

Risiko ved anestesi

Sammendrag

Bakgrunn. Moderne anestesi innebærer fremdeles risiko for komplikasjoner. I artikkelen behandles forekomst av, årsaker til og forebygging av de viktigste anestesikomplikasjoner.

Materiale og metode. Grunnlaget for artikkelen er et ikke-systematisk litteratursøk i PubMed, egen forskning og klinisk erfaring innen fagområdet.

Resultater. Risikoen for anestesiuøst død er avhengig av pasientens preoperative helsetilstand og alder. Hos ellers friske (ASA-klasse 1) er risikoen ca. 1 : 250 000. Feilmedisinering forekommer i ca. 1 : 1 000 anestesier. Risikoen for våkenhet under narkose er ca. 1 : 650. Nerveskader etter epidural- og spinalbedøvelse er sjeldent, etter obstetrisk regionalanestesi meget sjeldent. Anafylaksi på grunn av muskelrelakserende midler er hyppigere i Norge enn i mange andre industrialiserte land. Aspirasjon forekommer i ca. 1 : 7 000 anestesier, men gir lav sykkelighet hos friske. Barn under ett år har høyere forekomst av komplikasjoner enn større barn og voksne og krever spesiell kompetanse og beredskap. Alvorlige anestesikomplikasjoner er oftest relatert til luftveier og sirkulasjon. Årsaken er gjerne multifaktoriell, og organisatoriske forhold og menneskelige feil bidrar i 50–70 % av hendelsene.

Fortolkning. Optimalisering av pasientens helsetilstand preoperativt er viktig for å øke sikkerheten. Avdelingen må legge vekt på opplæring og retningslinjer. Systemarbeid for å bedre sikkerheten må også inkludere tiltak som reduserer muligheten for at menneskelige og organisatoriske faktorer forårsaker anestesiuhell.

Sigurd Fasting
sigurd.fasting@stolav.no
Anestesiavdelingen
St. Olavs hospital
Olav Kyrres gate 17
7006 Trondheim

Alvorlige komplikasjoner relatert til anestesi forekommer fortsatt, men forekomsten synes å ha gått ned de siste 20 år. Dette kan ha flere årsaker – anesthesiologien var blant de første spesialiteter der man satte søkelyset på pasientsikkerheten, og det er utviklet bedre medikamenter, bedre monitorering og bedre og standardiserte anesthesiologiske metoder (1, 2).

I denne oversikten omtales forekomst av, årsak til og strategier for å unngå de viktigste komplikasjoner ved moderne anestesi.

Materiale og metode

Grunnlaget for artikkelen er et ikke-systematisk litteratursøk i PubMed. Søket ble begrenset til humanmedisinske engelskspråklige artikler om anestesirelaterte komplikasjoner, morbiditet og mortalitet fra de siste 20 år. «Anestesirelatert» er definert som hendelser under eller etter anestesi forårsaket av anestesimidler eller anestesiprosedyre. Utvelgelsen av artikler er basert på forfatterens skjønn, kliniske erfaring og forskning på området.

Anestesirelatert død

Forekomst

Mortalitet er et viktig estimat for risikoen ved anestesi. Ved et så alvorlig utfall burde definisjonen være enkel. Definisjonen er likevel et problem ved sammenlikning av studier som er gjort på anestesirelatert død (tab 1) (3–12). Hovedgrunnen er tidsrommet for anestesirelatert død, som er definert som alt fra død under anestesi (3) til død i løpet av sykehusoppholdet (12). Studiene er dessuten ofte retrospektive, og datainnsamlingen strekker seg over lange tidsperioder.

Lagasse gjorde en metaanalyse av studier publisert fra 1966 til 2001. Han konkluderte med at det er uavklart om risikoen ved anestesi er redusert i perioden, men fant samtidig i egne data i samme publikasjon en svært lav mortalitet i forhold til mortaliteten i tidligere studier (7). Konklusjonen imøtegås av Cooper & Gaba i en lederartikkel i samme tidsskrift (13). De mener at det er holde-

punkter for å hevde at sikkerheten er blitt betydelig bedre i løpet av de siste 20 år, og at mortaliteten nå først og fremst avhenger av pasientens preoperative helsetilstand. Sammenlikner man tallene for anestesirelatert sykehusmortalitet i tabell 1, ser man at risikoen for anestesirelatert død er lav – 1 : 100 000–150 000 – og tilsynelatende har falt de siste 20 år. Studiene er imidlertid metodologisk svært forskjellige, så konklusjonen om tendensen er usikker.

