

# p-3461 Anestesi

Eспен Lindholm

## Innhold

p-3461.1	Generelt.....	s.1	p-3461.3.2.	Opioider i anestesen .....	s.23
p-3461.2	Forberedelser til anestesi .....	s.2	2		
p-3461.2.1	Generelle forholdsregler .....	s.2	p-3461.3.2.	Inhalasjonsanestesi .....	s.24
p-3461.2.2	Spesielle forholdsregler .....	s.5	3		
p-3461.2.2.	Graviditet, amming .....	s.5	p-3461.3.2.	Ketaminanestesi .....	s.25
1			4		
p-3461.2.2.	Yrkesmessig eksponering .....	s.6	p-3461.3.2.	Nevromuskulære blokkere .....	s.26
2			5		
p-3461.2.2.	Østrogen- og gestagenbruk .....	s.6	p-3461.3.2.	Reversering av ikke-depolariserende	
3			5.1	nevromuskulære blokkere .....	s.27
p-3461.2.2.	Blødningstendens og		p-3461.3.2.	Komplikasjoner til generell anestesi .....	s.28
4	antikoagulasjonsbehandling .....	s.7	6		
p-3461.2.2.	Hjerte- og karsykdom .....	s.10	p-3461.3.2.	Aspirasjon .....	s.28
5			6.1		
p-3461.2.2.	Luftveis- og lungelidelser .....	s.11	p-3461.3.2.	Malign hypertermi .....	s.29
6			6.2		
p-3461.2.2.	Faste .....	s.12	p-3461.3.2.	Nevrologiske komplikasjoner etter anestesi	
7			6.3	.....	s.30
p-3461.2.2.	Premedikasjon .....	s.13	p-3461.3.2.	Anafylaktiske reaksjoner (IgE-medierte og	
8			6.4	ikke-IgE-medierte) .....	s.30
p-3461.3	Anestesimetoder .....	s.15	p-3461.4	Postoperativ fase .....	s.31
p-3461.3.1	Lokal- og regionalanestesi .....	s.15	p-3461.4.1	Overvåkning etter anestesi .....	s.31
p-3461.3.1.	Overflateanestesi .....	s.16	p-3461.4.2	Postoperativ smertebehandling .....	s.32
1			p-3461.4.2.	Postoperativ grunnanalgesi .....	s.34
p-3461.3.1.	Infiltrasjonsanestesi .....	s.17	1		
2			p-3461.4.2.	Lokal- og regionalanestesi som	
p-3461.3.1.	.....	s.17	2	postoperativ smertebehandling .....	s.36
3			p-3461.4.2.	Opioider i postoperativ smertebehandling	
p-3461.3.1.	Sentrale blokkader .....	s.18	3	.....	s.36
4			p-3461.4.2.	Postoperativ smertebehandling av barn .....	s.39
p-3461.3.1.	Intravenøs regionalanestesi .....	s.20	4		
5			p-3461.4.3	Postoperativt delirium .....	s.40
p-3461.3.1.	Barn og lokal-/regionalanestesi .....	s.21	p-3461.4.4	Postoperativ kvalmebehandling .....	s.42
6			p-3461.4.5	Kriterier for hjemreise .....	s.44
p-3461.3.1.	Lokalanestesi i odontologisk praksis .....	s.21	p-3461.4.6	Bilkjøring etter anestesi .....	s.44
7			p-3461.5	Tabeller .....	s.44
p-3461.3.2	Generell anestesi .....	s.22			
p-3461.3.2.	Sedativa/hypnotika i anestesen .....	s.22			
1					

## p-3461.1. Generelt

Revidert: 12.12.2024

### Innledende momenter

Medisinske undersøkelses- og behandlingsprosedyrer kan være ubehagelige, smertefulle og iblant risikofylte. Pasienten skal beskyttes mot subjektivt ubehag og smerte som forårsakes av fysiologiske stressreaksjoner. Valg av legemiddel under prosedyren tilpasses også pasientens tilstand og prosedyrens omfang. Basert på inngrepet karakter og kirurgens ønskede arbeidsforhold, pasientens helsetilstand, opplevd velvære og personlige preferanser, kan ønsket anesteseffekt oppnås gjennom ulike tilnærminger:

- ?!) Lokalanestesi
- ?!) Regionalanestesi
- ?!) Generell anestesi
- ?!) Kombinasjoner av disse metodene

Valget av anesteseform tilpasses individuelt for å sikre optimal pasientkomfort og best mulige kirurgiske betingelser, samtidig som man tar hensyn til medisinske indikasjoner og kontraindikasjoner. I prioriteringen av anesteseform vil pasientens sikkerhet alltid stå øverst.

Det er viktig å velge middel ut fra pasientens behov: ansiolyse, søvn eller analgesi. Ofte kan det være gunstig med et angstdempende medikament før skremmende prosedyrer. Det er viktig at analgetika tilføres i adekvate doser som får tilstrekkelig tid til å virke før smertestimuleringen begynner. Lokalanestetika (overflate-, infiltrasjons- eller regionalanestesi) kan i mange tilfeller gi pasienten tilfredsstillende analgesi og kombineres ofte med sedasjon. Intravenøs tilførsel av analgetika brukes også som alternativ til eller kombinert med lokalanestetika. Når infiltrasjonsanestesi og sedasjon ikke gir tilstrekkelig analgesi kan regional anestesi eller generell anestesi benyttes. Generell anestesi benyttes der man ikke ønsker at pasienten skal være bevisst eller motorisk urolig. Ved en del prosedyrer under generell anestesi er det i tillegg vesentlig med uttalt muskelavslapning. Dette kan oppnås med intravenøs tilførsel av et nevro-muskulært blokkerende legemiddel.

I Norge er det tradisjon at tannleger, allmennpraktiserende leger, spesialister i kirurgiske fag og leger ved poliklinikker på sykehus selvstendig utfører mindre undersøkelser og behandlingsprosedyrer med tilførsel av angstdempende legemidler, analgetika og/eller lokalanestetika til pasienter uten alvorlig sykdom. Pasientens helsetilstand og medikasjon må være kartlagt på forhånd. Den som ordinerer legemidler i forbindelse med slike prosedyrer, må kjenne til virkninger, bivirkninger og vanlige interaksjoner for de midlene som ordineres. Han/hun har ansvaret for at virksomheten er slik organisert at komplikasjoner kan behandles, samt for overvåkingen av pasienten før, under og etter prosedyren. Det er spesielt viktig å kunne sikre frie luftveier og sørge for adekvat respirasjon og god oksygenering, beherske bruk av maske-bag ventilasjon, kunne gjennomføre hjerte-lungeredning ved behov og kunne bruke aktuelle antidoter.

Imidlertid er anesthesiologisk spesialkompetanse en forutsetning for anvendelse av nevro-muskulært blokkerende legemidler, potente inhalasjonsanestetika eller sederende og smertestillende legemidler i doser som medfører dyp søvn eller bevisstløshet. Forhold knyttet til anesthesiologisk praksis er regulert i Norsk standard for anestesi (NSA). Der poengteres det at enhver virksomhet som driver med anestesiarbeid skal ha en spesialist i anesthesiologi som medisinskfaglig ansvarlig for dette arbeidet. Medisinskfaglig ansvarlig skal forvise seg om at virksomheten drives i tråd med NSA og krav til faglig forsvarlighet. Ved alt anestesiarbeid skal det være klart hvilken spesialist i anesthesiologi som har det medisinskfaglige ansvaret.

## Kilder

Ræder J. Anesthesiologi – en innføringsbok. Gyldendal, 2009

Dumonceau et al. Eur J Anaesthesiol 2010;27:1016-30; Perel A. Eur J Anaesthesiol 2011;28:580-4

Kirkebøen KA, Lindholm E, Ræder J. Valg av anestesimetode og anestesimidler [Choice of anaesthetic approach and anaesthetic drugs]. Tidsskr Nor Laegeforen. 2010 Feb 25;130(4):388-91. Norwegian. doi: 10.4045/tidsskr.08.0370. PMID: 20220866.

## p-3461.2. Forberedelser til anestesi

Revidert: 12.12.2024

### p-3461.2.1. Generelle forholdsregler

Revidert: 12.12.2024

#### Preoperativ evaluering

*Preoperativ evaluering* spiller en sentral rolle i forberedelsen til et perioperativt forløp, herunder at det skal foreligge en medisinsk vurdering om at anestesi er nødvendig og forsvarlig. Risikoen for uforutsette komplikasjoner under og etter anestesi krever et grundig overvåkningssystem og en adekvat akuttberedskap som omfatter tilgjengelig utstyr, medikamenter og kvalifisert personell som er forberedt på å iverksette umiddelbare livreddende tiltak ved behov.

#### Anamnese

Anamnesen er vesentlig, og skal inkludere informasjon om pasientens alder, tidligere sykdommer, kognitiv status, aktuell hjerte-, lunge-, lever- og nyrefunksjon, allergier, blødningstendens, høyde og vekt, tidligere anestesierfaring, bruk av stimulantia samt aktuell medisiner. Vurdering av funksjonsnivået (herunder den fysiske kapasitet) er hos pasienter med komorbiditet avgjørende for risikovurdering forut for anestesi og kirurgi (se senere i dette kapittel). Skrøpelighet (eng. frailty) bør vurderes for pasienter > 65 år. Der anestesipersonell er involvert vil pasienten også [ASA-klassifiseres](#).

#### Luftveisvurdering

Alle pasienter trenger en luftveisvurdering. Formålet med denne undersøkelse er å avdekke om pasienten har en normal- eller potensielt vanskelig luftvei for maskeventilasjon og intubasjon. Herunder vurderes eventuelt

tidligere luftveishåndtering, tannstatus, ansiktsanomalier, generelle intubasjonsforhold som nakkebevegelse og munnåpning samt fastestatus og aspirasjonsrisiko. Så fremt luftveien vurderes vanskelig, tas særlige forholdsregler med tanke på luftveishåndtering.

## Supplerende undersøkelser

Før mindre inngrep og kortvarige anestesi til friske, yngre og fysisk aktive pasienter er det vanligvis ikke nødvendig med ytterligere klinisk undersøkelse. Det forholder seg annerledes ved større inngrep eller når pasienter med sykdom, for eksempel hjertesvikt, koronarsykdom, eller KOLS skal ha anestesi. Her søker man ved fokusert klinisk undersøkelse å avdekke tegn til ikke adekvat behandling av kjent sykdom, eller å identifisere ikke tidligere kjent komorbiditet. Reises det mistanke om dette, medfører det typisk et behov for målrettede kliniske undersøkelser samt vurdering i samarbeid med andre spesialiteter, med henblikk på å optimalisere pasienten før anestesi, og redusere den perioperative risikoen i størst mulig grad. F. eks kan det være aktuelt å henvise en pasient med hjertesvikt til ekkokardiografi og kardiologisk vurdering, eller en pasient med KOLS til spirometri, gassdiffusjonstest, fysisk stresstest (ergospirometri eller trappetest) og lungemedisinsk vurdering. En risikovurdering ved inngrepet og anestesen bør gjøres og holdes opp imot gevinsten ved operasjonen. I enkelte tilfeller, hvor den perioperative risikoen vurderes svært høy, kan man vurdere å tilby mindre invasive alternativer, eller eventuelt en konservativ strategi i samråd med pasienten.

Den europeiske forening for anesthesiologi og intensivmedisin ([ESAIC](#)) har utgitt retningslinjer for preoperativ evaluering av voksne tiltenkt elektiv ikke-kardiell kirurgi (De Hert, Stefan et al. DOI: [10.1097/EJA.0000000000000817](#)).

## Utstyr som må være tilgjengelig

[Norsk Standard for Anestesi](#) har definert utstyr som skal være lett tilgjengelig ved enhver anestesi:

- ?! Utstyr til maskeventilasjon (selvekspanderende ventilasjonsbag, maske, svelgtube)
- ?! Utstyr til etablering av supraglottisk luftvei
- ?! Utstyr til intubasjon (endotrakealtube, laryngoskop, mandreg)
- ?! Utstyr til håndtering av en vanskelig luftvei
- ?! Utstyr til etablering av en kirurgisk luftvei eller annen direkte trakeal tilgang
- ?! Oksygenkilde
- ?! Sug
- ?! Videolaryngoskop
- ?! Defibrillator

## Legemiddelberedskap

For å sikre rask og effektiv håndtering av potensielle anestesikomplikasjoner, er det essensielt å ha et bredt spekter av akuttlegemidler umiddelbart tilgjengelig. Dette beredskapsarsenalet bør omfatte:

- ?! Nalokson for reversering av opioid-indusert respirasjonsdepresjon.
- ?! Flumazenil for å motvirke benzodiazepineffekter.
- ?! Diazepam eller midazolam for behandling av kramper.
- ?! Efedrin og fenylefrin for å korrigere hypotensjon.
- ?! Atropin for å behandle bradykardi.
- ?! Adrenalin for anafylaksi og hydrokortison og antihistaminer for alvorlige allergiske reaksjoner og eventuelt H2-antagonister for å supplere antihistamineffekten.
- ?! Beta-2-agonister for bronkospasme.
- ?! I tillegg bør det foreligge tilgjengelig intravenøse væsker for volumerstatning og stabilisering av sirkulasjonen.

## Overvåkning

Kontinuerlig overvåkning av pasienten er essensielt under og etter anestesi, med tilpasning basert på pasientens tilstand og inngrepet karakter. [Norsk standard for anestesi](#) definerte i 2024 monitoreringskrav ved anestesi. Minimumskravene for overvåkning varierer avhengig av anestesitypen:

### Sedasjon

- Pulsoksymetri
- Klinisk vurdering av bevissthet, respirasjon og sirkulasjon
- Ved dyp sedasjon bør kapnografi vurderes

### Regional anestesi

*I tillegg til sedasjonskravene over*

- EKG-overvåkning
- Blodtrykksmåling

### Generell anestesi

*Inkluderer alle ovennevnte krav, samt*

- Oksygenalarm i ventilasjonssystemet
- Kapnografi
- Frakoblingsalarm for ventilator
- Multigassanalyse ved bruk av inhalasjonsanestetika
- Nevromuskulær overvåkning ved bruk av ikke-depolariserende muskelrelaksantia

#### **Ytterligere overvåkning**

- Temperaturmåling bør vurderes for alle pasienter, med tiltak ved risiko for avvik
- Anestesidybdeovervåkning (f.eks. **BIS**, EEG) vurderes individuelt
- Overvåkningsutstyret skal ha hensiktsmessige alarmer
- Variabel puls-tone bør overveies

Intravenøs tilgang sikres før bruk av store doser lokalanestesimidler og ved generell anestesi, men kan i visse tilfeller, etter konkret vurdering fra anesthesiologen, unnlates ved anestesiinnledning på maske, eller ved bruk av ketamin/esketamin intramuskulært.

## **Legemiddelomtaler og preparater**

L8.10.1.1 Adrenalin

L22.4.1 Atropin

L5.1.1.2 Diazepam

L8.10.2.2 Efedrin

L23.7.3.1 Elektrolyttløsninger

G12.3 Flumazenil

L5.4.4.1 Flumazenil

L3.7.1 Glukokortikoider for systemisk effekt og lokal injeksjon

L9.1 Histamin H1 antagonister

L12.3.1 Histamin H2 antagonister

L3.7.1.1 Hydrokortison

G12.3 Nalokson

L22.5.1 Nevromuskulære blokkere

L22.5.1.2.1 Suksameton

L10.2.5.1 Koffein og koffeinsalter

L22.3.1.1.1 Tiopental

## **Kilder**

Norsk standard for anestesi. Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleierne NSF. 2024

Breivik H. et al. Acta Anaesth Scand 2010;54:16-41

Miller's anaesthesia, eight edition 2015

Smith I. et al. Eur J Anaesthesiol 2011; 28: 556-69

De Hert S et al. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery: Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology. Eur J Anaesthesiol. 2018 Jun; 35(6): 407-465.

Website: Statement on ASA Physical Status Classification System. American Society of Anesthesiologists. <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-asa-physical-status-classification-system>. Lest 29.10.24

Halvorsen S et al. ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Heart J. 2022 Oct 14;43(39):3826-3924. doi:

10.1093/eurheartj/ehac270. Erratum in: Eur Heart J. 2023 Nov 7;44(42):4421. doi: 10.1093/eurheartj/ehad577. PMID: 36017553.

Thompson A et al. 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024 Sep 24. doi: 10.1161/CIR.0000000000001285. Epub ahead of print. PMID: 39316661.

Webseite. Norsk Standard for Anestesi. Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleierne NSF. <https://www.legeforeningen.no/foreningsledd/fagmed/norsk-anesthesiologisk-forening/dokumenter/standard-for-anestesi-i-norge/>. Lest 29.10.24

## p-3461.2.2. Spesielle forholdsregler

Revidert: 12.12.2024

### p-3461.2.2.1. Graviditet, amming

Revidert: 12.12.2024

#### Graviditet

Elektive inngrep bør prinsipielt unngås hos gravide og kan inngrepet utsettes, bør det gjøres. Påvirkningen av anestesimidler på fosterets utviklende hjerne er et område under pågående forskning. Per i dag finnes det ikke tilstrekkelig vitenskapelig grunnlag for å anbefale en spesifikk teknikk for generell anestesi eller endre standard praksis med sikte på å redusere risikoen for fosterskadelige effekter på nervesystemet. Allikevel foretrekkes ofte lokal- eller regionalanestesi vanligvis fremfor generell anestesi da disse metodene minimerer fosterets eksponering for anestesimidler samt at behovet for manipulering av morens luftveier reduseres. Dette er særlig gunstig ettersom gravide ofte har økt risiko for luftveiskomplikasjoner under generell anestesi.

Nåværende forskning gir ingen sterke holdepunkter for at enkelte anestesimidler er spesielt skadelige for fosterutviklingen hos mennesker. Omfattende forskningsgjennomgang konkluderer med at både lokalanestesimidler, narkosegasser, opioider, benzodiazepiner, nevro-muskulære blokkerende midler, ketamin og propofol anses som trygge anestesimidler for gravide pasienter når det brukes i anbefalte doser og forårsaker ingen misdannelser eller andre skadelige effekter på fosteret. Dermed kan man i utgangspunktet benytte et bredt spekter av anestesimidler og tilhørende medikamenter når man behandler gravide pasienter som krever anestesi. Et mulig unntak kan være sugammadex da medikamentet kan medføre økt risiko for prematur fødsel. Neostigmin foretrekkes derfor oftest for rutinemessig reversering.

Det anbefales å unngå bruk av NSAID som postoperativ smertebehandling. Det gjelder spesielt i siste trimester pga fare for lukking av ductus arteriosus. Det er ikke påvist noen sammenheng mellom bruk av paracetamol og medfødte misdannelser og anses som et trygt valg for smertelindring gjennom alle trimestre av svangerskapet og kan benyttes som erstatning for NSAIDs. For å behandle postoperativ kvalme og oppkast ansees ondansetron og metoklopramid som trygt.

Standard retningslinjer for preoperativ faste på 6 timer for mat og 2 timer for klare væsker gjelder også for gravide pasienter. Fra omkring 18.-20. svangerskapsuke anbefales det at gravide ligger i venstre sideleie (15-30°) for å forebygge hypotensjon ved aortacaval kompresjon (reduert tilbakestrømning til hjertet). Blodtilførselen til livmoren under graviditet er trykkavhengig og mangler autoregulering. Det er derfor avgjørende å opprettholde morens blodtrykk nær normalnivå (70-90% av pasientens utgangsnivå, eventuelt gjennomsnittlig arteriestrykk (BTmap) på 65 mmHg).

#### Amming

Kvinner bør oppmuntres til å amme som normalt så snart det er praktisk gjennomførbart etter anestesi. Det er ikke nødvendig å pumpe ut og kaste morsmelk etter anestesi. Anestesimidler og ikke-opioide smertestillende overføres til morsmelk kun i svært små mengder, og for nesten alle medikamenter som brukes perioperativt, finnes det ingen bevis for effekter på det ammede barnet. Allikevel anbefales det å bruke opioider og benzodiazepiner med forsiktighet, spesielt etter gjentatte doser og hos babyer opp til 6 ukers alder (korrigert for gestasjonsalder). I slike tilfeller bør barnet observeres for tegn på unormal døsighet og respirasjonsdepresjon, særlig hvis moren også viser tegn på sedasjon. Kodein bør ikke brukes av ammende kvinner på grunn av bekymringer for sedasjonseffekt hos noen spedbarn, relatert til forskjeller i metabolisme (CYP-enzym mutasjoner). Opioid-sparende teknikker er å foretrekke for ammende kvinner. Lokal og regional anestesi har fordeler i denne sammenheng og forstyrrer minst kvinnens evne til å ta vare på barnet.

## Kilder

- Madadi et al. Pharmacogenetics of neonatal opioid toxicity following maternal use of codeine during breastfeeding: a case-control study. *Clin Pharmacol Ther* 2009; 85:20-2
- Kuczkowski KM. The safety of anaesthetics in pregnant women. *Expert Opin Drug Saf* 2006;5:251-265)
- Bleeser, Tom; Vally, Janine C.; Van de Velde, Marc; Rex, Steffen; Devroe, Sarah. General anaesthesia for nonobstetric surgery during pregnancy: A narrative review. *European Journal of Anaesthesiology and Intensive Care* 1(2):p e003, April 2022. | DOI: 10.1097/EA9.0000000000000003
- Brakke BD, Sviggum HP. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *BJA Educ.* 2023 Mar;23(3):78-83. doi: 10.1016/j.bjae.2022.12.001. Epub 2023 Jan 14. PMID: 36844444; PMCID: PMC9947972.
- Cohen-Kerem R, Railton C, Oren D, Lishner M, Koren G. Pregnancy outcome following non-obstetric surgical intervention. *Am J Surg.* 2005 Sep;190(3):467-73. doi: 10.1016/j.amjsurg.2005.03.033. PMID: 16105538.
- Website. Society for obteric Anesthesia and perinatology. Statement on Sugammadex during pregnancy and lactation. [https://www.soap.org/assets/docs/ SOAP\\_Statement\\_Sugammadex\\_During\\_Pregnancy\\_Lactation\\_APPROVED.pdf](https://www.soap.org/assets/docs/SOAP_Statement_Sugammadex_During_Pregnancy_Lactation_APPROVED.pdf) . Lest 29.10.24
- Lazorwitz A, Dindinger E, Aguirre N, Sheeder J. Pre- and post-operative counseling for women on hormonal contraceptives receiving sugammadex at an academic hospital. *J Anesth.* 2020 Apr;34(2):294-297. doi: 10.1007/s00540-019-02725-2. Epub 2019 Dec 21. PMID: 31865457; PMCID: PMC8496978.
- Antonucci R, Zaffanello M, Puxeddu E, Porcella A, Cuzzolin L, Pilloni MD, Fanos V. Use of non-steroidal anti-inflammatory drugs in pregnancy: impact on the fetus and newborn. *Curr Drug Metab.* 2012 May 1;13(4):474-90. doi: 10.2174/138920012800166607. PMID: 22299823.
- Mitchell J, Jones W, Winkley E, Kinsella SM. Guideline on anaesthesia and sedation in breastfeeding women 2020: Guideline from the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia.* 2020 Nov;75(11):1482-1493. doi: 10.1111/anae.15179. Epub 2020 Aug 1. PMID: 32737881.

