

Anestesi ved keisersnitt

Sammendrag

Bakgrunn. Regionalanestesi (spinal eller epidural) benyttes i stadig økende grad ved planlagte og akutte keisersnitt og anses for å være tryggere for mor enn generell anestesi. Vi gjør rede for noen momenter av betydning for valg av anestesimetode ved keisersnitt.

Materiale og metode. Oversikten er basert på ikke-systematiske søk i PubMed, lærebøker i obstetrisk anestesi og egen klinisk erfaring.

Resultater. Ved riktig bruk av regionalanestesi forekommer medikamentelle bivirkninger svært sjelden, og mor og barn påvirkes i liten grad. Kontakten mellom mor og barn opprettes umiddelbart etter fødselen. Spinalanestesi brukes hyppigst. Epiduralanestesi brukes hyppigst i akutte situasjoner når kvinnen har fødepidural til en forventet vaginal fødsel som ender med keisersnitt. Man kan legge inn epidural «profylaktisk» under fødsel hos kvinner med høy risiko for komplikasjoner ved full narkose (vanskelige luftveier, adipositas). Det er også mulig å kombinere spinal og epidural bedøvelse. Den hyppigste bivirkningen ved regionalanestesi er hypotensjon. I dag anbefales rikelig med væske ved anleggelse av bedøvelsen, små doser av fenylefrin intravenøst og surring av bein med elastisk bind som de viktigste tiltak for å unngå hypotensjon. Det er få kontraindikasjoner mot regionalanestesi. Kvinner som bruker store doser lavmolekylært heparin eller er sirkulatorisk påvirket kan ikke få regionalanestesi.

Fortolkning. Regionalanestesi ved keisersnitt har få bivirkninger bortsett fra blodtrykksfall som enkelt kan behandles.

Elin Bjørnstad

elin.bjornstad@helse-bergen.no
Kirurgisk serviceklinikk
Haukeland universitetssykehus
5021 Bergen

Leiv Arne Rosseland

Anestesiavdelingen
Oslo universitetssykehus, Rikshospitalet

Forekomsten av keisersnitt har økt betydelig gjennom de senere år. I Norge forløses 12–20 % av de gravide med keisersnitt. Generell anestesi var den vanligste anestetikknikken frem til midten av 1980-årene. Senere er regionalanestesi (spinal, epidural eller kombinert epidural/spinal) blitt stadig mer populært (1). I England benyttes regional teknikk i 95 % av de elektive og i 87 % av de akutte keisersnittene (2). Data fra Medisinsk fødselsregister publisert i 2006 viser at generell anestesi ble benyttet i 15,4 % av alle keisersnitt i Norge. Frekvensen varierte fra 9,1 % til 30,8 % mellom de ulike landsdelene. En av årsakene til denne endringen er at man anser regionalanestesi for å være en tryggere anestetikknikk enn generell anestesi både for mor og foster/nyfødt (3–5). Risiko for maternell mortalitet og morbiditet reduseres og barna har høyere apgarskår dersom regionalanestesi benyttes (4, 5). Anestesilegen skal avgjøre valg av anestesimetode i samarbeid med den fødende og fødselslegen. I denne artikkelen gjør vi rede for noen momenter av betydning for denne vurderingen.

Materiale og metode

Oversikten er basert på artikler funnet ved ikke-systematisk søk i PubMed, lærebøker i obstetrisk anestesi og egen klinisk erfaring.

Preoperative vurderinger

God kommunikasjon mellom anestesilege, jordmor og fødselslege kan bidra til at så mange keisersnittpasienter som mulig blir vurdert preoperativt (6). En vesentlig andel keisersnitt er ikke planlagt. Jordmor og fødselslege vil imidlertid ofte kunne identifisere fødende med økt risiko for instrumentell forløsning. Tidlig varsling av anestesilege vil kunne bidra til å bedre sikkerheten og muliggjøre en preanestetisk evaluering. Uansett hvilken anestetikknikk man velger, kan disse vurderinger være essensielle for å unngå komplikasjoner hos mor/barn.

