem har rätt att födas? LT Pocket, Stockholm, 1984.
24. Gustavsson S. Värderingar – kunskaper – metoder – reflektioner om bakgrunden till den prenatala diagnostiken. I: Ahlzén R et al. Abort, fosterdiagnostik, människovärde. Tro och tanke. Svenska Kyrkans Forskningsråd 1991;7:35–50.
25. Hyde B. An interview study of pregnant women's attitudes to ultrasound screening. *Soc Sci Med* 1986; 22:587–592.
26. Hälso- och sjukvårdslagen, §2, 1982:763; omtryckt 1992:56.
27. Högberg U, Larsson N. Early dating by ultrasound and perinatal outcome – a cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1997 (accepted for publication).
28. Jarkman K. Ett liv att leva. Om familjer, funktionshinder och vardagens villkor. *Linköping Studies in Arts and Science* 1996;149:311–320.
29. Källén B. Fosterdiagnostikens epidemiologi. Seminarium 23 oktober 1996, Tornbladsinstitutet, Lund (opublicerat material).
30. Levi S, Hyjazi Y, Schaaps JP, Defort P, Coulon R, Buekens P. Sensitivity and specificity of routine antenatal screening for congenital anomalies by ultrasound: the Belgian multicentre study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1991;102–110.
31. Levi S, Schaaps P, De Havay P, Coulon R, Defoort P. End-result of routine ultrasound screening for congenital anomalies: the Belgium multicenter study 1984–1992. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995;5:366–371.
32. Luck CA. Value of routine ultrasound scanning at 19 weeks: a four year study of 8849 deliveries. *Br Med J* 1992;304:1474–1478.
33. McNeil TF, Torstensson Nimby G. Psychological aspects of screening. *European Textbook of Perinatal Medicine*. In press.
34. Regeringens proposition. Fosterdiagnostik och abort. 1994/95:142.
35. Rosendahl H, Kivinen S. Ante-natal detection of congenital malformations by routine ultrasonography. *Obstet Gynecol* 1989;73: 947–951.
36. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Report of the working party on ultrasound screening for foetal abnormalities. March, 1997.
37. Saari Kemppainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *Lancet* 1990;336:387–391.
38. Sandin-Bojö F. Informerat samtycke vid obstetrisk ultraljudsundersökning eller ... ? *Vård i Norden* 1996; 3.
39. Shirley IM, Bottomley F, Robinson VP. Routine radiographer screening for foetal abnormalities by ultrasound in an unselected low risk population. *Br J Radiol* 1992;65:564–569.
40. Skupski DW, Newman S, Edersheim T, Hutson MJ, Udom Rice I, Chervenak FA, McCullough LB. The impact of routine obstetric ultrasonographic screening in a low risk population. *Am J Obstet Gynecol* 1996;175:1142–1145.
41. Sommerseth E. Gravides erfaringer med informasjonsrutinene ved rutinemessige ultralydundersøkelser. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1993;10:1218–1220.
42. Socialstyrelsens allmänna råd: Information om fosterdiagnostik. SOSFS 1997:20 (M).

43. SOU 1989:51. Den gravida kvinnan och fostret – två individer. Slutbetänkande av Utredningen om det ofödda barnet.
44. SOU 1995:95. Vårdens svåra val. Slutbetänkande av Prioriteringsutredningen. Sidan 105.
45. Svensk Författningssamling. Abortlagen 1974: 595.
46. Svensk författningssamling. Älriggandelagen 1994: 954.
47. Tegnander E, Eik Nes SH, Linker DT. Incorporating the four chamber view of the fetal heart in the second trimester routine fetal examination. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994;4:24–28.
48. Thymstra TJ. Women's opinions on the offer and use of prenatal diagnosis. *Prenat Diagn* 1991a;11:893–898.
49. Thymstra TJ. Prenatal diagnosis, prenatal screening and the rise of the tentative pregnancy. *Int J Technol Assess Health Care* 1991b;7(4):509–516.
50. 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 15 000 examinations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996;8:178–185.
51. Tännsjö T. Välja barn. Om fosterdiagnostik och selektiv abort. SESAM Special/5. RFSU:s förlag 1991, sid. 50–60.
52. Villeneuve C, Laroche C, Lippman A, Marache M. Psychological aspects of ultrasound imaging during pregnancy. *Can J Psychiatry* 1988;33:530–536.
53. Waldenström U. Screena inte gravida men informera alla. *Läkartidningen* 1995; 92(25):2580–2582.



# Kapitel 16

## Ekonomi

---

De samhällsekonomiska konsekvenserna av rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida jämförs här med graviditetsövervakning utan dessa rutinmässiga undersökningar.

### Tidigare studier

En litteratursökning i databasen Medline identifierade cirka 50 artiklar. En tiondel av dessa var kostnads-effektanalyser. Fler-talet publicerade artiklar innehåller inga kostnadsanalyser utan är oftast spekulationer om ekonomiska effekter, som av-handlas i ett diskussionsavsnitt eller är kommentarer till någon artikel. De flesta uppgifter, som är relevanta för detta kapitel har hämtats från rapporter utgivna av olika internationella institutioner och myndigheter [1,2,3,5,11,12].

### Antalet obstetriska undersökningar och ultraljudsutrustningar

Det totala antalet kvinnor, som beräkna-

des föda 1997 uppgick enligt en prognos av Statistiska Centralbyrån till 94 000. Baserat på denna uppgift och projektgrup-pens enkät om antalet obstetriska ultra-ljudsundersökningar under en vecka år 1996 beräknades totala antalet ultraljuds-undersökningar 1997 bli cirka 200 000, motsvarande 2,12 per graviditet (Kapitel 4). Av enkäten framgår att 97 procent av de gravida genomgår rutinmässig ultra-ljudsundersökning, vilket innebär cirka 90 000 rutinundersökningar år 1997.

Med ledning av uppgifter från projekt-gruppens enkäter samt en internationell studie med svenskt deltagande har antalet obstetriska ultraljudsutrustningar och un-dersökningar per kvinnoklinik och sjuk-vårdsnivå kunnat uppskattas [2]. Se Ta-bell 16:1.

### Kostnader för ultraljudsundersökning av gravida

Beräkning av kostnaden för ultraljuds-undersökning har delats upp på fasta kost-nader för inköp, kapital, service och un-

**Tabell 16:1** Uppskattat antal utrustningar och obstetriska undersökningar med fördelning på olika vårdnivåer.

	Antal utrustningar Antal	Obstetriskt ultraljud Antal	Varav rutinmässigt Antal
Regionsjukhus	34	51 000	23 000
Länssjukhus	49	80 000	36 000
Länsdelssjukhus	31	57 000	26 000
MVC mottagning	6	12 000	5 000
Totalt	120	200 000	90 000

derhåll, samt på rörliga kostnader för personal, material och gemensamma utgifter. Siffrorna, framför allt vad avser tidsåtgång, gör inte anspråk på att vara exakta.

### Fasta kostnader

Det finns en stor spännvidd i inköpspris mellan de olika typerna av ultraljudsutrustning. Kostnadsberäkningarna avser digitala 2D-bildsutrustningar med olika diagnostiska möjligheter och olika nyanaffningskostnader. Utrustningarna har med utgångspunkt från detta indelats i tre grupper: en enklare typ med 2D-bild och inköpskostnad upp till 400 000 kronor, en medelavancerad med möjlighet till flödesmätning (färg- och spektraldoppler) med inköpskostnad upp till 800 000 kronor samt en avancerad variant med samma funktioner som kostar cirka 1 200 000 kronor men som medger högre diagnostisk kvalitet. Installation av utrustningen ingår

vanligen i anskaffningskostnaden. Kostnader för löpande service och underhåll ingår däremot inte i inköpspriset utan uppgår enligt fabrikanterna till cirka 2 procent av inköpspriset för de enklare ultraljudsutrustningarna och cirka 5 procent för de avancerade.

Den årliga kapitalkostnaden för utrustning beräknas på grundval av avskrivningstidens längd och den aktuella kalkylräntan. En bedömning av utrustningens livslängd kan göras på tekniska och/eller ekonomiska grunder. Den tekniska livslängden är grovt sett lika med förslitningstiden, medan den ekonomiska livslängden är beroende av teknologins utvecklingsnivå. Ju kortare avskrivningstid desto högre blir den årliga kapitalkostnaden. Vid beräkningarna har 9 procents kalkylränta och sex års avskrivningstid antagits.

### Rörliga kostnader

Undersökningstiden för en ultraljudsundersökning, som i regel utförs av en barnmorska, beräknas till cirka 30 minuter. Läkarmedverkan har uppskattats till i genomsnitt 5 minuter per undersökning. Tiden för de administrativa uppgifterna har antagits vara 10 minuter.

Personalkostnaderna har beräknats med

ledning av löneuppgifter från Landstingsförbundet. Alla undersökningar är också förenade med kostnader för att registrera och dokumentera den diagnostiska informationen, som vanligtvis skrivs ut på papper.

### Överförda kostnader

Utöver direkta kostnader för personal och material finns även överförda kostnader.

**Tabell 16:2** *Genomsnittlig årlig driftkostnad för ultraljudsundersökningar med olika typer av utrustning.*

Ultraljud	Avancerad	Medel	Enklare
Utrustning (1)	1 200 000	800 000	400 000
<u>Fasta kostnader</u>			
Utrustning (2)	270 000	180 000	90 000
Service- och underhåll (3)	60 000	40 000	10 000
<u>Rörliga kostnader</u>			
Personal (4)	200 000	200 000	200 000
Material (4)	10 000	10 000	10 000
Överförda kostnader (5)	50 000	40 000	30 000
Årlig kostnad vid 1 600 undersökningar	590 000	470 000	340 000
Kostnad per undersökning	370	295	210

(1) Genomsnittlig nyanskaffningskostnad inklusive moms för respektive utrustning enligt fabrikanter.

(2) Kalkylränta 9 procent. Genomsnittlig avskrivningstid 6 år.

(3) Genomsnittliga kostnader enligt uppgifter från fabrikanterna är cirka 2 procent av inköpspriset för de enklare utrustningarna och 5 procent för de mer avancerade.

(4) Personal- och materialkostnaden har baserats på uppgifter från projektgruppen samt att cirka 1 600 undersökningar görs per utrustning och år enligt Tabell 16:1.

(5) De överförda kostnaderna har uppskattats vara 10 procent av de totala direkta kostnaderna.



Dessa kostnader är sådana som är gemensamma för flera avdelningar vid kliniken. De utgörs av exempelvis gemensam personal, hyra, värme, vatten, städning, administration med mera. De ekonomiska redovisningssystemen vid sjukhusen är inte uppbyggda på ett sådant sätt att det är möjligt att direkt avläsa hur stor andel av de överförda kostnaderna inom en klinik som avser verksamheten kring en viss ultraljudsutrustning. En beräkning av dessa kostnader har dock tidigare genomförts för andra typer av undersökningar vid röntgenavdelningar. De överförda kostnaderna har med ledning av dessa uppgifter antagits vara 10 procent av den totala kostnaden [7].

I Tabell 16:2 redovisas en sammanställning av fasta kostnader, rörliga kostnader för personal, material och överförda kostnader.

Av tabellen framgår att kostnaden för en obstetrisk ultraljudsundersökning varierar från 210 till 370 kronor. I den internationella litteraturen finns uppgifter om att kostnaden varierar från 400 till 900 kronor [12].

## **Totala driftkostnader för obstetriska ultraljudsundersökningar i Sverige**

De totala årliga driftkostnaderna för olika typer av ultraljudsutrustning per sjuk-

vårdsnivå redovisas i Tabell 16:3. De totala årliga kostnaderna för den nuvarande obstetriska ultraljudsverksamheten i Sverige är cirka 50 miljoner kronor, varav 45 procent (motsvarande cirka 20 miljoner kronor) avser rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida.

## **Samhällsekonomiska effekter vid införande av rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida**

### **Direkta kostnader**

Kostnader kan indelas i direkta och indirekta. De direkta kostnaderna för rutinmässiga ultraljudsundersökningar är de som uppkommer i samband med undersökningen. Indirekta kostnader är de som orsakas av produktionsbortfall på grund av frånvaro från arbete, i detta fall för besök på ultraljudsmottagning.

I en svensk randomiserad studie hade cirka 30 procent av de gravida indikation för ultraljudsundersökning vid randomiseringstillfället. Andelen i behov av ultraljudsundersökning ökade därefter ju längre graviditeten framskred [13]. De gravida randomiserades, efter exklusion av de med indikation för ultraljudsundersökning, till en screeninggrupp och en kontrollgrupp. Studien visade att det genomsnittliga antalet ultraljudsundersökningar var 1,3 i screeninggruppen och 0,5 i kon-

**Tabell 16:3** Drifkostnad för olika typer av ultraljudsutrustningar för obstetriska undersökningar med fördelning på olika vårdnivåer.