## p-3461.2.2.2. Yrkesmessig eksponering

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Arbeidstilsynet har i samarbeid med Statens arbeidsmiljøinstitutt og arbeidslivets parter, utarbeidet administrative normer for forurensning av arbeidsatmosfæren med anestesigasser. Det er kontroversielt om kronisk, yrkesbetinget eksponering for sporkonsentrasjoner av inhalasjonsanestetika har skadelige effekter.

Det er imidlertid holdepunkter i epidemiologiske studier at lystgasseksponering i høyere konsentrasjoner enn det som tillates i operasjonsavdelinger i Norge, kan redusere kvinners fertilitet. Misbruk av lystgass kan gi nerveskader. Kvinner i fertil alder bør kunne arbeide ved operasjonsavdelinger uten frykt for å bli påført skader. Det forutsetter at forskriftene for kontroll av narkoseutstyr og maksimal konsentrasjon av inhalasjonsanestetika i luften på operasjonsavdelinger etterleves og at personalet viser omtanke i sin behandling av inhalasjonsanestetika.

### Kilder

- Arbeidstilsynet. [Grunnlagsdokumenter for grenseverdier for kjemikalier](#). Lest 29.10.24
- Direktoratet for arbeidstilsynet 2000. [Grunnlagsdokument for fastsetting av administrativ norm for lystgass](#). Lest 29.10.24

## p-3461.2.2.3. Østrogen- og gestagenbruk

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

- Antikonsepsjonsmidler av kombinasjonstypen (tabletter, plaster eller vaginalring som inneholder østrogen):* Økt risiko for postoperative venøse tromboser er dokumentert for pasienter som bruker østrogenholdige p-piller. Tilsvarende risiko kan ikke utelukkes for andre østrogenholdige antikonsepsjonsmidler. Det er ikke lenger vanlig å anbefale seponering av p-piller noen uker før planlagte kirurgiske inngrep, men heller gi tromboseprofylakse etter vurdering av total risiko. Faktorer som fedme, røyking og tidligere trombose kan tilsi råd om seponering.



- b) *Rene gestagenpreparater (minipiller, hormonspiral, implantat/p-stav)*: Medfører ikke økt tromboserisiko.
- c) *Postmenopausal* substitusjonsbehandling med østrogener (såkalt HRT): Risikoen for tromboembolisme er dokumentert lett økt i første behandlingsår. Risikoen ved kirurgiske inngrep og effekten av å seponere behandlingen er ikke avklart. I dag anbefales vanligvis tromboseprofylakse uten seponering av substitusjonsbehandling ved kirurgi.

## Kilder

Muluk V. et al. Perioperative medication management. UpToDate.com. Last updated Aug 20 2024.

## p-3461.2.2.4. Blødningstendens og antikoagulasjonsbehandling

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Blødningstendens som følge av sykdom eller legemidler kan gi blødningskomplikasjoner i forbindelse med anesthesiologiske og kirurgiske prosedyrer. Det er viktig at pasienten spørres om ev. blødningstendens før anestesi og kirurgi (store menstruasjons- eller neseblødninger, blødning ved tannekstraksjon, fødsel og operasjoner), samt medikamenter. Ved positiv anamnese bør utredning vurderes.

Ved *spinal- og epiduralanestesi* til pasienter med blødningstendens er det risiko for epidurale eller intraspinale hematomer som kan føre til irreversible nevrologiske utfall. For pasienter som bruker blodplatehemmende medisiner eller antikoagulantia, må anestesipersonell vurdere blødningsrisikoen nøye. Dette gjelder både før og etter nerveblokkade, samt ved innleggelse og fjerning av kateter. Ved nevroaksiale prosedyrer eller perifere nerveblokkader med høyere blødningsrisiko (dype, ikke-komprimerbare) må man overholde spesifikke tidsintervaller for administrering av antitrombotiske legemidler. Dette gjelder både før og etter inngrepet. Disse tidsintervallene varierer avhengig av type og dose av antikoagulasjonsmidler, pasientens nyrefunksjon og om det har oppstått en traumatisk punksjon. For perifere nerveblokkader med lav blødningsrisiko (overfladiske, komprimerbare) gjelder ikke disse tidsintervallene. Se tabell 1 nedenfor.

**Trombocytopeni** og/eller bruk av perorale antikoagulantia og platehemmere medfører økt blødningstendens, og sentrale nerveblokkader (spinal- og epiduralanestesi) skal her vanligvis ikke gis. I enkelttilfeller kan indikasjonen for en sentral nerveblokkade være så sterk at den oppveier risikoen for komplikasjoner pga. blødning. Avvik fra retningslinjene skal dokumenteres. Økt risiko er ikke dokumentert hos pasienter som behandles med kun NSAID.

Beslutningen om å utføre epidural eller spinalbedøvelse ved trombocytopeni bør baseres på en individuell vurdering av risiko og fordeler. Generelt gjelder at jo sterkere indikasjon for nevroaksial blokkade, desto lavere blodplattetall og høyere INR kan aksepteres. Grensene er gjennomgående strengere for epidural enn for spinal anestesi, men varierer avhengig av hvilke retningslinjer man velger å følge.

### Følgende anbefalinger er veiledende:

#### ?! *Spinalanestesi:*

- ?! Ved plattetall 100 x 10<sup>9</sup>: Rimelig å gå videre med nevroaksial prosedyre.
- ?! Ved plattetall mellom 50 og 100 x 10<sup>9</sup>: Ved sterk indikasjon.
- ?! Ved plattetall mellom 30 og 50 x 10<sup>9</sup>: Ved vital indikasjon

#### ?! *Epiduralanestesi :*

- ?! Ved plattetall 100 x 10<sup>9</sup>: Rimelig å gå videre med nevroaksial prosedyre.
- ?! Ved plattetall mellom 80 og 100 x 10<sup>9</sup>: Ved sterk indikasjon.
- ?! Ved plattetall mellom 50 og 80 x 10<sup>9</sup>: Ved vital indikasjon

Europeiske retningslinjer (The European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) og The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy (ESRA)) fra 2022 er godkjent som retningslinje for klinisk praksis fra Scandinavian Society of Anesthesiology and Intensive Care Medicine (SSAI) ved bruk av antikoagulantia og platehemmere. Oppsummert skiller de seg noe fra tidligere nordiske retningslinjer. Tabell 1 T22.5.1 Antihemostatisk medikament viser en oversikt over antikoagulantia og tidsaspekter mht. sentrale nerveblokkader gitt av ESAIC/ESRA.

### Nettressurser

- The European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) - [guidelines](#).
- The European Society of Regional Anaesthesia & Pain Therapy (ESRA) - [guidelines](#).
- Scandinavian Society of Anesthesiology and Intensive Care Medicine (SSAI) - [guidelines](#).

### Tabell 1: Antihemostatisk medikament og håndtering av blokader med høy blødningsrisiko (nevroaksiale og dype nerveblokader)

Tabellen er hentet fra Kietai S. et al.. Regional anaesthesia in patients on antithrombotic drugs: Joint ESAIC/ESRA guidelines. Eur J Anaesthesiol. 2022 Feb 1;39(2):100-132. doi: 10.1097/EJA.0000000000001600. PMID: 34980845.

Høy risiko for blødning ved nevroaksiale og dype nerveblokader			
Legemiddel og dose	Tid fra siste legemiddeldose til intervensjon	Mål laboratorieverdi ved intervensjon	Tid fra intervensjon til neste legemiddeldose
<b>Warfarin</b>	Fram til mål for lab.verdi; 5 dager	INR Normal	
<b>DXA* lav</b>	24 timer for rivaroksaban og edoksaban (30 timer hvis CrCl >30 ml/min), 36 timer for apiksaban	Ingen testing	6 timer postoperativt. Vurder forlenget tidsintervall etter blodig spinalvæske
<b>DXA høy</b>	72 timer eller til mål for lab.verdi (inntil mållab.verdi hvis CrCl <30 ml/min)	Nivå av legemidlet <30 ng/ml eller anti-Xa <0,1 IU/ml	6 timer postoperativt. Vurder forlenget tidsintervall etter blodig spinalvæske
<b>Dabigatran lav</b>	48 timer	Ingen testing	
<b>Dabigatran høy</b>	72 timer eller til mållab.verdi (inntil mållab.verdi hvis CrCl 50 ml/min)	Nivå av dabigatran <30 ng/ml eller <b>trombintid (TT)</b> innenfor normalområdet (hvis tilgjengelig ved lokalt laboratorium)	Høye doser: I henhold til retningslinjer for terapeutisk antikoagulasjon (ca. 24 timer postoperativt)
<b>LMWH (se L4.5.1.2) lav</b> <b>50 IU anti-Xa/kg/dag</b> <b>eller</b> <b>enoksaparin 40 mg/dag</b>	12 t (24 t hvis CrCl <30 ml/min eller til mållab.verdi (spesielt hvis CrCl <30 ml/min))	Ingen testing	
<b>LMWH høy</b> <b>&gt;50 IU anti-Xa/kg/dag</b> <b>eller enoksaparin</b> <b>&gt;200 mg/dag</b>	24 t (48 t hvis CrCl <30 ml/min eller til mållab.verdien (spesielt hvis CrCl <30 ml/min))	anti-Xa 0,1 IU/ml	<b>VKA, DOAC, LMWH høy, UFH høy, bør ikke gis når kateteret er in situ</b>
<b>Ufraksjonert heparin (UFH) lav</b> <b>200 IE/kg/dag SC</b> <b>100 IE/kg/dag i.v</b>	4 t	Ingen testing	1 time for i.v. ved kardiovaskulær kirurgi
<b>UFH høy</b>	Inntil mållab.verdi (ca. 6 timer hvis i.v., 12 timer hvis SC)	aPTT eller anti-Xa eller ACT i normalområdet ved lokalt laboratorium	



<b>Fondaparinuks lav</b> <b>2.5 mg/dag</b>	36 t (72 t hvis CrCl <50 ml/min)	Ingen testing	
<b>Fondaparinuks høy</b>	Til mållab.verdi (ca. 4 dager)	Kalibrert anti-Xa 0.1 IU/ml	
<b>Acetylsalisylsyre (ASA) lav ( 200 mg/dag)</b>	0	Ingen testing	Rutinemessig foreskrevet til neste tidspunkt – ingen forsinkelse
<b>ASA høy (&gt;200 mg/dag)</b>	3 dager (ved normale blodplatetall) til 7 dager	(Vurder spesifikke blodplatefunksjonstester i normalområdet ved lokalt laboratorium)	6 t
<b>P2Y12-hemmer (klopidogrel, prasugrel, tikagrelor)</b>	5 dager tikagrelor 5 til 7 dager klopidogrel 7 dager prasugrelor eller til mållab.verdi	Ingen testing	0 t (75 mg klopidogrel), 24 t (prasugrel, tikagrelor) 2 dager (300 mg klopidogrel)
<b>ASA lav kombinert med antikoagulantia/ blodplatehemmer</b>	ASA: 0 t + tiden angitt for spesifikk antikoagulant/ blodplatehemmende middel	Spesifikk laborietest for kombinert asa + antikoagulant/ blodplatehemmende middel (hvis tilgjengelig ved lokalt laboratorium)	I henhold til retningslinjer for terapeutisk antikoagulasjon/ blodplatehemming (ca. 24 timer etter operasjon)

\*DXA= Direkte faktor Xa-hemmere

ACT, aktivert koaguleringsstid; aPTT, aktivert partiell tromboplastintid; CrCl, kreatinin clearance; DXA, direkte Xa-antagonist; i.v., intravenøst; INR, International Normalized Ratio; LMWH, lavmolekylært heparin; SC, subkutant; UFH, ufraksjonert heparin

Idarusizumab, en spesifikk antidot mot dabigatran, er godkjent, mens antidotet andexanet alfa som ble godkjent av FDA i USA i 2018 og av EMA i EU i 2019 og som kan reversere effekten av faktor Xa-hemmere som apixaban og rivaroksaban er per i dag (oktober 2024) ikke godkjent for salg og bruk i Norge.

## Kilder

Helsedirektoratet IS-2050: Informasjon om de nye perorale antikoagulasjonsmidlene dabigatran, rivaroksaban og apixaban (Nasjonale rådgivende spesialistgruppe innen antikoagulasjon januar 2013)

Kietaibl S, Ferrandis R, Godier A, Llau J, Lobo C, Macfarlane AJ, Schlimp CJ, Vandermeulen E, Volk T, von Heymann C, Wolmarans M, Afshari A. Regional anaesthesia in patients on antithrombotic drugs: Joint ESAIC/ESRA guidelines. Eur J Anaesthesiol. 2022 Feb 1;39(2):100-132. doi: 10.1097/EJA.0000000000001600. PMID: 34980845.

Working Party; Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland; Obstetric Anaesthetists' Association; Regional Anaesthesia UK. Regional anaesthesia and patients with abnormalities of coagulation: the Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland The Obstetric Anaesthetists' Association Regional Anaesthesia UK. Anaesthesia. 2013 Sep;68(9):966-72. doi: 10.1111/anae.12359. Epub 2013 Aug 1.

Breivik H, Norum H, Fenger-Eriksen C, Alahuhta S, Vigfússon G, Thomas O, Lagerkranser M. Reducing risk of spinal haematoma from spinal and epidural pain procedures. Scand J Pain. 2018 Apr 25;18(2):129-150. doi: 10.1515/sjpain-2018-0041.

## p-3461.2.2.5. Hjerter- og karsykdom

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Pasienter med koronarsykdom, hjertesvikt, alvorlige klaffefeil og/eller signifikante hjerterytmier har økt perioperativ morbiditet og mortalitet. Kardiovaskulær risikovurdering er essensielt og bør omfatte både kirurgirelatert og pasientrelatert risiko. Validerte risikoskårer som [Lee-indeksen](#) eller [NSQIP MICA](#) anbefales. For eldre pasienter bør funksjonell kapasitet og skrøpeligheit vurderes.

### Supplerende undersøkelser

EKG anbefales for pasienter med kardiovaskulær sykdom eller risikofaktorer. Måling av NT-proBNP eller BNP preoperativt anbefales hos høyrisikopasienter. Hvile ekkokardiografi anbefales ved nyoppdaget hjertesvikt eller klaffesykdom. Stress-testing (f.eks arbeids-EKG) bør vurderes ved høy risiko og dårlig funksjonell kapasitet. CT koronar angiografi kan vurderes hos utvalgte pasienter.

Det finnes dokumentasjon på at enkel testing av fysisk kapasitet før kirurgi kan være svært nyttig for å vurdere pasientens funksjonsnivå og forutsi postoperative utfall. Noen studier understreker verdien av trappegang-testing som et enkelt og økonomisk verktøy for preoperativ vurdering, spesielt for pasienter som skal gjennomgå torakskirurgi eller større ikke-kardiale operasjoner. Selv om trappegang-testing har vist seg nyttig, kan man ikke sikkert bestemme den aerobe metabolske kapasiteten som er nødvendig for å overleve den perioperative stressresponsen. Pasienter som presterer dårlig på trappegang-testen (mindre enn 10-12 meter elevasjon) bør vurderes for ytterligere testing, som formell kardiopulmonal belastningstest, for å optimalisere perioperative behandling eller avgjøre om operasjon er forsvarlig å gjennomføre.

Nyere studie antyder at selvrappertert dårlig funksjonskapasitet kan være like prediktiv som trappegang tester for postoperative pulmonale komplikasjoner hos pasienter med kjent eller mistenkt KOLS.

### Pågående behandling med kardiovaskulære legemidler

Det anbefales å fortsette med betablokkere hos pasienter som allerede bruker dette. Statiner anbefales ved koronarsykdom og vaskulær kirurgi. ACE-hemmere/ angiotensin reseptor blokkere og diuretika bør vurderes å pauses på operasjonsdagen grunnet økt fare for perioperativ hypotensjon. Vedrørende antitrombotisk behandling bør acetylsalisylsyre fortsettes ved sekundærprofylakse, unntatt ved høy blødningsrisiko. Ved dobbel platehemmende behandling bør elektiv kirurgi utsettes etter nylig PCI hvis mulig. Vitamin K-antagonister bør seponeres 3-5 dager før kirurgi, og [bridging](#) vurderes. Direktevirkende perorale antikoagulantia (DOAK) bør seponeres 24-48 timer før kirurgi avhengig av nyrefunksjon og blødningsrisiko. Se også OUS eHåndbok [#146269](#).

### Koronarsykdom

Ved koronarsykdom anbefales revaskularisering før kirurgi kun ved ustabil angina/NSTEMI. All ikke-akutt kirurgi etter akutt koronart syndrom bør utsettes. Hvor lenge, avhenger av hvilken behandling ble gitt (perkutan koronar intervensjon (PCI) med stentinnleggelse med metallstent og/eller legemiddelavgivende stent, eller konservativ behandling) og avklares i samråd med kardiolog. Det er klare indikasjoner på at preoperativ optimalisering og nøye per- og postoperativ oppfølging senker den perioperative kardiovaskulære risiko.

### Transfusjon

Det er vesentlig å tilstrebe at myokardiets oksygenbehov ikke økes (takykardi og hypertensjon) og unngå at myokardiets oksygentilbud reduseres (hypotensjon, anemi, hypoksemi). Nedre grense for transfusjonstrigger per- og postoperativt, settes ofte noe høyere hos pasienter med økt risiko for kardiell iskemi enn hos hjerterfriske. Nylige europeiske retningslinjer anbefaler for pasienter med akutt koronarsyndrom eller kronisk kardiovaskulær sykdom å vurdere transfusjon ved hemoglobin <8 g/dL. Retningslinjene understreker at transfusjonsbeslutninger bør baseres på mer enn bare hemoglobinnivå alene. Andre faktorer som bør vurderes inkluderer kliniske tegn på anemi, pasientens evne til å kompensere for anemi, videre risiko for blødning under prosedyren, samt tilstedeværelse av andre risikofaktorer for iskemi.

### Hypotermi, svikt, stenose og atrieflimmer

Hypotermi bør unngås. Ved hjertesvikt bør den medikamentelle sviktbehandlingen optimaliseres før kirurgi. Ved alvorlig klaffestenose bør klaffeintervensjon vurderes før høyrisiko kirurgi. Ved atrieflimmer bør frekvens- eller rytmekontroll gjennomføres perioperativt.

### Postoperativ overvåking

Postoperativt anbefales overvåking av høyrisikopasienter for kardiale hendelser i 48-72 timer. Rutinemessig måling av troponin anbefales hos høyrisikopasienter. EKG bør tas ved mistanke om iskemi eller arytmi.

## Blodtrykk

De nye europeiske retningslinjene gir ikke spesifikke preoperative grenseverdier for blodtrykk, men fremhever en helhetlig tilnærming til kardiovaskulær risiko med individuell klinisk vurdering, der hypertensjon inngår som én av flere faktorer som må vurderes. Pasienter med kjent hypertensjon anbefales en grundig preoperativ vurdering.

## Kilder

POISE Study Group. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomized controlled trial. *Lancet* 2008;371:1839-47

Devereaux et al. Aspirin in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *N Engl J Med* 2014; 370:1494-1503 DOI: 10.1056/NEJMoal401105

Lee et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999 Sep 7;100(10):1043-9.

Ketherpal S. et al. Chronic Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor or Angiotensin Receptor Blocker Therapy Combined With Diuretic Therapy is Associated With Increased Episodes of Hypotension in Noncardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2008;22:180-186)

Halvorsen S et al. ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J*. 2022 Oct 14;43(39):3826-3924. doi: 10.1093/eurheartj/ehac270.

Boujibar F, Gillibert A, Gravier FE, Gillot T, Bonnevie T, Cuvelier A, Baste JM. Performance at stair-climbing test is associated with postoperative complications after lung resection: a systematic review and meta-analysis. *Thorax*. 2020 Sep;75(9):791-797. doi: 10.1136/thoraxjnl-2019-214019. Epub 2020 Jul 10. PMID: 32651199; PMCID: PMC7476257.

Brunelli A, Refai M, Xiumé F, Salati M, Sciarra V, Socci L, Sabbatini A. Performance at symptom-limited stair-climbing test is associated with increased cardiopulmonary complications, mortality, and costs after major lung resection. *Ann Thorac Surg*. 2008 Jul;86(1):240-7; discussion 247-8. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.03.025. PMID: 18573431.

Dankert A, Neumann-Schirmbeck B, Dohrmann T, et. al.. Stair-Climbing Tests or Self-Reported Functional Capacity for Preoperative Pulmonary Risk Assessment in Patients with Known or Suspected COPD-A Prospective Observational Study. *J Clin Med*. 2023 Jun 21;12(13):4180. doi: 10.3390/jcm12134180. PMID: 37445215; PMCID: PMC10342346.