Foreligger det kontraindikasjoner mot

regionalanestesi? Økt blødningstendens kan representere en absolutt kontraindikasjon (7). For eksempel behandles enkelte kvinner med lavmolekylært heparin i terapeutiske doser i svangerskapet. Ofte vil det være medisinsk forsvarlig å stoppe denne behandlingen når kvinnen nærmer seg eller er i fødsel. Hvis det er indikasjon for keisersnitt, kan regionalanestesi likevel benyttes hvis man kan vente med inngrepet tilstrekkelig antall timer (10 t) etter siste dose lavmolekylært heparin (7). Tilsvarende vil det ved trombocytopeni (for eksempel hos pasienter med preeklampsi) også være behov for en individuell vurdering av risiko i forbindelse med ryggbedøvelse opp mot fordelene ved å unngå generell anestesi. Tidligere gjennomgått ryggkirurgiske inngrep representerer som oftest ingen kontraindikasjon mot regionalanestesi. Likeledes kan pasienter med nevrologiske sykdommer (deriblant multippel sklerose og enkelte muskeldystrofier) også vurderes med tanke på regionalanestesi. God kommunikasjon med pasienten har sentral plass i slike avgjørelser. Den anestesilegen som har ansvar for behandlingen, skal informere den fødende. Dette kan ofte gjennomføres i god tid før fødsel eller keisersnitt. Akutte keisersnitt hvor forløsning må gjennomføres umiddelbart, skal alltid forberedes for generell anestesi. Imidlertid kan pasienter med vel fungerende fødepidural i løpet av kort tid oppnå kirurgisk anestesi etter injeksjon av konsentrert lokalanestesi med rask anslags-tid. Noen anbefaler bruk av spinalanestesi i

Hovedbudskap

- Regionalanestesi anbefales ved planlagte og akutte keisersnitt så fremt det ikke er kontraindikasjoner
- God kommunikasjon mellom fødselslege og anestesilege er en forutsetning for å identifisere og behandle risikopasienter på en trygg måte
- Innleggelse av «profylaktisk» epidural under fødsel reduserer risiko for komplikasjoner (vanskelig luftvei, adipositas) ved behov for akutt keisersnitt
- Hypotensjon er den hyppigste komplikasjonen ved regionalanestesi og kan motvirkes/behandles med kohydrering med krystalloider og små doser vasopressor (fenylefrin)

stedet for å toppe opp en epiduralbedøvelse. Prosedyren blir mer tidkrevende, og man påfører kvinnen en ny prosedyre med mulige bivirkninger (8). I tillegg kommer risikoen for å få en høy blokade (9, 10).

Anestesimetoder

Fordeler og ulemper med de forskjellige anestesiteknikkene ved keisersnitt er oppsummert i tabell 1.

Generell anestesi

Ved alvorlig føtalt stress er det nødvendig med raskt innsettende anestesi, og ofte vil narkose være nødvendig. Det er økt risiko for komplikasjoner ved bruk av generell anestesi. Yngre leger får i mindre grad trening i å gi intubasjonsnarkose til høygravide. I tillegg har man en jevnt økende andel overvektige gravide som kan medføre ytterligere risiko for alvorlige komplikasjoner ved generell anestesi. Ved kjent allergi mot suksametonium og enkelte sjeldne hypersensibilitets-tilstander som mastocytose skal man i stedet gi en ikke-depolariserende muskelrelaksans. Hvis man da kommer i en kritisk situasjon (can't ventilate, can't intubate), kan bruken av sugammadex være livreddende (11). Peroperativ bruk av kortvirkende opiat som remifentanyl kan redusere risiko for respirasjonshemming i oppvåkningsfasen og i tidlig postoperativ fase. For øvrig er problemer med luftveishåndtering omtalt i en egen artikkel (12). Generell anestesi gir lavere risiko for blodtrykksfall enn regionalanestesi og kan derfor gis til pasienter med betydelig blodtap. En oversikt over gjennomføring av generell anestesi gis i ramme 1.