Sjukvårdstyp	Antal enheter	Antal obstetriska ultraljudsutrustningar	Antal utrustningar Typ av ultraljudsutrustningar			Drifkostnad för respektive utrustning Miljoner kronor			Total drifkostnad Miljoner kr
			Avancerad	Enklare	Medel	Avancerad	Medel	Enklare	
Regionsjukhus	9	34	9	9	16	5,3	4,2	5,4	14,9
Länssjukhus	21	49	-	21	28	-	9,9	9,5	19,4
Länsdelssjukhus	29	31	-	-	31	-	-	10,5	10,5
MVC mottagning	6	6	-	-	6	-	-	2,0	2,0
<b>Totalt</b>	<b>65</b>	<b>120</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>81</b>	<b>5,3</b>	<b>14,1</b>	<b>27,4</b>	<b>46,8</b>

trollgruppen. Detta innebär att cirka 70 procent av de gravida fick ytterligare 0,8 ultraljudsundersökningar som en effekt av rutinmässig ultraljudsundersökning. För de cirka 94 000 kvinnor som beräknades föda 1997 innebär detta ytterligare cirka 50 000 obstetriska ultraljudsundersökningar, vilket motsvarar en ökning med cirka 33 procent. En randomiserad studie från Helsingfors visade att skillnaden i antalet undersökningar om de utfördes på indikation eller rutinmässigt var cirka 17 procent, dvs hälften av vad den svenska studien visade [6].

I det följande räkneexemplet har därför antagits att rutinmässig ultraljudsundersökning innebär minimum 25 000 och maximum 50 000 extra undersökningar för 1997. Kostnaden per undersökning för de mindre avancerade ultraljudsundersökningarna har i Tabell 16:2 beräknats variera mellan 210–295 kronor. I de följande beräkningarna har undersökningskostnaden antagits till 250 kronor. Med dessa förutsättningar blir merkostnaden för de tillkommande ultraljudsundersökningarna vid rutinmässigt ultraljud mellan 6 och 12 miljoner kronor.

En svensk studie avseende en selekterad lågriskpopulation gravida har visat att antalet induktioner på grund av överburenhet minskar från 3,7 till 1,7 procent, dvs med 2 procent vid införande av rutinmässigt ultraljud [13]. För 94 000 föderskor innebär detta en reduktion med cirka

1 900 induktioner. Kostnaden per induktion som antas innebära övervakning med sex barnmorskebesök, varav tre ultraljudsundersökningar och tre CTG kan beräknas till 2 500 kronor. Totalt innebär detta en minskning av kostnaderna med 4,8 miljoner kronor.

### **Indirekta kostnader**

Produktionsförlusten för den tid som totalt åtgår för att besöka ultraljudsmottagningen har beräknats med ledning av uppgifter från tidigare studier och lönestatistik från Statistiska Centralbyrån [8,9,10]. Den genomsnittliga tiden per besök är cirka 2 1/4 timma, och den förväntade lönekostnaden per timma fördelat på samtliga kvinnor i åldern 25–35 år är cirka 80 kronor [4,5]. Här har inte hänsyn tagits till produktionsbortfall för eventuell medföljande anhörig. Den indirekta kostnaden per besök blir med dessa förutsättningar 180 kronor. För minimi- respektive maximalalternativet innebär detta att de indirekta merkostnaderna varierar mellan 4,5 och 9,0 miljoner kronor.

En sammanställning av de samhällsekonomiska effekterna redovisas i Tabell 16:4.

Av tabellen framgår att de totala direkta merkostnaderna för rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida blir för maximalalternativet cirka 7 miljoner kronor medan minimalalternativet innebär besparing med cirka 1 miljon kronor.

**Tabell 16:4** Ekonomiskt kvantifierbara samhällsekonomiska effekter av rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida.

	Rutin	Ej rutin	Förändring Antal	Kostnad Miljoner kronor
<b>Antal UL-undersökningar</b>				
maximalalternativet	200 000	150 000	+50 000 <sup>1</sup>	12,0
minimalalternativet	200 000	175 000	+25 000 <sup>1</sup>	6,0
Antal induktioner och övervakningar	1 600	3 500	./1 900 <sup>2</sup>	./4,8
<b>Totala direkta merkostnader</b>				
maximalalternativet				7,2
minimalalternativet				1,2
<b>Totala indirekta merkostnader</b>				
<b>Antal besök på UL-mottagning</b>				
maximalalternativet			+50 000 <sup>3</sup>	9,0
minimalalternativet			+25 000 <sup>3</sup>	4,5
<b>Totala samhällsekonomiska merkostnader</b>				
maximalalternativet				16,2
minimalalternativet				5,7

<sup>1</sup> Kostnad per ultraljudsundersökning är i genomsnitt 250 kronor.

<sup>2</sup> Kostnad för induktion är 400 kr. Övervakning 6 barnmorskebesök á 350 kronor varav 3 inklusive ultraljudsundersökning och 3 inklusive CTG dvs totalt 2 500 kronor.

<sup>3</sup> Den indirekta kostnaden per besök beräknas uppgå till 180 kronor.

De totala samhällsekonomiska kostnaderna för rutinmässig ultraljudsundersökning kan med de givna antagandena beräknas variera från cirka 6 till 16 miljoner kronor motsvarande 60–170 kronor per gravid. Dessa kostnader ska vägas mot andra här

ej kvantifierade och värderade effekter av rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida. Kostnaden för livslång vård av missbildade barn har inte beräknats, eftersom den etiska frågan helt överskuggar den ekonomiska.

## Referenser

1. British Columbia Office of Health Technology Assessment 96:2D. Routine Ultrasound Imaging in Pregnancy: How Evidence-based are the Guidelines? British Columbia: The University of British Columbia, 1996.
2. EUROFETUS Study Report 1990–93: Cost Effectiveness of antenatal screening for fetal malformation by ultrasound. 1995. S Levi, H Grandjean, T Lebrun (eds). Vol.1. European Union, Direction Generale XII: Bruxelles.
3. Health Economics Research Group Discussion Paper No. 18. Issues in the Economic Evaluation of Antenatal Screening Programmes for Genetic Disorders. Uxbridge, Middlesex: Brunel University, 1997.
4. 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.* 7 1996;7:309–14.
5. Bruk av ultralyd i svangerskapet. Konsensuskonferanse. Oslo: Norges forskningsråd. Komiteen for medisinsk teknologivurdering. Rapport nr. 9 1995.
6. Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylöstalo P, Heinonen O P. Ultrasound screening and perinatal mortality: controlled trial of systematic one-stage screening in pregnancy. *The Helsinki Ultrasound Trial, Lancet* 1990; 336:387–91.
7. SBU-rapport: Magnetisk resonanstomografi. Stockholm 1992.
8. Statistiska Centralbyrån. Arbetsinkomst 1994 inklusive respektive exklusive transfereringar. Särskild bearbetning. Örebro: SCB, 1996.
9. Statistiska Centralbyrån. Arbetskraftsundersökningen (AKU). Tabell 17. Medelarbetstid efter kön, ålder och barninnehav. Stockholm: SCB, 1996.
10. Statistiska Centralbyrån. Be 20 SM 9601. Inkomst- och skattestatistik 1994. Örebro: SCB, 1996.
11. Sundhedsstyrelsen. Rapport fra 2. undergruppe under Sundhedsstyrelsens arbejdsgruppe vedr. revision af retningslinierne for svangreomsorgen. Rutinemaessigt tilbud om ultralydsundersøgelse i graviditeten. København: Sundhedsstyrelsen, 1996.
12. RCOG. Report of the Working Party on Ultrasound Screening for Fetal Abnormalities. Consultation document. London: The Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. 1997.
13. Waldenström U. Routine ultrasound screening in the second trimester. Diss. Department of Obstetrics and Gynaecology, Uppsala University, Akademiska Hospital. Stockholm: Almqvist & Wiksell International, 1991.

# Utbildning i ultraljudsdiagnostik

---

Den moderna ultraljudstekniken producerar bilder som är lättare att tolka än bilder från ultraljudets barndom. Fortfarande gäller dock att ultraljudsundersökningens kvalitet och ultraljudsdiagnostikens pålitlighet till mycket hög grad är beroende av operatörens kunskaper, skicklighet och noggrannhet. Det är viktigt att undersökaren känner till metodens begränsningar och felkällor. En gedigen teoretisk och praktisk utbildning är en absolut förutsättning för att uppnå pålitliga resultat med minsta möjliga antal falskt positiva och falskt negativa fynd.

## Utbildning av läkare i Sverige

Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi (SFOG) har under 1980- och 1990-talet genom sin Arbetsgrupp för ultraljudsdiagnostik organiserat utbildningen i ultraljudsdiagnostiken av både blivande gynekologer och färdiga specialister i obstetrik och gynekologi [3]. Teoretiska kurser anordnas på olika nivåer – vidareut-

bildningskurser (SK-kurser) för läkare under specialistutbildning och efterutbildningskurser för specialister i tre steg inom ramen för sektionens utbildningsprogram (baskurser, påbyggnadskurser, specialkurser). De teoretiska kurserna följs upp av praktisk utbildning vid en av Ultraljudsarbetsgruppen utvalda ultraljudsavdelningar som har tillgång till nödvändig lärar-kompetens och patientmaterial. Målet är att alla specialister i obstetrik och gynekologi ska ha genomgått teoretisk och praktisk ultraljudsutbildning antingen på SK- eller baskursnivå. Ultraljudskunskap och praktisk erfarenhet av ultraljudsundersökningar är också ett av kraven vid den frivilliga specialistexamen i obstetrik och gynekologi. Gynekologer som är ansvariga för ultraljudsverksamheten vid respektive kvinnoklinik ska ha genomgått påbyggnadskurs i ultraljudsdiagnostik. Specialkurser ägnas åt t ex fostermissbildningsdiagnostik, Doppler-ultraljud, eller ultraljudsledd invasiv fosterdiagnostik. Något krav på formell ”ultraljudslegitimation” finns ej i Sverige.

## Utbildning av barnmorskor i Sverige

I Sverige utförs den rutinmässiga ultraljudsdiagnostiken under graviditet av specialutbildade barnmorskor. Riksförbundet för ultraljudsdiagnostik (RUD) organiserar den teoretiska utbildningen av barnmorskor i ultraljudsdiagnostik och anordnar kurser i tre steg (baskurser, påbyggnadskurser, specialkurser, t ex i obstetriskt Doppler-ultraljud och fostermissbildningsdiagnostik). Inte heller för barnmorskor ställs det krav på "ultraljudslegitimation".

SFOG och Barnmorskeförbundet har träffat en överenskommelse om minimikraven för de som utför rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet [2]. Det är viktigt att dessa krav tillgodoses för att garantera hög kvalitet av ultraljudsdiagnostik under graviditet. För närvarande saknas rekommendation beträffande det nödvändiga antalet obstetriska ultraljudsundersökningar per år för att upprätthålla kompetensen.

## Utbildning av ultraljudsoperatörer i utlandet

I de flesta västeuropeiska länder, USA, Kanada, Japan och Australien ingår utbildning i obstetrisk ultraljudsdiagnostik i specialistutbildning av läkare. Utbild-

ningen är formaliserad till olika grader och i de länder där man har specialistexamen, ingår frågor om ultraljud i examen. The European College of Obstetricians and Gynecologists har antagit "minimum standards for ultrasound training for residents in ob-gyn". Dessa baseras på riktlinjer som utarbetades av Utbildningskommittén inom International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG) [1]. Dessa riktlinjer innefattar rekommendationer beträffande både den teoretiska och praktiska utbildningen. Det ställs krav på 100 vaginala ultraljudsundersökningar under handledning (gynecologiska patienter och patienter med tidig graviditet) och 200 obstetriska undersökningar under handledning. Dessutom ska 30 självständigt undersökta fall med bildokumentation redovisas; utav dessa ska minst 15 vara fostermissbildningar. Den postgraduella utbildningen i ultraljudsdiagnostik avslutas med examen som är en del av specialistexamen (skrivning, praktisk vaginal ultraljudsundersökning och praktisk undersökning av fosteranatomien).

I Japan kan läkare ta examen i ultraljudsdiagnostik och erhålla legitimation utställd av den japanska ultraljudsföreningen. Examen består av en allmän del, gemensam för alla specialiteter, och en specialdel (gastroenterologiskt ultraljud, kardiovaskulärt ultraljud, obstetriskt och gynecologiskt ultraljud, urologiskt ultraljud

eller allmänt ultraljud). Kandidaten måste vidare ha publicerat minst fem vetenskapliga artiklar inom diagnostiskt ultraljud.