American Society of Anesthesiologists definerte i 1963 en enkel klassifisering av pasienters preoperative helsetilstand, kalt ASA-klassifisering (ramme 1) (14). Det er vist at ASA-klasse har en klar korrelasjon til anestesirelatert død – jo sykere pasient, desto større risiko for anestesirelatert død (1, 10, 12). I et stort fransk pasientmateriale fra 1999 var den anestesirelaterte sykehusmortaliteten (anestesi som primær eller medvirkende årsak) i totalmaterialet 1 : 18 500. Hos ASA-klasse 1-pasienter var risikoen 1 : 250 000, hos ASA-klasse 2-pasienter 1 : 20 000, hos ASA-klasse 3-pasienter 1 : 3 700 og hos ASA-klasse 4-pasienter 1 : 1 800 (12). Utgangspunktet for studien var det franske dødsattestregisteret, der mulig anestesirelatert død ble plukket ut ved hjelp av spesielle søkekriterier. Journalene ble deretter analysert av en ekspertgruppe. Totalt antall anestesier i 1999 ble beregnet ut fra en telling gjort i 1996. Tallene i studien er således beheftet med usikkerhet, men den viser at det er en korrelasjon mellom ASA-klasse og anestesimortalitet.

Anestesimortaliteten utgjør en lav andel av totalmortaliteten etter kirurgi, eksempelvis 15 % av ettdøgns mortaliteten (5) og 5 % av sjudagers mortaliteten (8). Den anestesirelaterte mortaliteten utgjør en større del av totalmortaliteten hos pasienter i ASA-klasse 1 enn hos pasienter i ASA-klasse 3–4 (5). Totalmortaliteten etter kirurgi er korrelert

Hovedbudskap

- Alvorlige komplikasjoner ved anestesi er sjeldent, men forekommer fortsatt
- Risikoen ved anestesi ser ut til å ha blitt mindre de siste 20 år
- Problemområdene er sirkulasjon og respirasjon
- Innen forebygging må man vektlegge preoperativ vurdering, kompetanse og gode retningslinjer

med ASA-klasse, alder og operasjonstype (15).

Forekomst i Norden

I Finland har man undersøkt tendensen innen anestesirelatert sykehusmortalitet. Tall fra 1986 ble sammenliknet med tilsvarende tall fra 1975 i en retrospektiv studie. Antall dødsfall var redusert fra 1:5 000 i 1975 til 1:65 117 i 1986 (10). I et materiale fra Trondheim var det ett anestesirelatert dødsfall blant 83 000 pasienter i perioden 1996–2000 (6). Norsk pasientskadeerstatning utbetalte kompensasjon i forbindelse med 24 anestesidødsfall i perioden 1988–2006, noe som tilsvarer 1,5 dødsfall per år (16). Tilsvarende tall fra den danske Patientforsikringen var tre døde per år i perioden 1996–2004 (17).

Årsaker

I en stor japansk studie om anestesirelatert hjerTESTANS, basert på 2,3 millioner anestesier i årene 1994–98, var hyppigste årsak medikamentoverdose, feilvalgt medikament, alvorlig arytmi, hjerTEinfarkt og inadequate luftveishåndtering. Kun 12 % av hjerTESTANSpasientene døde. Metodologisk svekkes artikkelen av at det er en retrospektiv spørreundersøkelse og fordi kun 40 % av skjemaene ble returnert (8).

I en liknende fransk studie fra 1999 med anestesirelatert død som endepunkt var også sirkulatoriske problemer i form av hypovolem, kardiogent sjokk og arytmi dominerende. Ingen dødsfall var relatert til luftveishåndtering eller postoperative komplikasjoner. I 91 % av tilfellene var det utenforliggende organisatoriske eller interpersonelle faktorer involvert i anestesidødsfallene (12).

American Society of Anesthesiologists har lenge vært opptatt av sikkerhet. Foreningen har vært initiativtaker til en rekke utgivelser om problemet, basert på en nasjonal database for forsikringssaker der pasienter er vurdert som feilbehandlet (ASA Closed Claims Project). I en artikkel var temaet tendenser innen årsaker til anestesirelatert død og hjerne-skade i perioden 1986–2000. De hyppigste årsakene var respiratoriske (36 %), kardio-

vaskulære (31 %), relatert til medikamentbruk (9 %), utstysrelatert (6 %) og blokadere-latert (6 %). Den viktigste tendensen i materialet var at andelen saker som gjaldt hjernes-kade og død var fallende og at andelen med kardiovaskulær årsak økte i forhold til andelen med respiratorisk årsak (18).