Regionalanestesi

Regionalanestesi gir mange fordeler både for mor og barn. Kvinnen er våken ved fødselen og kan som regel ha ubrutt kontakt med den nyfødte, noe som blant annet er vist å ha gunstig effekt på barnets regulering av temperatur og blodsukker (13, 14). Man unngår risiko for vanskelig luftvei og fosteret eksponeres i liten grad for medikamenter. Det er alltid en risiko for en inadekvat anestesi, men med dagens teknikker er det sjelden at kvinnen ikke får en tilfredsstillende anestesi uansett hvilken regional teknikk man bruker. Ved store blødninger eller alvorlige koagulopatis kan regionalanestesi ikke brukes (7).

Hypotensjon. En hyppig forekommende bivirkning ved regionalanestesi er hypotensjon, selv om kvinnen blir lagt i venstre skrått sideleie. Hypotensjon defineres noe ulikt i litteraturen, men vanligvis som et blodtrykksfall på 20–30 % fra utgangstrykk eller systolisk trykk < 90–100 mm Hg. Regionalanestesi gir sympatikusblokade som medfører redusert systemvaskulær motstand, samt venedilatasjon og redusert venøs retur til hjertet. Intravenøs væske som prehydrering er ikke vist å forebygge peroperativt blodtrykksfall (15). Imidlertid er det

anbefalt å gi væske i form av krystalloider umiddelbart etter at blokaden er satt (kohydrering) (15). Mekanisk kompresjon av underekstremitetene med elastisk bind kan redusere forekomsten av blodtrykksfall (16). Blodtrykksfall kan dessuten behandles eller forebygges med efedrin eller fenylefrin (17, 18). Fenylefrin har vist seg å være gunstig sammenliknet med efedrin når det gjelder barnets apgarskår, og forekomst av peroperativ kvalme hos mor (19). Mange anbefaler fenylefrin fremfor efedrin som første valg så lenge pulsfrekvensen er over 60 per minutt.

Epiduralanestesi. Fordelen med epiduralanestesi er muligheten til å kontrollere både anslagstid, dybde og varighet av anestesen. Teknikken er mer tidkrevende enn spinalanestesi og faren for subaraknoidal og intravasal injeksjon utgjør en viss risiko for mor. Avhengig av hvilket anestesimiddel man bruker, kan anslagstiden for epidural bli meget rask også om man sammenlikner teknikken med spinalanestesi. Epidural er derfor vel egnet til bruk til akutte keisersnitt der mor allerede har et epiduralkateter på plass i forbindelse med fødselen (20). Dette blir kalt «å toppe opp» en fødepidural og blir stadig mer vanlig idet flere og flere fødende benytter seg av fødepidural som smertelindring ved fødsel. En oversikt over gjennomføring av epiduralanestesi gis i ramme 2.

Spinalanestesi gir en hurtig, pålitelig og dyp anestesi med liten risiko for å påvirke fosteret da dosen anestesimiddel er svært liten. Det er en enkel teknikk med lav risiko for mislykket blokk. På grunn av risiko for postspinal hodepine skal man kun benytte

tynne, atraumatiske ikke-skjærende nåler (pencil point). Ulempen med spinal er at det ikke er mulig å forlenge anestesiens varighet om kirurgien tar lengre tid enn planlagt. En oversikt over gjennomføring av spinalanestesi gis i ramme 3.

Spinal kombinert med epidural. Kombinasjonen av spinal- og epiduralanestesi har økende anvendelse. Man utnytter fordeler ved begge metoder; spinalens hurtige anslag og intense sensoriske blokade, og anestesen kan forbedres eller forlenges ved tilleggsinjeksjoner via epiduralkateteret. Spinal dose med lokalanestesimiddel kan reduseres til et minimum. Når dosen lokalanestesimiddel blir redusert, avtar risikoen for blodtrykksfall. Kombinert spinal-epidural kan benyttes i tilfeller hvor man ønsker å ha kontroll over anslagstiden, økt kontroll over hemodynamikken (hjertesykdom, preeklampsi) og der man forventer at kirurgien kan ta lang tid (tidligere keisersnitt eller annen abdominalkirurgi, tvilling, adipositas, placentære anomalier).