## p-3461.2.2.6. Luftveis- og lungelidelser

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Postoperative pulmonale komplikasjoner forekommer minst like hyppig som kardiale komplikasjoner. Inngreps art er av stor betydning. De anesthesiologiske hovedutfordringene relatert til lungelidelser er hypoksemi, arytmier og forverring av pulmonalhypertensjon. God preoperativ optimalisering, nøye valg av anestesiteknikk og tett postoperativ oppfølging er essensielt for å redusere risikoen for komplikasjoner hos denne pasientgruppen. Thorax-, øvre abdominal- eller aortakirurgi har høyest risiko.

### Preoperativt

Preoperativ vurdering bør omfatte alvorlighetsgrad av lungesykdommen og tilstedeværelse av komorbiditet som pulmonal hypertensjon, obstruktiv søvnapné, kardiomyopati, revmatiske sykdommer eller fedme. Målet er å optimalisere pasientens lungefunksjon og generelle tilstand i samarbeid med lungelege. Pasienter med kronisk obstruktiv eller restriktiv lungesykdom bør opereres elektivt når de er i deres habitualtilstand. Elektiv kirurgi bør utsettes ved akutt forverring av lungesykdommen. Pasientene bør da preoperativt utredes og behandles for å optimalisere lungefunksjonen og nedsette risikoen for pulmonale komplikasjoner.

### Røykere

Sammenlignet med ikke-røykere, har røykere høyere forekomst av lungekomplikasjoner og sårinfeksjoner. Risikoen nedsettes ved røykestopp > 4 uker i forveien. Selv røykestopp få dager før operasjonsdagen anses som gunstig, idet CO- og nikotinnholdet i blodet reduseres, hvilket øker hemoglobins oksygentransporterende kapasitet samtidig som kardiameteren økes. Dermed bedres oksygenleveransen til de perifere vev.

## Anestesimetode

Valg av anestesimetode avhenger av inngrepet. Monitorert minimal sedasjon med våken pasient, gir raskere oppvåkning og lavere risiko for lungekomplikasjoner sammenlignet med generell anestesi. Perifere nerveblokkader og neuroaksial anestesi kan også være fordelaktig, enten alene eller i kombinasjon med generell anestesi, for å sikre optimal postoperativ smertelindring og minske den respirasjonshemmende effekt av opiater.

## Overtrykksventilasjon

Overtrykksventilasjon ved fremskreden obstruktiv/restriktiv lungefunksjonsnedsettelse kan kreve en noe annen tilnærming enn hos friske, og stiller særlige krav til forståelse av lungefysiologi. Ved generell anestesi er det viktig med rask luftveissikring, bruk av kortvirkende medikamenter, og lungeprotektiv ventilasjon med lavt tidalvolum og moderat positivt ende-ekspiratorisk trykk (PEEP).

## Postoperativt

Postoperativt er tett overvåkning av respirasjon viktig, sammen med god smertelindring, forebygging av atelektaser og tidlig mobilisering. Ved behov kan CPAP (continuous positive airway pressure) eller high-flow oksygen via nesekateter brukes for å redusere pustearbeidet. Hos pasienter med obstruktiv søvnapne er det hyppigere forekomst av vanskelig luftveishåndtering. De er disponert for perioperativ luftveisobstruksjon og utvikling av atelektase og pneumoni postoperativt. Det er viktig at pasientene medbringer sitt eget CPAP-apparat ved innleggelse, da de kan forventes å være særlig sensitive for opioider.

## Kilder

Wong et al. Short-term preoperative smoking cessation and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth.* 2012 Mar;59(3):268-79.

Hwang et al. Association of Sleep-Disordered Breathing With Postoperative Complications. *Chest* 2008;133;1128-1134

Arozullah et al. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major non cardiac surgery: The National Veteran Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Sur* 232:242-253, 2000.

Budithi R, Dolinski SY Anesthesia for patients with chronic obstructive pulmonary disease. UpToDate., Lest 29.10.24

Gruenbaum S, Kurup V. Anesthesia for patients with interstitial lung disease or other restrictive disorders. UpToDate. Lest 29.10.24

## p-3461.2.2.7. Faste

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Preoperativ faste har som mål å redusere risikoen for aspirasjon av mageinnhold under anestesi. Selv om aspirasjon er sjeldent, kan det føre til alvorlige komplikasjoner. Retningslinjer bør implementeres med lokal tilpasning og kontinuerlig evaluering av sikkerhet.

### Voksne

Smertefrie pasienter med normal mage- og tarmfunksjon uten forsinket magetømming som ikke bruker opiater og som skal til planlagte inngrep, kan drikke moderate mengder klar væske (vann, juice uten fruktkjøtt, kaffe eller te der maksimalt ca. 1/5 av volumet kan være melk) inntil 2 timer før anestesi. Faste fra fast føde er 6 timer før planlagt operasjonsstart. Rene melkeprodukter regnes som fast føde. Pasienter med diabetes med autonom dysfunksjon og/eller pasienter som tar GLP-1-reseptoragonister kan trenge lengre fastetider. En operasjon bør ikke avlyses fordi pasienten har tygd tyggegummi, tatt en pastill eller har røykt. Disse anbefalingene gjelder også for pasienter med fedme og gravide som ikke er i fødsel.

Ultralyd av magesekken er en ikke-invasiv metode for å vurdere mengde og type mageinnhold før anestesi. Selv om det ikke er standard praksis i preoperativ vurdering, kan denne metoden være nyttig når fastehistorikken er ukjent eller usikker, eller hos pasienter med risikofaktorer for forsinket magetømming. Resultatene kan berolige klinikere om at mengden mageinnhold er tilstrekkelig lav til å minimere aspirasjonsrisikoen, eller støtte en beslutning om å utsette elektiv kirurgi hvis økt volum eller fast materiale oppdages. Det er imidlertid viktig å merke seg at det per i dag ikke finnes retningslinjer for klinisk bruk av ventrikkultralyd, og resultatene har ikke blitt korrelert med aspirasjonsrisiko.

Ofte tillates inntak av viktige medisiner med en liten slurk vann, selv innenfor 2-timersgrensen. Fordelene med karbohydratdrikker som del av ERAS (enhanced recovery after surgery)-protokoller er ikke fullstendig klarlagt, men det ser ikke ut til å øke mageinnholdet eller endre magens pH-verdi.

## Barn

Nylige europeiske retningslinjer for preoperativ faste hos barn anbefaler 1 time faste for klare væsker, 3 timer for morsmelk, 4 timer for morsmelkerstatning og 6 timer for fast føde hos friske barn. Langvarig faste bør unngås da det kan gi dehydrering, sult og tørste. Overvekt eller gastroøsofageal refluks krever ikke annen faste enn hos friske barn. Tyggegummi og pastiller øker ikke risikoen for aspirasjon, men bør spyttes ut før anestesi. Pasienter som har mage- og tarmforstyrrelser med forsinket tømning, har smerter, eller har fått opioider, må ikke drikke eller spise dersom anestesi er aktuelt. Peroral premedikasjon med et par slurker vann 1 time før anestesi øker ikke faren for aspirasjon. Ultralyd kan brukes for å vurdere mageinnhold før akutte inngrep også hos barn.

## Kilder

Frykholm, Peter et al. Pre-operative fasting in children: A guideline from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care. *European Journal of Anaesthesiology* 39(1):p 4-25, January 2022. | DOI: 10.1097/EJA.0000000000001599

## p-3461.2.2.8. Premedikasjon

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Angstdempende premedikasjon gis ikke lenger rutinemessig, men vurderes på grunnlag av prosedyre, pasientens angstnivå, alder og konstitusjon. God preoperativ informasjon kan fungere like angstdempende og beroligende som legemidler. Særlig aktsomhet må utvises ved premedisinering til spedbarn, eldre, gravide og pasienter med nevrologiske sykdommer. Premedikasjon gis sjelden til barn < 6 måneder. Det kan være aktuelt å gi ikke-opioide smertestillende tablett/mikstur som premedikasjon for å sikre at effekten av disse er til stede ved inngrepet og rett etterpå. Morfin-skopolamin bør ikke brukes til pasienter > 70 år pga. stor fare for forvirring (sentralt antikolinergt syndrom) hos eldre. Morfinkomponenten kan dessuten gi kvalme.

### Lokalanestesi

Det er vanlig å applisere lokalanestetisk krem (lidokain-prilokain) eller plaster (lidokain-prilokain eller lidokain-tetrakain) på aktuelle stikksteder til barn, slik som på håndryggene. Plaster med lidokain-tetrakain kan brukes til barn > 3 år og virker etter 30 minutter. Lidokain-prilokain (plaster eller krem med okklusjonstape) trenger en times virketid. Kan gis til nyfødte og spedbarn, men frarådes til premature.

- Barn 0-2 måneder (gestasjonsalder > 37 uker): Inntil 1 g/cm<sup>2</sup>/time
- Barn < 12 måneder: Totaldose 2 g (knappt 1/2 tube)
- Barn 1-12 år: 1/2 tube per applikasjonssted. Totaldosen bør ikke overstige 2 tuber

### Benzodiazepiner

Har angstdempende, beroligende og hukommelsessvekkende, men ingen analgetisk effekt. Meget variabel effekt hos ulike individer ved samme dosering. Dosene bør reduseres til eldre og pasienter med svekket allmenntilstand. Benzodiazepiner kan gi paradoksal uro (barn og eldre er mest utsatt) og øker risikoen for postoperativt delir hos eldre.

- a) Midazolam er velegnet som peroral og rektal premedikasjon til barn. Til voksne brukes peroral eller intramuskulær administrasjon
- b) Diazepam rektalt er velegnet som premedikasjon til barn, peroralt til voksne
- c) Oksazepam peroralt til voksne om morgenen har sent innsettende effekt, men gir vanligvis søvn i noen timer

### Antikolinergika (atropin, skopolamin, glykopyrron)

Antikolinergika reduserer slimsekresjon og bradykarditendens under anestesi. Premedikasjon med antikolinergika brukes på indikasjon.

### Morfin-skopolamin intramuskulært

Har uttalt beroligende og analgetisk effekt, ledsaget av søvnighet og munntørrehet. Kombinasjonen foretrekkes ofte som premedikasjon til engstelige pasienter og før større inngrep som medfører smerter i innledningsfasen.

## Ikke-opioidanalgetika

Pre- eller peroperativ administrasjon av paracetamol og NSAID (f.eks. diklofenak, ibuprofen, koksiber) har smertelindrende effekt i den postoperative fasen. Gabapentin og pregabalin kan være nyttig, spesielt hos pasienter som har kroniske smerter med innslag av nevrologiske komponenter.

## Opioidanalgetika

Administrasjon av perorale opioidanalgetika med depotvirkning (oksykodon) før operasjon gir postoperativ smertelindring, men kan gi kvalme og uønsket sedasjon og bør derfor brukes på indikasjon. Doseringen er vanligvis 5–20 mg peroralt, avhengig av forventet smerte etter inngrepet samt pasientens allmenntilstand og alder.

Intranasal sufentanil (konsentrasjon 50 ug/ml) er velegnet til skånsom og effektiv sedasjon/smertelindring til barn i forbindelse med smertefulle prosedyrer eller operasjoner. Sufentanil appliseres via forstøver i nesebor og doseres inntil 1,5 ug/kg. Pulsoksymeter, oksygen, ventilasjonsbagg og nalokson skal være tilgjengelig. Morfin er ikke like hyppig i bruk som premedikasjon, men er fortsatt et relevant alternativ. Morfin kan gis som premedikasjon til voksne pasienter, særlig før større inngrep som medfører smerter i innledningsfasen. Dosering for voksne er vanligvis 5-20 mg peroralt, avhengig av forventet smerte etter inngrepet. Morfin kan kombineres med skopolamin for å gi både beroligende og analgetisk effekt. Dette bør imidlertid gis med forsiktighet til pasienter over 70 år på grunn av risiko for forvirring.

## Deksmedetomidin

Deksmedetomidin virker angstdempende preoperativt og kan gis intranasalt, bukkalt eller intramuskulært. En intranasal dose på 1 ug/kg (0,5 – 2 ug/kg) gir effekt etter ca. 25 minutter og varer i median 85 minutter.

## Deksametason

Bruk av glukokortikoider perioperativt har ved flere typer kirurgi vist seg å redusere akutte smerter og opioidforbruk innen 24 timer etter operasjonen. De virker også antiinflammatorisk og har en kvalmestillende effekt. Doseringen av deksametason som profylakse mot postoperativ kvalme og oppkast (PONV) er 4-10 mg iv. gitt ved innledning av anestesi, ev. peroralt 1-2 timer før.

Effekten ser ut til å være doseavhengig når det gjelder analgesi, med bedre effekt ved doser over 0,1 mg/kg, men uten betydelig tilleggseffekt ved doser over 0,2 mg/kg. Oftest gis doser på 8–16 mg mtp. analgetisk effekt. Deksametason i doser fra 0,15 mg/kg til 0,5 mg/kg er effektivt for å redusere PONV og postoperativ smerte hos barn etter ulike typer kirurgi.

## Legemiddelomtaler og preparater

### Antikolinergika (L22.4)

#### Atropin (L22.4.1)

#### L5.1.1 Benzodiazepiner

#### L5.1.1.2 Diazepam

#### Diklofenak (L17.1.1.5)

#### Etorikoksib (L17.1.1.19)

#### Ibuprofen (L17.1.1.7)

#### Ikke-steroid antiinflammatoriske midler (NSAID) (L17.1.1)

#### Lidokain (L22.1.1.3)

#### Lidokain–prilokain (L22.1.1.4)

#### Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi (L22.1.1)

#### Midazolam (L22.3.1.2)

#### L20.1.2.3 Sterke opioidagonister

#### Morfin-skopolamin

#### Oksykodon

#### Paracetamol

Parekoksib (L17.1.1.20)

Prilokain (L22.1.1.7)

Skopolamin (L22.4.2)

## Kilder

Østgaard G, Ulvik A. Anestesi til barn. Tidsskr Nor Legeforen 2010 (7); 130: 752-5

Mahmoud M og Mason KP. Dexmedetomidine: review, update, and future considerations of paediatric perioperative and preprocedural applications and limitations. BJA 2015: 171-182.

# p-3461.3. Anestesimetoder

## p-3461.3.1. Lokal- og regionalanestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Lokal og regionalanestesi benyttes for å oppnå anestesi eller analgesi. Lokalanestesi omfatter infiltrasjons- og overflateanestesi. Med regionalanestesi forstås sentrale (spinale og epidurale) nerveblokader og perifere nerveblokader med større utbredelse (f.eks. plexus brachialisanestesi), eller bedøvelse av enkelte nerver.

Hensikten med å oppgi *anbefalte doser* og *maksimaldoser* av lokalanestetika for en type blokade er å tilstrebe adekvat blokade og samtidig å unngå toksiske bivirkninger.

*Anbefalte doser* er doser som anbefales for en spesifikk blokade med bestemt lokalisasjon til en frisk pasient på 70 kg. Ved *infiltrasjonsanestesi* er det vesentlig at nålen beveges under injeksjon og at dosen settes i repeterte smådoser på 3–5 ml med påfølgende observasjon mht. bivirkninger. Ved *større blokader* og *regionalanestesi* er det vesentlig at det aspireres før injeksjon, og at dosen gis som repeterte småboluser på 3–5 ml under nøye observasjon.

*Modifiserende karakteristika* i forhold til anbefalte doser av lokalanestesi er alder, nyresvikt, leversvikt, hjertesykdom og graviditet. Se L22, Tabell 1 Tabell 1: Lokalanestetika ved infiltrasjonsanestesi til voksen (L22.6.1)

Spesifikke maksimaldoser knyttet til definerte blokader og lokalisasjoner, f.eks. odontologisk bruk, er bedre dokumentert. Se L22, Tabell 3 Tabell 3: Maksimal dosering av lokalanestetika i odontologisk praksis (L22.6.3) Maksimaldoser angitt i Tabell 1 og 2 gjelder for infiltrasjonsanestesi. Ved slimhinneanestesi i luftveiene er maksimaldosene 50 % av dosene ved infiltrasjonsanestesi. Ved epidural forløsningsanestesi er maksimaldosen ca. 60 % av dosen angitt for infiltrasjonsanestesi. Forutsetningen for å benytte maksimaldoser av lokalanestetika for ulike blokader er bruk av teknikker som hindrer utilsiktet intravasal injeksjon.

Klinikere bør være oppmerksomme på den kumulative toksisiteten ved bruk av lokalanestetika, spesielt når man kombinerer lokalanestesimidler, gir gjentatte doser, eller når de administreres av forskjellige perioperative behandlere.

Til barn er det vanlig å definere maksimaldoser for lokalanestesi i mg/kg. Se L22, Tabell 2 Tabell 2: Lokalanestetika ved infiltrasjonsanestesi til barn over 1 år (L22.6.2) Lokalanestetika til infiltrasjonsanestesi til barn.

### Komplikasjoner

- Lokal anestesi systemisk toksisitet (LAST)*: Ses ved høy plasmakonsentrasjon, oftest som følge av intravasal injeksjon eller bruk av store doser lokalanestetikum i områder med rask absorpsjon. Klassisk ses tegn på CNS-stimulering, f.eks. i form av circumorale parestesier, tinnitus, synsforstyrrelser og tremor, som kan utvikle seg til et tonisk/klonisk epileptisk anfall. Ved høyere plasmakonsentrasjon avløses disse symptomene raskt av CNS-depresjon med bevisstløshet og respirasjonsstans, samtidig som det er risiko for hjertearytmi og asystoli. Disse kardielle manifestasjonene er spesielt fryktet ved bupivakain toksisitet og kan forekomme uten de klassiske CNS-symptomene. Samtidig bruk av intravenøse smertestillende og sederende legemidler kan dempe eller maskere varselsymptomer før alvorlige toksiske reaksjoner. Ved tegn på LAST avsluttes injeksjon av lokalanestetikum omgående. Behandlingen konsentrerer seg om luftveishåndtering med O<sub>2</sub> og ev. overtrykksventilasjon, idet hypoksi og acidose skal unngås. Kramper behandles primært med benzodiazepiner. Ved hjerrestans er det spesielt viktig å være forberedt på langvarig resuscitering. Et viktig tiltak generelt ved LAST er å gi fettemulsjoner som f.eks. Intralipid®



intravenøst. Virkningsmekanismen er usikker, men det finnes i litteraturen flere meddelelser om vellykket resuscitering. Effekten ser ut til å være korrelert med lipidløseligheten til lokalanestesimidlet (bupivakain > ropivakain > mepivakain).

- b) *Allergiske reaksjoner* på lokalanestesi er sjeldne, men kan forekomme (se L22 *Bivirkninger (L22.1.1)*). Farmakologiske virkninger av adrenalin tilsatt lokalanestesi-løsningen (hjerterbank, kvalme, kaldsvette, hodepine, synkope) sees ikke sjelden og kan mistolkes som allergisk reaksjon. Vasovagal reaksjon kan også mistolkes som allergisk reaksjon.
- c) *Nerveskader* kan oppstå på grunn av 1) mekanisk skade som følge av direkte traumatisering av nerven med nål, 2) lokal anestesi-toksisitet, 3) nedsatt nevronal perfusjon og iskemi enten som følge av hematomdannelse og kompresjon, eller høyt intranevralt trykk ved intranevral injeksjon. Hyppigst er det snakk om selvbegrensende sensoriske utfall. Sjeldnere ses motoriske utfall med varierende prognose. Intrafascikulær injeksjon er assosiert med nerveskade og skal unngås. Ultralyd, nervestimulatur eller trykkmåler kan brukes for å unngå intranevral nåleplassering. Imidlertid kan ingen av disse hjelpemidler eliminere risikoen. Parestesier eller smerter ved injeksjon har lav spesifisitet og sensitivitet for å detektere intranevral injeksjon; tross dette anbefales det ofte i litteraturen å anlegge nerveblokader hos våkne voksne pasienter. Hos barn er sedasjon eller narkose ofte en forutsetning for etablering av lokal- eller regionalanestesi. Det finnes ingen holdepunkter for at barn har hyppigere frekvens av nerveskade etter regional anestesi enn voksne.

## Kilder

Brull R et al. Neurological Complications After Regional Anesthesia: Contemporary Estimates of Risk. *Anesth Analg* 2007; 104: 965–74

Christopher M. Bernardis et al. Regional Anesthesia in Anesthetized or Heavily sedated patients. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:449-460

M Hutton et al. Regional anaesthesia and outcomes. *BJA Education*, 18(2): 52e56 (2018)

Joseph M. Neal et al. The ASRA Evidence-Based Medicine Assessment of Ultrasound-Guided Regional Anesthesia and Pain Medicine Executive Summary. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35

M. Heesen et al. Co-administration of dexamethasone with peripheral nerve block: intravenous vs perineural application: systematic review, meta-analysis, meta-regression and trial-sequential analysis. *British Journal of Anaesthesia*, 120 (2): 212e227 (2018)

Colin J. L. McCartney et al. Should We Add Clonidine to Local Anesthetic for Peripheral Nerve Blockade? A Qualitative Systematic Review of the Literature. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32:330-338

<https://esraeurope.org/prospect/>

[www.lipidrescue.org](http://www.lipidrescue.org)

Ok SH, Hong JM, Lee SH, Sohn JT. Lipid Emulsion for Treating Local Anesthetic Systemic Toxicity. *Int J Med Sci*. 2018 May 14;15(7):713-722. doi: 10.7150/ijms.22643. PMID: 29910676; PMCID: PMC6001420.

## p-3461.3.1.1. Overflateanestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

- a) *Kornea og konjunktiva* bedøves med oksybuprokain 4 mg/ml, tetrakain 10 mg/ml eller proksymetakain 5 mg/ml, 1–2 dråper. Virkningstiden er kort, særlig for oksybuprokain
- b) *Øvre luftveier* bedøves med lidokain sprayoppløsning 100 mg/ml, 10 mg/dose, også mer fortynnet løsning (20-40 mg/ml) kan brukes.
- c) *Bronkialslimhinnen* bedøves med forstøvet lidokainoppløsning 40 mg/ml. Her er det spesielt stor fare for systemeffekt pga. rask absorpsjon
- d) *Øsofagus* bedøves med 15 ml lidokain mikstur (viskøs) 20 mg/ml som svelges
- e) *Urethra* bedøves med lidokain gel 20 mg/ml eller prilokain gel 20 mg/ml
- f) *Hud* kan bedøves med en olje-i-vann-emulsjon med lidokain og prilokain i høy konsentrasjon (krem eller plaster). Dette gir god bedøvelse før nålestikk og er spesielt egnet til barn. Store doser prilokain applisert over lengre tid kan gi methemoglobinemi. Ved anvendelse hos småbarn er det vesentlig at doseringsanbefalingen følges, se Lidokain–prilokain (L22.1.1.4). Alternativt kan plaster med lidokain og tetrakain anvendes til barn > 3 år.