I Storbritannien har The Royal College of Obstetricians and Gynecologists (RCOG) tillsammans med The Royal College of Radiologists utarbetat riktlinjer för utbildning inom obstetriskt ultraljud. Dessa omfattar både teoretisk och praktisk utbildning. Läkare under specialistutbildning och färdiga specialister inom obstetrik och gynekologi kan registrera sig för denna utbildning vid RCOG. Efter att ha genomgått utbildningen och lagt fram dokumentation av egna fall, kan de erhålla ett bevis om genomgången utbildning inom obstetriskt ultraljud.

I Tyskland kräver försäkringskassorna ett bevis om genomgången utbildning inom obstetriskt ultraljud för att till de privatpraktiserande läkarna utbetala ersättning för utförda obstetriska undersökningar. I de flesta andra länder finns det kurser och riktlinjer för postgraduellt utbildning av läkare i obstetriskt ultraljud fastställda av specialistföreningarna. Någon legitimation inom ultraljudsdiagnostik krävs dock ej.

Endast i Skandinavien, Frankrike, Slovakien och vid vissa centra i Storbritannien utförs rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet av specialutbildade barnmorskor. I Norge är utbildningen i ultraljudsdiagnostik formaliserad och

centraliserad till Nationellt centrum för fostermedicin vid Universitetssjukhuset i Trondheim från och med 1998.

I USA, Kanada och Australien utförs många obstetriska undersökningar av särskild yrkeskategori – legitimerade ”sonographers”. I deras utbildning och examen ingår obstetriskt ultraljud.

## Sammanfattning

I Sverige organiseras utbildningen av läkare i obstetriskt ultraljud av Arbetsgruppen för ultraljudsdiagnostik inom Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi. Motsvarande utbildning av barnmorskor organiseras av Riksförbundet för ultraljudsdiagnostik. Något krav på legitimation i ultraljudsdiagnostik finns ej, varken för läkare eller barnmorskor. Det åligger den för verksamheten ansvarige läkare att övertyga sig om undersökarens kompetens. Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi och Sveriges Barnmorskeförbund har träffat överenskommelse om riktlinjer för obstetrisk ultraljudsverksamhet, i vilka nödvändig utbildning definieras.

Prenataldiagnostik av fostermissbildningar inom ramen för rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet ställer ytterligare krav på undersökarens kunskaper och praktiska färdigheter. Det finns stort behov av högkvalitativ formaliserad



grundutbildning och kontinuerlig vidare-  
utbildning inom obstetriskt ultraljud både

för läkare och barnmorskor som deltar i  
ultraljudsverksamheten.

## Referenser

1. Committee IE. Proposed minimum standards for ultrasound training for residents in OB-GYN. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 1993;3:73–76.
2. Riktlinjer för obstetrisk ultraljudsverksamhet. I: *Obstetriskt ultraljud*, Svensk Förenings för Obstetrik och Gynekologi Arbets- och Referensgrupp för Ultraljudsdiagnostik, Rapport nr 36, 1997, Appendix 3. s.87.
3. Sjöberg N-O, Marsal K. Postgraduate education in ultrasound diagnosis in obstetrics and gynaecology in Sweden. *Early Human Development* 1992;29:117–120.



# Forskning och utveckling

---

### Teknisk utveckling

Ultraljudstekniken har under åren genomgått en snabb utveckling, som resulterat i alltmer detaljrika bilder. Vid den rutinmässiga ultraljudsundersökningen under graviditeten används bildgivande tvådimensionell realtidsteknik. Redan idag finns utrustning för tredimensionell bildåtergivning. Dock ger denna ännu inte realtidsbilder utan fordrar dataefterbehandling för att kunna utvärderas. För närvarande finns också begränsningar i den volym som kan återges. Det är sannolikt att tredimensionellt ultraljud i första hand kommer att vara av stort värde vid undersökning av vissa fostermissbildningar. Den tekniska utvecklingen kommer att innebära ökade kostnader för den högspecialiserade utrustningen men också mindre ultraljudsapparater med högre grad av automatik, som underlättar användningen av ultraljud.

Andra utvecklingslinjer är metoder för karakterisering av vävnader och vävnadselasticitet. Detta kan göra det lättare att skilja mellan normal och sjuk vävnad.

Många kontrastmedel för ultraljud är under utveckling, vilka dock i huvudsak kommer att finna användning inom andra områden än den obstetriska diagnostiken. De kan genom att förbättra kontrasten mellan olika vävnader underlätta synligheten av skador och tumörer och de kan förbättra identifikationen av blodflöden i blodkärl. De har också en potential att kunna bli användbara i diagnostiken av kranskärlssjukdomar.

Endosonografi (ultraljudsundersökning via kroppens håligheter) är ett annat område i snabb utveckling. Ultraljudsundersökning via slidan är redan dominerande inom gynekologin. Andra möjligheter är undersökning via ändtarm och matstrupe. Man kan också föra in små ultraljudsgivare (<1 mm) i blodkärl och få en detaljerad bild av kärlväggarna. Ultraljudsgivare som kan användas under operativa ingrepp finns redan [2].

### Undersökningens omfattning

Som framgår av Kapitel 2 ("Vad är en ob-

stetrisk ultraljudsundersökning – vad kan man finna”) omfattade tidigare den rutinmässiga ultraljudsundersökningen en bedömning av om fostret levde, fastställandet av antal foster och moderkakans läge och datering av graviditeten. Under de senaste åren har undersökning av fosteranatomin blivit en del av den rutinmässiga ultraljudsundersökningen. Den tekniska utvecklingen och ökad kunskap skapar allt bättre förutsättningar härför. Även kromosomavvikelse kommer i allt högre grad att kunna misstänkas genom förekomst av markörer (smärre avvikelser i fosteranatomien som förekommer i hög frekvens vid olika kromosomavvikelse). Fynd av markörer föranleder i regel en detaljerad granskning av fosteranatomien och erbjudande om kromosomanalys (Kapitel 12).

Huvuddelen av de rutinmässiga ultraljudsundersökningar som utförs idag omfattar också fosterdiagnostik. Man kan förutse att denna del kommer att bli alltmer omfattande. Detta innebär behov av utökad information till kvinnan/paret före undersökningen jämfört med vad som tidigare var nödvändigt, en utbyggd organisation för att ta hand om gravida med patologiska fynd, och ökad kunskap och erfarenhet hos undersökaren. Sammantaget innebär detta ett behov av ökade resurser för den rutinmässiga ultraljudsundersökningen. Det är sannolikt att den ökade användningen av telemedicin kommer att förbättra möjligheterna till expertbedömning vid komplicerade fynd liksom att en ökad au-

tomatik kommer att underlätta undersökningens genomförande.

## **Graviditetslängd vid undersökningen**

Vid nästan alla kvinnokliniker görs den rutinmässiga ultraljudsundersökningen idag vid 16–20 graviditetsveckor, vid några kliniker vid 12–15 graviditetsveckor och vid en klinik vid 10–12 graviditetsveckor. Vilken tidpunkt man väljer är beroende på undersökningens syfte. Idag gäller att ju tidigare undersökningen utförs, desto mindre är möjligheten att påvisa fostermisbildningar. Däremot är informationen om fostrets livsduglighet, antal foster och graviditetens längd lika säkra. Om kvinnan/paret ej önskar information om eventuell fostermisbildning bör ultraljudsundersökningen utföras via buken före 10 graviditetsveckor. För att möjliggöra abort om fostret är missbildat eller skadat är 16–20 graviditetsveckor den senaste tidpunkten då undersökningen kan utföras. En undersökning senare i graviditeten ger möjligheter att diagnostisera tillväxthämning av fostret, vilket tillsammans med för tidig förlösning och havandeskapsförgiftning är den vanligaste graviditetskomplikationen.

## **Kompetenskrav**

Kravet på utökad information om foster-

diagnostik enligt SOSFS 1997:20(M) innebär att i första hand barnmorskan på mödravårdscentralen måste ges möjlighet till utbildning och ökad kompetens inom området.

Som framgår av Kapitel 17, bedriver Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi (SFOG) genom sin arbetsgrupp för ultraljudsdiagnostik en vidareutbildning av både blivande gynekologer och färdiga specialister i obstetrik och gynekologi i ultraljudsdiagnostik. Utbildningen, som sker i flera steg, inkluderar också specialkurser i t ex fostermisbildningsdiagnostik, Doppler-ultraljud och ultraljudsledd invasiv fosterdiagnostik. Barnmorskeförbundet tillsammans med Riksförbundet för ultraljudsdiagnostik organiserar den teoretiska utbildningen av barnmorskor i ultraljudsdiagnostik. SFOG och Barnmorskeförbundet har också träffat en överenskommelse om minimikraven för de som utför rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet. Blir misbildningsdiagnostik en generellt accepterad del av den rutinmässiga ultraljudsundersökningen blir det sannolikt nödvändigt att skärpa dessa krav, framför allt vad avser antalet undersökningar per undersökare och år. Det blir sannolikt nödvändigt att införa formella kompetenskrav för de som är ansvariga för undersökningen, liksom för de

som utför densamma för att garantera en likformig kompetens i hela landet. En sådan kompetensutveckling fordrar en ökad vidareutbildning och resurser härför.

Redan idag finns ”referensbibliotek” på Internet som visar ultraljudssekvenser vid t ex hjärtfel. Sådana referensbibliotek kan möjligen i en framtid bli av värde vid diagnostiken av ovanliga avvikelser [1].

## Organisation

Den rutinmässiga ultraljudsundersökningens innehåll kommer att bli avgörande för verksamhetens organisation. Fortsätter utvecklingen mot ett ökat inslag av fosterdiagnostik, kommer kravet på ökad specialisering att fortsätta. För att upprätthålla kompetens och erfarenhet torde det också vara nödvändigt att varje undersökare utför ett stort antal undersökningar samt har tillgång till ”second-opinion”. Kraven på kringorganisationens kompetens kommer att öka. I ett sådant perspektiv torde det vara ofrånkomligt att den specialiserade verksamheten koncentreras till ett fåtal välutrustade fostermedicinska centra. På längre sikt är det troligt att utvecklingen inom telemedicin ger möjlighet till decentraliserad undersökning med central bedömning.

## Forskningsbehov

De kunskaper om fosterutvecklingen och fostrets fysiologi, som indirekt erhållits genom ultraljudsundersökningar, har varit mycket värdefull.

Trots att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet varit en etablerad undersökningsmetod i många år är antalet randomiserade, prospektiva utvärderingar av undersökningens värde litet. Även om det vore önskvärt att utöka antalet sådana studier torde det möta stora svårigheter på grund av ultraljudsundersökningens stora spridning.

Ytterligare studier över ultraljudets hälsoeffekter på barnet är nödvändiga. Kontinuerligt erfordras en utvärdering av ultraljudets säkerhet för mor och barn.

Det vore av värde att genomföra studier som belyser ultraljudsundersökningens betydelse ur ett folkhälsoperspektiv. Betydelsen av sekundärprevention vid tidig diagnos av intrauterin tillväxthämning och tvillingar bör kunna studeras.

Frekvensen av falskt positiva och falskt negativa fynd behöver undersökas närma-

re liksom den rutinmässiga ultraljudsundersökningens psykologiska effekter.

Det finns idag ingen utvärdering av bästa tidpunkt för den rutinmässiga ultraljudsundersökningen eller lämpligt antal rutinmässiga ultraljudsundersökningar. Effekterna av att använda sig av upprepade rutinmässiga ultraljudsundersökningar för att identifiera intrauterint tillväxthämmande foster är otillräckligt undersökta.

Även beträffande metoder för att identifiera foster med ökad risk för kromosomfel fordras ytterligare studier. En mycket stor prospektiv observationsstudie eller en randomiserad studie krävande betydande ekonomiska och administrativa insatser behövs för att kunna avgöra vilken metod som är optimal. Den metod som har fördelar ur medicinsk och/eller ekonomisk synpunkt behöver dock inte vara bäst ur psykologisk eller etisk synvinkel.

Det är rimligt att fostermissbildning som misstänks eller diagnostiseras vid ultraljudsundersökning rapporteras till ett nationellt missbildningsregister. En sådan registrering bör också omfatta missbildningsdiagnos i samband med spontant missfall, legal abort och dödföddhet.

## Referenser

1. Larkin M. Physicians accelerate onto the Internet. *Lancet* 1997;350:1454.
2. Pourcelot L, Lethiecq M, Patat F, Roncin A, Tranquart F, Berson M. Ultrasound: present and future. *Technology and Health Care* 1996;4:31–36.





# Projektgruppens sammanfattning och slutsatser

---

## Uppdraget

Regeringen har givit Statens beredning för utvärdering av medicinsk metodik (SBU) i uppdrag att utvärdera rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet med avseende på medicinska, psykologiska, etiska och ekonomiska effekter. Enligt uppdraget bör även effekten av att mer än en ultraljudsundersökning rutinmässigt görs under en och samma graviditet belysas.