Hovedmønsteret i årsaker til anestesirelatert død er oppsummert i ramme 2. De fleste alvorlige hendelser er multifaktorielle, og pasientens helsetilstand og alder er viktige medvirkende faktorer (3–8, 11, 12).

Menneskelige feil bidro i 53 % av tilfellene av anestesirelatert hjerTESTANS og i 80 % av av tilfellene av anestesirelatert død i studien fra Japan (8). I en stor nederlandsk studie fra perioden 1995–97 med 870 000 anestesier undersøkte man risikofaktorer ved 119 anestesirelaterte dødsfall. Faktorer ved ikke-optimal behandling var menneskelig svikt (70 %), dårlig kommunikasjon (27 %), manglende supervisjon (7 %), inadequate behandling (17 %) og organisatoriske forhold (18 %) (5).

Forebygging

Sirkulatoriske og respiratoriske problemer er hovedårsaker til anestesirelatert død. Det er viktig å øke og vedlikeholde kompetansen hos anestesipersonell i å fange opp risikopasienter og takle krisesituasjoner. Bruk av sjekklistor er vist å være assosiert med redusert mortalitet (1). Å sette søkelys på nestenulykkene og bruke lærdommen fra disse i avdelingsinternt sikkerhetsarbeid kan også være god forebygging (6).

Systemfaktorer eller forhold ved selve arbeidssituasjonen bidrar også til ulykker. Når en menneskelig feil utvikler seg til en ulykke, kan det oftest påvises en rekke uheldige omstendigheter og sviktende sikkerhetsbarrierer som gjør at det fatale inntreffer. Ifølge kognitiv psykologi vil mennesker både i rutinearbeid og i krisesituasjoner alltid være tilbøyelige til å gjøre feil – derfor må man i forebyggingsarbeid legge hovedvekt på systemtiltak (19). Systemtiltak kan for eksempel være god preoperativ pasientvurdering, utdanning, retningslinjer, sjekk-

Ramme 1

ASA-klassifisering (14)

Pasientene vurderes preoperativt og plasseres i en av fem grupper, uavhengig av planlagt operativt inngrep (men pasientens kirurgiske lidelse og aktuelle ev. akutte tilstand er med i vurderingen)

- **ASA-klasse 1:** Frisk pasient. Ingen organisk, fysiologisk, biokjemisk eller psykiatrisk forstyrrelse. Røyker under fem sigaretter per dag. Under 80 år
- **ASA-klasse 2:** Moderat organisk lidelse eller forstyrrelse som ikke forårsaker funksjonelle begrensninger, men som kan medføre spesielle forholdsregler eller anestesitekniske tiltak. Alder: > 80 år eller < 3 md. Røyker mer enn fem sigaretter per dag
- **ASA-klasse 3:** Alvorlig organisk sykdom eller forstyrrelse som gir definerte funksjonelle begrensninger. Eksempler: Diabetes med organskomplikasjoner, invalidiserende hjertesykdom, moderat til alvorlig lungesykdom, angina pectoris
- **ASA-klasse 4:** Livstruende organisk sykdom som ikke behøver å være relatert til den aktuelle kirurgiske lidelsen eller som ikke alltid bedres ved det kirurgiske inngrepet. Eksempler: Sterkt fremskreden lever-, nyre-, lungedysfunksjon eller endokrin dysfunksjon, manifest hjerTESTANSvikt, ustabil angina pectoris, subaraknoidalblødning, pasienten våken eller somnolent
- **ASA-klasse 5:** Moribund pasient som ikke forventes å overleve 24 timer med eller uten kirurgi. Eksempler: Pasient i sjokk med rumpert aortaaneurisme, dypt komatøs pasient med intrakranial blødning

listor og tilrettelegging av forhold der anestesiarbeidet gjøres.

Tabell 1 Forekomst av anestesirelatert mortalitet (1978–2000)