## Legemiddelomtaler og preparater

[Lidokain \(L22.1.1.3\)](#)

[Lidokain–prilokain \(L22.1.1.4\)](#)

[Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi \(L22.1.1\)](#)

[Lokalanestetika i oftalmologien \(L22.1.2\)](#)

[Prilokain \(L22.1.1.7\)](#)

## p-3461.3.1.2. Infiltrasjonsanestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Med en tynn spiss settes en intradermal kvaddel med et lokalanestetikum før infiltrasjon i underliggende vev. Løsningen bør injiseres mens spissen hele tiden flyttes for å redusere muligheten for større intravaskulær injeksjon. Gjentatt aspirasjon vil også kunne redusere denne risiko.

Anslagstiden ved infiltrasjonsanestesi er kort (1-3 minutter) for alle vanlig anvendte lokalanestesimidler. Det er betydelig ulikhet i virketid mellom ulike midler. Se L22 Tabell 1 [Tabell 1: Lokalanestetika ved infiltrasjonsanestesi til voksen \(L22.6.1\)](#). Der lave konsentrasjoner er effektive, vil høyere konsentrasjoner øke blokadevarighet og intensitet. Effekten av lidokain kan forlenges med adrenalintilsetning. Anbefalt er lidokain 10-20 mg/ml med adrenalin 5 µg/ml. Bupivakain 2,5 mg/ml uten vasokonstriktor gir ofte god effekt i over 2 timer, mens 5 mg/ml vil gi effekt i opptil 8 timer.

Når store overflateområder skal bedøves, bør store volumer av fortynnet anestesiløsning benyttes. Lidokain er effektivt ved infiltrasjonsanestesi i konsentrasjoner ned til 3 mg/ml. Det er viktig å forholde seg til spesifikke maksimaldoser for aktuell lokalisasjon. Risikoen for toksiske effekter hvis maksimaldosen overskides er særlig høy ved bruk i munnhulen, se L 22, Tabell 1 [Tabell 1: Lokalanestetika ved infiltrasjonsanestesi til voksen \(L22.6.1\)](#) og lokalanestesi i odontologisk praksis L22.6.3.

## Legemiddelomtaler og preparater

[Bupivakain, Levobupivakain \(L22.1.1.2\)](#)

[Lidokain \(L22.1.1.3\)](#)

[Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi \(L22.1.1\)](#)

## p-3461.3.1.3.

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Med dette menes en lokalanestesiløsning injisert inntil eller omkring en perifer nerve. En korrekt anlagt blokade med høy konsentrasjon av et lokalanestetikum gir vanligvis komplett ledningsblokade av motoriske, sensoriske og sympatiske nervefibre og brukes til intraoperativ anestesi.

Velges en lavere konsentrasjon av lokalanestesimidler, er det mulig å oppnå et selektivt blokk med fortrinnsvis sensorisk blokade, som er velegnet til postoperativ smertelindring og samtidig mobilisering. Små nerver blokkeres med et lite volum (2–5 ml). Ved blokade av et nerveplexus f.eks. plexus brachialis, kreves vanligvis et større volum (20-40 ml).

Anslagstiden til komplett blokk kan være opptil 30 minutter. Avgjørende for blokksuksess er at lokalanestesimidlet injiseres i korrekt plan så adekvat perinevral spredning oppnås. Ved bruk av ultralyd oppnås en reduksjon av anslagstid, hyppigere blokksuksess, færre vaskulære punksjoner og dose og volum av lokalanestesimidler kan reduseres.

Valg av lokalanestetikum avhenger av ønsket varighet; bupivakain og ropivakain gir lengst anestesi (over 5 timer). Det er holdepunkter for at effekten kan forlenges ved perinevral administrasjon av deksametason og klonidin. Generelt er det fortsatt usikkerhet rundt den optimale administrasjonsmåten for disse adjuvansene. Noen studier antyder at systemisk administrering kan gi lignende fordeler som perineural, spesielt for deksametason.

Effekten kan variere avhengig av type lokalanestesimiddel og nerve som blokkeres. En forlengelse av effekten er også mulig ved innleggelse av et perinevralt kateter, som tillater repeterte bolusdoser eller kontinuerlig infusjon av lokalanalgetika. Nylig har det kommet på markedet en liposomal formulering av bupivakain, som kapsler inn virkestoffet i biologisk nedbrytbare liposomer. Denne formuleringen er foreløpig ikke tilgjengelig i Norge per 9. desember 2024. Produsenten hevder at denne formuleringen gir en forlenget frigivelse av bupivakain, med potensial for utvidet virketid på opptil 72 timer. Effekten av liposomal bupivakain er imidlertid kontroversiell, og dokumentasjonen er foreløpig begrenset og sprikende. Flere meta-analyser og systematiske oversikter har konkludert med at liposomal bupivakain ikke gir klinisk relevante fordeler sammenlignet med vanlig bupivakain. Det er betydelig heterogenitet mellom studiene, og mange har høy risiko for skjevhet.

## Legemiddelomtaler og preparater

Bupivakain, Levobupivakain (L22.1.1.2)

Lidokain (L22.1.1.3)

Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi (L22.1.1)

Mepivakain (L22.1.1.6)

Ropivakain (L22.1.1.8)

## Kilder

Pehora C, Pearson AM, Kaushal A, Crawford MW, Johnston B. Dexamethasone as an adjuvant to peripheral nerve block. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Nov 9;11(11):CD011770. doi: 10.1002/14651858.CD011770.pub2. PMID: 29121400; PMCID: PMC6486015.

Balocco AL, Van Zundert PGE, Gan SS, Gan TJ, Hadzic A. Extended release bupivacaine formulations for postoperative analgesia: an update. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018 Oct;31(5):636-642. doi: 10.1097/ACO.0000000000000648. PMID: 30074492.

Brean A. *Tidsskr Nor Legeforen* 2021 Vol. 141. doi: 10.4045/tidsskr.21.08.01

Poeran J, Hong G, Memtsoudis SG. Free academic discourse and the law: the case of liposomal bupivacaine. *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2023;48:526-529.

Hussain, N., Van den Langenbergh, T., Sermer, C. et al. Equivalent analgesic effectiveness between perineural and intravenous dexamethasone as adjuvants for peripheral nerve blockade: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anesth/J Can Anesth* 65, 194–206 (2018). <https://doi.org/10.1007/s12630-017-1008-8>

Desai N, Albrecht E, El-Boghdady K. Perineural adjuncts for peripheral nerve block. *BJA Educ.* 2019 Sep;19(9):276-282. doi: 10.1016/j.bjae.2019.05.001. Epub 2019 Jul 6. PMID: 33456903; PMCID:PMC7808086.

## p-3461.3.1.4. Sentrale blokader

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Ved *spinalanestesi* settes ett eller flere legemidler i spinalvæsken (subaraknoidalt). Legemidlene blandes med spinalvæsken og utøver effekt på nervevevet. Ved *epiduralanestesi* deponeres ett eller ev. en blanding av flere legemidler i epiduralrommet (utenfor dura). Effekten oppstår dels ved virkning på nerverøttene i området, dels ved at legemidlene diffunderer gjennom dura og inn i spinalvæsken. Epiduralblanding administreres vanligvis som en kontinuerlig infusjon, og i mange tilfeller suppleres dette med muligheten for pasientstyrt bolus (PCA). Denne kombinasjonen gir pasienten en viss kontroll over smertelindringen og kan bidra til å optimalisere effekten av behandlingen.

Når adrenalin tilsettes kombinasjonen av lokalanestetikum og opioid i epiduralblanding, oppnås noen fordelaktige effekter. Først og fremst reduserer adrenalinet absorpsjonen av legemidlene til blodbanen. Dette skyldes adrenalinet vasokonstriktive egenskaper, som begrenser blodtilførselen i området og dermed forsinker opptaket av medikamentene. I tillegg til denne farmakokinetiske effekten, har adrenalin en potensiell direkte analgetisk virkning på nervecellene i ryggmargen. Denne effekten antas å være mediert gjennom stimulering av alfa-2-reseptorer. Den kombinerte virkningen av redusert systemisk absorpsjon og en mulig direkte spinal analgesi muliggjør en betydelig reduksjon i doseringen av både lokalanestetikum og opioid, samtidig som man opprettholder en effektiv smertelindring. Denne tilnærmingen kan potensielt redusere systemiske bivirkninger assosiert med høyere doser av lokalanestetika og opioider og vil være velegnet til fødselsanalgesi og ved postoperativ smertelindring.

Med lokalanestesimiddel i høyere konsentrasjoner og større mengder spinalt og epiduralt oppnås en sterkere analgesi i tillegg til muskelrelaksasjon. Pasienter som får spinal- og epiduralanestesi, har redusert neuroendokrin stressrespons og bevart tarmperistaltikk i forbindelse med kirurgi. Det er spesielt viktig at pasienter som får slik bedøvelse, ikke er hypovolemiske. For å kompensere vasodilatasjon forårsaket av sympatikusblokkade kan det gis vasokonstriktor (fenylefrin 0,05–0,1 mg intravenøst eller efedrin 5–10 mg intravenøst ev. 25 - 30 mg subkutant eller intramuskulært).

- 1) *Spinalanestesi*: Spinalanestesi settes hos voksne i nivå L2/L3 eller lavere. Ved anvendelse av «tung» lokalanestesisløsning (gjort hyperbar i forhold til spinalvæsken ved tilsetning av glukose) er det i noen grad mulig å styre anestesiutbredelsen ved å endre leie av pasienten. I dag brukes mest bupivakain til spinalanestesi. Ved ønske om raskere anslag og kortere varighet av anestesen, er klorprokain et alternativ. Det er rapportert en del tilfeller av forbigående irritasjon av nerverøtter (smerter i underekstremitetene) og noen få rapporter om varig nerveskade etter spinalanestesi med lidokain. Derfor brukes ikke dette midlet til spinalanestesi lengre.  
Til spinal fødselsanalgesi anbefales isobar bupivakain 1,25–2,5 mg, ev. tilsatt en liten dose fentanyl eller sufentanil. Dette gir raskt inntredende analgesi av 1–2 timers varighet og med liten affeksjon av muskelkraften.
- 2) Til *epiduralanestesi* ved behov for *fullstendig analgesi og god muskelrelaksasjon* brukes bupivakain 5 mg/ml, ropivakain 5 - 7,5 mg/ml eller lidokain 20 mg/ml. Kirurgisk anestesi inntreer etter 10–30 minutter. Varighet er 1–3 timer, lengst for bupivakain/ropivakain, men kan forlenges ved å fylle på kateteret enten i intervaller eller med kontinuerlig pumpeinfusjon. Opiater administrert epiduralt har additiv effekt på den sensoriske blokkade, men påvirker ikke motorisk blokkade.  
Ved åpen toraks- og/eller abdominalkirurgi anses epiduralanestesi som gullstandard for postoperativ smertelindring. Man oppnår svært god postoperativ smertelindring, reduksjon av opioidbehovet, raskere mobilisering og færre pulmonale komplikasjoner hos høyrisikopasienter, dog med risiko for sjeldne men alvorlige komplikasjoner (se nedenfor). Epidural analgesi er derimot i stor grad avløst av perifere blokader ved ortopediske inngrep på underekstremitetene. Epiduralanalgesi under fødsel med innlagt kateter kan med påfyll ofte benyttes som fullgod anestesi (epidural anestesi) under et eventuelt keisersnitt.

## Komplikasjoner

- a) *Blodtrykksfall* er vanlig ved sentrale blokader og skyldes varierende grad av sympatikusblokkade, som avhenger av blokkade utbredelsen og intensiteten. Særlig disponerende er hypovolemi og hjertesykdom med relativt fiksert cardiac output (f.eks. alvorlig aortastenose), derfor er disse tilstandene relative kontraindikasjoner. Behandlingen er rask intravenøs administrasjon av alfa-agonister som fenylefrin, efedrin eller noradrenalin, ev. atropin ved bradykardi pga høy thorakal blokkade. Ved uttalt blodtrykksfall og/eller manglende effekt av ovenstående medikamenter brukes repeterende små doser adrenalin intravenøst titrert til effekt.
- b) *Respirasjonshemming* dreier seg ofte om subjektiv følelse av åndenød pga hemming av viljestyrt brystvegg muskulatur. Reell respirasjonshemming kan forekomme ved «høy» spinalanestesi. Oftest skyldes dette blokkering av nervene til aksessorisk respirasjonsmuskulatur i thoraxveggen, men i meget sjeldne tilfeller kan diafragma-innervasjon være affisert (C3/C4/C5) ved «totalspinal». Toksisk effekt av lokalanestetika må også overveies. Disse problemene behandles etter vanlige retningslinjer med assistert eller kontrollert ventilasjon.
- c) *Urinretensjon* uten smertesyntomer er vanlig ved spinal- og lumbalepiduralanestesi. Blærekateterisering er ofte nødvendig, men transuretralt kateter bør fjernes så tidlig som mulig postoperativt. Bruk av blærescan muliggjør presis identifisering av pasienter med reelt behov for kateterisering. Dette bidrar til å minimere unødvendig kateterbruk og reduserer dermed risikoen for kateterrelaterte infeksjoner.
- d) *Kløe* forekommer ved bruk av opioider spinalt eller epiduralt, men er sjelden plagsom med adrenalin i epiduralblandingen. Små doser av naloksone (0,04–0,08 mg iv.) kan lindre kløen uten at det går på bekostning av analgetisk effekt.
- e) *Epidurale hematomer og abscesser* er sjeldne men potensielt katastrofale. Pasienter med uttalt blødningstendens skal ikke ha sentrale blokader (spinal og epiduralanestesi) pga. faren for blødning. Et epiduralt hematoma kan også forekomme hos pasienter uten blødningstendens. Vanskelig anatomi og flere forsøk på blokadeanleggelse er risikofaktorer. Abscesser kan forekomme ved bruk av alle typer smertekatetre, men kan få spesielt dramatiske konsekvenser ved bruk av epiduralt eller intratekalt kateter. Risikoen øker ved behandlingsvarighet over 2–3 døgn. Alle pasienter som har epiduralkateter, skal undersøkes for sensoriske og motoriske utfall regelmessig og må instrueres i å melde fra om generelle og lokale tegn til infeksjon eller blødning (ryggsmerte, ryggstivhet, neurologiske utfall, feber). Ved infeksjonsmistanke fjernes kateteret og sendes til mikrobiologisk undersøkelse. Intravenøs behandling med antibakterielle midler startes. Ved mistanke om neurologiske utfall må supplerende undersøkelser med CT, eller hvis mulig MR, gjøres umiddelbart for diagnostisering av ev. hematoma/abscess. Ved kompresjon av intraspinal blodkar og nervestrukturer er rask evakuering innen 10–12 timer nødvendig for å unngå trykkskade av ryggmarg eller nerverøtter og varige utfall. Meningitt er rapportert etter spinal- og epiduralanestesi.

- f) «*Spinalhodepine*» (post-punksjonshodepine) kan forekomme etter punksjon av dura med påfølgende spinalvæskelekkasje. Den er typisk stillingsavhengig og lindres i liggende stilling. Postspinal hodepine opptrer sjeldnere ved bruk av tynne, ikke-skjærende (pencilpoint) spinalnåler. Yngre pasienter, spesielt kvinner, er mest utsatt. Hodepinen gir seg ofte spontant i løpet av en uke, men kan også vare lenger. Ved lettere symptomer er vanlige analgetika tilstrekkelig, men behandling med epidural «**blood patch**» er aktuelt ved uttalte eller vedvarende symptomer.
- g) *Lokalanestesimiddeltoksitet*. Se T22.3.1 Lokal og regionalanestesi.

## Legemiddelomtaler og preparater

...

Atropin (L22.4.1)

Bupivakain, Levobupivakain (L22.1.1.2)

...

Elektrolyttløsninger (L23.7.3.1)

Fentanyl

Fenylefrin (L7.2.1.3)

Lidokain (L22.1.1.3)

Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi (L22.1.1)

Ropivakain (L22.1.1.8)

Sterke opioidagonister

Sufentanil

## Kilder

Breivik H, Norum HM. Regionalanalgesi--fordeler og ulemper [Regional analgesia--risks and benefits]. Tidsskr Nor Laegeforen. 2010 Feb 25;130(4):392-7. Norwegian. doi: 10.4045/tidsskr.08.0220. PMID: 20220867.

## p-3461.3.1.5. Intravenøs regionalanestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Intravenøs regionalanestesi (IVRA, også kalt Bier-blokk) kan brukes ved inngrep av inntil en times varighet på over- eller underekstremitet. Ekstremiteten løftes for å tillate passiv tømning av blod. Deretter vikles et stramt elastisk bind (Esmarch bandasje) rundt hele ekstremiteten. Det anbringes dobbel pneumatisk tourniquet proksimalt på ekstremiteten. Først insuffleres den distale mansjetten, deretter den proksimale. Trykket settes til 100 mmHg over pasientens systoliske blodtrykk. Så injiseres (langsomt over 3 minutter) en svak løsning lokalanestetikum i en vene distalt på ekstremiteten.

Lidokain eller prilokain 5 mg/ml bør velges, og vanlig volum er 30–40 ml i overekstremitet. Til intravenøs regionalanestesi på underekstremitet bør volumet økes til 50–80 ml og konsentrasjonen reduseres tilsvarende. Blodtomhetsmansjetten må ikke deflateres før tidligst etter 20 minutter. Bedøvelsen går ut i løpet av få minutter etter at mansjetten er deflatert. Bupivakain er kontraindisert til IVRA pga. faren for toksiske reaksjoner når blodtomheten slippes opp.

### Legemiddelomtaler og preparater

Lidokain (L22.1.1.3)

Prilokain (L22.1.1.7)

## p-3461.3.1.6. Barn og lokal-/regionalanestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Barn kan med fordel få lokal eller regionalanestesi for per- og postoperativ smertekontroll. Sårinfiltrasjon med langtidsvirkende lokalanestetikum og regionale nerveblokader er enkle og effektive metoder for postoperativ smertelindring til barn.

Den store variasjonen i barns størrelse gjør det hensiktsmessig å angi maksimaldoser for lokalanestesi til barn i mg/kg, med reduserte doser for spedbarn.

Retningslinjene understreker viktigheten av å justere doseringen basert på barnets alder og vekt, med spesielle hensyn til nyfødte og spedbarn under 6 måneder.

Det fremheves også behovet for forsiktighet og nøye overvåkning, spesielt hos yngre barn, for å unngå toksisitet og sikre effektiv smertelindring.

Postoperativ epidural smertelindring med kombinasjoner av lokalanestesi og opioider er velegnet til barn, forutsatt overvåkingsrutiner for å oppdage komplikasjoner. Spinalanestesi kan være aktuelt til små barn.

### Retningslinjer

Gjeldende europeiske og amerikanske retningslinjer angir følgende bruk av lokalanestesimidler til barn:

- ?! For *spinalanestesi* anbefales bupivakain med en dose på 1 mg/kg for barn under 5 kg, 0,4 mg/kg for 5-15 kg, og 0,3 mg/kg for over 15 kg.
- ?! Ved *kaudal blokk* anbefales ropivakain 2mg/ml eller bupivakain 2,5 mg/ml med maksimaldose på 2 mg/kg for ropivakain og 2,5 mg/kg for bupivakain. Opptil 6-7 års alder anbefales kaudal epiduralanestesi da sakralkanalen lukker seg hos eldre barn
- ?! For *epidural infusjon* anbefales bupivakain/ropivakain med 0,2 mg/kg/time for barn under 3 måneder, 0,3 mg/kg/time for 3-12 måneder, og 0,4 mg/kg/time for over 1 år.
- ?! Ved *perifere nerveblokader* anbefales 0,5-1,5 mg/kg bupivakain eller ropivakain. For kontinuerlig infusjon ved perifere blokader anbefales 0,1-0,3 mg/kg/time med 2-2,5 mg/ml ropivakain eller bupivakain. Nerveblokader anlegges av erfaren lege, oftest med barnet i narkose. Bruk av nervestimulatur og/eller ultralyd anbefales.
- ?! For *lidokain infiltrasjonsanestesi* anbefales en maksimaldose på 4-4,5 mg/kg uten adrenalin og 7 mg/kg med adrenalin.

### Legemiddelomtaler og preparater

Bupivakain, Levobupivakain (L22.1.1.2)

Lidokain (L22.1.1.3)

Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi (L22.1.1)

### Kilder

Suresh S, Ecoffey C, Bosenberg A, Lonnqvist PA, de Oliveira GS Jr, de Leon Casasola O, de Andrés J, Ivani G. The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy/American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Recommendations on Local Anesthetics and Adjuvants Dosage in Pediatric Regional Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2018 Feb;43(2):211-216. doi: 10.1097/AAP.0000000000000702. PMID: 29319604.

## p-3461.3.1.7. Lokalanestesi i odontologisk praksis

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

I odontologisk praksis injiseres lokalanestetika i vev med god blodgjennomstrømning med fare for systemiske bivirkninger av lokalanestesimidlet eller adrenalintilsetningen. Derfor er anestesiteknikken her spesielt viktig: Nålen beveges under injeksjon, og dosen settes i repeterte smådoser med påfølgende observasjon mht. bivirkninger. Det er viktig å spørre pasienten om sykdommer (spesielt hjerte- og karsykdom) og bruk av legemidler. Dersom anestesiteknikken er god og valg av anestetikum, dose og injeksjonshastighet tilpasses pasientens tilstand, er faren for alvorlige toksiske effekter av lokalanestetika liten. Vasovagale reaksjoner med bradykardi og blodtryksfall sees relativt hyppig.