## Inledning

Det nationella och internationella vetenskapliga faktaunderlaget avseende rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet har granskats i denna rapport. Vid introduktionen av metoden för cirka 25 år sedan och fortfarande gäller att de flesta undersökningar sker på grund av befarad sjuklighet hos fostret, dvs på medicinsk indikation. I och med att de flesta kvinnokliniker i vårt land fick tillgång till ultraljudsapparatur startade en utveckling där så småningom alla gravida kvinnor kom

att erbjudas minst en ultraljudsundersökning under graviditeten, vanligen i början av den andra trimestern. Syftet med denna rutinmässiga undersökning av friska gravida kvinnor har varit att fastställa en säker graviditetslängd, påvisa flerfostrig graviditet och bestämma moderkakans läge. Den rutinmässiga ultraljudsundersökningen innebär också en möjlighet att granska fosteranatomin och oavsett om en systematisk granskning av fostret utförs eller ej, går det inte att vid den rutinmässiga ultraljudsundersökningen undvika att vissa allvarliga fostermissbildningar upptäcks. Detta faktum har uppmärksammats av regeringen och man konstaterar att ultraljud i samband med graviditet är exempel på en metod, där indikationer för undersökningen undan för undan har vidgats utan att den medicinska nyttan egentligen har utvärderats. Syftet med den aktuella utvärderingen har varit att ta fram vetenskaplig dokumentation om den medicinska nyttan av rutinmässig ultraljudsundersökning. Risker för kvinnan och barnen har studerats; inte bara fysiska risker på kort och lång sikt, utan även risker för

psykisk påverkan. Förhållandet mellan kostnad och nytta av undersökningen har belysts.

## Metod

Omfattande litteratursökning har gjorts i olika databaser, bland annat Medline. Arbetsgruppen har fäst stort avseende vid randomiserade kontrollerade studier, som är det bästa sättet vi idag har för att utvärdera olika medicinska åtgärder. Resultaten av randomiserade studier måste emellertid tolkas med försiktighet, eftersom en rad faktorer kan påverka resultaten av sådana studier och resultatens generaliserbarhet.

Under 1996 skickade arbetsgruppen ut fyra enkäter. Två av dessa sändes till Sveriges kvinnokliniker. Dessa två enkäter avsåg att belysa den rutinmässiga ultraljudsundersökningens organisation och omfattning i Sverige. En enkät skickades till samtliga svenska barnkliniker, där nyföddhetsvård bedrivs. Denna enkät avsåg att belysa barnläkarnas attityder till den information, som ultraljudsundersökning av foster kan ge. Den fjärde enkäten sändes till ledande ultraljudsexperten i 25 länder (22 länder i Europa samt USA, Canada och Australien) och avsåg att kartlägga användningen av rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet i olika länder.

## Omfattning av ultraljudsverksamheten i Sverige

För att utreda den aktuella ultraljudsanvändningen gjordes 1996 två enkätundersökningar, den första för att kartlägga omfattningen av ultraljudsundersökningar under graviditeten och den andra för att utreda hur den rutinmässiga ultraljudsundersökningen i andra trimestern är organiserad i Sverige.

I den första enkäten intervjuades alla kvinnor, som förlöstes vid landets kvinnokliniker under en vecka. Samtliga 59 kvinnokliniker besvarade enkäten. Materialet från 58 kliniker ansågs kunna användas som underlag. Enkäten kom totalt att omfatta 1 596 kvinnor och vid en jämförelse med de till Socialstyrelsen rapporterade förlossningarna under samma månad, kunde man konstatera att bortfallet för denna vecka var cirka 4 procent, vilket ej ansågs ha betydelse för bedömningen av enkätsvaret. Antalet ultraljudsundersökningar per kvinna var i medeltal 2,12, inkluderande de på medicinsk indikation. Frekvensen var något högre i Skåne än i landet i övrigt. Av de förlösta kvinnorna hade 96,6 procent genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning under sin graviditet. Någon skillnad mellan sjukhus av olika kategorier, regions-, läns- eller länsdelssjukhus, kunde ej påvisas.

Enkät II besvarades av 55 av de 59 kliniker som tillskrivits. Vid samtliga kliniker erbjuds alla gravida kvinnor en ultraljudsundersökning under graviditeten, vid 52 kliniker utförs undersökningen vid 16–20 graviditetsveckor. Vid 41 av 52 kliniker (79 procent) undersökes även fosteranatomin. Verksamheten har sedan flera år en stabil organisation och den teoretiska kompetensen hos undersökarna, både läkare och barnmorskor, är i allmänhet hög. Kvaliteten på informationen till kvinnorna har utvecklats; 93 procent av klinikererna använde skriftlig information som komplement till den muntliga mot 55 procent vid en motsvarande enkät 1993. Vid praktiskt taget alla kliniker (51/55) framgår av informationen att undersökningen är frivillig liksom att missbildningar kan upptäckas vid undersökningen.

### **Användning av rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet i ett internationellt perspektiv**

För att kartlägga användningen av diagnostisk ultraljudsundersökning under graviditet, skickades sommaren 1996 en enkät med 8 frågor till ledande ultraljudsexperter i 25 länder; 22 länder i Europa, samt USA, Kanada och Australien.

I 22 av 25 länder undersöks gravida kvinnor rutinmässigt med ultraljud. Mellan 50 och 100 procent av kvinnorna utnyttjar erbjudandet om rutinmässig ultraljudsundersökning. I 15 av de 25 länderna finns konsensus om rutinultraljudsundersökning under graviditet, och i 17 av de 25 länderna omfattas den rutinmässiga ultraljudsundersökningen av den allmänna försäkringen. Antalet rutinmässiga ultraljudsundersökningar som erbjuds varierar mellan en och fyra. I samtliga 25 länder är fastställande av graviditetslängden det viktigaste syftet med den rutinmässiga ultraljudsundersökningen, och i alla länder utom två (Danmark och Sverige) är granskning av fosteranatomin vedertagen i den rutinmässiga ultraljudsundersökningen. I alla 25 länder ingår en undersökning i mitten av andra trimestern, som tillåter en relativt säker datering av graviditeten och en granskning av fostrets anatomi.

Undersökningen utförs oftast av läkare, som är specialist inom obstetrik och gynekologi.

I flera länder har under det senaste decenniet olika professionella och statliga organisationer tillsatt utredningar om rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet. Detta gäller bland annat Danmark, Kanada, Norge, Storbritannien, USA samt Cochrane Collaboration.

## **Biologiska effekter och säkerhetsaspekter vid användning av ultraljudsundersökning under graviditet**

Sammanfattningen nedan gäller användningen av bildgivande ultraljud under graviditet (ej Doppler-ultraljudsundersökning).

Teoretiskt kan ultraljudsundersökning ge biologiska effekter genom kavitation (små gasbubblor bildas i vävnaden) och genom värmeökning. Eftersom resultat av experimentella laboratorieförsök och djurförsök ej utan vidare kan överföras till att gälla för människa, har arbetsgruppen i denna rapport lagt störst vikt vid resultat av epidemiologiska studier.

I randomiserade kontrollerade studier har man ej funnit statistiska samband mellan ultraljudsundersökning vid ett eller två tillfällen under graviditetens andra och tredje trimester och negativ påverkan på födelsevikt, tillväxt under barnåren, neurologisk utveckling, språkutveckling eller förekomst av dyslexi. Det är oklart, om det eventuellt kan finnas ett samband mellan exponering för ultraljud i fosterlivet och icke-högerhänthet hos pojkar. Det finns inget vetenskapligt stöd för ett samband mellan ultraljudsexponering i fosterlivet och cancer hos barn.

Eftersom man aldrig kan garantera att någonting är fullständigt riskfritt, bör ultraljudsundersökning under graviditet använ-

das enligt den så kallade ALARA-principen (as low as reasonably achievable). ALARA-principen innebär att ultraljudsundersökningen alltid ska ha ett medicinskt syfte, att man alltid ska använda lägsta möjliga intensitetsinställning på ultraljudsapparaten och kortast möjliga tid för undersökningen.

Flera internationella organ övervakar kontinuerligt säkerhetsaspekter vid användning av diagnostisk och rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet (World Health Organisation, WHO; World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology, WFUMB; European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology, EFSUMB; International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, ISUOG).

Även om det teoretiskt kan tänkas att ultraljud under graviditet kan vara förenat med risker finns idag inga belägg för att rutinultraljudsundersökningar innebär en biologisk risk för mor eller foster.

## **Ultraljudsundersökning för fastställande av graviditetslängd**

Pålitlig information om graviditetslängden är en förutsättning för att graviditeten och förlossningen ska kunna skötas på bästa sätt. Korrekt diagnos och behandling av för tidig förlossning och överbu-

ren graviditet förutsätter att den sanna graviditetslängden är känd. Även vid handläggning av andra graviditetskomplikationer kan kunskap om graviditetslängden vara av avgörande betydelse.

Det finns vetenskapligt stöd för att graviditetslängdsbestämning baserad på ultraljudsundersökning i första halvan av graviditeten förutsäger förlossningsdag med större precision än graviditetslängdsbestämning baserad på sista menstruation. Detta gäller även för kvinnor, som uppger sig ha regelbundna menstruationer och säger sig vara säkra på datum för sista menstruationens första dag.

Randomiserade kontrollerade studier visar entydigt, att rutinmässig ultraljudsundersökning med graviditetslängdsbestämning leder till att färre graviditeter bedöms vara överburna. Det är oklart om frekvensen SGA-barn (barn lätta för tiden) påverkas av rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet.

Flera randomiserade kontrollerade studier visar, att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet med graviditetslängdsbestämning resulterar i:

- att färre förlossningar sätts igång på grund av överburenhet.

Enstaka studier visar även:

- att färre kvinnor behandlas med värkhämmande medel
- att fler kvinnor blir föremål för igångsättning av förlossning på grund av misstanke om att fostret inte tillväxer normalt
- att en förskjutning sker i den öppna vården av gravida till färre specialistbesök.

Det är oklart om rutinmässig ultraljudsundersökning påverkar antalet gravida kvinnor som läggs in på sjukhus, antal vård dagar på sjukhus av gravida kvinnor, totalt antal igångsättning av förlossning eller totalt antal kejsarsnitt. Man har inte i utförda studier entydigt kunnat visa att rutinmässig ultraljudsundersökning påverkar hälsotillståndet för den nyfödde, då detta mäts som födelsevikt, Apgar score eller perinatal dödlighet. Möjligen leder rutinmässig ultraljudsundersökning till att färre nyfödda läggs in på neonatalavdelning.

## **Ultraljudsundersökning för diagnos av flerbörd (tvillingar)**

Tvillinggraviditet är förenad med betydligt högre risk för komplikationer än sim-

plexgraviditet (enkelbörd). Teoretiskt borde tidig diagnos av tvillinggraviditet kunna leda till bättre graviditetsutfall genom att åtgärder för att förbättra utfallet kan vidtas så snart diagnosen ställs. Antalet foster kan fastställas vid ultraljudsundersökning.

Teoretiskt borde det vid en ultraljudsundersökning utförd på korrekt sätt och av van undersökare vara omöjligt att såväl överse ett av fostren vid en tvillinggraviditet som att se ett extra foster som inte finns. I praktiken förekommer dock feldiagnos, om än sällan.

Resultat av randomiserade kontrollerade studier visar entydigt, att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till tidigare diagnos av tvillingar. Flera randomiserade studier talar också för, att rutinmässig ultraljudsundersökning leder till att färre tvillingpar fortfarande är odiagnostiserade vid förlossningen.

Trots att de randomiserade studierna entydigt visar, att tvillingdiagnosen ställs tidigare bland rutinmässigt ultraljudsundersökta kvinnor, finns inga klara tendenser till bättre graviditetsutfall för de tvillingar, vilkas mor genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning. En förklaring kan vara, att man vid tidpunkten för de randomiserade studiernas genomförande saknade metoder för att påverka utfallet för tvillinggraviditeter. Dagens övervaknings- och behandlingsmetoder är sannolikt bättre

än de som användes i de refererade studierna. En förutsättning för att metoder ska kunna utvecklas för att förbättra utfallet för tvillingar genom att ingripa tidigt är att tvillinggraviditeter diagnostiseras tidigt.

### **Ultraljudsundersökning för diagnostik av placenta praevia (föreliggande moderkaka)**

Placenta praevia förekommer i Sverige i 2,3 fall per 1 000 förlossningar. Detta tillstånd innebär, att moderkakan utvecklas onormalt långt ner i livmodern. Placenta praevia är ett för mor och foster livshotande tillstånd, eftersom moderkakan i samband med värkarbete lossnar, varvid stora blödningar som hotar moderns och fostrets liv kan uppstå. Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet kan teoretiskt leda till, att alla eller nästan alla fall av placenta praevia diagnostiseras innan värkarbetet startar. Detta möjliggör planerat kejsarsnitt innan livshotande blödningar uppstår, varigenom dödlighet och sjuklighet för mor och barn skulle kunna minska.