Spesielle hensyn ved anestesi til gravide

Maternell oksygenering

Reduksjon i funksjonell residualkapasitet (FRC) medfører reduserte oksygenreserver hos den gravide ved termin (21). Kortvarig hypoventilasjon eller apné kan medføre alvorlig hypoksi hos mor og barn (22). Adekvat oksygenering før, under og etter anestesi er viktig.

Maternell hypokapni

Økt alveolær minuttventilasjon medfører et redusert partialtrykk av karbondioksid (CO₂)

Tabell 1 Oversikt over fordeler og ulemper med de forskjellige anestesiteknikkene ved keisersnitt

	Fordeler	Ulemper
Generell anestesi	Rask innledning	Bevisstløs pasient
	Gode forhold for kirurgi	Risiko for vanskelig/umulig intubasjon
	Kan benyttes ved koagulopatis	Aspirasjonsfare og store blødninger
Epiduralanestesi		Fosterpåvirkning
	Våken pasient	Mulighet for inadekvat anestesi
	Unngår luftveisproblemer	Tidkrevende
	Titring av dose er mulig	Postspinal hodepine
Spinalanestesi	Vedlikeholde anestesi ved langvarig kirurgi	Hypotensjon
	Våken pasient	Høy eller total spinalbedøvelse
	Rask og god anestesi	Ikke mulig med forlengelse av anestesi
	Unngår luftveisproblemer	Postspinal hodepine
Kombinert spinal/epidural	Enkel og rask teknikk	Hypotensjon
	Våken pasient	
	Rask og god anestesi	Postspinal hodepine
	Forlengelse av anestesi mulig	Hypotensjon
	Liten dose spinalt reduserer risiko for hypotensjon	

Ramme 1**Gjennomføring av generell anestesi. Basert på retningslinjer ved Haukeland universitetssykehus**

- Forberedelse
 - Pågående intravenøs infusjon av krystalloider
 - Aspirasjonsprofylakse (natrium-sitrat)
 - Venstre skrått sideleie
 - Preoksygenering med 100 % oksygen: minimum 4 dype pust eller ca. 5 minutter vanlig pusting
- Monitorering
 - EKG, blodtrykksmåling, pulsoksymeter, endetidal CO₂.
 - Vurder å måle blodtrykk invasivt hos pasienter med BMI over 35, pasienter med alvorlig preeklampsi og andre risikopasienter.
- Innledning
 - «Rapid sequence induction» (ingen maskeventilasjon før endotrakealtuben plasseres)
 - Krikoid trykk eller Sellikcs manøver
 - Tiopenton 4–5 mg/kg intravenøst
 - Suksinylkolin 1–1,5 mg/kg intravenøst
 - Endotrakealtube nr. 6,5 eller 7
- Vedlikehold
 - Før forløsning
 - N₂O : O₂ 50 : 50
 - Sevofluran 1 MAC (minimal alveolar concentration)/isofluran 0,75 MAC
 - Etter forløsning
 - N₂O : O₂ 70 : 30
 - Fentanyl 0,2–0,4 mg intravenøst
 - Propofol bolus og vedlikehold intravenøst
 - Ev. muskelrelaksans

(23). Hyperventilasjon under anestesi kan medføre økt alkalose som kan medføre redusert oksygentilbud til fosteret ved en venstreforskyvning av hemoglobin-oksygen-dissosiasjonskurven. Hyperventilasjon kan også nedsette uteroplacental og umbilikal blodgjennomstrømning og på denne måten redusere oksygentilbudet (24, 25).

Aortokaval kompresjon

Aortokaval kompresjon av den gravide livmor kan forekomme allerede etter 20 ukers svangerskap (26) og ses i varierende grad hos gravide ved termin (27). Aortokaval kompresjon reduserer venøs tilbakestrømning, reduserer uterin og placentær blodgjennomstrømning og kan resultere i hypotensjon hos mor (28). Ved å skrå operasjonsbordet 15° mot venstre eller heve høyre hofte (left uterine displacement) kan man som regel redusere graden av aortokaval kompresjon. Ytterligere venstre skråleie kan forsøkes hos pasienter som får blodtrykksfall eller subjektive besvær av å ligge på ryggen.