Land	Studietidsrom	Tidsrom for mortalitet	Antall anestesier	Anestesi primær årsak	Anestesi primær eller medvirkende årsak
Nederland [3]	1978–87	Peroperativt	113 074	1 : 16 250	Ikke angitt
Frankrike [4]	1989–95	Innen 24 timer postoperativt	101 769	1 : 33 923	1 : 9 251
Nederland [5]	1995–97	Innen 24 timer postoperativt	869 483	1 : 124 212	1 : 7 306
Norge [6]	1996–2000	Innen 24 timer postoperativt	83 844	0 : 83 844	1 : 83 844
USA [7]	1995–99	Innen 48 timer postoperativt	146 548	0 : 146 548	1 : 13 322
Japan [8]	1994–98	Innen en uke postoperativt	2 363 038	1 : 49 230	Ikke angitt
Danmark [9]	1986–87	Under sykehusoppholdet	7 306	Ikke angitt	1 : 2 500
Finland [10]	1986	Under sykehusoppholdet	325 585	1 : 65 117	1 : 16 279
USA [11]	1990–2000	Under sykehusoppholdet	518 294	1 : 103 658	Ikke angitt
Frankrike [12]	1999	Under sykehusoppholdet	Ca. 8 millioner	1 : 145 500	1 : 18 518

Ramme 2**De viktigste årsaker til anestesirelatert død (5, 11, 12)****Sirkulatorisk**

- Kardiogent sjokk – perioperativ iskemi
- Hypovolemi
- Arytmi
- Medikamentoverdose

Respiratorisk

- Luftveishåndtering
- Oksygeneringssvikt
- Aspirasjon

Medvirkende faktorer

- ASA-klasse 3–4
- Inadekvat preoperativ forberedelse
- Elementer av menneskelig svikt
- Kommunikasjonssvikt

Anestesirelatert morbiditet*Hypoksisk hjerneskade*

Forekomsten er vanskelig å fastslå, ettersom retrospektive registre er ufullstendige. I Japan fant man at persisterende koma forårsaket av anestesi forekom i 1 : 168 000 anestasier, men hypoksisk hjerneskade kan også ha forårsaket død, slik at tallet er for lavt (8). Norsk pasientskadeerstatning utbetalte i perioden 1988–2006 kompensasjon til omtrent en pasient årlig på grunn av alvorlig anestesirelatert hjerneskade (16). Tilsvarende ble det i Danmark i perioden 1996–2002 utbetalt erstatning til to pasienter med hypoksisk skade per år (17). Årsakene til alvorlig hjerneskade under anestesi er de samme som ved død – vanligvis alvorlig hypoksi eller sirkulasjonssjokk – og tiltakene for å redusere forekomsten er de samme.

Våkenhet under narkose

I en godt designet svensk studie med 11 785 pasienter fant man at forekomsten av våkenhet under narkose var 0,15 % (20). Tilsvarende er funnet i en studie fra USA (0,13 %), i Finland var den noe høyere (0,4 %) (21, 22). Det foreligger ikke studier fra Norge. Våkenhet under narkose er oftest resultatet av for lave doser anestesimidler til en pasient som er medikamentelt muskelrelaksert. Risikogrupper er svært syke mennesker, der dosene må holdes lave på grunn av sirkulasjonspåvirkning (21), og kvinner som skal ha keisersnitt, der anestesia er et kompromiss mellom hensynet til mor, hensynet til barnet og potensialet for stor blødning (23). Tidligere trodde man at forekomsten av våkenhet under narkose var lavere hos barn enn hos voksne, men det motsatte ser ut til å være tilfellet (24). God medikamentkjennskap, god klinisk overvåking, redusert bruk av nevro-muskulære blokkere og bruk av elektronisk overvåking av hjernefunksjonen hos risikogruppene er viktigste forebyggende tiltak.

Nerveskade av regionalanestesi

Ut fra ikke-publiserte erfaringer ved St. Olavs hospital synes forekomsten av forbigående nevrologiske skader etter epidural- og spinalbedøvelse å være høyere enn det som angis i litteraturen. Dette skyldes nok at de fleste studier er retrospektive, dessuten at 95 % av de perifere nerveskadene reverseres i løpet av 4–6 uker og dermed ikke fanges opp i studiene.

Norsk pasientskadeerstatning utbetalte i perioden 1988–2006 per år kompensasjon til 2–3 pasienter etter spinalanestesi og til omtrent like mange etter epiduralanestesi på grunn av alvorlige nevrologiske skader (16).

I en prospektiv nasjonal gjennomgang i England for 2006–07 undersøkte man forekomsten av alvorlige skader etter epidural- og spinalanestesi basert på 700 000 prosedyrer (25). Komplikasjonene ble fortløpende registrert i ett år og totalt prosedyreantall kalkulert ut fra en to ukers registreringsperiode. De hyppigste skadene var epidurale abscesser, hematomer og nerveskader. Alvorlige komplikasjoner forekom ved 1 : 38 000 spinalanestasier, 1 : 5 800 perioperative epiduralanestasier og 1 : 160 000 fødeepiduraler.