Adrenalin i lokalanestesioppløsningen er den vanligste årsaken til uønskede reaksjoner som hjertebank, uro, uvelhet, kvalme og kaldsvette. Hos pasienter med hjertesykdom kan anfall med arytmier, angina eller alvorlig hypertensjon utløses. Derfor må det utvises forsiktighet ved bruk av adrenalinholdig lokalanestesi. Bruk av lokalanestetika med adrenalin 10 µg/ml eller 12,5 µg/ml bør reserveres for ledningsanestesi ved mer langvarige inngrep der blodtomhet ønskes. Til pasienter med hjertesykdom og hypokalemi bør ikke lokalanestetika med adrenalin anvendes. For de fleste formål innen odontologien bør lokalanestetikum med adrenalin 5 µg/ml velges fremfor 10 µg/ml eller 12,5 µg/ml. Artikain er det eneste midlet som finnes i sylindretter med lav adrenalinkonsentrasjon, se Nettressurser nedenfor. Alternative preparater er prilokain med felypressin eller mepivakain (uten vasokonstriktor).

Selv små volum av lokalanestetika kan gi toksiske reaksjoner hos mindre barn, derfor er det viktig at anbefalte maksimaldoser ikke overskrides. En sylindrette (1,8 ml) mepivakain overskrider maksimaldosen for et barn på 10 kg. Det bør vanligvis ikke gis mer enn maksimalt 4–5 sylindretter à 1,8 ml til friske voksne. Se L22 Tabell 3 Maksimal dosering av lokalanestetika i odontologisk praksis [Tabell 3: Maksimal dosering av lokalanestetika i odontologisk praksis \(L22.6.3\)](#).

### Nettressurser

Martin E, Nimmo A, Lee A, Jennings E. Articaine in dentistry: an overview of the evidence and meta-analysis of the latest randomised controlled trials on articaine safety and efficacy compared to lidocaine for routine dental treatment. *BDJ Open*. 2021 Jul 17;7(1):27. doi: [10.1038/s41405-021-00082-5](https://doi.org/10.1038/s41405-021-00082-5). Erratum in: *BDJ Open*. 2021 Aug 11;7(1):29. PMID: 34274944; PMCID: PMC8286260.

### Legemiddelomtaler og preparater

[Artikain \(L22.1.1.1\)](#)

[Lidokain \(L22.1.1.3\)](#)

[Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi \(L22.1.1\)](#)

[Mepivakain \(L22.1.1.6\)](#)

[Prilokain \(L22.1.1.7\)](#)

## p-3461.3.2. Generell anestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Gjennomføring av generell anestesi (narkose) forutsetter spesialkompetanse. Ved generell anestesi foreligger bevisstløshet, analgesi og amnesi. Nevromuskulær blokkade er nødvendig ved enkelte prosedyrer. Generell anestesi kan innledes og vedlikeholdes med intravenøs tilførsel av sedativa/hypnotika, opioider og ev. nevrologiske blokkere. Potente inhalasjonsanestetika kan alene gi komplett anestesi med bevisstløshet, analgesi og tilstrekkelig muskelavslapning. Intravenøs eller intramuskulær administrasjon av ketamin eller esketamin gir generell anestesi, men uten muskelavslapning. Oftest administreres generell anestesi med en kombinasjon av flere av disse legemidlene.

### Legemiddelomtaler og preparater

[Halogenerte \(potente\) inhalasjonsanestetika \(L22.2.2\)](#)

[Esketamin \(L22.3.1.5\)](#)

[Nevromuskulære blokkere \(L22.5.1\)](#)

[Sedativa/hypnotika i anestesen \(L22.3.1\)](#)

## p-3461.3.2.1. Sedativa/hypnotika i anestesen

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

- De mest aktuelle er: Tiopental (barbiturat), propofol og benzodiazepiner (diazepam og midazolam).
- Deksmetomidin har i økende grad blitt anvendt som sedativum for barn ved ulike medisinske prosedyrer, og nyere studier indikerer at bruken også utvides til voksne pasienter. Deksmetomidin har etablert seg som et mangfoldig sedativum med bred anvendelse innen pediatrien. Dette legemiddelet tilbyr fleksibilitet i administrasjonsmetoder, inkludert intravenøs, intranasal og oral tilførsel, for å oppnå ønsket sedasjon,



angstdemping og smertelindring. Særlig verdifullt er deksmedetomidin for prosedyresedasjon, premedikasjon før kirurgiske inngrep, samt sedasjon av barn på intensivavdelinger. En av de mest fremtredende egenskapene ved deksmedetomidin er dets evne til å indusere en søvnliggende tilstand hvor pasienten enkelt kan vekkes ved behov. Dette, kombinert med minimal påvirkning på respirasjonen sammenlignet med konvensjonelle sedativa, gjør medikamentet til et attraktivt valg i mange kliniske situasjoner.

- Propofol har kortest virketid.
- Sedativa/hypnotika kan ha en subanestetisk virkning av lengre varighet som forsterker effekten av andre legemidler, f.eks. analgetika.
- Det er store individuelle variasjoner i respons, og legemidlene må derfor titreres etter effekt. For rask injeksjon gir uttalt respirasjons- og sirkulasjonsdepresjon.
- Flumazenil er en spesifikk benzodiazepinantagonist.
- Antagonister mot barbiturater og propofol finnes ikke.

## Indikasjoner

- 1) Intravenøs sedasjon ved ubehagelige prosedyrer
- 2) Sedasjon ved prosedyrer som utføres i lokal- eller regionalanestesi
- 3) Innsøvningmiddel ved innledning av generell anestesi
- 4) Sedativ/hypnotisk komponent i kombinasjon med opioidanalgetika, ev. dinitrogenoksid (lystgass) og ev. nevro-muskulære blokkere ved generell anestesi og svært mye brukt som sedativa hos kritisk syke på intensiv
- 5) Antikonvulsivum

## Legemiddelomtaler og preparater

### L5.1.1 Benzodiazepiner

#### Benzodiazepiner i anestesen (L22.3.1.2)

##### L5.1.1.2 Diazepam

##### L5.4.4.1 Flumazenil

#### Midazolam (L22.3.1.2)

#### Propofol (L22.3.1.3)

#### Tiopental (L22.3.1.1)

## Kilder

Liu X, Li Y, Kang L, Wang Q. Recent Advances in the Clinical Value and Potential of Dexmedetomidine. *J Inflamm Res.* 2021 Dec 30;14:7507-7527. doi: 10.2147/JIR.S346089. PMID: 35002284; PMCID: PMC8724687.

Peng K, Wu SR, Ji FH, Li J. Premedication with dexmedetomidine in pediatric patients: a systematic review and meta-analysis. *Clinics (Sao Paulo).* 2014 Nov;69(11):777-86. doi: 10.6061/clinics/2014(11)12. PMID: 25518037; PMCID: PMC4255070.

Rezvani Kakhki B, Fugardi M, Abbasishaye Z, Feyz Dysfani H, Vafadar Moradi E. Dexmedetomidine vs Ketamine for Pediatric Procedural Sedation in the Emergency Department: A Randomized Clinical Trial. *Bull Emerg Trauma.* 2023;11(1):13-18. doi: 10.30476/BEAT.2022.95647.1366. PMID: 36818052; PMCID: PMC9923034

Mahmoud M, Barbi E, Mason KP. Dexmedetomidine: What's New for Pediatrics? A Narrative Review. *J Clin Med.* 2020 Aug 24;9(9):2724. doi: 10.3390/jcm9092724. PMID: 32846947; PMCID: PMC7565844.

## p-3461.3.2.2. Opioider i anestesen

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Se L20.1.2 Opioidanalgetika

Binding av opioider til opioide  $\mu$ -reseptorer i hjerne og ryggmarg gir analgesi. Aktivisering av opioidreseptorene gir i tillegg doseavhengig respirasjonsdepresjon, sedasjon og iblant bivirkninger som kvalme, oppkast,

svimmelhet, urinretensjon, obstipasjon og kløe. Opioider kan administreres sublingvalt, peroralt, intranasalt, rektalt, transdermalt, intramuskulært, intravenøst, epiduralt eller spinalt.

Opioidene som i dag brukes til anestesi (fentanyl, sufentanil, alfentanil, remifentanil), er ulike mht. farmakokinetiske egenskaper, analgetisk potens, anslagstid, virketid, eliminering og påvirkning av andre organsystemer.

- Fentanyl har ved i.v. injeksjon middels lang anslagstid (3–5 minutter til maksimal effekt). De kardiovaskulære effektene er relativt beskjedne, selv ved store doser. Fentanyl er velegnet til bruk hos barn. Virketiden er relativt lang, spesielt ved høye doser og hos eldre.
- Sufentanil er det mest potente opioid som anvendes i klinisk anestesi i Norge i dag. Etter i.v. administrasjon tar det 6–8 minutter til maksimal effekt.
- Alfentanil har ved i.v. tilførsel kort anslagstid (maksimal effekt etter 2–3 minutter) og betydelig kortere virketid enn fentanyl/sufentanil. Alfentanil er velegnet ved kortvarige prosedyrer.
- Remifentanil i.v. har litt kortere tid til maksimaleffekt (1–2 min) enn alfentanil. Virketiden er imidlertid så kort at gjentatt liten bolus eller kontinuerlig infusjon er nødvendig ved behov utover 5–10 minutter.

I *små doser* (f.eks. fentanyl intravenøst 0,5–2,0 µg/kg kroppsvekt) gir opioidene analgesi og sedasjon som gjør det mulig å gjennomføre ellers ubehagelige undersøkelser og mindre inngrep med spontanventilerende, koopererende pasient. Opioidene er ofte et nyttig supplement ved bruk av lokalanestetika (se T22.4.1.3 Postoperativ fase). Ved begynnende respirasjonsdepresjon, som ved opioider typisk fremtrer med redusert respirasjonsfrekvens under 8–10 ganger per minutt, kan pasienten puste på kommando. Denne teknikken krever nøye overvåking og ventilasjonsberedskap.

Ved innledning av generell anestesi gis ofte en bolusdose opioid (f.eks. fentanyl 1–3 µg/kg ved store inngrep eller remifentanil infusjon) etterfulgt av tiopental eller propofol og ev. en nevro-muskulær blokker. Vedlikehold av anestesen sikres med et potent inhalasjonsanestetikum eller propofolinfusjon, ev. tillegg av lystgass, samt opioid i intermitterende boluser (fentanyl, sufentanil, alfentanil) eller infusjon (remifentanil, alfentanil), samt ev. nevro-muskulær blokker.

## Legemiddelomtaler og preparater

Alfentanil

Dinitrogenoksid (L22.2.1.1)

Fentanyl

Halogenerte (potente) inhalasjonsanestetika (L22.2.2)

Nevromuskulære blokkere (L22.5.1)

Opioidanalgetika

Propofol (L22.3.1.3)

Remifentanil

Sterke opioidagonister

Sufentanil

Tiopental (L22.3.1.1)

## p-3461.3.2.3. Inhalasjonsanestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Inhalasjonsanestesi er en av de primære metodene for å oppnå generell anestesi og gir flere ønskede effekter, inkludert amnesi, søvn og bevisstløshet. Ved høye doser kan de også gi analgesi og føre til bortfall av refleksbevegelser på smertestimuli.

De potente inhalasjonsanestetika som er i klinisk bruk i Norge i dag, er isofluran, sevofluran og desfluran. Halotan (avregistrert i Norge) brukes fortsatt i mange land. Dinitrogenoksid (lystgass) brukes kun som supplement til andre anestesimidler pga. lav potens og en begrenset analgetisk og hypnotisk effekt.

En fordel med inhalasjonsanestesi er at pasienten kan puste seg selv inn i narkose. Metoden gir også sikrere søvn og bedre spontan respirasjon sammenlignet med total intravenøs anestesi. Inhalasjonsanestesi tillater raske endringer av anestesinivået. Anestesidybden justeres raskest med de inhalasjonsgassene som er minst løselige i blod (dinitrogenoksid, desfluran og sevofluran). Midlene gir doseavhengig depresjon av sirkulasjon og respirasjon.

I klinisk praksis kombineres ofte inhalasjonsanestesi med intravenøse medikamenter. Typisk skjer innledningen med hypnotika og opioider, mens inhalasjonsanestetika brukes i lave sovedoser for å vedlikeholde anestesian.

En hyppig ulempe er forekomst av postoperativ kvalme og oppkast.

Det er også verdt å merke seg at inhalasjonsanestetika er potente drivhusgasser. Disse gassene har en varmefangende effekt som er hundrevis til tusenvis av ganger sterkere enn karbondioksid. Desfluran har spesielt høy innvirkning på global oppvarming, med et globalt oppvarmingspotensial (GWP) over 6800 ganger større enn CO<sub>2</sub>, og omtrent 40-50 ganger større enn sevofluran og isofluran. Spesielt desfluran bidrar betydelig mer til klimagassutslipp enn andre inhalasjonsanestetika og har et livssyklusemisjonspotensial som er 15 ganger større enn sevofluran og 20 ganger større enn isofluran. Lystgass, ofte brukt som bærergass sammen med inhalasjonsanestetika, har også en betydelig miljøpåvirkning. Den bidrar både til global oppvarming og ozonnedbrytning på grunn av sin lange atmosfæriske levetid.

Disse ulempene har medført at bruk av total intravenøs anestesi (TIVA) brukes i større utrekning på fler og fler sykehus. Grunnet de nevnte utfordringene med inhalasjonsanestesi har man sett en markant endring i anestesipraksis ved mange sykehus. TIVA har gradvis vunnet terreng og blir nå implementert i større omfang på et økende antall medisinske institusjoner. Denne utviklingen representerer en betydningsfull endring i anesthesiologisk praksis, drevet av en kombinasjon av kliniske, miljømessige og teknologiske faktorer.

## Legemiddelomtaler og preparater

Halogenerte (potente) inhalasjonsanestetika (L22.2.2)

Dinitrogenoksid (L22.2.1.1)

Halogenerte (potente) inhalasjonsanestetika (L22.2.2)

Inhalasjonsanestetika (L22.2)

## Kilder

Devlin-Hegedus JA, McGain F, Harris RD, Sherman JD. Action guidance for addressing pollution from inhalational anaesthetics. *Anaesthesia*. 2022 Sep;77(9):1023-1029. doi: 10.1111/anae.15785. Epub 2022 Jun 21. PMID: 35729804; PMCID: PMC9543086.

Alexander R, Poznikoff A, Malherbe S. Greenhouse gases: the choice of volatile anesthetic does matter. *Can J Anaesth*. 2018 Feb;65(2):221-222. doi: 10.1007/s12630-017-1006-x. Epub 2017 Nov 8. PMID: 29119467.

## p-3461.3.2.4. Ketaminanestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Ketamin- (og esketamin) anestesi er kvalitativt forskjellig fra annen anestesi. Pasienten kan virke våken, men «fjern» (såkalt dissociativ anestesi). Analgesi og amnesi oppnås også med små doser ketamin, mens større doser gir dyp anestesi. Spontanrespirasjonen er oftest bevart, likedan svelge- og hostereflekser. Pga. sympatikusaktivering gir ketamin mindre blodtrykksfall ved hypovolemi enn alternative preparater. Ketamin er et verdifullt verktøy i anestesi, spesielt i situasjoner hvor hemodynamisk stabilitet og bevaring av respirasjon er kritiske.

### Bivirkninger

Lang oppvåkningstid med ubehagelige drømmer og hallusinasjoner sees hyppigst hos unge voksne etter store doser, men er mindre uttalt etter forutgående administrasjon av benzodiazepiner (eller barbiturater). Det bør være ro, og pasienten bør ikke stimuleres under oppvåkning. Ketamin har bronkodilaterende effekt. Ketamin kan også øke salivasjon, noe som kan føre til laryngospasme. Dette kan håndteres med premedikasjon som atropin for å redusere sekresjonen.

Ketamin kan være et effektivt analgetisk adjuvans ved sterke postoperative smerter hos pasienter der man ikke kan anlegge blokader, eller hos pasienter der man ikke oppnår tilstrekkelig smertelindring med konvensjonell multimodal smertelindring.

Sammenlignet med R-ketamin, er esketamin mer potent og gir muligens mindre psykomimetiske bivirkninger, men det er få studier som har sammenliknet R-ketamin med esketamin.

## Legemiddelomtaler og preparater

Esketamin (L22.3.1.5)

### Kilder

Kaur S, Saroa R, Aggarwal S. Effect of intraoperative infusion of low-dose ketamine on management of postoperative analgesia. *J Nat Sci Biol Med.* 2015 Jul-Dec;6(2):378-82. doi: 10.4103/0976-9668.160012. PMID: 26283834; PMCID: PMC4518414.

Brinck EC, Tiippana E, Heesen M, Bell RF, Straube S, Moore RA, Kontinen V. Perioperative intravenous ketamine for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Dec 20;12(12):CD012033. doi: 10.1002/14651858.CD012033.pub4. PMID: 30570761; PMCID: PMC6360925.

## p-3461.3.2.5. Nevromuskulære blokkere

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Nevromuskulære blokkere er medisiner som brukes for å midlertidig lamme muskler ved å blokkere signaloverføringen mellom nerver og muskler. Dette oppnås ved å blokkere effekten av acetylkolin, en neurotransmitter som er essensiell for muskelkontraksjon, på den nevromuskulære endeplaten. Det finnes to hovedkategorier av nevromuskulære blokkere: depolariserende og ikke-depolariserende.

### Nevromuskulære blokkere

Det finnes to hovedkategorier av nevromuskulære blokkere:

- ?! *Depolariserende blokkere*, som suksametonium, virker ved å etterligne acetylkolin og binde seg til nikotinreseptorene på muskelcellene, noe som resulterer i en kortvarig muskelkontraksjon etterfulgt av lammelse.
- ?! *Ikke-depolariserende blokkere*, som cisatrakurium, mivakurium og rokuronium, konkurrerer med acetylkolin om reseptorbindingen uten å aktivere dem, hvilket forhindrer muskelkontraksjon.

### Indikasjoner

Komplett muskelrelaksasjon er indisert ved operasjoner hvor pasienten må ligge helt i ro, slik som operasjoner i indre øre, nevrokirurgi og åpne toraksoperasjoner. Full eller delvis muskelrelaksasjon foretrekkes ved intubasjon, samt ved laparotomier og omfattende ortopediske inngrep hvor slapp muskulatur letter tilgangen for kirurgen. Valg av nevromuskulære blokker avhenger av ønsket effektprofil.

Ved inngrep av begrenset omfang og varighet på fastende pasient uten spesiell indikasjon for muskelavslapning foretrekkes ofte teknikker med larynksmaske. Intubasjon kan utføres med bruk av korttidsvirkende opioider og propofol, uten nevromuskulære blokkere. Intubasjon med bruk av en nevromuskulær blokker gir bedre intubasjonsforhold, ofte også bedre operasjonsforhold.

## Legemiddelomtaler og preparater

Cisatrakurium (L22.5.1.1)

Depolariserende nevromuskulære blokkere (L22.5.1.2)

Ikke-depolariserende nevromuskulære blokkere (L22.5.1.1)

Mivakurium (L22.5.1.1)

Nevromuskulære blokkere (L22.5.1)

Rokuron (L22.5.1.1)

Suksameton (L22.5.1.2)

Vekuron (L22.5.1.1)

## p-3461.3.2.5.1. Reversering av ikke-depolariserende nevro-muskulære blokkere

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Postoperativ restkurarisering svekker puste-, hoste- og svelgfunksjonen og kan føre til muskelsvakhet, svekkelse av luftveisreflekser, svelgvansker, og nedsatt hostekraft. Disse symptomene kan videre føre til komplikasjoner som ufri luftvei, hypoventilasjon, regurgitasjon, aspirasjon og utvikling av respiratoriske komplikasjoner.

Det er derfor viktig å overvåke graden av muskelblokkade nøye og sikre tilstrekkelig reversering ved hjelp av medikamenter som neostigmin eller sugammadex for å unngå disse potensielle komplikasjonene. Graden av muskelreaksjon skal overvåkes med monitorering av TOF («train of four»).

Effekten av ikke-depolariserende nevro-muskulære blokkere reverseres ved økning av acetylcolinkonsentrasjonen ved kolinerge nikotinreseptorer som finnes ved den nevro-muskulære endeplate. Antikolinesteraser (neostigmin, fysostigmin) hemmer enzymet kolinesterase, som normalt raskt bryter ned acetylcolin i den synaptiskespalten. Dette fører til økt acetylcolinkonsentrasjon, og nevro-muskulære blokkere fortrenses ved kompetitiv antagonisme fra den postsynaptiske membranen slik at nevro-muskulær transmisjon igjen blir mulig. Imidlertid vil en økt acetylcolinkonsentrasjon også medføre aktivering av parasympatiske muskarinerge reseptorer som bl.a. finnes i hjertet. For å unngå dette kan neostigmin kombineres med glykopyrron, som blokkerer kolinerge muskarinreseptorer og dermed hindrer parasympatisk aktivering.

Sugammadex bindes selektivt til ikke-depolariserende steroide nevro-muskulære blokkere (rokuronium og de avregistrerte preparatene vekuronium og pankuronium) og fjerner frie molekyler av disse legemidlene effektivt fra blodbanen og nerve-muskel-overgangen (nikotinreseptorene). Dermed får man en umiddelbar reversering av effekten av disse midlene, noe som det kan være behov for f.eks. ved intubasjonsvansker.

Preparatet kan brukes både til reversering av nevro-muskulær blokkade etter avsluttet kirurgi og til umiddelbar reversering av nevro-muskulært blokk under anestesiinnledning i en kritisk situasjon («cannot ventilate, cannot intubate»). Det er viktig å poengtere at man må dosere sugammadex riktig for å unngå komplikasjoner knyttet til over- eller underdosering.

Det er verdt å merke seg at sugammadex kan påvirke effekten av visse hormonelle prevensjonsmidler, noe som krever at pasienter tar ekstra forholdsregler for å unngå graviditet etter administrasjon. Dette skjer fordi sugammadex kan binde seg til gestagener, noe som fører til redusert eksponering, omtrent tilsvarende det som skjer når en p-pille eller minipille glemmes. For å håndtere denne effekten anbefales det at pasienter som bruker orale prevensjonsmidler følger instruksjonene i pakningsvedlegget for hva de skal gjøre hvis de glemmer en dose. For de som benytter andre former for hormonell prevensjon, er det anbefalt å bruke en ikke-hormonell prevensjonsmetode, som kondom, i tillegg i de neste syv dagene etter at sugammadex er administrert.