Vanskelig luftvei

Uansett hvilken anestesiteknikk man velger, må man vurdere pasientens luftveier. Gravide har økt risiko for luftveiskompikasjoner under anestesi (hypoksi, vanskelig eller mislykket intubasjon og/eller umulig maskeventilasjon) (3). Ifølge det britiske registret over materielle dødsfall i perioden 2000–02 oppsto alle de seks direkte anestesirelaterte dødsfall i forbindelse med generell anestesi, fem intubasjonsproblemer og ett tilfelle av fatalt anafylaktisk sjokk (29). Rapporten fra perioden 2003–05 pekte på at sykkelig overvekt ser ut til å øke risikoen for vanskelig luftvei ytterligere (30). Risikoen er høyest ved generell anestesi, men forekommer også ved en for høy regional blokkade (3, 10). Alle fødeenheter må trene seg i å identifisere risikopasienter. Ansvarlig anestesilege må sørge for at man til enhver tid har nødvendig utstyr, kompetanse og trening i å takle vanskelig luftvei.

Aspirasjon

Både regurgitasjon og aspirasjon skjer oftere hos en gravid kvinne fordi ventrikkeltømmingen er redusert og hemmes ytterligere ved fødselssmerter og bruk av opioider (31). I tillegg kommer økt syreproduksjon slik at ventrikkelinholdet har svært lav pH. Mendelsons syndrom er følgetilstanden av aspirasjon av surt mageinnhold til lungene og kan være dødelig (32). Alle fødende skal betraktes som ikke fastende. Det bør gis profylakse i form av H₂-blokker og/eller natrium-sitrat til alle kvinner som skal ha keisersnitt i generell anestesi. Behandling med H₂-blokker vil ikke redusere risiko for aspirasjon, men øke pH i aspiratet samt redusere volumet av mageinnhold. På denne måten reduseres risiko for skade av lungevev ved en eventuell aspirasjon (33). Behandlingen startes kvelden før hos elektive pasienter og kan gis intravenøst ca. 1 t før et eventuelt hastekeisersnitt. Natriumsitrat kan gis umiddelbart før forløsning (34).

Maternell utilsiktet våkenhet – «awareness»

Keisersnittpasienter som har hatt narkose, har relativt høy forekomst av ubehagelige opplevelser av våkenhet under inngrepet (awareness) (35). Det anestesimiddel som benyttes, tiopenton og/eller ketamin, må gis i tilstrekkelig dose. Når barnet er ute, kan man med fordel gi propofol i tillegg til fentanyl.

Påvirkning av foster/nyfødt

Det er vist at keisersnitt under generell anestesi eller regionalanestesi gir få bivirkninger hos friske barn med fødselsvekt over 2 500 g (36). Sammenliknet med regionalanestesi medfører generell anestesi ved akutte keisersnitt på indikasjonen fosterasyksi at flere nyfødte må resusciteres, apgar-skår er lavere og nevrologiske tester gir dårligere resultat. Det er imidlertid ikke vist forskjeller mellom de samme barna ved senere tester (4, 36–38).

Ramme 2**Epidural teknikk. Basert på retningslinjer ved Haukeland universitetssykehus**