Omtrent samme frekvens ble funnet i en stor retrospektiv studie fra Sverige (26). Den omfattet alvorlige komplikasjoner etter 1,5 millioner sentrale blokader i perioden 1990–99. Informasjonen ble fremskaffet fra sykehusavdelingene og svenske registre for pasientskader. De vanligste skadene var hematomer, cauda equina-syndrom, infeksjoner, traumatiske medullaskader og paraparese. Risikoen ble også her funnet å være sterkt pasientavhengig, for eksempel var den 1 : 25 000 ved epidural til fødende og 1 : 1 800 ved epidural til (eldre) kvinner ved kneprotese. Dette illustrerer viktigheten av å individualisere risikovurderingen ved valg av regionalanestesi. Det er vist at epiduralanestesi ved høyrisikokirurgi gir redusert risiko for postoperativ morbiditet, men for de fleste som får epiduralbedøvelse er nytteverdien kun smertelindring. Alternative opplegg for adekvat smertebehandling bør derfor vurderes.

Forekomsten av nevropati etter perifer nerveblokkade angis i en metaanalyse fra 2007 til å være 2,84 % etter interskalenusblokkade, 1,48 % etter aksillær blokkade og 0,01–0,4 % ved andre teknikker. Det er verdt å merke seg at kun én pasient i metaanalysen hadde persisterende symptomer i mer enn 12 måneder (27). Det er mulig at ultralydveiledet teknikk ved perifere blokader vil redusere forekomsten av nerveskader (28).

Det finnes nyere retningslinjer for forebygging, diagnostisering og behandling av slike komplikasjoner. Ved mistanke om skade i sentralnervesystemet er det viktig med rask nevrologisk vurdering, eventuelt utredning med MR-undersøkelse (14, 29).

Anafylaksi

Anafylaktiske (IgE-medierte) og anafylaktoid (andre mekanismer) reaksjoner under

anestesi kan være livstruende, også for ellers friske pasienter (ASA-klasse 1). Forekomsten ved generell anestesi var ca. 1 : 5 900 ved Haukeland universitetssykehus i perioden 1996–2001 (30). Den helt dominerende årsak i anestesisammenheng er nevro-muskulære blokkere, fulgt av lateks og antibiotika (31). Norge og Frankrike har skilt seg ut ved at det er høyere frekvens av reaksjoner på nevro-muskulære blokkere enn i andre land. Årsaken til dette er ikke klar, men kryssallergi med andre kvaternære ammoniumforbindelser er sannsynlig og har ført til avregistrering av folkodinholdig hostesaft i Norge (32).

Gode skandinaviske retningslinjer for diagnostisering, behandling og oppfølging av anafylaksi under anestesi er nylig publisert (31). Disse gir et solid grunnlag for håndtering av pasientene. Det er viktig å merke seg at i 10 % av reaksjonene er sirkulatorisk kollaps eneste symptom. Adrenalin er primærbehandling, og egne «pakker» for anafylaksi bør finnes i avdelingen – både for behandling og diagnostikk.

Aspirasjon

Aspirasjon av ventrikkelinnhold til lungene er en vel kjent risiko ved narkose. I en studie fra Trondheim fant vi en forekomst av mistenkt aspirasjon på 1 : 2 100 i perioden 1989–93, tilsvarende tall fra USA var 1 : 3 900 i perioden 1985–91 og 1 : 7 100 i perioden 2001–04 (33–35). Mortaliteten og morbiditeten pga. aspirasjon er lav i alle studiene og affiserer først og fremst de sykeste (ASA-klasse 3–5).

Den lave forekomsten av aspirasjon henger sannsynligvis sammen med gjennomførbare og enkle rutiner for preoperative fastetider (tab 2) (36) sammen med gode anestesirutiner for håndtering av høyrisikopasienter med ileus.

Feilmedisinering

Feilmedisinering er en vanlig årsak til uheldige hendelser i sykehus og forekommer gjennom hele behandlingsforløpet. I rapporten fra den danske Patientforsikringen var medikamentfeil medvirkende i åtte av 24 anestesidødsfall (17). En prospektiv undersøkelse av 10 806 anestasier i New Zealand viste at feilmedisinering forekom i 0,7 % av tilfellene. De to vanligste feilene var overdosering og forbytting av medikament. Ingen av feilene medførte alvorlige komplikasjoner (37). Tilsvarende funn ble gjort i vår egen studie fra Trondheim, men der var totalforekomsten lavere – 0,11 % (38). Den vanligste alvorlige feilen var at man ga muskelrelakserende middel når intensjonen var å skylle venekanylen med saltvann. De viktigste strategier for å få ned frekvens og konsekvens av feilmedisinering synes å være bedre utdanning, tydelig merkede ampuller og standardisert fargekoding av sprøyteetiketter (39).