Rutinultraljudsundersökning i första hälften av graviditeten förutsäger de flesta fall av placenta praevia men metoden är behäftad med en betydande överdiagnostik.

Tre randomiserade kontrollerade studier redovisar antalet kvinnor med placenta

praevia vid förlossningen. Antalet kvinnor i dessa studier är dock så litet att man ej kan dra några säkra slutsatser om huruvida graviditetsutfallet vid placenta praevia är bättre bland kvinnor som genomgått rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet än bland kvinnor som ultraljudsundersökts endast på indikation.

Mot bakgrund av att placenta praevia är ovanligt, och den betydande risk för överdiagnostik vid rutinmässig ultraljudsundersökning under första hälften av graviditeten, är det tveksamt om bedömning av moderkakans läge ska ingå i en sådan undersökning.

## Ultraljudsundersökning för diagnostik av intrauterin tillväxthämning

Intrauterin tillväxthämning (IUGR = intrauterine growth retardation) är ett av de vanligaste problemen i modern obstetrik och perinatalmedicin. IUGR är ett tillstånd, då fostret inte utnyttjar sin genetiska tillväxtpotential. Barn med IUGR kan ha en födelsevikt inom normalområdet men oftast är de små i förhållande till graviditetslängden (SGA = small for gestational age). Definitionen förutsätter att man känner normalviktsförändringarna under graviditeten i populationen. Förekomst av SGA-barn i Sverige anges till mellan 0,9 och 3,8 procent.

Foster som tillväxer dåligt i livmodern löper risk att drabbas av syre- och näringsbrist under graviditeten eller förlossningen, vilket kan leda till att fostret dör eller överlever med skador i centrala nervsystemet.

Olika metoder kan användas för att hitta foster med ökad risk att vara tillväxthämmade. I Sverige idag används framför allt symfys-fundus-måttet som screeningmetod. En norsk-svensk studie hävdar att upprepade ultraljudsundersökningar med skattning av fostrets vikt är den bästa metoden. Ytterligare studier för att jämföra dessa två metoder vore av värde.

I sex randomiserade kontrollerade studier har man undersökt effekten av upprepad rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditeten på graviditetsutfallet för barn som föds SGA. Ingen av dessa studier fann någon gynnsam effekt av rutinmässiga upprepade ultraljudsundersökningar. Metodologiska tveksamheter föreligger i flera av studierna. Inte i någon av de randomiserade studierna handlades de graviditeter, där fostret var SGA enligt modern obstetrisk praxis. Det är därför tveksamt, om resultaten av de randomiserade studierna kan överföras till att gälla idag. Nya randomiserade studier avseende effekten av upprepad rutinmässiga ultraljudsundersökningar på graviditetsutfallet behövs. I sådana studier är viktigt, att handläggningen av de graviditeter där fostret



är SGA blir optimalt, liksom omhändertagande och uppföljning av de födda barnen.

## **Rutinmässig ultraljudsundersökning i andra trimestern för diagnostik av fostermisbildning**

Av alla barn som föds har 2–3 procent en betydelsefull missbildning. De flesta typer av fostermisbildningar ger i allmänhet inga symtom under graviditeten.

Ultraljudsundersökning är idag den metod, som erbjuder möjlighet att upptäcka flest fostermisbildningar. Långt ifrån alla allvarliga missbildningar kan dock avslöjas med ultraljud, vilket ställer speciella krav på informationen inför en sådan undersökning. Även om det är mycket ovanligt, förekommer även falskt positiva fynd av fostermisbildning vid rutinmässig ultraljudsundersökning i andra trimestern.

Andelen missbildade foster där missbildningen upptäcks vid rutinultraljudsundersökning (sensitivitet), varierar i olika studier mellan 6 procent och 85 procent. Skillnaderna kan ha flera förklaringar: olika definition av begreppet missbildning, olika noggrannhet i uppföljningen av det födda barnet, olika kvalitet på ultraljudsundersökningarna (skillnader i apparatur och/eller undersökarnas skicklighet), skillnader i antalet ultraljudsunder-

sökningar per graviditet eller i graviditetslängd vid undersökningen.

Påvisandet av fostermisbildning kan leda till att den blivande modern väljer att avbryta graviditeten. I de fall hon väljer att fortsätta graviditeten och missbildningen ej är förenlig med liv, kan onödiga ingrepp, t ex kejsarsnitt på fosterindikation undvikas. I fall där fostermisbildningen är behandlingsbar kan man planera för ett optimalt omhändertagande av barn och mor i samband med förlossningen, genom exempelvis val av förlossningssätt, förlossningstidpunkt och förlossningsort. För närvarande är det oklart om sådana åtgärder minskar barnens dödlighet eller sjuklighet.

I två randomiserade kontrollerade studier ingick diagnostik av fostermisbildning i den rutinmässiga ultraljudsundersökningen. I båda studierna upptäcktes fler fostermisbildningar i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen än i kontrollgruppen, där kvinnorna undersökts på indikation. I den ena studien var den perinatale dödligheten lägre i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen än i kontrollgruppen. Författarna menar, att detta kan förklaras av en högre frekvens legala aborter på grund av dödliga fostermisbildningar i den rutinmässigt ultraljudsundersökta gruppen än i kontrollgruppen. I den andra randomiserade studien skiljde sig inte den perinatale dödligheten mellan ultraljudsgruppen och kontrollgruppen.

Om missbildningsdiagnostik ska ingå i rutinmässig ultraljudsundersökning krävs välutbildade och skickliga ultraljudsundersökare samt god apparatur. En viss centralisering av rutinultraljudsverksamheten ledande till ökat antal undersökningar per undersökare är nödvändig för att upprätthålla kvaliteten, så att antalet falskt positiva och falskt negativa ultraljudsfynd minimeras. De barnmorskor som utför sådana undersökningar måste vara väl utbildade och specialkunniga läkare måste finnas till hands för att säkerställa eller utesluta missbildning då misstanke uppstått. Det måste finnas tillgång till så kallad ”second opinion” antingen inom det egna sjukhuset eller via remiss. Dessutom bör ett antal fostermedicinska centra etableras i Sverige för diagnostik, handläggning och uppföljning av misstänkta fostermissbildningar. En sådan enhet måste ha tillgång till sakkunskap från obstetrikere med specialkunskap inom ultraljud, klinisk genetik, neonatolog, barnkardiolog, barnneurolog, specialkunnig patolog och barnkirurg.

I alla fall där en fostermissbildning påvisats före förlossningen är uppföljning av yttersta vikt. Foster från graviditeter, som avbrutits till följd av påvisad missbildning liksom sena missfall och alla barn som dör perinatalt bör undersökas av specialkunnig patolog.

Det psykologiska omhändertagandet är viktigt och en beredskap för att ge stöd

måste finnas inom en organisation som sysslar med diagnostik av fostermissbildningar.

## **Identifiering av foster med ökad risk för kromosomavvikelse genom ultraljudsundersökning av fostret**

Hittills har gravida kvinnor i Sverige informerats om den ökade risken att föda barn med kromosomfel på grund av ålder. Kvinnor, som är 35 år och äldre, har i allmänhet erbjudits provtagning för att upptäcka kromosomfel hos fostret. Om alla kvinnor, som är 35 år eller äldre, skulle acceptera fostervattensprov för att fastställa fostrets kromosomuppsättning, skulle 20–30 procent av alla foster med morbus Down (den vanligaste kromosomavvikelsen) upptäckas före förlossningen. För varje fall av morbus Down som diagnostiserades med fostervattensprov skulle två kvinnor med friska foster få missfall på grund av provtagningen.

Eftersom många foster med kromosomfel också har strukturella avvikelser, kan ultraljudsundersökning i första eller andra trimestern ge möjlighet till att upptäcka fler fall av kromosomfel än fostervattensprov baserat enbart på kvinnans ålder. Utförs ultraljudsundersökningen i andra trimestern, och 2 procent av kvinnorna genomgår fostervattensprov baserat på ultraljudsfynden, kan i bästa fall cirka 40

procent av foster med morbus Down diagnostiseras. Utförs undersökningen i första trimestern, och 5 procent av kvinnorna genomgår fostervattensprov baserat på ultraljudsfynden, kan cirka 80 procent av foster med morbus Down diagnostiseras. Detta innebär att för två fall av morbus Down som diagnostiseras med fostervattensprov får en kvinna med friskt foster missfall på grund av provtagningen.

I Sverige ingår det ej i den rutinmässiga ultraljudsundersökningen att specifikt leta efter sådana avvikelser som innebär ökad risk för kromosomavvikelse hos fostret. I Storbritannien har man dock vid flera kliniker infört i klinisk praxis att erbjuda rutinmässig ultraljudsundersökning i första trimestern för att utifrån ultraljudsfynden kunna informera kvinnan om risken för kromosomfel hos fostret.

För närvarande saknas vetenskapligt underlag för att slå fast vilken metod för att identifiera foster med ökad risk för kromosomfel som är bäst ur medicinsk, psykologisk och ekonomisk synpunkt. En mycket stor prospektiv observationsstudie eller en randomiserad studie krävande betydande ekonomiska och administrativa insatser, som jämför olika metoder för att identifiera riskgrupper för kromosomavvikelse hos fostret behövs för att avgöra vilken metod som är optimal.

## **Barnmedicinska aspekter på rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet**

Modern nyföddhetssjukvård har resulterat i en ökning av barns möjligheter att överleva uttalad förtidsbörd och andra livshotande sjukdomstillstånd i nyföddhetsperioden. Ultraljudsundersökning under graviditet ur fostrets/barnets perspektiv kan ha betydelse i följande frågor:

- förbättrad datering av fostrets/det nyfödda barnets gestationsålder som beslutsunderlag för den medicinska handläggningen;
- tidig upptäckt av fostermissbildningar som kan påverka graviditetens handläggning (avbrytande, förlossningssätt, tidpunkt för förlossning, val av förlossningsklinik etc);
- upptäckt av flerbörd;
- upptäckt av bristande fostertillväxt.

Specifika barnmedicinska aspekter och barnläkarkårens hållning till rutinmässig ultraljudsundersökning har utvärderats via en enkät.

Barnläkarna ansåg att det var mycket väsentligt med en så exakt datering som möjligt för att handlägga extrem underburenhet. Störst vikt ansågs denna ha för den prenatala bedömningen (val av förlossningssjukhus, steroidbehandling för

lungmognad) men även vid bedömning av vårdinsatser för det födda barnet spelar dateringen stor roll (återupplivning, överföring till intensivvårdsavdelning, avbrytande av intensivvård). Den pediatrika nyttan av upptäckt av missbildningar med hjälp av rutinmässig ultraljudsundersökning ansågs enligt enkäten vara av mindre betydelse i jämförelse med nyttan av en säker datering. Ett betydande antal barnläkare såg stora eller mycket stora fördelar med att kunna planera inför förlossningen av ett missbildat barn. Resultaten av en enkät som denna ska tolkas med försiktighet och långtgående slutsatser får inte dras.

## **Psykologiska effekter av ultraljudsundersökning**

Innan introduktionen av ultraljudsundersökning hade den blivande modern endast sin egen subjektiva känslor av barnets rörelser, en indirekt upplevelse av barnets utveckling genom tillväxten av livmodern samt en fantasibild av barnets utseende. Det har påståtts att fantasin är en väsentlig del av graviditetsupplevelsen och att en ultraljudsundersökning skulle kunna förstöra den.

Kvinnor väljer rutinmässig ultraljudsundersökning även när det påpekas att det är en fosterdiagnostisk metod. De har förväntningar på att ultraljudsundersökningen ska kunna avslöja avvikelser hos fost-

ret, även när detta inte uppgivits vara ett syfte med undersökningen.

För det övervägande antalet gravida kvinnor dominerar de positiva psykologiska effekterna av rutinmässig ultraljudsundersökning. Visst vetenskapligt underlag finns för att falskt negativa ultraljudsfynd på lång sikt kan ha negativa psykologiska effekter på kvinnan. De långsiktiga psykologiska effekterna av falskt positiva ultraljudsfynd, där barnet föds friskt trots att missbildning misstänkts vid ultraljudsundersökning, tycks vara mindre negativa än effekterna av falskt negativa fynd. Psykologiska effekter av falskt positiva ultraljudsfynd, där fostret aborteras på felaktiga grunder, finns ej belysta i litteraturen, sannolikt på grund av att problemet är mycket ovanligt.

Fynd av en fostermissbildning vid ultraljudsundersökning innebär en stor psykologisk påfrestning för föräldrarna. De som utför rutinmässiga ultraljudsundersökningar måste ha kompetens att hantera de psykologiska reaktioner som kan uppstå. Det är viktigt, att gravida kvinnor informeras om, att ultraljudsundersökning är en fosterdiagnostisk metod. Informationen måste beskriva metodens möjligheter och begränsningar, fördelar och nackdelar.