- Forberedelse
 - Pågående intravenøs infusjon (krystalloider)
 - Aspirasjonsprofylakse (natrium-sitrat)
 - Monitorering
 - EKG, blodtrykksmåling, pulsoksymeter
 - Vurder å måle blodtrykk invasivt hos pasienter med BMI over 35, pasienter med alvorlig preeklampsi og andre risikopasienter
 - Epidural anleggelse
 - Sideleie eller sittende pasient
 - Lumbalt innstikk (L3/L4 ev. L2/L3) med epiduralnål 16 eller 18 G. Loss of resistance teknikk for å identifisere epiduralrommet med NaCl
 - Epiduralkateter 5–6 cm kranialt
 - Test for subaraknoidal eller intravasal plassering
 - Lokalanestesimiddel
 - Lidokain 20 mg/ml med adrenalin 5 µg/ml (15–20 ml)
 - Ropivakain 5 mg/ml (15–20 ml)
 - Bupivakain 5 mg/ml (15–25 ml)
 - 2-kloropropakain 30 mg/ml (15–20 ml)
 - Fentanyl 0,05–0,1 mg kan tilsettes.
 - Dosen av lokalanestesimiddel kan reduseres dersom man bruker opioder i tillegg
- Blodtrykksmåling hvert annet minutt til stabil pasient
Fenylefrin 0,05 mg eller efedrin 5 mg ved blodtrykksfall

Anestesimidlene kan påvirke fosteret både direkte og indirekte. Den direkte effekten kommer som en følge av at anestesimidlene transporteres over placenta. Tiden barnet utsettes for denne påvirkningen, bør være så kort som mulig. Alle preoperative forberedelser av kvinnen, inklusive vasking og dekkning, skal være gjort før generell anestesi innledes. Ved akutte keisersnitt i generell anestesi tilstreber man at tiden fra innledning av narkose til barnet er ute er 1 1/2–2 minutter. Dette kan være umulig å oppnå av ulike grunner. For eksempel må man regne med at annengangs keisersnitt tar noe lengre tid på grunn av lokale arrdannelse.

Fosteret kan påvirkes indirekte av anestesimidlene og anestesimetoden som brukes. Den indirekte effekten av anestesimidlene kommer fra materielle, fysiologiske og biokjemiske endringer. Hypotensjon kan medføre føtal acidose pga. nedsatt intervilløs sirkulasjon. Bruk av vasoaktive medikamenter vil også kunne påvirke uterin blodgjennomstrømning og fosterets pH. Regionalanestesi

Ramme 3

Spinal teknikk. Basert på retningslinjer ved Haukeland universitetssykehus

■ Forberedelse

Pågående intravenøs infusjon (krystalloider)
(Aspirasjonsprofylakse (natrium-sitrat))¹

■ Monitorering

EKG, blodtrykksmåling, pulsoksy-
meter
Vurder å måle blodtrykk invasivt hos
pasienter med BMI over 35, pasien-
ter med alvorlig preeklampsi og
andre risikopasienter

■ Spinal anleggelse

Sideleie eller sittende pasient
Lumbalt innstikk (L3/L4 ev. L2/L3)
med «pencilpoint» spinalnål 27 ev.
25 G.
Lokalanestesimiddel
Bupivakain 5 mg/ml (isobar eller
hyperbar løsning) (7–12,5 mg)
Fentanyl 20–25 µg eller sufentanil
4–5 µg

Blodtrykksmåling hvert minutt til barnet
er forløst og oksytocin er gitt.
Fenylefrin infusjon 0,25 µg/kg/min som
profylakse, ev. ekstra bolus 50 µg eller
efedrin 5 mg intravenøst ved blodtrykks-
fall. Efedrin bør gis ved maternell hjerter-
frekvens under 60 per minutt

¹ Variererende praksis ved norske fødeenheter

gir hyppigere blodtrykksfall enn generell anestesi, men dersom blodtrykksfall unngås eller behandles raskt, er den indirekte påvirkningen av fosteret liten. Når man sammenlikner generell anestesi med spinal- og epiduralanestesi, gir de siste minst påvirkning på fosteret/den nyfødte. Epiduralanestesi er den metoden som i minst grad påvirker den nyfødtes syre-base-status, og dette gjelder både ved elektive og akutte keisersnitt (39, 40). I tillegg er det viktig alltid å ha kvinnen i venstre skråleie (16, 18, 41).