### Legemiddelomtaler og preparater

Antikolinergika (L22.4)

Antikolinesteraser (L6.4)

Atropin (L22.4.1)

Glykopyrron–neostigmin (L22.4.4)

Neostigmin (L6.4.1.2)

Primært perifertvirkende antikolinesteraser (L6.4.1)

Sugammadex (L22.5.3)

### Kilder

Murphy GS et al. Intraoperative acceleromyographic monitoring reduces the risk of residual neuromuscular blockade and adverse respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology* 2008;109:389-398

Kovac AL. Sugammadex: the first selective binding reversal agent for neuromuscular block. *J Clin Anesth* 2009;21:444-453

Heier T. Muskelrelaksantia – Bruk i et universitetssykehus. *NAF Forum* 2009;22(4):65-67

Lee HY, Jung KT. Advantages and pitfalls of clinical application of sugammadex. *Anesth Pain Med* (Seoul). 2020 Jul 31;15(3):259-268. doi: 10.17085/apm.19099. Erratum in: *Anesth Pain Med* (Seoul). 2022 Jul;17(3):341. doi: 10.17085/apm.19099.e1. PMID: 33329823; PMCID: PMC7713848.

Lazorwitz A, Dindinger E, Aguirre N, Sheeder J. Pre- and post-operative counseling for women on hormonal contraceptives receiving sugammadex at an academic hospital. *J Anesth*. 2020 Apr;34(2):294-297. doi: 10.1007/s00540-019-02725-2. Epub 2019 Dec 21. PMID: 31865457; PMCID: PMC8496978.

## p-3461.3.2.6. Komplikasjoner til generell anestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Generell anestesi kan føre til ulike komplikasjoner som varierer i alvorlighetsgrad fra milde bivirkninger til mer alvorlige, men sjeldne hendelser. Etter narkose kan pasienter ofte oppleve tretthet, nedsatt vurderingsevne, sår hals og kvalme, som vanligvis er kortvarig og går over etter noen dager.

Respiratoriske problemer kan oppstå, spesielt hos pasienter med eksisterende luftveissykdommer, og dette kan inkludere spasmer i luftveiene og larynks, noe som gjør det vanskelig å ventilere pasienten effektivt.

Anestesi kan også påvirke hjertefunksjonen, spesielt hos personer med hjerte- og karsykdommer, noe som kan føre til arytmier eller hypotensjon.

Allergiske reaksjoner på anestesimidler, som anafylaktiske reaksjoner, kan være livstruende, selv om de er sjeldne, og krever rask identifisering og behandling.

I oppvåkingsfasen etter operasjonen kan pasienter oppleve frysninger og skjelvninger mens kroppen regulerer kroppstemperaturen, samt svimmelhet når de våkner fra anestesi.

Her beskrives kort de viktigste og mer alvorlige komplikasjonene.

### p-3461.3.2.6.1. Aspirasjon

Revidert: 12.12.2024

#### Generelt

Aspirasjon av surt mageinnhold til lungene i forbindelse med anestesi er en fryktet komplikasjon. Håndtering av aspirasjon under anestesi fokuserer på forebygging og effektiv respons. Ved mistanke om aspirasjon er det viktig med rask identifikasjon av symptomer som hypoksi og unormale respirasjonslyder.

#### Tiltak

Umiddelbar suging av luftveiene og sikring med en endotrakeal tube er avgjørende for å forhindre ytterligere lungeskader. Administrering av 100 % oksygen og bruk av positivt ende-ekspiratorisk trykk kan hjelpe ved respiratorisk påvirkning etter aspirasjon. Overvåking mtp. komplikasjoner som lungebetennelse er nødvendig, men bruk av profylaktiske antibiotika anbefales ikke rutinemessig

#### Forebygging

Preoperative faserutiner reduserer faren for aspirasjon ved elektive inngrep (jfr. T22.2.2.7 Faste). Dersom aspirasjonsfare foreligger, tas vanligvis spesielle forholdsregler ved anestesinnledning. Forbehandling med legemidler kan redusere faren for aspirasjon og i noen situasjoner redusere lungeskader ved ev. aspirasjon av surt ventrikelinnhold selv om effekten på aspirasjonsforebygging ikke er fullt ut etablert. Det er ikke anbefalt å bruke disse medikamentene som rutine hvis det ikke foreligger økt aspirasjonsfare.

- Sekretjonshemmende midler* (histamin H2-antagonister og protonpumpehemmere) reduserer ventrikkelsekretets mengde og surhet.
- Metoklopramid er et antiemetikum som fremmer ventrikkeltømmingen og øker sfinktertonus i nedre del av øsofagus.
- Antacida*. Natriumsitrat 0,3 mol/l (magistrell forskrivning) hever effektivt pH i surt ventrikelinnhold. Det er ikke partikkelholdig og beskytter mot syreskader ved aspirasjon. Aluminium- og magnesiumholdige antacida er partikkelholdige og kan forårsake lungeskader ved aspirasjon. De frarådes derfor før anestesi.

## Legemiddelomtaler og preparater

### L12.3.1 Histamin H2 antagonister

#### Metoklopramid (L19.3.1)

### L12.3.2 Protonpumpehemmere

#### Kilder

Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology* 2017; 126:376–393 doi: doi.org/10.1097/ALN.0000000000001452

Puig I, Calzado S, Suárez D, Sánchez-Delgado J, López S, Calvet X. Meta-analysis: comparative efficacy of H2-receptor antagonists and proton pump inhibitors for reducing aspiration risk during anaesthesia depending on the administration route and schedule. *Pharmacol Res.* 2012 Apr;65(4):480-90. doi: 10.1016/j.phrs.2012.01.005. Epub 2012 Jan 21. PMID: 22289674.

### p-3461.3.2.6.2. Malign hypertermi

Revidert: 12.12.2024

#### Generelt

Malign hypertermi er en akutt, livstruende komplikasjon som kan opptre hos genetisk (autosomal dominant arvelig) utsatte individer under og i de første 24 timene etter anestesi. Tilstanden krever rask identifikasjon og aggressiv behandling for å forhindre dødelige utfall (6-11%).

Malign hypertermi skyldes akutt ukontrollert hypermetabolisme i skjelettmuskulatur og kan utløses av potente inhalasjonsanestetika eller suksametonium aka suksameton.

Malign hypertermi kan forekomme hos alle etniske grupper, men den eksakte forekomsten er ukjent. I Danmark er forekomsten relatert til anestesi 1 per 16 000, mens i New York er den 1 per 100 000. Forekomsten er mer enn dobbelt så høy hos menn som hos kvinner. Genetisk disposisjon for malign hypertermi er mye høyere, med anslag på opptil 1 av 400-2000 individer, men ikke alle opplever episoder ved eksponering for utløsende midler. Arvelig disposisjon kan diagnostiseres ved gentest og undersøkelse av muskelbiopsi. Hos erkjente disponerte pasienter skal inhalasjonsanestetika og suksametonium ikke anvendes.

Uten rask intervensjon og behandling kan tilstanden være dødelig. Se også om hypertermi i forgiftningskapitlet G12 Generell og symptomatisk behandling (G12.1).

#### Diagnose

Økt ende-tidal CO<sub>2</sub>-tensjon (selv med økt ventilasjon), takykardi, ustabil blodtrykk, hjertearytmier, økende cyanose, muskelstivhet (særlig i m. masseter) og temperaturstigning (oftest et sent symptom) er klassiske symptomer og tegn. Blodgassanalyser viser forhøyet arteriell CO<sub>2</sub>-tensjon og lav pH.

#### Behandling

##### Iverksettes ved mistanke:

- 1) Avbryt anestesi og operasjon så raskt som mulig
- 2) Hyperventiler med 100 % oksygen
- 3) **Tilkall hjelp!**
- 4) Fjern utløsende anestesimidler, skift slanger og CO<sub>2</sub>-absorber
- 5) Gi spesifikk behandling: Dantrolen 2 mg/kg kroppsvekt intravenøst. Dosen gjentas om nødvendig hvert 5.–10. minutt til totaldose 10 mg/kg. Ved stabil situasjon repeteres dosen etter 12 timer
- 6) Aktiv kjøling til 38–39 °C (kalde væsker intravenøst, isposer, sentralvenøst «kjølekateter», eksterne kjølematter m.v.)
- 7) Blodprøver tas til blodgassanalyse, elektrolytter, kreatinkinase (CK) til vurdering senere
- 8) Behandle acidose og ev. hyperkalemi. Oppretthold diurese (myoglobinuri)
- 9) 48 timers observasjon er nødvendig da residiv forekommer

#### Nettressurs

Retningslinje OUS. ehåndboken. [Malign hypertermi](#).

UpToDate Malignant hyperthermia: Diagnosis and management of acute crisis, sist oppdatert 26. mars 2024.

BMJ Best Practice Malignant hyperthermia, sist oppdatert 6. januar 2022.

#### Legemiddelomtaler og preparater

Dantrolen (L22.5.2.1)



## Kilder

Schuster F, Müller-Reible CR. Anästesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2009;44:758-763

Urwyler A. et al. Guidelines for molecular genetic detection of susceptibility to malignant hyperthermia. BJA 2001;86:283-9

Hopkins PM, Girard T, Dalay S, Jenkins B, Thacker A, Patteril M, McGrady E. Malignant hyperthermia 2020: Guideline from the Association of Anaesthetists. Anaesthesia. 2021 May;76(5):655-664. doi: 10.1111/anae.15317. Epub 2021 Jan 5. PMID: 33399225.

Yang L, Tautz T, Zhang S, Fomina A, Liu H. The current status of malignant hyperthermia. J Biomed Res. 2019 May 30;34(2):75-85. doi: 10.7555/JBR.33.20180089. PMID: 32305961; PMCID: PMC7183298.

Lu Z, Rosenberg H, Li GH Prevalence of malignant hyperthermia diagnosis in hospital discharge records in California, Florida, New York, and Wisconsin. J Clin Anesth. 2017;39:10-14. doi: 10.1016/j.jclinane.2017.03.016.

Sumitani M, Uchida K, Yasunaga H, et al Prevalence of malignant hyperthermia and relationship with anesthetics in Japan: data from the diagnosis procedure combination database. Anesthesiology. 2011;114(1):84-90. doi: 10.1097/ALN.0b013e318200197d

Monnier N, Krivosic-Horber R, Payen JF, et al Presence of two different genetic traits in malignant hyperthermia families: implication for genetic analysis, diagnosis, and incidence of malignant hyperthermia susceptibility. Anesthesiology. 2002;97(5):1067-1074. doi: 10.1097/00000542-200211000-00007

Gonsalves SG, Ng D, Johnston JJ, et al Using exome data to identify malignant hyperthermia susceptibility mutations. Anesthesiology. 2013;119(5):1043-1053. doi: 10.1097/ALN.0b013e3182a8a8e7

### p-3461.3.2.6.3. Nevrologiske komplikasjoner etter anestesi

Revidert: 12.12.2024

#### Generelt

Nevrologiske komplikasjoner etter generell anestesi kan omfatte flere alvorlige tilstander og poengterer behovet for grundig overvåking og risikovurdering før, under og etter kirurgiske inngrep for å redusere risikoen for nevrologiske utfall. Sannsynligheten for nevrotoksiske skader er liten dersom dagens anestesimidler brukes i anbefalte doser.

*Delirium* er en av de mest vanlige, særlig hos eldre pasienter, og kan resultere i forvirring og desorientering etter operasjonen. Se T22.4.3 Postoperativt delirium.

En annen nevrologisk komplikasjon er *postoperativ kognitiv dysfunksjon* (POCD), som kan påvirke hukommelse og konsentrasjon. Selv om POCD ofte er midlertidig, kan den ha langvarige effekter for enkelte pasienter.

*Hjerneslag og iskemi i ryggmargen* er sjeldne, men potensielt alvorlig komplikasjoner som kan oppstå i forbindelse med kirurgi og anestesi og som kan føre til permanente nevrologiske skader.

*Perifere nevrologiske utfall* forårsaket av strekk eller trykk på perifere nerver forekommer noe hyppigere.

Nevrologiske komplikasjoner postoperativt kan også skyldes hypoksi, hypotensjon, hjerneembolismer og postoperativt stress.

### p-3461.3.2.6.4. Anafylaktiske reaksjoner (IgE-medierte og ikke-IgE-medierte)

Revidert: 12.12.2024

#### Generelt

Perioperativ anafylaksi er en sjelden, men potensielt katastrofal hendelse som bør vurderes når det oppstår uventede og betydelige kardiovaskulære eller respiratoriske problemer under anestesi. Blant de vanligste manifestasjonene av perioperativ anafylaksi er hypotensjon og bronkospasme.

Anafylaktiske reaksjoner (se også [Anafylaktiske reaksjoner \(T9.1.4\)](#)) sees relativt sjelden med dagens anestesimidler, men rapporteres jevnlig ved bruk av nevrologiske blokkere, særlig suksametonium, og sjeldnere ved opioider og hypnotika. Andre årsaker kan være lateks, antibiotika, kontrastmidler, klorheksidin, blodprodukter og plasmasubstitutter. Ved de fleste norske anestesivdelinger finnes standardiserte rutiner for prøvetaking og utredning av pasienter med mistenkt anafylaktisk reaksjon under anestesi.

Akutte hypersensitivitetsreaksjoner kan også skyldes mastocytose. Mastcellenes histaminfrigjøring skyldes her ikke-allergiske faktorer, som f.eks. psykisk stress, farmakologiske triggere eller mekaniske forhold. God planlegging er viktig. Behandlingen følger samme retningslinjer som for IgE-medierte reaksjoner.

### Tiltak

Alvorlige reaksjoner skal behandles raskt med adrenalininjeksjon, intravenøs krystalloid væske og ventilering med oksygen og kan oppsummeres slik:

- ?!) Vurder anafylaksi ved uventede og betydelige kardiovaskulære eller respiratoriske problemer.
- ?!) Førstelinjehandling for perioperativ anafylaksi er intravenøs adrenalin, med en startdose på 50 µg for voksne og barn over 12 år. Dosen kan justeres mellom 10 µg (0,01 mg) og 50 µg (0,05mg) etter behov.
- ?!) Adrenalin må støttes av intravenøs krystalloid væske, med raske, store væskeboluser på 500–1000 ml for voksne og barn over 12 år, og opptil 20 ml/kg for barn under 12 år. Flere væskeboluser kan være nødvendig.
- ?!) Hvis anafylaksisymptomer vedvarer til tross for adrenalin, bør en adrenalininfusjon startes. En lavdose infusjon via en perifer venekanyale kan brukes hvis sentral venetilgang ikke er tilgjengelig.
- ?!) Start hjerte-lunge-redning hvis systolisk blodtrykk er under 50 mmHg til tross for initial adrenalin- og væskebehandling.
- ?!) Antihistaminer og glukokortikoider er ikke nyttige i umiddelbar behandling av anafylaksi og bør ikke prioriteres over adrenalin og væskeresuscitering.

### Kilder

Perioperative Management of Patients with Mastocytosis. Pascale Dewachter, M.D., Ph.D., Mariana C. Castells, M.D., Ph.D., David L. Hepner, M.D., M.P.H., Claudie Mouton-Faivre, M.D. *Anesthesiology*. 120(3):753-759, March 2014.

Dodd A, Turner PJ, Soar J, Savic L; representing the UK Perioperative Allergy Network. Emergency treatment of peri-operative anaphylaxis: Resuscitation Council UK algorithm for anaesthetists. *Anaesthesia*. 2024 May;79(5):535-541. doi: 10.1111/anae.16206. Epub 2024 Jan 11. PMID: 38205901.

Mali S. Anaphylaxis during the perioperative period. *Anesth Essays Res*. 2012 Jul-Dec;6(2):124-33. doi: 10.4103/0259-1162.108286. PMID: 25885604; PMCID: PMC4173455.

## p-3461.4. Postoperativ fase

### p-3461.4.1. Overvåkning etter anestesi

Revidert: 12.12.2024

#### Generelt

*I Norsk Standard for Anestesi står det følgende om overvåkning etter anestesi:*

Der det drives anestesiarbeid skal det være tilfredsstillende forhold for transport og overvåkning etter anestesi. Overvåkningen bør foregå i egnede lokaler. Pasientene skal følges til overvåkingssted av anestesipersonell som er kjent med anestesiforløpet. Oksygentilskudd, pulsoksymeter og eventuelt annen monitorering under transport skal alltid vurderes. Nødvendig utstyr og medikamenter for å håndtere uforutsette komplikasjoner under transporten skal medbringes eller være lett tilgjengelig.

Anestesipersonellet skal ikke forlate pasienten før den som overtar ansvaret har fått rapport og er klar til å overta. Det bør foreligge lokale prosedyrer for innhold i og struktur for rapporten.

På overvåkingsstedet skal det foreligge nødvendig utstyr og personell med relevant kompetanse for å overvåke, diagnostisere og behandle problemer knyttet til våkenhetsgrad, respirasjon, sirkulasjon, smerte og bivirkninger. Anestesipersonell skal kunne tilkalles umiddelbart. Overvåkningen skal dokumenteres gjennom forløpet. Navn på ansvarlig lege og sykepleier skal fremkomme av journal eller i lokale rutiner.

#### Kilder

Norsk standard for anestesi. Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleierne NSF. 2024

## p-3461.4.2. Postoperativ smertebehandling

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Kunnskap om skadelige effekter av postoperativ smerte og tilgjengelige metoder for effektiv behandling gir grunnlag for en aktiv tilnærming til postoperativ smertebehandling. Utilstrekkelig smertelindring forsterker stressresponsen og disponerer for kardial iskemi, svekker immunforsvaret og øker risikoen for tromboemboliske komplikasjoner. Smertebetinget inaktivitet og redusert ventilasjons- og hostekraft fører til sekretstagnasjon, ev. atelektaser og pneumoni og forlenget sykehusopphold. Smerter hemmer normal tarm- og blærefunksjon. Risiko for kroniske smerter etter kirurgi øker muligens når pasienten har sterke akutte postoperative smerter.

Den postoperative smertebehandlingen bør planlegges preoperativt. Kontinuerlig per- og postoperativ blokkering av smerteimpulser med ulike metoder og ulike typer analgetika i et multimodalt regime gir additive effekter og reduserer bivirkningene. Ved behov gis i tillegg opioider titrert til effekt.

### Kilder

Bell RF et al. Peri-operative ketamine for acute postoperative pain: a quantitative and qualitative systematic review (Cochrane review). *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49:1405-1428

Elia N, Tramer MR. Ketamine and postoperative pain - a quantitative systematic review of randomized trials. *Pain* 2005;113:61-70

Lauren K Dunn. Perioperative Use of Intravenous Lidocaine. *Anesthesiology* 4 2017, Vol.126, 729-737

Ho KY et al. Gabapentin and postoperative pain - a systematic review of randomized controlled trials. *Pain* 2006;126:91-100

Dahl JB et al. 'Protective premedication': an option with gabapentin and related drugs. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004;48:1130-1136

Derry and Moore. Single dose oral celecoxib for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Oct 22;10:CD004233. doi: 10.1002/14651858.CD004233.pub4. PMID: 24150982

Derry S, Moore RA, Clarke R. Single dose oral etoricoxib for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 May 8;5:CD004309. doi: 10.1002/14651858.CD004309.pub4. PMID: 24809657

Lloyd, Derry et al.. Intravenous or intramuscular parecoxib for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Apr 15;(2):CD004771. doi:0.1002/14651858.CD004771.pub4. PMID: 19370610

Hullett, Salman et al. Development of a population pharmacokinetic model for parecoxib and its active metabolite valdecoxib after parenteral parecoxib administration in children. *Anesthesiology*. 2012 May;116(5):1124-33. doi: 10.1097/ALN.0b013e31825154ef. PMID: 22450476

Brattwall M, Lundeberg S, Ericsson E. Treatment of pain and nausea associated with tonsil surgery. New guidelines for the pharmacological treatment of children and adolescents. *Lakartidningen*. 2014 Oct 8-14;111(41):1775-7. Review

Kehlet H. Local infiltration analgesia in joint replacement: the evidence and recommendations for clinical practice. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011 Aug;55(7):778-84

Clarke R, Derry S, Moore RA. Single dose oral etoricoxib for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 May 8;2014(5):CD004309. doi: 10.1002/14651858.CD004309.pub4. PMID: 24809657; PMCID: PMC6485336.

Turner S, Ford V. Role of the selective cyclo-oxygenase-2 (COX-2) inhibitors in children. *Archives of Disease in Childhood - Education and Practice* 2004;89:ep46-ep49.

Webside. Stefan Lundeberg, Eva Malmros Olsson, Ulla Caverius . Riktlinjer för smärtbehandling hos barn – akut och postoperativ smärta. <https://sfai.se/wp-content/uploads/2020/03/Riktlinjer-f%C3%B6r-sm%C3%A4rtbehandling-hos-barn-SFAI-2020-02-04.pdf> Lest 29.10.24

Mitchell, C., Cheuk, S.J., O'Donnell, C.M. et al. What is the impact of dexamethasone on postoperative pain in adults undergoing general anaesthesia for elective abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Perioper Med* 11, 13 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13741-022-00243-6>

De Oliveira GS Jr, Almeida MD, Benzon HT, McCarthy RJ. Perioperative single dose systemic dexamethasone for postoperative pain: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology*. 2011 Sep;115(3):575-88. doi: 10.1097/ALN.0b013e31822a24c2. PMID: 21799397.

Jain R, Dua CK. Comparative analgesic efficacy of different doses of dexamethasone during infraumbilical surgery: A Randomized controlled trial. *Anesth Essays Res*. 2015 Jan-Apr;9(1):34-8. doi: 10.4103/0259-1162.150153. PMID: 25886418; PMCID: PMC4383110.

Spoorenberg SM, Deneer VH, Grutters JC, Pulles AE, Voorn GP, Rijkers GT, Bos WJ, van de Garde EM. Pharmacokinetics of oral vs. intravenous dexamethasone in patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Br J Clin Pharmacol*. 2014 Jul;78(1):78-83. doi: 10.1111/bcp.12295. PMID: 24400953; PMCID: PMC4168382.