Obstetrisk anestesi

Det er vel kjent at gravide og fødende byr på spesielle anesthesiologiske utfordringer, der

Tabell 2 Skandinaviske retningslinjer for fastetider før anestesi (36)

2 timer	Klare væsker (vann, kaffe, juice uten fruktkjøtt, preoperativ ernæringsdrikk)
4 timer	Morsmelk (inkludert morsmelk-erstatning)
6 timer	Fast føde (inkludert frukt og melkeprodukter)

4–5 ganger økt frekvens av intubasjonsproblemer og raskere utvikling av hypoksi er de viktigste (40). I England har de i mange år lagt vekt på dette i Confidential enquiries into maternal and child health (CEMAC) og dokumentert viktigheten av i størst mulig grad å bruke regionalanestesi ved keisersnitt. Et utdrag fra rapporten fra 2003–05 er nylig publisert – fire av seks anestesirelaterte dødsfall i perioden var direkte relatert til svær overvekt hos den fødende (41). Overvekt gir økte problemer med luftveiene, men også større tekniske vanskeligheter med regionalanestesi og er en av de nye utfordringene i obstetrisk anestesi, sammen med økt alder og økt sykkelighet (42). De viktigste ulykkesforebyggende tiltak for denne gruppen er utstrakt bruk av regionalanestesi, gjerne epidural lagt inn tidlig i fødselsforløpet, liberal invasiv monitorering, faglig beredskap for problemer og tilstrekkelig kompetanse (41, 42).

Varige nevrologiske skader (> 1 år) etter fødeepidural er meget sjeldent, forekomsten var 1 : 240 000 i en metaanalyse fra 2006 (43). Spinalt hematoma forekom i 1 : 168 000 av tilfellene og kun hos risikopasienter. Første symptom var oftest økende pareser og sensibilitetstap, ikke smerter. Forbigående nevropatier forekom hos 1 : 5 500. Det er viktig å vite at selve fødselen eller instrumentell forløsning i seg selv kan utløse nevropatier hos 1 % av de fødende (44). Det kan være vanskelig å skille dette fra blokadefølsomme symptomer. Igjen er en tidlig nevrologisk vurdering viktig for diagnostikk og behandling.

Barn

Forekomsten av komplikasjoner under anestesi er høyere hos barn under ett år enn hos

større barn og voksne. I en prospektiv studie, som omfattet 24 000 barn fra et fransk barnesykehus, var forekomsten av komplikasjoner 4,4 % hos dem under ett år og 1,7 % i gruppen 1–7 år (45). Som hos voksne økte problemfrekvensen med stigende ASA-klasse. I et amerikansk/kanadisk register for perioperativ hertestans hos barn var årsakene hypovolemi i 41 % av tilfellene, luftveishåndtering i 27 % og for høye medikamentdoser i 18 % av tilfellene (46).

Det er kjent at luftveisinfeksjoner gir økt forekomst av luftveisproblemer under narkose hos barn, og det er da vanlig praksis å utsette elektiv kirurgi (47). I nyere oversiktsartikler er dette moderert – hvis barnet har en ukomplisert øvre luftveisinfeksjon, kan det få narkose, men ved feber, allmennpåvirkning eller auskultasjonsfunn bør inngrepet utsettes fire uker (48).

I norsk standard for anestesi står det at ved anestesi til barn skal det utvises særlig aktsomhet med hensyn til personellens kompetanse og erfaring. Videre at man ved barneanestesi som hovedregel forutsetter at spesialist i anestesiologi er til stede (14). Anbefalinger fra den europeiske forening for barneanestesi (FEAPA) sier at den generelle anestesispesialist bør kunne bedøve barn over tre år for vanlige inngrep, men for å bedøve mindre barn bør man ha spesielt faglig fokus og et visst volum pasienter (49). I Danmark har Sundhedsstyrelsen i november 2008 vedtatt at barn under to år kun skal bedøves ved regionssykehus, unntaket er helt korte maskeanestesi. Slike anbefalinger er ikke systematisk tatt til følge i Norge, og det er et potensielt problem at små barn bedøves av anestesileger som ikke driver med dette regelmessig.

Anestesikomplikasjoner

Forekomsten av de viktigste anestesikomplikasjoner er oppsummert i tabell 3.