## **Etiska aspekter**

Rutinmässig ultraljudsundersökning un-

der graviditet kan diskuteras utefter de fyra etiska huvudprinciperna: godhetsprincipen (att göra gott), lidandepincipen (att inte skada), rättvisepincipen och autonomiprincipen.

Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet har positiva effekter (t ex minskad frekvens övervakning och igångsättning av förlossning på grund av överburenhet, tidig upptäckt av tvillingar, ökad upptäckt av fostermissbildningar, vilket i vissa fall kan ha positiva effekter). Undersökningen uppfyller därmed godhetsprincipen.

Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet har inga säkra negativa biologiska effekter. De negativa effekter som kan tillskrivas rutinmässig ultraljudsundersökning är huvudsakligen att hänföra till falskt positiva fynd av fostermissbildning, som i värsta fall kan leda till att graviditeten avbryts på felaktiga grunder. Detta är ovanligt. Andra negativa konsekvenser kan vara negativa psykologiska effekter av sant positiva, falskt positiva och falskt negativa ultraljudsfynd. Enligt vår bedömning överväger de positiva effekterna och undersökningen uppfyller principen om att inte skada.

Autonomiprincipen kräver, att alla gravida kvinnor informeras om fördelar och nackdelar med rutinmässig ultraljudsundersökning och om ultraljudsundersökningens möjligheter och begränsningar.

Enligt flera svenska studier anger gravida kvinnor, att de fått bristfällig information före ultraljudsundersökningen, eller att de upplevt ultraljudsundersökningen som en obligatorisk rutin. Detta strider mot autonomiprincipen. För att fatta ett väl underbyggt beslut, att avstå eller acceptera att genomgå undersökningen, måste kvinnan erhålla adekvat information

Om rutinmässig ultraljudsundersökning erbjuds, bör man för att uppfylla både godhets- och rättvisepincipen se till, att den rutinmässiga ultraljudsundersökningen håller samma höga kvalitet över hela landet. Detta ställer krav på utbildning och organisation.

## Ekonomi

Även om rutinultraljudsundersökning ej erbjuds, måste en organiserad ultraljudsverksamhet finnas för de undersökningar som behöver göras på medicinsk indikation. Kostnaden för rutinultraljudsundersökning måste beräknas som den merkostnad de rutinmässiga ultraljudsundersökningarna medför. Hur stor denna merkostnad blir beror på hur många ultraljudsundersökningar som görs på medicinsk indikation.

Baserat på resultaten av två randomiserade kontrollerade studier, har vi i vårt exempel räknat med ett maximalalternativ och ett minimalalternativ. Maximalalternati-

vet innebär, att ett litet antal undersökningar utförs på indikation, vilket resulterar i stor merkostnad för rutinmässiga ultraljudsundersökningar. Minimalalternativet innebär, att ett stort antal undersökningar utförs på indikation, vilket resulterar i liten merkostnad för rutinmässiga ultraljudsundersökningar. Enligt resultat av två randomiserade nordiska studier har vi räknat med, att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till sänkta kostnader för förlossningsinduktioner och sänkta kostnader för vård under graviditet och vård i nyföddhetsperioden av barn med medfödda dödliga missbildningar.

Den totala samhällsekonomiska merkostnaden för rutinmässig ultraljudsundersökning kan med de givna antagandena beräknas variera mellan cirka 6 och 16 miljoner kronor motsvarande 60 och 170 kronor per förlöst kvinna. Denna kostnad ska vägas mot andra, ej här värderade, effekter av rutinmässig ultraljudsundersökning av gravida. Kostnaden för livslång vård av svårt missbildade barn har inte beräknats, eftersom den etiska frågan helt överskuggar den ekonomiska.

## Utbildning i ultraljudsdiagnostik

I Sverige organiseras utbildningen av läkare i obstetrisk ultraljudsundersökning av Arbetsgruppen för ultraljudsdiagnostik

inom Svensk Förening för Obstetrik och Gynekologi (SFOG). Motsvarande utbildning av barnmorskor organiseras av Riksförbundet för Ultraljudsdiagnostik. Något krav på legitimation i ultraljudsdiagnostik finns ej, varken för läkare eller barnmorskor. Det åligger den för verksamheten ansvarige läkaren att övertyga sig om undersökarens kompetens. SFOG och Sveriges Barnmorskeförbund har träffat en överenskommelse om riktlinjer för obstetrisk ultraljudsverksamhet i vilken nödvändig utbildning identifieras.

Prenataldiagnostik av fostermisbildningar inom ramen för rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditet ställer ytterligare krav på undersökarens kunskaper och praktiska färdigheter. Det finns stort behov av högkvalitativ formaliserad grundutbildning och kontinuerlig vidareutbildning inom obstetrisk ultraljud både för läkare och barnmorskor som deltar i ultraljudsverksamheten.

## Slutsatser

1. Även om det teoretiskt kan tänkas att ultraljud under graviditet kan vara förenat med risker finns idag inga belägg för att rutinultraljudsundersökningar innebär en biologisk risk för mor eller foster.
2. I erbjudandet om rutinmässig ultraljudsundersökning bör klart framgå att un-

dersökningen är frivillig. I samband med erbjudandet ska detaljerad information lämnas om undersökningens syfte, fördelar, nackdelar, möjligheter och begränsningar. Den gravida kvinnan ska själv fatta ett välgrundat beslut, om hon önskar genomgå undersökningen eller ej.

3. Man har i utförda studier inte entydigt kunnat visa, att rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till minskad perinatal dödlighet eller minskad sjuklighet bland födda barn.
4. Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder genom en mer korrekt bestämning av graviditetslängden till att färre förlossningar sätts igång på grund av överburenhet.
5. Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till att tvillingar diagnostiseras tidigare i graviditeten än om ultraljudsundersökning bara görs på indikation.
6. Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet leder till att fler fostermissbildningar diagnostiseras. Om foster med dödliga missbildningar aborteras kan detta resultera i en minskad perinatal dödlighet.
7. Diagnostik av fostermissbildningar vid rutinmässig ultraljudsundersök-

ning ställer mycket stora krav på undersökarens teoretiska kunskaper och praktiska färdigheter. De risker som finns med metoden är huvudsakligen att hänföra till falskt positiva diagnoser. Det finns således behov av formaliserad grundutbildning och kontinuerlig vidareutbildning inom obstetrisk ultraljudsdiagnostik för barnmorskor och läkare, som deltar i ultraljudsverksamheten.

8. För att erhålla och bibehålla den praktiska färdighet, som krävs för att de rutinmässiga ultraljudsundersökningarna ska hålla tillräckligt hög kvalitet, bör verksamheten centraliseras, så att varje enskild undersökare utför ett tillräckligt stort antal undersökningar per år. För diagnos och uppföljning av misstänkta fostermissbildningar bör ett fåtal fostermedicinska centra upprättas i landet.
9. För att uppfylla informationskraven måste varje avdelning som bedriver rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet inom ramen för klinikkens kvalitetssäkringsarbete registrera data som kan läggas till grund för en korrekt information.
10. Rutinmässig ultraljudsundersökning ställer krav på en organisation som garanterar ett gott medicinskt och psykologiskt omhändertagande vid avvikande fynd.

11. Det föreligger behov av ytterligare forskning för att kartlägga förekomst av falskt positiva och falskt negativa ultraljudsfynd, fastställa optimal tidpunkt i graviditeten för rutinultraljud och optimalt antal undersökningar. Effekten av att använda sig av upprepade rutinmässiga ultraljudsundersökningar för att identifiera intrauterint tillväxthämmade foster behöver studeras i randomiserade studier. Psykologiska effekter av ultraljudsundersökningen bör ytterligare belysas. Optimal metod för att identifiera foster med kromosomfel behöver fastställas.
12. Det saknas vetenskapligt underlag för att dra giltiga slutsatser huruvida en eller flera rutinmässiga ultraljudsundersökningar under graviditeten är av värde.





# **Bilagor**



### Registrering av antalet ultraljudsundersökningar som utförts under graviditet, 1996.

#### Praktiskt genomförande:

- \* Schemat förvaras på barnmorskeexpeditionen på respektive förlossningsavdelning.
- \* Registreringsperioden, som är en vecka, börjar måndagen den 7/10 kl 08.00 och varar till måndagen den 14/10 kl 07.59.
- \* Upplysningar om alla kvinnor som föder barn under registreringsperioden införes i schemat.
- \* Barnmorskan som fyller i uppgifter i förlossningsvård 2 fyller också i upplysningarna om antalet ultraljudsundersökningar som den aktuella kvinnan genomgått under sin graviditet i schemat.

#### Vägledning vid ifyllnad av registreringsschemat:

**Identifikation:** Kvinnans födelsenummer (sex siffror).

**Tidigare förlossningar:** Antalet tidigare förlossningar (den aktuella förlossningen medräknas ej)

**Antalet ultraljudsundersökningar:** Alla undersökningar med bildgivande ultraljud som kvinnan genomgått under graviditeten medräknas. Tillfråga kvinnan och se efter i journalhandlingarna.

**Rutinultraljud:** Med rutinultraljudsundersökning avses här rutinmässigt erbjudande till alla kvinnor om ultraljudsundersökning före graviditetsvecka 20. I de fall alla kvinnor erbjuds en ultraljudsundersökning även i sen graviditet skall denna ej räknas som rutinultraljud men väl medtagas då antalet ultraljudsundersökningar under graviditet räknas.

Var vänlig returnera ifyllda scheman till:

SBU

Att: Viveca Alton Lundberg

Box 16158 103 24 STOCKHOLM



# Bilaga 1b

## Enkät II

---

Till Klinikchef/Ultraljudsansvarig

### **ENKÄT ANGÅENDE RUTINMÄSSIG ULTRALJUDSUNDERSÖKNING UNDER GRAVIDITET**

Klinik .....

1. Hur stor del av de gravida erbjuds en "organiserad" undersökning (rutinundersökning)? \_\_\_\_\_ %
2. Sker denna undersökning  
 vid kliniken  
 på MVC  
 privat  
 på röntgenavd  
 delat ansvar, hur?
3. Vem svarar för kostnaden?  
 KK  
 primärvården  
 försäkringskassan  
 annat; specificera
4. Betalar patienten patientarvode?  
 ja – hur mkt? \_\_\_\_\_  
 nej
5. Vem utför rutinundersökningarna?  
 läkare  
 barnmorska  
 röntgenass/labass
6. Hur många obstetriska ultraljudsundersökningar utförs vid enheten?  
per år \_\_\_\_\_  
per undersökare \_\_\_\_\_

7. Antal undersökningar/antal undersökare vid enheten per år
- <200 / \_\_\_\_\_  
200–500 / \_\_\_\_\_  
500–1 000 / \_\_\_\_\_  
>1 000 / \_\_\_\_\_
8. Finns det särskilt avdelad ansvarig läkare för verksamheten?
- ( ) ja ( ) nej
9. Kan denne/a (eller kompetent vik) i så fall nås för bedömning av tveksamma/patologiska fynd?
- ( ) inom 1/2 timme  
( ) samma dag  
( ) inom 1 vecka
10. Vilken ultraljudsutbildning har ansvariga läkare (antal)?
- sjävlärd: .....  
ultralj baskurs/steg 1: .....  
påbyggn kurs/steg 2: .....  
annan utbildning: .....  
spec: .....
11. Vilken ultraljudsutbildning har barnmorskor/röntgenassistenter (antal)?
- sjävlärd: .....  
ultralj baskurs/steg 1: .....  
påbyggn kurs/steg 2: .....  
annan utbildning: .....  
spec: .....
12. Hur stor del av bm/rtg-ass har mer än 200 tim praktisk utbildning? ..... %
13. Hur informeras kvinnan/paret om undersökningen?
- ( ) muntligt  
( ) skriftligt  
( ) annat
- (V.g. skicka med ev. informationsblad)
14. Framgår det av informationen att ultraljudsundersökningen är frivillig?
- ( ) ja ( ) nej
15. Framgår det av informationen att fostermisbildningar kan upptäckas vid undersökningen?
- ( ) ja ( ) nej

16. Inom vilket tidsintervall utföres den rutinmässiga ultraljudsundersökningen?  vecka 10–12  
 vecka 12–15  
 vecka 16–20  
 om annat, specificera
17. Vilken parameter mäts för datering?  CRL  
 BPD  
 BPD + FL  
 om annat, specificera
18. Kartläggs även fosteranatomin?  ja  nej  
 Används checklista?  ja  nej  
 Om ja, specificera? .....
19. Vid ev. avvikande fynd, skickas patienten då för 'second opinion'?  alltid  
 endast vid oklart fynd  
 aldrig  
 själv second opinion  
 Vart skickas patienten? .....
20. Finns upparbetade kanaler för att informera föräldrarna om ev. missbildningar?  
 barnläkare  nej  ja, delvis  ja, omfattande  
 barnkardiologi  nej  ja, delvis  ja, omfattande  
 barnkirurg  nej  ja, delvis  ja, omfattande  
 barnneurolog  nej  ja, delvis  ja, omfattande  
 genetiker  nej  ja, delvis  ja, omfattande  
 kuratorpsykolog  nej  ja, delvis  ja, omfattande
21. Finns något etiskt forum kopplat till verksamheten?  ja  nej
22. Erbjudes patienten  
 – printerbild av foster?  ja  nej  
 – video av undersökningen?  ja  nej



23. Sker datering av graviditeten enbart efter ultraljudet?  ja  nej
- Ändras BP endast om ultraljudet avviker från mensdata?  
– om ja, vid hur många dagars differens? .....
24. Hur dokumenteras en normal undersökning?  skriftligt utlåtande  
 printerbild  
 video  
 digital lagring  
 inte alls
25. Hur dokumenteras eventuellt avvikande/patologiskt fynd?  skriftligt utlåtande  
 printerbild  
 video  
 digital lagring
26. Följs SFOG:s ”Förslag till kvalitets- säkring av rutinmässig ultraljudsundersökning”?  ja  nej  
Om annat system, beskriv hur .....
27. Finns något datasystem kopplat till verksamheten?  ja  nej  
Om ja, beskriv hur .....
28. Utföres rutinmässigt en andra ultraljudsundersökning i sen graviditet?  ja  nej  
Om ja, vecka:
29. Finns kvalitetssäkring av en ev. andra undersökning?  ja  nej  
Om ja, beskriv hur .....