O'Connell RS, Clinger BN, Donahue EE, Celi FS, Golladay GJ. Dexamethasone and postoperative hyperglycemia in diabetics undergoing elective hip or knee arthroplasty: a case control study in 238 patients. *Patient Saf Surg*. 2018 Nov 5;12:30. doi: 10.1186/s13037-018-0178-9. PMID: 30410577; PMCID: PMC6217772.

Volkmar AJ, Schultz JD, Rickert MM, Polkowski GG, Engstrom SM, Martin JR. Dexamethasone Is Associated With a Statistically Significant Increase in Postoperative Blood Glucose Levels Following Primary Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2023 Jan 3;19:101076. doi: 10.1016/j.artd.2022.101076. PMID: 36624747; PMCID: PMC9823113.

Denyer S, Ramini A, Eikani C, Murphy MP, Brown N. Effect of Preoperative Corticosteroids on Postoperative Glucose Control in Total Joint Arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2023 Nov 21;24:101238. doi: 10.1016/j.artd.2023.101238. PMID: 38077928; PMCID: PMC10700152.

Kaur S, Saroa R, Aggarwal S. Effect of intraoperative infusion of low-dose ketamine on management of postoperative analgesia. *J Nat Sci Biol Med*. 2015 Jul-Dec;6(2):378-82. doi: 10.4103/0976-9668.160012. PMID: 26283834; PMCID: PMC4518414.

Brinck EC, Tiippana E, Heesen M, Bell RF, Straube S, Moore RA, Kontinen V. Perioperative intravenous ketamine for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Dec 20;12(12):CD012033. doi: 10.1002/14651858.CD012033.pub4. PMID: 30570761; PMCID: PMC6360925.

Tsai SHL, Hu CW, El Sammak S, Durrani S, Ghaith AK, Lin CCJ, Krzyz EZ, Bydon M, Fu TS, Lin TY. Different Gabapentin and Pregabalin Dosages for Perioperative Pain Control in Patients Undergoing Spine Surgery: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *JAMA Netw Open*. 2023 Aug 1;6(8):e2328121. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.28121. PMID: 37556139; PMCID: PMC10413173.

Mao Y, Wu L, Ding W. The efficacy of preoperative administration of gabapentin/pregabalin in improving pain after total hip arthroplasty: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016 Aug 30;17(1):373. doi: 10.1186/s12891-016-1231-4. PMID: 27577678; PMCID: PMC5004259.

Blaber OK, Aman ZS, DePhillipo NN, LaPrade RF, Dekker TJ. Perioperative Gabapentin May Reduce Opioid Requirement for Early Postoperative Pain in Patients Undergoing Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Arthroscopy*. 2023 Jul;39(7):1761-1772. doi: 10.1016/j.arthro.2022.11.024. Epub 2022 Dec 8. PMID: 36682946.

Straube S, Derry S, Moore RA, Wiffen PJ, McQuay HJ. Single dose oral gabapentin for established acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 5. Art. No.: CD008183. DOI: 10.1002/14651858.CD008183.pub2

Grégoire Blaudszun, Christopher Lysakowski, Nadia Elia, Martin R. Tramèr; Effect of Perioperative Systemic 2 Agonists on Postoperative Morphine Consumption and Pain Intensity: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesthesiology* 2012; 116:1312–1322 doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31825681cb>

Lambert P, Cyna AM, Knight N, Middleton P. Clonidine premedication for postoperative analgesia in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jan 28;2014(1):CD009633. doi: 10.1002/14651858.CD009633.pub2. PMID: 24470114; PMCID: PMC10646408.

## p-3461.4.2.1. Postoperativ grunnanalgesi

Revidert: 12.12.2024

### Paracetamol og NSAID

Ikke-opioide analgetika kan gi tilstrekkelig analgesi ved mindre inngrep. Paracetamol og ikke-steroid antiinflammatoriske midler (NSAID) gir både sentral og perifer analgetisk effekt og reduserer opioidbehovet etter større operasjoner.

Paracetamol inngår som standard grunnanalgesi til voksne med startdose 1,5–2 g, deretter 1 g × 4 peroralt (ev.unntaksvis rektalt). Redusert dose til pasienter med kraftig undervekt, nedsatt ernærings- og allmenntilstand bør vurderes. For friske eldre pasienter uten spesifikke risikofaktorer og skrøpeligheit er det generelt ikke nødvendig å redusere paracetamoldosen kun basert på alder. Når peroral/rektal administrasjon er vanskelig, anvendes intravenøs administrasjon av paracetamol. Avhengig av smerteintensitet kombineres paracetamol med et NSAID, ev. med et opioid.

*NSAID* anbefales brukt som fast basis analgesi i den første perioden, deretter ved behov i tillegg til paracetamol. Parenteralt NSAID (ketorolak, parekoksib, diklofenak) gis til pasienter som ikke kan ta legemidler peroralt eller rektalt. Behandlingen med et NSAID, uansett administrasjonsform, er kontraindisert hos pasienter med allergi mot NSAID, aktivt magesår og ved ustabil sirkulasjon (eks. hypovolemi, pågående stor blødning), alvorlig hjertesvikt eller nyresvikt.

I Norge er to COX-2-hemmere tilgjengelige for oral bruk: etorikoksib og celekoksib. De er primært godkjent for behandling av revmatiske sykdommer, men etorikoksib er også godkjent for smertebehandling etter tannekstraksjoner. Imidlertid brukes begge medikamentene "off-label" i anestesilogisk praksis. Parekoksib, en annen COX-2-hemmer, er godkjent for intramuskulær og intravenøs administrasjon ved postoperative smerter. Cochrane-oversikter har evaluert disse medikamentene og funnet at en enkeltdose av disse coxibene er effektiv for akutte postoperative smerter. I tillegg til kontraindikasjonene som er nevnt i avsnittet over er COX-2-hemmere og diklofenak kontraindisert ved kjent hjerte- og karsykdom pga. økt risiko for hjerte- og hjerneinfarkt. Man bør generelt være noe tilbakeholdende med bruk til eldre (>65 år) som ofte har økt risiko for hjerte- og karsykdom.

Bruk av COX-2-hemmere til pasienter < 16 år brukes "off-label" i klinisk praksis i Norge, og det er utviklet en farmakokinetisk modell for parekoksib hvor en dosering på 0,6 til 0,9 mg/kg (maks. 40 mg) anbefales. I de nasjonale svenske retningslinjene for postoperativ smertelindring anbefales følgende bruk av COX-2-hemmere hos friske barn ned til 1 år:

- ?! Celecoksib 2-4 mg/kg x1 p.o.
- ?! Parecoksib 0,5 mg/kg x1 i.v.

Behandling med *NSAID* øker risikoen for gastrointestinale bivirkninger. Sikkerhet ved bruk av NSAID til spedbarn er ikke godt dokumentert. NSAID skal doseres og brukes med stor forsiktighet hos eldre (> 65 år) pga. redusert nyrefunksjon, negative kardiovaskulære effekter og større tendens til gastrointestinale bivirkninger. NSAID kan ved visse typer ortopedisk kirurgi og ved kirurgi med kolonanastomoser ha en viss effekt på tilheling, men dette er omdiskutert med tanke på reel klinisk relevans.

### Glukokortikoider

Glukokortikoider gir god og gradvis (2–4 timer) innsettende lindring av akutte smerter og har langvarig opioidsparende og antiemetisk effekt. Engangsdosering med intravenøst deksametason 8–16 mg har dokumentert effekt på reduksjon i smerteintensitet tidlig, midtveis og sent etter et kirurgisk inngrep, både i hvile og ved bevegelse. En metaanalyse fant best smertelindring i doseintervallet 0,1 til 0,2 mg/kg eller tilsvarende dose av annet glukokortikoid.

Preoperativ administrasjon av deksametason ser ut til å gi en mer konsekvent smertelindrende effekt sammenlignet med administrasjon under operasjonen (se T22.2.2.8 Premedikasjon). Forsiktighet utvises ved infeksjoner. Deksametason kan brukes til dette formålet hos diabetikere, men det kan øke blodsukkernivåene. Dette krever nøye overvåking og justering av diabetesbehandlingen for å unngå hyperglykemi, spesielt de første 72 timene etter operasjonen. Det er ingen sikre holdepunkter for at en ev. hyperglykemi grunnet en enkel dose deksametason i forbindelse med kirurgi gir økt risiko for postoperativ infeksjon.

### NMDA-reseptorantagonister

NMDA-reseptorantagonister som ketamin eller den dobbelt så potente enantiomeren esketamin, gitt peri- eller postoperativt, kan i lave doser (0,1 til 0,5 mg/kg) under kirurgiske prosedyrer ha flere fordeler, spesielt når det gjelder smertelindring og reduksjon av behovet for opioider etter operasjonen. Intraoperativ lavdose ketamin kan

reducere behovet for opioider betydelig i den postoperative perioden, med studier som viser en reduksjon i opioidforbruket med opptil 40 %. I tillegg gir ketamin effektiv smertelindring i de første timene etter operasjonen, noe som bidrar til lavere smertepoeng og bedre pasientkomfort. Når ketamin administreres i lave doser, er det også færre rapporterte bivirkninger som hallusinasjoner eller mareritt, som ofte er assosiert med høyere doser. Effekten av ketamin varierer avhengig av type kirurgi og pasientens individuelle respons, og noen studier viser ikke en signifikant reduksjon i smerte eller opioidbehov ved visse prosedyrer.

### Dosering:

- ?! *Esketamin*: Bolusdose uforynnet esketamin (Ketanest) 0,5 mg/kg iv administreres etter anestesiinnledning. Skal administreres langsomt over 1 minutt. Lavdose postoperativt gis som infusjon på pumpe. Esketamin 1 mg/ml, 0,03mg/kg/time.
- ?! *Ketamin*: Det er stor sprik i angitt dosering i litteraturen. Bolusdoser varierer fra 0,15-til 1 mg/kg og infusjonsdoser varierer fra 0,-0,6 mg/kg/time.

### Lidokain

Det finnes dokumentasjon for at perioperativ intravenøs infusjon av lidokain kan redusere smerte og behovet for morfin, samt muliggjøre tidligere mobilisering sammenlignet med standard behandling. Dette er dokumentert ved flere typer kirurgiske inngrep, men bruken anses som "off-label".

Selv om intravenøs lidokain kan lindre postoperativ smerte, kan feil bruk være dødelig. Risiko-nytte-forholdet avhenger av kirurgitype og pasientfaktorer som komorbiditet. Lidokain har vist seg å være spesielt effektivt ved åpne og laparoskopiske abdominale prosedyrer, inkludert kolektomi,olecystektomi og appendektomi. Komorbiditet som alvorlig leversykdom og nyresvikt kan ha økt risiko for toksisitet grunnet endret metabolisme og redusert dose bør vurderes også til eldre, pasienter med acidose, hypoksi og generelt funksjonshemmede pasienter.

Det er viktig å vurdere om i.v. lidokain effektivt reduserer smerte og fremmer bedring, om det er trygt, og hvordan bruken påvirker behandlingen. Anbefalt startdose er maksimalt 1,5 mg/kg over 10 minutter, etterfulgt av en infusjon på maksimalt 1,5 mg/kg/t i opptil 24 timer.

Lidokain skal brukes med forsiktighet hos pasienter som får andre lokalanestetika eller klasse Ib-antiarytmika (L8.13.2), siden de toksiske effektene er additive.

### Gabapentin og pregabalin

Gabapentin og pregabalin, som ellers brukes i behandling av nevropatisk smerte og ved epilepsi, kan være viktige komponenter som tillegg til andre analgetika i multimodal postoperativ smertelindring. Imidlertid har en enkeltdose begrenset klinisk nytteverdi og er mindre effektivt enn vanlige analgetika. Derfor er disse midlene ikke hensiktsmessige som enkeltstående postoperative analgetika.

### Klonidin

Klonidin, en 2-adrenerg agonist, brukes ved flere sykehus i Norge for postoperativ smertebehandling. Det administreres intravenøst, og bruken er "off-label". Studier viser at klonidin kan redusere behovet for opioider etter operasjon, med en reduksjon i morfinforbruk på omtrent 25 % innen 24 timer. Klonidin kan også redusere smerteintensiteten, men denne effekten avtar etter 48 timer. Dosering for voksne er 75-150 µg i bolus gitt over 10 minutter. For barn er doser på 3-4µg/kg angitt i litteraturen. Klonidin fører til hemodynamiske bivirkninger som hypotensjon, sedasjon og bradykardi, noe som krever nøye overvåking. Til tross for disse utfordringene kan klonidin være et nyttig tillegg i multimodal smertebehandling etter operasjon, spesielt på grunn av dens evne til å redusere tidlig postoperativ kvalme og oppkast.

### Legemiddelomtaler og preparater

Diklofenak (L17.1.1.5)

Gabapentin (L6.1.5.3)

Ikke-steroide antiinflammatoriske midler (NSAID) (L17.1.1)

Indometacin (L17.1.1.8)

Esketamin (L22.3.1.5)

Ketoprofen (L17.1.1.9)

Ketorolak (L17.1.1.10)

L20.1.1.2 Paracetamol

Parekoksib (L17.1.1.20)

Pregabalin (L6.1.5.8)

L20.1.2.1.3 Tramadol

## Kilder

Postoperativ smertebehandling T22.6 Postoperativ smertebehandling

Mian P, Allegaert K, Spriet I, Tibboel D, Petrovic M. Paracetamol in Older People: Towards Evidence-Based Dosing? *Drugs Aging*. 2018 Jul;35(7):603-624. doi: 10.1007/s40266-018-0559-x. PMID: 29916138; PMCID: PMC6061299.

Khan, Z., Hameed, M. & Khan, F.A. Current role of perioperative intravenous ketamine: a narrative review. *APS* 1, 36 (2023). <https://doi.org/10.1007/s44254-023-00035-1>

Schwenk ES, Viscusi ER, Buvanendran A, Hurley RW, Wasan AD, Narouze S, Bhatia A, Davis FN, Hooten WM, Cohen SP. Consensus Guidelines on the Use of Intravenous Ketamine Infusions for Acute Pain Management From the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the American Academy of Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Jul;43(5):456-466. doi: 10.1097/AAP.0000000000000806. PMID: 29870457; PMCID: PMC6023582.

Lauren K. Dunn, Marcel E. Durieux; Perioperative Use of Intravenous Lidocaine. *Anesthesiology* 2017; 126:729–737 doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001527>

Foo I, Macfarlane AJR, Srivastava D, Bhaskar A, Barker H, Knaggs R, Eipe N, Smith AF. The use of intravenous lidocaine for postoperative pain and recovery: international consensus statement on efficacy and safety. *Anaesthesia*. 2021 Feb;76(2):238-250. doi: 10.1111/anae.15270. Epub 2020 Nov 3. PMID: 33141959.

## p-3461.4.2.2. Lokal- og regionalanestesi som postoperativ smertebehandling

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Lokal- eller regionalanestetiske teknikker gjør det mulig for pasienten å være helt eller delvis smertefri i oppvåkingsfasen og det initiale postoperative forløp.

- Sårinfiltrasjon* med lokalanestetikum (bupivakain 2,5 mg/ml eller ropivakain 2 mg/ml) reduserer opioidbehovet, spesielt ved inngrep i lysken, tonsillektomier og plastikkirurgiske inngrep. Forutsetningen er infiltrasjon også i dypere lag. Varighet av effekt kan økes ved lokalanestesimiddel tilsatt adrenalin.
- Perifere nerveblokker* har analgetisk effekt i opptil 12 timer ev. lengre, avhengig av type blokkade og anvendt lokalanestetikum og bruk av adjuvans (f.eks. deksametason og klonidin, se T22.3.1.3 ...). Varigheten kan økes ved katetertechnikker av f.eks. plexus brachialis, lumbalis eller sacralis eller av enkelte nerver f.eks. nervus ischiadicus eller n. femoralis.
- Lokal infiltrasjonsanalgesi (LIA)*. Lokal infiltrasjonsanalgesi ved kne- og hofteprotesekirurgi, er nå stort sett avløst av perifere nerveblokker.
- Epidural- og spinalanalgesi*: Se T22.3.1.4 Sentrale blokker.

### Legemiddelomtaler og preparater

Bupivakain, Levobupivakain (L22.1.1.2)

Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi (L22.1.1)

Ropivakain (L22.1.1.8)

## p-3461.4.2.3. Opioider i postoperativ smertebehandling

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Opioidanalgetika brukes i behandlingen av moderate og sterke postoperative smerter. Opioidagonistene kan også gi respirasjonshemning, dempning av hosterefleks, eufori, dysfori, blæreretensjon, postoperativ ileus, ventrikkretensjon, sedasjon, svimmelhet, endret søvnkvalitet, kvalme, oppkast og obstipasjon. En forutsetning for bruk av potente opioider som injeksjon i postoperativ smertebehandling er gode rutiner for systematisk og

kontinuerlig monitorering av effekt og ev. bivirkninger. Analgesi og respirasjonsdepresjon er doserelatert, men det er store individuelle variasjoner i opioidfølsomhet, og dosen må titreres etter effekt uansett administrasjonsvei. Førstevalget bør være morfin eller oksykodon. Ved nedsatt nyrefunksjon bør oksykodon velges pga den aktive morfin- metabolitten morfin-6-glukuronid som skiller ut via nyrene. Fentanyl intravenøst gir raskere maksimaleffekt (3–5 minutter) enn morfin og oksykodon og kan titreres til effekt i doser på 0,25–1 µg/kg. Ved respirasjonshemming gis nalokson 0,04–0,2 mg intravenøst, og pasientens ventilasjon assisteres om nødvendig.

## Administrering av opioid

- a) *Intramuskulær* injeksjon kan være smertefull, ha lang anslagstid (20–90 minutter) og varierende effekt. Metoden er derfor ikke optimal som standard postoperativ smertebehandling på sengeposter. Intramuskulær administrasjon er ikke egnet til postoperativ smertebehandling av barn.
- b) *Intravenøs injeksjon*: Maksimal analgetisk effekt og maksimal respirasjonshemming opptrer for morfin og oksykodon innen ca. 15 minutter. Pasienten må observeres nøye i denne perioden. Beredskap for behandling av respirasjonshemming bør finnes på enhver sengepost. Ved smertegjennombrudd anbefales intravenøs injeksjon også på sengeavdelinger. Dosen må titreres etter effekt.
- c) *PCA (Patient-Controlled Analgesia) intravenøst*. Pasienten administrerer selv en legemiddelbolus, vanligvis ved å aktivere en mikroprosessorstyrt, elektromekanisk pumpe (såkalt smertepumpe). Pumpen programmeres til å gi en bestemt mengde av en løsning (f.eks. morfin 1–2 mg) med tidssperre. Kontinuerlig bakgrunnsdosering øker faren for overdosering, men kan være aktuelt når pasientens analgetikabehov er kjent og pasientstyrt administrasjon alene ikke fører til målet.
- d) *Rektal* administrasjon kan brukes hos voksne. Ulempen er sen og uforutsigbar effekt pga. varierende absorpsjonsforhold.
- e) *Peroral* administrasjon. Peroral medikasjon bør foretrekkes så snart gastrointestinal motilitet er gjenopprettet etter operasjonen. Ved inngrep som ikke involverer mage-tarmtraktus, er opioider i depottabletter som postoperativ medikasjon, supplert med raskt virkende opioidtabletter ved gjennombruddssmerter og kombinert med paracetamol, et vanlig brukt regime. Etter mindre inngrep oppnås tilfredsstillende analgesi med kombinasjonen paracetamol og NSAID ev. supplert med en enkeltdose glukokortikoid. Ved utilstrekkelig smertelindring kan man vurdere å legge til et depotopioid i behandlingsregimet. En mulig tilnærming er å introdusere oksykodon i depotform, med en dose på 5–10 mg to ganger daglig peroralt. Alternativt kan man benytte morfin depot, hvor doseringen typisk ligger på 10–30 mg to ganger i døgnet, også administrert peroralt. Dette gis i tillegg til paracetamol + NSAID som et alternativ. Kvalme kan reduseres ved at NSAID heller gis intravenøst ved inngrepets avslutning.
- f) *Epiduralt*: Alle kroppsavsnitt under cervikalnivå kan holdes smertefrie med epidural administrering av lokalanestetika og opioid via epiduralkateter plassert i riktig nivå. Teknikken bør brukes ved store inngrep i thorax og abdomen og er fordelaktig ved større inngrep på hofter og knær. Epiduralkateteret legges nært aktuelle spinalsegment for å utnytte lokalanestesiens segmentelle og ev. fentanyls/sufentanils semisegmentelle anslag. Epiduralblandingen kan gis som kontinuerlig infusjon, ev. med tillegg av pasientstyrt bolus (PCA). Adrenalin tilsetning til kombinasjonen lokalanestetikum–opioid reduserer legemiddelabsorpsjonen til blodbanen. Adrenalin har dessuten en mulig spesifikk analgetisk virkning på ryggmargens nerveceller (alfa-2-effekt). Dette muliggjør ytterligere dosereduksjon med bibehold av samme spinale analgesi. Se tabell nedenfor med eksempler på epiduralblandinger i bruk til postoperativ smertebehandling administrert kontinuerlig. Opioid epiduralt gir doseavhengig kløe. Respirasjonshemming kan forekomme inntil 12 timer etter siste dosering med morfin epiduralt. Fentanyl og sufentanil er ikke forbundet med den samme risiko og uforutsigbarhet. Metoden forutsetter grundig opplæring av personell for oppfølging av disse pasientene på sengeavdeling. Dette innebærer regelmessig registrering av smerteintensitet, respirasjonsfrekvens, sedasjon og blodtrykk. Sykepleier må hver 4. time undersøke på ev. motorisk blokkade (nedsatt muskelkraft i beina) og på øvre og nedre sensoriske nivå. Avvik fra normalforløp skal være kjent, spesielt med kliniske tegn på katetermigrasjon spinalt/intravenøst og tegn på hematom/abscess i epiduralrommet.
- g) *Intratekalt (spinalt)*: Morfin 0,05–0,2 mg i subaraknoidalrommet gir god analgesi i opptil 24 timer og egner seg bl.a. ved større inngrep i hofter og knær og ved sectio, men kan gi kvalme. Metoden forutsetter minst 12 timers respirasjonsovervåking ved høye doseringer.