Konklusjon

Det er fortsatt risiko for anestesirelaterte komplikasjoner. Risikoen er klart korrelert med pasientens alder og helsetilstand (ASA-klasse). God preoperativ vurdering og optimal behandling av annen medisinsk sykdom

er viktigste systemtiltak. Videre er det viktig å individualisere risikovurderingen ved valg av anestesilogiske teknikker. Komplikasjonene er som regel multifaktorielle og inneholder ofte elementer av menneskelig svikt. Denne erkennelsen må også inkorporeres i avdelingenes sikkerhetsarbeid.

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Litteratur

1. Arbous MS, Meursing AE, van Kleef JW et al. Impact of anesthesia management characteristics on severe morbidity and mortality. *Anesthesiology* 2005; 102: 257–8.
2. Gaba DM. Anaesthesiology as a model for patient safety in health care. *BMJ* 2000; 320: 785–8.
3. Chopra V, Bovill JG, Spierdijk J. Accidents, near accidents and complications during anaesthesia. A retrospective analysis of a 10-year period in a teaching hospital. *Anaesthesia* 1990; 45: 3–6.
4. Biboulet P, Aubas P, Dubourdieu J et al. Fatal and non fatal cardiac arrests related to anaesthesia. *Can J Anaesth* 2001; 48: 326–32.
5. Arbous MS. Mortality associated with anaesthesia: a qualitative analysis to identify risk factors. *Anaesthesia* 2001; 56: 1141–53.
6. Fasting S, Gisvold SE. Serious problems during anaesthesia – a five year review of 83,844 anaesthetics. *Can J Anaesth* 2002; 49: 545–53.
7. Lagasse RS. Anaesthesia safety: model or myth? A review of the published literature and analysis of current original data. *Anesthesiology* 2002; 97: 1609–17.
8. Kawashima Y, Takahashi S, Suzuki M et al. Anaesthesia-related mortality and morbidity over a 5-year period in 2,363,038 patients in Japan. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 809–17.
9. Pedersen T. Complications and death following anaesthesia. A prospective study with special reference to the influence of patient-, anaesthesia-, and surgery-related risk factors. *Dan Med Bull* 1994; 41: 319–31.
10. Tikkanen J, Hovi-Viander M. Death associated with anaesthesia and surgery in Finland in 1986 compared to 1975. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39: 262–7.
11. Sprung J, Warner ME, Contreras MG et al. Predictors of survival following cardiac arrest in patients undergoing noncardiac surgery: a study of 518,294 patients at a tertiary referral center. *Anesthesiology* 2003; 99: 259–69.
12. Lienhart A, Auroy Y, Pequignot F et al. Survey of anaesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology* 2006; 105: 1087–97.
13. Cooper JB, Gaba D. No myth: anaesthesia is a model for addressing patient safety. *Anesthesiology* 2002; 97: 1335–7.
14. Norsk anestesilogisk forening – standarder. www.nafweb.no/index.php?option=com_content&view=category&id=38&standarder&Itemid=27&layout=default (17.7.2009).
15. Fecho K, Lunney AT, Boysen PG et al. Post-operative mortality after inpatient surgery: incidence and risk factors. *Ther Clin Risk Manag* 2008; 4: 681–8.
16. Willumstad Thomsen M. Anestesi. www.npe.no (17.7.2009).
17. Hove LD, Steinmetz J, Christoffersen JK et al. Analysis of deaths related to anaesthesia in the period 1996–2004 from closed claims registered by the Danish Patient Insurance Association. *Anesthesiology* 2007; 106: 675–80.
18. Cheney FW, Posner KL, Lee LA et al. Trends in anaesthesia-related death and brain damage: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2006; 105: 1081–6.
19. Reason J. Human error: models and management. *BMJ* 2000; 320: 768–70.
20. Sandin RH, Enlund G, Samuelsson P et al. Awareness during anaesthesia: a prospective case study. *Lancet* 2000; 355: 707–11.
21. Sebel PS, Bowdle TA, Ghoneim MM et al. The incidence of awareness during anaesthesia: a multi-center United States study. *Anesth Analg* 2004; 99: 833–9.