Var vänlig returnera ifylld blankett till:

SBU

Att: Viveca Alton Lundberg

Box 16158

103 24 STOCKHOLM



**ROUTINE ULTRASOUND IN PREGNANCY**

Country: .....

Information given by: ..... Fax No: .....

1) Are pregnant women in your country being routinely examined by ultrasound?

yes  no

2) How many percent of pregnant women have routine ultrasound examination?

..... %

3) How many ultrasound examinations are routinely performed during pregnancy?

1  2  3  4  5

4) At what postmenstrual age is the routine examination performed?

Examination 1: ..... wks; 2: ..... wks; 3: ..... wks; 4: ..... wks; 5: ..... wks

5) Purpose of the routine examination:

a) Dating                       b) Examination of fetal anatomy

c) Other  .....

6) Who is performing the routine ultrasound examinations?

a) Gynaecologist/obstetrician                       b) Radiologist

c) Midwife     d) Sonographer

7) Is there an official consensus/recommendation with regard to the routine use of ultrasound in pregnancy?

yes  no. If yes, please specify .....

8) Is the routine examination by ultrasound in pregnancy paid by

National Health Insurance?  Insurance company?  Patient?

Other .....

Comments: .....

Please mail/fax the questionnaire to Professor Karel Marsál, Dept of Obstetrics and Gynecology, University Hospital Malmö, S-205 02 Malmö, Sweden, fax +46 40 962290.

# Bilaga 1 d

## ENKÄT ANG PEDRIATRISKA/NEONATALA ASPEKTER PÅ RUTINMÄSSIG ULTRALJUDSUNDERSÖKNING AV GRAVIDITETER

### Del 1

1. Antal förlossningar/år i ert upptagningsområde \_\_\_\_\_
2. Andel där prenatalt screening ultraljud har skett \_\_\_\_\_ %
3. Vilken vikt lägger Ni vid Er klinik vid ultraljuds-dateringen av graviditetslängd mkt liten \_\_\_\_\_ mkt stor
4. I följande situationer kan det medicinska handläggandet tänkas påverkas av en exakt datering av graviditetslängden. Vilken vikt lägger Ni vid ultraljudsdatering en i samband med bedömningen i följande situationer (sätt ett kryss i den ruta som bäst svarar mot Din uppfattning).

Situation	Ingen	Liten	Måttlig	Ganska stor	Mkt stor
beslut om överföring av moder med hotande förtidsbörd före 28 fullgångna veckor till sjukhus med kvalificerad neonatal intensivvård					
beslut om administration av prenatala steroider för lungmognad					
bedömning om insättande av/avstående från intensivvårdsåtgärder vid påvisad svår fetal missbildning					
bedömning av förlossningstidpunkt för foster med påvisad fetal missbildning					

Situation	Ingen	Liten	Måttlig	Ganska stor	Mkt stor
bedömning av förlossningssätt för foster med påvisad fetal missbildning					
återupplivning av för tidigt fött barn med nedsatt viabilitet postpartum					
överföring av extremt för tidigt fött barn till enhet med avancerad neonatal intensivvård					
beslut om avbrytande av intensivvårdsåtgärder för extremt för tidigt fött barn					
beslut om inläggning av i ö väsentligen friskt barn på neonatalvårdsavd för observation					
beslut om utskrivning från neonatalvårdsavdelning					

Anser Du att det i andra situationer är av stor vikt med ultraljudsdatering av graviditetslängden?

Ja

Nej

Om Ja, i vilken (vilka)

situation(er): .....





## ENKÄT ANG PEDIATRISKA/NEONATALA ASPEKTER PÅ RUTINMÄSSIG ULTRALJUDSUNDERSÖKNING AV GRAVIDITETER

**Prenatal:** beslut om överföring av moder med hotande förtidsbörd i tidig graviditet till sjukhus med kvalificerad neonatal intensivvård

**Steroid:** beslut om administration av prenatala steroider för lungmognad

**CTG:** beslut om CTG övervakning intrapartalt

**Sectio:** beslut om kejsarsnittsförlossning vid hotande fosterasfyxi

**Missbildning:** bedömning av förlossningstidpunkt för foster med påvisad fetal missbildning

**Resus:** återupplivning av för tidigt fött barn med nedsatt viabilitet postpartum

**ELBW:** överföring av extremt för tidigt fött barn till enhet med avancerad neonatal intensivvård

**Avbryt:** beslut om avbrytande av intensivvårdsåtgärder för extremt för tidigt fött barn

**Obs:** beslut om inläggning av i ö väsentligen friskt barn på neonatalvårdsavd för observation

**Utskr:** beslut om utskrivning från neonatalvårdsavdelning

# Bilaga 2

## Definitioner

---

### **Definition av sensitivitet, specificitet, positivt prediktivt värde, negativt prediktivt värde, falskt positivt testresultat och falskt negativt testresultat.**

En diagnostisk test eller en screeningtest karakteriseras av dess sensitivitet, specificitet, positiva prediktiva värde och negativa prediktiva värde. En perfekt test identifierar korrekt alla sjuka individer och alla friska individer, dvs alla sjuka individer har ett testresultat som tyder på sjukdom och alla friska individer har ett testresultat som tyder på att de är friska. Perfekta tester existerar inte.

Sensitiviteten anger hur stor procentuell andel av sjuka individer som har ett onormalt testresultat ("positivt testresultat").

Specificiteten anger hur stor procentuell andel av friska individer som har ett normalt testresultat ("negativt testresultat").

Som patient eller läkare är man dock inte särskilt intresserad av att veta hur stor procentuell andel av sjuka individer som har positivt testresultat eller hur stor procentuell andel av friska individer som har negativt testresultat. En mycket mer intressant frågeställning både för patienten och läkaren är: om testresultatet utfaller positivt, hur sannolikt är det då att den testade individen verkligen är sjuk (positivt prediktivt värde). Man är också intresserad av att veta: om testresultatet utfaller normalt, hur sannolikt är det då att den testade individen verkligen är frisk (negativt prediktivt värde).

Sensitivitet och specificitet är relativt stabila egenskaper hos en test. Sensitiviteten och specificiteten påverkas således inte av hur vanlig den sjukdomen är bland de testade individerna som testen ska diagnostisera. Både det positiva och det negativa prediktiva värdet är emellertid starkt beroende av hur vanlig den sjukdom är bland de testade individerna som testen ska upptäcka. Ju vanligare sjukdomen är desto högre blir det positiva prediktiva värdet och desto lägre blir det negativa prediktiva värdet (oavsett testens sensitivitet och specificitet). Ju ovanligare den sjukdom är som testen ska identifiera desto lägre blir det positiva prediktiva värdet och desto högre blir det negativa prediktiva värdet (oavsett testens sensitivitet och specificitet). Om en sjukdom är mycket

ovanlig (låg prevalens) kommer det positiva prediktiva värdet att bli mycket lågt, även om testen är i det närmaste perfekt.

Begreppen sensitivitet, specificitet, positivt prediktivt värde och negativt prediktivt värde illustreras i Figur 1. Det positiva prediktiva värdets beroende av hur vanlig den sjukdom är som testen ska upptäcka illustreras i Figur 2.

”Falskt positiv” kan ha två olika betydelser. ”Falskt positiv” kan definieras som (1-specificitet). I detta fall anger ”falskt positiv” hur stor procentuell andel av alla friska individer i en population som har ett testresultat som (felaktigt) talar för sjukdom. ”Falskt positiv” kan också definieras som (1-positivt prediktivt värde), i vilket fall ”falskt positiv” avser den procentuella andelen av alla positiva testresultat som härrör från friska individer: om 20 av 100 positiva tester visar sig härröra från friska individer blir enligt denna senare definition andelen falskt positiva testresultat 20 procent.

”Falskt negativ” kan definieras antingen som (1-sensitivitet) eller som (1-negativt prediktivt värde). Enligt den första definitionen anger ”falskt negativ” den procentuella andelen av alla sjuka individer som har ett normalt testresultat (”negativt testresultat”). Enligt den andra definitionen anger ”falskt negativ” istället den andel av alla normala testresultat som härrör från sjuka individer. Om 20 av 100 normala testresultat visar sig härröra från sjuka individer blir andelen ”falskt negativa” enligt denna senare definition 20 procent.

Tyvärr anges i publikationer inte alltid vilken definition av ”falskt positiv” respektive ”falskt negativ” som avses. I denna publikation definieras ”falskt positiv” som (1-specificitet) och ”falskt negativ” som (1-sensitivitet).

Begreppen sensitivitet, specificitet, positivt prediktivt värde, negativt prediktivt värde, falskt positivt testresultat och falskt negativt testresultat är relevanta endast under förutsättning att det finns metoder för att säkerställa vem som är frisk och vem som är sjuk.

**Figur 1** Definition av sensitivitet, specificitet, positivt prediktivt värde, negativt prediktivt värde, falskt positiv, falskt negativ.

Samtliga begrepp kan definieras utifrån en fyrfältstabel

		<b>Sanning</b>		
		<b>Sjuk</b>	<b>Frisk</b>	
<b>Testresultat</b>				
<b>Sjuk</b>			<b>a+c</b>	
<b>Frisk</b>			<b>b+d</b>	
		<b>a+b</b>	<b>c+d</b>	<b>a+b+c+d</b>

Sensitivitet = den andel av de sant sjuka som har abnormt testresultat [ $a/(a+b)$ ]

Specificitet = den andel av de sant friska som har normalt testresultat [ $d/(c+d)$ ]

Positivt prediktivt värde = den andel av testade personer med abnormt testresultat som är sjuka [ $a/(a+c)$ ]

Negativt prediktivt värde = den andel av testade personer med normalt testresultat som är friska [ $d/(b+d)$ ]

Falskt positiv = 1-specificitet\* (vanligaste definitionen) eller 1-positivt prediktivt värde (mindre vanlig definition)

Falskt negativ = 1-sensitivitet\* (vanligaste definitionen) eller 1-negativt prediktivt värde (mindre vanlig definition)

Observera att begreppen ”falskt positiv” och ”falskt negativ” kan definieras på två olika sätt! Tyvärr anges inte alltid i texter vilken definition som använts.

Sensitivitet och specificitet är relativt stabila egenskaper hos testen, som inte påverkas av prevalensen i populationen av det tillstånd man letar efter.

Positivt prediktivt värde är en instabil egenskap hos testen, som i hög grad påverkas av prevalensen i populationen av det tillstånd man letar efter: ju lägre prevalens desto sämre positivt prediktivt värde!

**Figur 2** Effekten av prevalensen (förekomsten i populationen) av den sjukdomen som en test ska upptäcka på positivt och negativt prediktivt värde.