Oksytocin

Oksytocin gis rutinemessig til alle keisersnittpasienter for å få uterus til å trekke seg sammen etter forløsning. Det har vært vanlig i Norge å gi 5 eller 10 IE som intravenøs bolus. Dette er ti til tyve ganger effektiv dose, gir betydelig vasodilatasjon og kan føre til livstruende hemodynamisk instabilitet (32, 35, 36, 42–44). Det er vår erfaring at små bolusdoser på 0,5 til 1 IE gitt umiddelbart etter avnavling gir tilstrekkelig uteruskontraksjon.

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Litteratur

- Bowring J, Fraser N, Vause S et al. Is regional anaesthesia better than general anaesthesia for caesarean section? J Obstet Gynaecol 2006; 26: 433–4.
- Jenkins JG, Khan MM. Anaesthesia for Caesarean section: a survey in a UK region from 1992 to 2002. Anaesthesia 2003; 58: 1114–8.
- Hawkins JL, Koonin LM, Palmer SK et al. Anesthesia-related deaths during obstetric delivery in the United States, 1979–1990. Anesthesiology 1997; 86: 277–84.
- Marx GF, Luyck WM, Cohen S. Fetal-neonatal status following caesarean section for fetal distress. Br J Anaesth 1984; 56: 1009–13.
- Ratcliffe FM, Evans JM. Neonatal wellbeing after elective caesarean delivery with general, spinal, and epidural anaesthesia. Eur J Anaesthesiol 1993; 10: 175–81.
- Hamza J. Acute fetal distress. The anesthesiologist's point of view. Cah Anesthesiol 1996; 44: 309–26.
- Breivik H, Bang U, Jalonen J et al. Nordic guidelines for neuraxial blocks in disturbed haemostasis from the Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. Acta Anaesthesiol Scand 2010; 54: 16–41.
- Lucas DN, Borra PJ, Yentis SM. Epidural top-up solutions for emergency caesarean section: a comparison of preparation times. Br J Anaesth 2000; 84: 494–6.
- Beck GN, Griffiths AG. Failed extradural anaesthesia for caesarean section. Complication of subsequent spinal block. Anaesthesia 1992; 47: 690–2.
- Furst SR, Reisner LS. Risk of high spinal anaesthesia following failed epidural block for caesarean delivery. J Clin Anesth 1995; 7: 71–4.
- Sharp LM, Levy DM. Rapid sequence induction in obstetrics revisited. Curr Opin Anaesthesiol 2009; 22: 357–61.
- Bjerkelund CE, Christensen P, Dragsund S et al. Hvordan oppnå fri luftvei? Tidsskr Nor Lægeforen 2010; 130: 507–10.
- Bergman NJ, Linley LL, Fawcus SR. Randomized controlled trial of skin-to-skin contact from birth versus conventional incubator for physiological stabilization in 1200- to 2199-gram newborns. Acta Paediatr 2004; 93: 779–85.
- Christensson K, Siles C, Moreno L et al. Temperature, metabolic adaptation and crying in healthy full-term newborns cared for skin-to-skin or in a cot. Acta Paediatr 1992; 81: 488–93.
- Dyer RA, Rout CC, Kruger AM et al. Prevention and treatment of cardiovascular instability during spinal anaesthesia for caesarean section. S Afr Med J 2004; 94: 367–72.
- Morgan PJ, Halpern SH, Tarshis J. The effects of an increase of central blood volume before spinal anaesthesia for caesarean delivery: a qualitative systematic review. Anesth Analg 2001; 92: 997–1005.
- Ngan Kee WD, Khaw KS, Ng FF et al. Prophylactic phenylephrine infusion for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean delivery. Anesth Analg 2004; 98: 815–21.
- Ngan Kee WD, Lee A. Multivariate analysis of factors associated with umbilical arterial pH and standard base excess after Caesarean section under spinal anaesthesia. Anaesthesia 2003; 58: 125–30.
- Ngan Kee WD, Khaw KS, Ng FF. Comparison of phenylephrine infusion regimens for maintaining maternal blood pressure during spinal anaesthesia for Caesarean section. Br J Anaesth 2004; 92: 469–74.