>>>

Tabell 3 Forekomst av anestesikomplikasjoner

Komplikasjon	Forekomst	Referanse
Anestesirelatert død ASA-klasse 1	1 : 250 000	12
Anestesirelatert død ASA-klasse 4	1 : 1 800	12
Alvorlig komplikasjon ved fødeepidural	1 : 160 000	25
Alvorlig komplikasjon ved spinalanestesi	1 : 38 000	25
Aspirasjon av ventrikkelinnhold	1 : 7 100	35
Anafylaktisk reaksjon	1 : 5 900	32
Alvorlig komplikasjon ved epiduralanestesi	1 : 5 800	25
Feilmedisinering	1 : 1 000	38
Våkenhet under narkose	1 : 650	20

22. Ranta SO, Laurila R, Saario J et al. Awareness with recall during general anesthesia: incidence and risk factors. *Anesth Analg* 1998; 86: 1084–9.
23. Paech MJ, Scott KL, Clavisi O et al. A prospective study of awareness and recall associated with general anaesthesia for caesarean section. *Int J Obstet Anesth* 2008; 17: 298–303.
24. Blusse van Oud-Alblas HJ, van Dijk M, Liu C et al. Intraoperative awareness during paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth* 2009; 102: 104–10.
25. Cook TM, Counsell D, Wildsmith JA. Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Br J Anaesth* 2009; 102: 179–90.
26. Moen V, Irestedt L. Neurological complications following central neuraxial blockades in obstetrics. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008; 21: 275–80.
27. Brull R, McCartney CJ, Chan VW et al. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg* 2007; 104: 965–974.
28. Marhofer P, Chan VW. Ultrasound-guided regional anesthesia: current concepts and future trends. *Anesth Analg* 2007; 104: 1265–9.
29. Neal JM, Bernard CM, Hadzic A et al. ASRA practice advisory on neurologic complications in regional anesthesia and pain medicine. *Reg Anesth Pain Med* 2008; 33: 404–15.
30. Harboe T, Guttormsen AB, Irgens A et al. Anaphylaxis during anesthesia in Norway: a 6-year single-center follow-up study. *Anesthesiology* 2005; 102: 897–903.
31. Kroigaard M, Garvey LH, Gillberg L et al. Scandinavian Clinical Practice Guidelines on the diagnosis, management and follow-up of anaphylaxis during anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 655–70.
32. Harboe T, Johansson SG, Florvaag E et al. Pholcodine exposure raises serum IgE in patients with previous anaphylaxis to neuromuscular blocking agents. *Allergy* 2007; 62: 1445–50.
33. Mellin Olsen J, Fasting S, Gisvold SE. Routine preoperative gastric emptying is seldom indicated. A study of 85,594 anaesthetics with special focus on aspiration pneumonia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 1184–8.
34. Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology* 1993; 78: 56–62.
35. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ et al. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: a 4-year retrospective analysis. *Anesth Analg* 2006; 103: 941–7.
36. Soreide E, Eriksson LI, Hirlekar G et al. Pre-operative fasting guidelines: an update. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; 49: 1041–7.
37. Webster CS, Merry AF, Larsson L et al. The frequency and nature of drug administration error during anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 2001; 29: 494–500.
38. Fasting S, Gisvold SE. Adverse drug errors in anesthesia, and the impact of coloured syringe labels. *Can J Anaesth* 2000; 47: 1060–7.
39. Jensen LS, Merry AF, Webster CS et al. Evidence-based strategies for preventing drug administration errors during anaesthesia. *Anaesthesia* 2004; 59: 493–504.
40. Munnur U, de Boisblanc B, Suresh MS. Airway problems in pregnancy. *Crit Care Med* 2005; 33: 259–68.
41. Cooper GM, McClure JH. Anaesthesia chapter from Saving mothers' lives; reviewing maternal deaths to make pregnancy safer. *Br J Anaesth* 2008; 100: 17–22.
42. Preston R. Challenges in obstetric anesthesia and analgesia. *Can J Anaesth* 2008; 55: 386–9.
43. Ruppen W, Derry S, McQuay H et al. Incidence of epidural hematoma, infection, and neurologic injury in obstetric patients with epidural analgesia/anesthesia. *Anesthesiology* 2006; 105: 394–9.
44. Wong CA, Scavone BM, Dugan S et al. Incidence of postpartum lumbosacral spine and lower extremity nerve injuries. *Obstet Gynecol* 2003; 101: 279–88.
45. Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth* 2004; 14: 158–66.
46. Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth Analg* 2007; 105: 344–50.
47. Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG. Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg* 1990; 70: 160–7.
48. Tait AR, Malviya S. Anesthesia for the child with an upper respiratory tract infection: still a dilemma? *Anesth Analg* 2005; 100: 59–65.
49. FEAPA guidelines – specialist practice in paediatric anaesthesia. www.feapa.eu/federation/guid.html [17.7.2009].

Manuskriptet ble mottatt 15.12. 2008 og godkjent 21.1. 2010. Medisinsk redaktør Siri Lunde.