		Sanning			
Testresultat		Sjuk	Frisk		
Sjuk		2 700	700	3 400	Prevalens 30% (3 000/10 000) Sensitivitet 90% (2 700/3 000) Specificitet 90% (6 300/7 000)
	Frisk	300	6 300		
		3 000	7 000	10 000	Positivt prediktivt värde: 79% (2 700/3 400) Negativt prediktivt värde: 95% (6 300/6 600)

		Sanning			
Testresultat		Sjuk	Frisk		
Sjuk		270	970	1 240	Prevalens 3% (300/10 000) Sensitivitet 90% (270/300) Specificitet 90% (8 730/9 700)
	Frisk	30	8 730		
		300	9 700	10 000	Positivt prediktivt värde: 22% (270/1 240) Negativt prediktivt värde: 99,6% (8 730/8 760)

**Sanning**

**Testresultat**

**Sjuk**

**Frisk**

**Sjuk**

**27**

**997**

**1 024**

**Frisk**

**3**

**8 973**

**8 976**

**30**

**9 970**

**10 000**

Prevalens

3% (30/10 000)

Sensitivitet

90% (27/30)

Specificitet

90% (8 973/9 970)

Positivt prediktivt värde:

2,6% (27/1 024)

Negativt prediktivt värde:

99,96% (8 973/8 976)

# Bilaga 3

## Alternativa diagnostiska metoder för Down Syndrom

---

### Räkneexempel

Följande förutsättningar antas:

I Sverige sker 100 000 förlossningar per år.

Förekomst av barn födda med Down Syndrom (DS) är 1:1 000, dvs 100 per år.

Antal missfall på grund av fostervattenprov (amniocentes, AC) är 1 procent.

12 000 kvinnor är 35 år och äldre.

(Siffrorna gör ej anspråk på att vara helt exakta men möjliggör en jämförelse mellan de olika metoderna.)

### Screening av DS enligt moderns ålder, 35 år och över (dagens Sverige)

---

		Down Syndrom		Totalt
		+	-	
Ålder	≥35 år	30	11 970	12 000
	<35 år	70	87 930	88 000
	Totalt	100	99 900	100 000

---

*Antal AC = 12 000, antal missfall efter AC = 120, antal missfall/DS = 4*

*Sensitiviteten = 30 procent*



**Screening av DS med användning av serummarkörer (alla kvinnor)**

Förutsätter triple test (alfa-fetoprotein, HCG och okonjugerat östriol) och ultraljudsdatering.

Siffror enligt NJ Wald et al. Br Med J 1992;305(6850):391–4 (Sensitivitet 48 procent vid falsk positiv rate 4,1 procent).

		Down Syndrom		Totalt
		+	–	
Triple test	+	48	4 052	4 100
	–	52	95 848	95 900
	Totalt	100	99 900	100 000

*Antal AC = 4 100, antal missfall på grund av AC = 41, antal missfall/DS = 0,85*

**Screening av DS med användning av serummarkörer enligt moderns ålder (≥37 år)**

Förutsätter triple test (som ovan) och ultraljudsdatering. Siffror enligt NJ Wald et al., Br Med J 1992 (Sensitivitet 71 procent vid falsk positiv rate 20 procent, antal gravida ≥37 år i Sverige antas =5 000, förekomst av DS =11/1 000 bland kvinnor ≥37 år).

		Down Syndrom		Totalt
		+	–	
Triple test	+	39	961	1 000
	–	16	3 984	4 000
	Totalt	55	4 945	5 000

*Antal AC = 1 000, antal missfall på grund av AC = 10, antal missfall/DS = 0,25  
Sensitivitet = 39 procent, eftersom endast 55 av 100 DS återfinns bland kvinnor ≥37 år.*

## Screening av DS med transabdominellt ultraljud vid 10–14 graviditetsveckor

### Alternativ I.

KH Nicolaides et al. Br J Obstet Gynecol 1994;101(9):782–6 (Sensitivitet 84 procent vid 5 procent falsk positiv rate 5 procent, alla gravida oberoende ålder).

		Down Syndrom		Totalt
		+	–	
Nuchal translucency	>2,5 mm	84	4 416	4 500
	<2,5 mm	16	95 484	95 500
	Totalt	100	99 900	100 000

*Antal AC = 4 500, antal missfall på grund av AC = 45, antal missfall/DS = 0,53*

## Screening av DS med transvaginalt ultraljud vid 10–16 graviditetsveckor

### Alternativ II.

P. Taipale et al. N Engl J Med 1997;337:1654–8 (Sensitivitet 54 procent vid falsk positiv rate 0,7 procent, alla gravida <40 år).

		Down Syndrom		Totalt
		+	–	
Nuchal translucency	>3 mm	54	636	690
	<3 mm	46	99 264	99 310
	Totalt	100	99 900	100 000

*Antal AC = 690, antal missfall på grund av AC = 7, antal missfall/DS = 0,13*

## Screeningmetoder för Down Syndrom

---

Metod	Antal missfall per upptäckt DS	Sensitivitet för DS
Ålder	4	30%
Serumscreening (oberoende ålder)	0,85	48%
Serumscreening ålder $\geq 37$ år	0,25	39%
Ultraljud, alt. I	0,53	84%
Ultraljud, alt. II	0,13	54%

---

# Bilaga 4

## Ordförklaringar

---

<b>Abdominell ultraljudsundersökning</b>	Ultraljudsundersökning som utförs med hjälp av en ultraljudsgivare som förs över buken
<b>Antenatal</b>	Före födelsen
<b>Apgar score</b>	Ett poängsättningssystem för att bedöma hur den nyfödde mår efter förlossningen. Poängen sätts av barnmorskan eller barnläkare vid en, fem och tio minuter efter barnets födelse. Andning, hjärtfrekvens, retbarhet, muskelpänst och hudfärg bedöms
<b>Asfyxi</b>	Upphävt eller kraftigt försvårat gasutbyte över lungorna eller för fostret över moderkakan
<b>Autosomalt</b>	Bundet till andra kromosomer än könskromosomer
<b>CTG</b>	Cardiotocografi. Ett sätt att övervaka fostret före och under förlossningen. Livmodersammandragningar och fosterhjärtfrekvens registreras kontinuerligt på en pappersremsa
<b>Druvbörd (mola hydatidosa)</b>	Moderkaksförändring i form av druvliknande vätskefyllda blåsor
<b>Ekogenicitet</b>	Förmågan hos vissa vävnader i kroppen att reflektera ljudsignaler, dvs generera ett eko vid ultraljudsundersökning
<b>Embryo transfer</b>	Återförande av embryo till livmodershålan efter provrörsbefruktning

<b>Fetal</b>	Foster
<b>Humant chorion-gonadotropin (hCG)</b>	Ett hormon som produceras i stora mängder i moderkakan
<b>Hydrops</b>	Vätskeansamling
<b>Incidens</b>	Det relativa antalet inträffade fall av en sjukdom under en viss period
<b>Invasiv</b>	Inträngande
<b>Ischemisk</b>	Orsakad av för liten blodtillförsel
<b>Mikrocefali</b>	Abnormt litet huvud
<b>Multicystisk</b>	Som innehåller ett flertal blåsor
<b>Morbiditet</b>	Sjuklighet
<b>Mortalitet</b>	Dödlighet
<b>Naegeles formel</b>	Uträkning av den förutsedda förlossningsdagen. Till den sista menstruationens första dag adderas 7 och från månaden subtraheras 3
<b>Neonatal morbiditet</b>	Sjuklighet inom första 28 dagarna efter födelsen
<b>Nuchal translucency</b>	Nackupplarning
<b>Perinatal morbiditet</b>	Sjuklighet inom 7 dagar efter födelsen

---

<b>Perinatal mortalitet</b>	Fosterdöd efter 28 graviditetsveckor samt död inom 7 dagar efter förlossning av levande född
<b>Perineal undersökning</b>	Undersökning via området mellan slidan och ändtarmen
<b>Placenta praevia</b>	Föreliggande moderkaka
<b>Plexus choroideus</b>	De tappformiga kärlika bildningarna på hjärnans ådernätshinna som på båda sidor tränger in i hjärnans hålrum
<b>Polycystisk</b>	Som innehåller många blåsor
<b>Prevalens</b>	Antalet individer med viss sjukdom inom en viss befolkning vid en given tidpunkt
<b>Trimester</b>	”Tre månader”. 1:a trimestern är graviditetens tre första månader (till och med 12 graviditetsveckor); andra trimestern motsvarar 12 till och med 28 graviditetsveckor, tredje trimestern motsvarar 28 till och med 40 graviditetsveckor
<b>Tvillingtransfusions-syndrom</b>	Kan uppstå endast vid enäggiga tvillingar, där tvillingarna har en gemensam moderkaka. Ibland sker en transfusion av blod från den ena tvillingen till den andra genom kärllkomunikationer i moderkakan. Den tvilling som transfunderar blod får blodbrist och tillväxer dåligt. Den tvilling som mottar blod får en överbelastning av sin cirkulation med hjärtsvikt som följd. Tillståndet är förenat med mycket hög dödlighet för båda tvillingarna, och hög risk för handikapp bland de tvillingar som överlever
<b>Vaginal ultraljudsundersökning</b>	Ultraljudsundersökning som utförs med hjälp av en ultraljudsstav som förs in i slidan



## Rapporter publicerade av SBU

- Värdering av medicinska metoder och sjukvårdens effektivitet (1989)
- Preoperativa rutiner (1989)
- Benförankrade implantat (1989)
- Medicinska metoder i behov av utvärdering – en enkätstudie (1989)
- Ont i ryggen – ett samhällsproblem (1990)
- Gastroskopi – vid utredning av ont i magen (1990)
- Kärlkirurgi vid åderförkalkning i benen (1990)
- Stötvågsbehandling av njursten och gallsten (1990)
- Ont i ryggen – orsaker, diagnostik och behandling (1991)
- Benmärgstransplantation (1991)
- Epilepsikirurgi (1991)
- Prioritering och ransonering i sjukvården – aktuella tendenser i USA (1992)
- Kritisk analys inom medicinen (1992)
- Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA) (1992)
- Magnetisk resonanstomografi (1992)
- Slaganfall (1992)
- Behov av utvärdering i psykiatrin (1992)
- Gendiagnostik med PCR (1993)
- Retinopati vid diabetes (1993)
- Literature Searching and Evidence Interpretation for Assessing Health Care Practices (1993)
- CABG and PTCA. A Literature Review and Ratings of Appropriateness and Necessity (1994)
- Trafikolycksfall (1994)
- Måttligt förhöjt blodtryck (1994)
- Behov av utvärdering inom sjuksköterskans område (1994)
- Sveriges ekonomi och sjukvårdens (1995)
- Den medicinska utvecklingen i Sverige 1960–1992 (1995)
- Hysterectomy – Ratings of Appropriateness (1995)
- Massundersökning för prostatacancer (1995)



- Mätning av bentäthet (1995)
- Strålbehandling vid cancer, Volym 1 och 2 (1996)
- Critical Issues in Radiotherapy (1996)
- Behandling med östrogen (1996)
- Längre liv och bättre hälsa – en rapport om prevention (1997)
- Behandling med neuroleptika, Volym 1 och 2 (1997)
- Att förebygga sjukdom i hjärta och kärl genom befolkningsinriktade program (1997)
- Att förebygga sjukdom – med antioxidanter, Volym 1, Antioxidanter och cancersjukdomar, Volym 2:1 och 2:2 (1997)
- Sveriges ekonomi och sjukvårdens II (1997)
- Reumatiska sjukdomar – kirurgisk behandling, Volym 1 och 2 (1998)
- Evidensbaserad omvårdnad – strålbehandling av patienter med cancer (1998)
- Evidensbaserad omvårdnad – patienter med måttligt förhöjt blodtryck (1998)
- Smärtor i bröstet: operation, ballongvidgning, medicinsk behandling (1998)
- Metoder för rökavvänjning (1998)
- Rutinmässig ultraljudsundersökning under graviditet (1998)

## **SBU – Statens beredning för utvärdering av medicinsk metodik**

SBU etablerades som en fristående myndighet den 1 juli 1992, efter att ha varit knutet till Regeringskansliet sedan starten 1987. Regeringens uppdrag till SBU innebär följande:

- SBU ska medverka till ett rationellt utnyttjande av givna resurser inom hälso- och sjukvården. Beredningens arbete ska vara inriktat på utvärdering i vid mening. Detta ska ske genom att SBU för hela landet utvärderar nya och etablerade medicinska metoder ur medicinskt, ekonomiskt, socialt och etiskt perspektiv.
- SBU ska med hjälp av externa experter ta fram underlag i form av kunskapsöversikter och synteser över befintligt vetenskapligt material. Information om uppnådda resultat ska spridas för beslut på central, lokal och medicinskt professionell nivå och därigenom främja en god och effektiv vård i hela landet.
- SBU:s utvärderingar ska sammanställas på ett enkelt och lättfattligt sätt som gör det möjligt för sjukvårdshuvudmännen och andra berörda att tillägna sig den kunskap som vunnits.
- Beredningen ska dokumentera hur kunskapsöversikterna har använts och vilka resultat som nåtts.
- SBU ska tillvarata nationella och internationella erfarenheter och resultat samt vara en kontaktpunkt när det gäller utvärdering av medicinsk metodik.