- Bjornestad E, Iversen OE, Raeder J. The impact of increasing the use of regional anaesthesia for emergency caesarean section. Eur J Anaesthesiol 2004; 21: 776–80.
- Bonica JJ. Principal and practise of analgesia and anaesthesia. Oxford: Davis, 1967.
- Archer GW jr., Marx GF. Arterial oxygen tension during apnoea in parturient women. Br J Anaesth 1974; 46: 358–60.
- Andersen GJ, Walker J. The effect of labour on the maternal blood-gas and acid-base status. J Obstet Gynaecol Br Commonw 1970; 77: 289–93.
- Motoyama EK, Rivard G, Acheson F et al. The effect of changes in maternal pH and P-CO₂ on the P-O₂ of fetal lambs. Anesthesiology 1967; 28: 891–903.
- Levinson G, Shnider SM, DeLorimier AA et al. Effects of maternal hyperventilation on uterine blood flow and fetal oxygenation and acid-base status. Anesthesiology 1974; 40: 340–7.
- European Resuscitation Council. Guidelines for Resuscitation 2005. Amsterdam, Elsevier, 2005: 159–62.
- Kerr MG, Scott DB, Samuel E. Studies of the inferior vena cava in late pregnancy. Br Med J 1964; 1: 532–3.
- Howard BK, Goodson JH, Mengert WF. Supine hypotensive syndrome in late pregnancy. Obstet Gynecol 1953; 1: 371–7.
- Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. Death Ceim. 2003. London: Her Majesty's Stationery Office, 2003.
- Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. Death Ceim. 2006. London: Her Majesty's Stationery Office, 2006.
- Shnider SM, Levinson G. Anesthesia for obstetrics. 2. utg. Baltimore: Williams & Wilkins, 1987.
- Boyle RK. Mendelson syndrome in the labour ward. Aust N Z J Obstet Gynaecol 1997; 37: 76–9.
- Williams JG. H₂ receptor antagonists and anaesthesia. Can Anaesth Soc J 1983; 30: 264–9.
- Gibbs CP, Spohr L, Schmidt D. The effectiveness of sodium citrate as an antacid. Anesthesiology 1982; 57: 44–6.
- Lyons G, Akerman N. Problems with general anaesthesia for Caesarean section. Minerva Anesthesiol 2005; 71: 27–38.
- Abboud TK, Nagappala S, Murakawa K et al. Comparison of the effects of general and regional anaesthesia for caesarean section on neonatal neurologic and adaptive capacity scores. Anesth Analg 1985; 64: 996–1000.
- Ong BY, Cohen MM, Palahniuk RJ. Anaesthesia for caesarean section – effects on neonates. Anesth Analg 1989; 68: 270–5.
- Sener EB, Guldogus F, Karakaya D et al. Comparison of neonatal effects of epidural and general anaesthesia for caesarean section. Gynecol Obstet Invest 2003; 55: 41–5.
- Helbo-Hansen S, Bang U, Garcia RS et al. Subarachnoid versus epidural bupivacaine 0.5 % for caesarean section. Acta Anaesthesiol Scand 1988; 32: 473–6.
- Robson SC, Boys RJ, Rodeck C et al. Maternal and fetal haemodynamic effects of spinal and extradural anaesthesia for elective caesarean section. Br J Anaesth 1992; 68: 54–9.
- Bader AM, Datta S, Arthur GR et al. Maternal and fetal catecholamines and uterine incision-to-delivery interval during elective caesarean. Obstet Gynecol 1990; 75: 600–3.
- Thomas TA, Cooper GM. Maternal deaths from anaesthesia. An extract from Why mothers die 1997–1999, the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. Br J Anaesth 2002; 89: 499–508.
- Carvalho JC, Balki M, Kingdom J et al. Oxytocin requirements at elective caesarean delivery: a dose-finding study. Obstet Gynecol 2004; 104: 1005–10.
- Langesaeter E, Rosseland LA, Stubhaug A. Hemodynamic effects of oxytocin during caesarean delivery. Int J Gynaecol Obstet 2006; 95: 46–7.

Manuskriptet ble mottatt 20.9. 2008 og godkjent 4.2. 2010. Medisinsk redaktør Siri Lunde.