## Behandlingsvarighet og nedtrapping av opioider i det postoperative forløp

Multimodal smertebehandling og individualiserte nedtrappingsplaner er nøkkelelementer i moderne postoperativ smertebehandling. Selv om opioider fortsatt er viktige i postoperativ smertebehandling, er det økende fokus på å begrense bruken og implementere strategier for trygg nedtrapping.

### ?! *Behandlingsvarighet*

Målet er i utgangspunktet å bruke opioider i en kort periode og trappe ned relativt raskt.

Opioidforskrivning etter kirurgi bør generelt begrenses til 3–14 dager, avhengig av inngrepets omfang, den enkelte pasients smertenivå og funksjonell bedring. Akutte smerter når ofte toppen én til tre dager etter



skade eller operasjon og bør være betydelig redusert innen syv dager. For pasienter med betydelige smerter etter operasjon, kan det være nødvendig med en tilpasset smertebehandling. En mulig tilnærming er å administrere en lav dose langtidsvirkende opioider regelmessig de første dagene etter inngrepet, kombinert med korttidsvirkende opioider ved behov. Dette gir pasienten mulighet til å justere smertelindringen selv. Det er viktig å trappe ned og avslutte bruken av langtidsvirkende opioider først når smertene avtar

#### ?! *Nedtrapping og avslutning av opioidbruk*

For de fleste pasienter som har fått opioider etter operasjon eller skade, bør man kunne redusere bruken innen to til fire dager. En nedtrappingsplan bør være på plass for alle som har fått mer enn noen få doser. Ikke-opioid smertestillende bør fortsettes under nedtrappingen. En fornuftig strategi for pasienter som har fått regelmessige opioider for svært smertefulle inngrep eller skader, er å gå over til behovsadministrering etter noen dager. Deretter kan man gradvis redusere dosen og øke intervallene mellom dosene. En vanlig fremgangsmåte er å redusere den totale opioiddosen med 20 til 30 prosent hver eller annenhver dag inntil man avslutter behandlingen. Dette kan bidra til å redusere risikoen for abstinenser og forebygge kronisk opioidbruk. Pasienter som skrives ut med resept på opioider, bør få konkrete instruksjoner om hvordan de skal redusere og avslutte bruken

## Epiduralblandinger i bruk til postoperativ smertebehandling

<i>Eksempler på epiduralblandinger i bruk til postoperativ smertebehandling administrert kontinuerlig</i>		
Epiduralkateteret plasseres nær de smerteaktiverede segmenter av ryggmargen		
<b>Epiduralblanding</b>	<b>Legemidler</b>	<b>Infusjonshastighet</b>
Fentanylblending	Fentanyl 2 µg/ml Bupivakain 1 mg/ml Adrenalin 2 µg/ml	4–12 ml/time
Morfinblending	Morfin 0,04 mg/ml Bupivakain 1,25 mg/ml	3–6 ml/time
Sufentanilblending	Sufentanil 0,4 µg/ml Ropivakain 1 mg/ml Adrenalin 2 µg/ml	6–14 ml/time

## Legemiddelomtaler og preparater

Adrenalin

Buprenorfin

Fentanyl

Ketobemidon

Kodein-paracetamol

Lokalanestesika for lokal- og regionalanestesi L22.1.1 Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi (L22.1.1)

Morfin

Nalokson (G12.3)

Ikke-steroid antiinflammatoriske midler (NSAID) (L17.1.1)

Opioidanalgetika

Oksykodon

Oksykodon-nalokson

Petidin

Sterke opioidagonister

Sufentanil

## Kilder

Olkkola KT, Hagelberg NM. Oxycodone: new 'old' drug. *Current Opinion in Anesthesiology* 2009;22:459-462

Kalso E. How different is oxycodone from morphine? *Pain* 2007;132:127-128

Maund E, McDaid C, Rice S, Wright K, Jenkins B, Woolacott N. Paracetamol and selective and non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs for the reduction in morphine-related side-effects after major surgery: a systematic review. *Br J Anaesth.* 2011 Mar;106(3):292-7. doi: 10.1093/bja/aeq406. Epub 2011 Feb 1. PMID: 21285082.

Rawlinson A, Kitchingham N, Hart C, et al. Mechanisms of reducing postoperative pain, nausea and vomiting: a systematic review of current techniques. *Evid Based Med* 2012;17:75-80.

Cheung CW, Ching Wong SS, Qiu Q, Wang X. Oral Oxycodone for Acute Postoperative Pain: A Review of Clinical Trials. *Pain Physician.* 2017 Feb;20(2S):SE33-SE52. PMID: 28226340.

Bree Collaborative & Agency medical directors' group. Supplemental Guidance on Prescribing Opioids for Postoperative Pain. 2018. Webside: FinalSupBreeAMDGPostopPain091318wcover.pdf. Lest 11.12.24.

Buyts MJ. Use of opioids for acute pain in hospitalized patients. *UpToDate.* Sist oppdatert 3. oktober 2024. Lest 11.12.24.

Pjino C, Wakeman SA, Winer SG. Management of acute pain in opioid naive adults in the ambulatory setting. *UpToDate.* Sist oppdatert 7. November 2024. Lest 11.12.24.

## p-3461.4.2.4. Postoperativ smertebehandling av barn

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Barn skal også ha multimodal postoperativ analgesi der det er mulig.

### Paracetamol

- ?! **Rektalt og peroralt:** Startdose 40 mg/kg kroppsvekt (maks 2 gram). For premature og nyfødte (< 1 måned) 30 mg/kg som med fordel settes ved anesthesiinnledning. Videre dosering er 15-20 mg/kg hver 6. time (maksimalt 1 gram). Maksimalt 75 mg/kg/døgn (maksimalt 4 g/døgn). Kan økes til 90 mg/kg/døgn, denne høye dosen MÅ reduseres etter 2-3 døgn. For premature og nyfødte hver 8. time
- ?! **Intravenøst:** Hos barn under 10 kg: 7.5 mg/kg x 4, maksimalt 30 mg/kg/døgn. Det må gå minst 4 timer mellom hver dose. Hos barn > 10 kg: 15-20 mg/kg x 4, maksimalt 1 g/dose, maksimalt 4 g/døgn. Det må gå minst 4 timer mellom hver dose. Denne høye dosen MÅ reduseres etter 3 døgn til 20 mg/kg x 3, maksimalt 60 mg/kg/døgn (maks 2g/døgn for barn under 33 kg, og 3 g/døgn for barn over 33 kg).

### NSAID

*NSAID* kan være verdifullt supplement i smertebehandlingen av barn.

- ?! Ibuprofen kan brukes postoperativt også til små barn fra 10 kg (ikke nyfødte). Dosering peroralt: Barn 3 mnd -12 år: 7-10mg/kg x3. Ungdom 12-18 år: 200-400 mg inntil x6, maks døgndose: 1200 mg. Dosering rektalt: Barn 3 mnd -12 år: 7-10mg/kg x3. Ungdom 12-18 år: 500 mg inntil 3 ganger daglig, maks døgndose: 1500 mg.
- ?! Diklofenak: Peroralt og rektalt fra 4 måneders alder til 18 år: 1-3mg/kg/døgn, fordelt på 2-4 doser, maks 200 mg/døgn. Første dose dobbel dose. Diklofenak intravenøst: 1 mg/kg/dose, maks 75 mg, om nødvendig maks 2 ganger daglig. Første dose dobbel dose.
- ?! Ketorolak intravenøst: Barn 6 måneder-18 år: 0,3 mg/kg x 3-4.

### COX-2 hemmere

COX-2 hemmere er angitt i veileder i pediatri.

- ?! Celekoksib peroralt: Barn over 2 år; 10-25 kg: 50 mg x 2. Barn over 25 kg; 100 mg x 2.
- ?! Parekoksib intravenøst: Barn over 2 år; 0.5 mg/kg x 1 (-2)

## Opioider

*Opioider* administreres vanligvis rektalt eller intravenøst. Barnet må observeres nøye i 15 minutter etter intravenøs injeksjon. Kontinuerlig intravenøs opioidmedisinering gir god og jevn analgesi, men krever sykepleier til stede hele tiden. PCA-administrasjon er ofte vellykket fra 6–7 års alder. Postoperativ bruk av opioider etter inngrep i luftveiene krever spesielt nøye observasjon.

## Klonidin

*Klonidin (Catapresan®)*: Potenserer opioider. Dosering 3-4 µg/kg (peroralt eller intravenøst). Obs bradykardi og hypotensjon samt sederingsnivå.

## Regionale teknikker

*Regionale teknikker* med lokalanestetika kan gi utmerket postoperativ analgesi. Blokadene utføres av erfaren lege med barnet sovende. Bruk av nervestimulatur og ultralyd er anbefalt.

## Legemiddelomtaler og preparater

Ibuprofen (L17.1.1.7)

Lokalanestetika for lokal- og regionalanestesi (L22.1.1)

Opioidanalgetika

Paracetamol

Sterke opioider

## Aktuelle nettressurser - barn

Generell veileder i pediatri [13.5 Medikamentell smertebehandling](#). Sist faglig oppdatert 01.01.2020.

## Kilder

Website. Generell veileder i pediatri – Helsebiblioteket. <https://www.helsebiblioteket.no/innhold/retningslinjer/pediatri/generell-veileder-i-pediatri/13.smerte-og-sedasjon/13.5-medikamentell-smertebehandling>. Lest 29.10.24.

# p-3461.4.3. Postoperativt delirium

Revidert: 12.12.2024

## Generelt

Et postoperativt delirium (alias delir) kan beskrives som en akutt innsettende, ofte fluktuerende bevissthetsvekkelse med nedsatt kognitiv funksjon og oppmerksomhet. Søvnforstyrrelser er vanlige, og patofysiologien er ukjent. Man skiller mellom undertypene hyperaktiv (20 %), hypoaktiv (30 %) og blandet (40 %) delirium. Det typiske postoperative delirium inntreffer mer eller mindre akutt som oftest på sen kveldstid eller i løpet av natten etter at pasienten er flyttet fra postoperativ/intensiv og til kirurgisk sengepost. Symptomer er som delirium for øvrig, men erfaringsmessig dominerer den hyperaktive aggressive utagerende psykotisk/paranoide typen med svært alvorlige konsekvenser for pasienten selv, andre pasienter, pårørende og ansatte.

Tilstanden har alvorlige implikasjoner for pasienten, da det er assosiert med høyere risiko for andre postoperative komplikasjoner, lengre innleggelsestid på sykehus, en akselerert kognitiv svekkelse samt at delirium er forbundet med en høyere risiko for død både under sykehusoppholdet og etter utskrivelse. Det er derfor viktig at tilstanden erkjennes og tiltak iverksettes raskt.

## Viktige disponerende årsaker til postoperativt delirium

Risikofaktorer er høy alder, demens og/eller andre cerebrale sykdommer, tidligere delirium, depresjon, multi-/komorbiditet, ernæringssvikt, bruk av alkohol eller andre vanedannende medikamenter/stoffer, størrelsen på operasjonen og på et eventuelt preoperativt traume, polyfarmasi, samt sviktende syn eller hørsel.

## Viktige utløsende årsaker til postoperativ delirium

Smerter, hypoksi (hjerne/lungefunksjon), immobilisering, urinretensjon, dehydrering, infeksjon (f.eks. pneumoni, meningitt, kolecystitt, urinveisinfeksjon), (sub-)akutt hjerte- eller hjernesykdom, ikke-erkjent skade/traume (f.eks. brudd, kar-/thoraxskade), (sub-)ileus, postoperativ lever- eller nyresvikt, elektrolyttforstyrrelser, transfusjonskrevende anemi, hypo- eller hyperglykemi, legemidler (f.eks. benzodiazepiner, opioider, glukokortikoider, legemidler med antikolinerg effekt som høydoseantipsykotika og antikolinerge midler ved overaktiv blære), abstinens, manglende dagslys, manglende søvn, uro i omgivelsene.

Langvarig og for dyp anestesi er risikofaktor.

### Forebyggende tiltak

Preoperativ identifisering av disponerte pasienter og iverksettelse av tiltak for å korrigere eller forebygge utløsende årsaker, nedsetter frekvensen av postoperativt delirium. Risikopasienter gis oksygen (2-3 l/min.) i tillegg til adekvat væsketilførsel, analgetika og ev. justering av pasientens faste legemidler. Ikke-farmakologiske tiltak som orientering, bruk av syns- og hørselshjelpemidler, støyreduksjon, opprettholdelse av døgnrytme, tidlig mobilisering og ernæring anbefales for å redusere risikoen for delirium hos eldre pasienter.

Tilstedeværelse av familie/kjente personer kan redusere forekomst.

Benzodiazepiner og opioider er assosiert med delirutvikling og bør derfor kun anvendes på god indikasjon. Regional anestesi kan være et alternativ hos disponerte pasienter, da man sikrer god smertebehandling og nedsetter opioidbehovet. Dersom pasienten trenger generell anestesi, bør dyp anestesi unngås.

Deksmedetomidin (*off label*), se L22.3.1.6. Se også Nettressurser nedenfor.

### Behandling

Selv om den utløsende årsak synes å være f.eks. hoftebrudd eller et annet traume, er årsakene gjerne multifaktorielle. For å forhindre varig hjerneskade må årsaken(e) identifiseres og behandling iverksettes raskest mulig.

Umiddelbare tiltak; skjerming, oksygen, utelukke infeksjon, blødning, elektrolyttforstyrrelser og lever- ev. nyresvikt, iv. væske, ev. transfusjon og påse adekvat analgesi. Seponér legemidler med antiko201skfekt og reduser eventuelle blodtrykksmidler ved hypotensjon. Sørg for tiltak for å lindre angst er viktig. Benzodiazepiner bør ikke brukes rutinemessig, kun hvis det er mistanke om benzodiazepin- eller alkoholabstinens som medvirkende årsak.

Ved postoperativt delirium dominert av hallusinose/paranoide forestillinger tilrås antipsykotika med minimal antiko201skfekt, som haloperidol. Ved aggresjon, utagering og psykotiske symptomer anbefales haloperidol 0,5-2 mg per os. Om pasienten er eller kan være til skade for seg selv eller andre, forsøk haloperidol im i opptrappende doser fra 0,5 mg til 5 mg inntil 20 mg/døgn. Dosene kan gjentas hvert 30.-60. minutt. Obs: Blodtrykk, arytmier (QTc-forlengelse og/eller ventrikulære arytmier), forekomst av nevromuskulære (ekstrapyramidale) bivirkninger og bevissthet. På grunn av arytmifare bør haloperidol iv unngås. Trapp heller opp haloperidoldosen fremfor å kombinere ulike psykofarmaka. Ved ekstrem agitasjon ev. behov for im haloperidol anbefales raskt anestesilogisk tilsyn, spesielt med tanke på arytmifare, monitoreringsbehov, samt ev. overflytting til intensivavdelin afor ytterligere tiltak, se også Nettressurser nedenfor.

For ytterligere informasjon vedrørende praktisk haloperidoldosering og -administrasjonsformer, se Nettressurser nedenfor.

Ved postoperativt delirium dominert av søvnforstyrrelser som det mest fremtredende symptom ev. sterkt forstyrret søvnrytme alene, kan et annengenerasjons antipsykotikum med sederende 3ffekt gis, for eksempel kvetiapin eller olanzapin. Disse har også færre nevromuskulære (ekstrapyramidale) bivirkninger enn haloperidol, men på den annen side 3r de mer antiko201sk

Deksmedetomidin (*off label*), se L22.3.1.6 og Nettressurser.

### Nettressurser

Andersen-Ranberreatment of Delirium in ICU Patients. N Engl J Med. 2022 Dec 29;387(26):2425-2435. doi: [10.1056/NEJMoa2211868](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2211868). Epub 2022 Oct 26. PMID: 36286254.

For ytterligere informasjon vedrørende praktisk haloperidoldosering og -administrasjonsformer, se [MedScape 342974](https://www.medscape.com/viewarticle/968494).

Deksmedetomidin (*off label*), Zeng H, et al. Dexmedetomidine for the prevention of postoperative delirium in elderly patients under general anesthesia. J Clin Anesth. 2014;26(8):e0218088. <https://doi.org/10.1016/j.jcane.2014.08.008>

### Legemiddelomtaler og preparater

Deksmedetomidin L22.3.1.6

Haloperidol

risperidon

kvetiapin

Olanzapin

### Kilder

Juliebø V, Bjørø K, Krogseth M, Skovlund E, Ranhoff AH, Wyller TB. Risk factors for preoperative and postoperative delirium in elderly patients with hip fracture. *J Am Geriatr Soc.* 2009 Aug; 57(8): 1354-61. doi: 10.1111/j.1532-5415.2009.02377.x. Epub 2009 Jul 2. PMID: 19573218

Clegg A. Which medications to avoid in people at risk of delirium: a systematic review. *Age Ageing* 2011 Jan;40(1):23-9

Inouye SK. Clarifying confusion: the confusion assessment method. A new method for detection of delirium. *Ann Intern Med* 1990 Dec 15;113(12): 941-8

Inouye SK. A multicomponent intervention to prevent delirium in hospitalized older patients. *N Engl J Med* 1999 Mar 4;340(9):669-76

Kalisvaart KJ et al. Haloperidol prophylaxis for elderly hip-surgery patients at risk for delirium: a randomized placebo-controlled study. *J AM Geriatr Soc* 2005 oct;53(10) 1658-66

Chan MT. BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline. *J Neurosurg Anesthesiol* 2013 Jan;25(1):33-42

Lonergan E, Britton AM, Luxenberg J, Wyller T. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007 Apr 18;(2):CD005594. Antipsychotics for delirium. Update in Antipsychotics for treatment of delirium in hospitalised non-ICU patients. [Cochrane Database Syst Rev. 2018] PMID: 17443602 DOI: 10.1002/14651858.CD005594.pub2

McCusker J, Cole M, Abrahamowicz M, Primeau F, Belzile E. Delirium predicts 12-month mortality. *Arch Intern Med.* 2002 Feb 25;162(4):457-63. doi: 10.1001/archinte.162.4.457. PMID: 11863480.

Leslie DL, Zhang Y, Holford TR, Bogardus ST, Leo-Summers LS, Inouye SK. Premature death associated with delirium at 1-year follow-up. *Arch Intern Med.* 2005 Jul 25;165(14):1657-62. doi: 10.1001/archinte.165.14.1657. PMID: 16043686.

Aldecoa C et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol.* 2017 Apr;34(4):192-214. doi: 10.1097/EJA.0000000000000594.

Zeng H, Li Z, He J, Fu W (2019) Dexmedetomidine for the prevention of postoperative delirium in elderly patients undergoing noncardiac surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS ONE* 14(8): e0218088. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218088>

## p-3461.4.4. Postoperativ kvalmebehandling

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Kvalme og oppkast forekommer hos opptil 1-50% av nyopererte, avhengig av risikofaktorer og profylaktisk behandling. Risikofaktorer for postoperativ kvalme er bl.a.: Kvinne, ikke-røyker, tidligere postoperativ kvalme, uttalt reisesyke og postoperativ opioidbehandling. Visse kirurgiske inngrep gir også en økt risiko for postoperativ kvalme og oppkast. Eksempler er gynekologiske inngrep, laparoskopiske operasjoner, ØNH operasjoner, strabismeoperasjoner, ventrikel- og/eller duodenalprosedyrer, samt galleblæreoperasjoner. Risikovurderingsverktøy som Apfel-score kan bidra til å stratifisere pasienter i lav-, middels- og høyrisikokategorier. Hypoksi, blodtrykksfall og rask postoperativ mobilisering kan fremprovosere kvalme. Forekomsten av postoperativ kvalme er lavere hos voksne enn hos barn og øker med anestesisvarigheten.

Generell anestesi gir hyppigere kvalme enn lokal- og regionalanestesi. Spesielt opioider, men også neostigmin, inhalasjonsanestetika, ketamin/esketamin og lystgass kan utløse kvalme, mens propofol er kvalmedempende. God kvalmeprofylakse perioperativt, ofte med flere ulike midler, reduserer forekomsten av kvalme og oppkast til mindre enn 10 prosent.

### Profylakse

- 1) **Generelle tiltak:** Legemiddelprofylakse bør brukes ved en eller flere risikofaktorer for postoperativ kvalme (se ovenfor). Angstdempende premedikasjon kan hjelpe. Total intravenøs anestesi (TIVA) med propofol gir sjeldnere postoperativ kvalme enn inhalasjonsanestesi. Hvis man kan unngå bruk av

nevromuskulær blokkade, er det ikke behov for neostigmin, som er assosiert med økt forekomst av postoperativ kvalme. God postoperativ analgesi og hydrering er viktig.

## 2) **Legemiddelprofylakse:**

- a) Serotoninantagonister (5-HT<sub>3</sub>-antagonister) (granisetron, ondansetron og tropisetron) har få bivirkninger. Disse gis mot slutten av anestesian. Ondansetron 4 mg i.v. ansees som effektiv dose.
- b) Glukokortikoider (deksametason) gis tidlig i anestiseforløpet. Doseringen er 4–10 mg deksametason i.v. Deksametason har i tillegg dokumentert effekt på postoperative smerter i høyere doser (8–16 mg).
- c) Dopaminantagonister som droperidol og haloperidol som også har en sederende effekt. Droperidol doseres 0,625–1,25 mg i.v., haloperidol 0,5–1 mg i.v. Barn og unge har en høyere risiko for psykomimetiske og ekstrapyramidale bivirkninger.
- d) Efedrin kan ha god antiemetisk effekt ved hypotensjon og kvalme i forbindelse med mobilisering.
- e) *NK-1 antagoster*: Aprepitant kan brukes når kombinasjonen av øvrige ikke gir tilstrekkelig effekt.
- f) Antihistaminer og antikolinergika er de mest brukte antiemetika ved reisesyke. Skopolamin som depotplaster har sent anslag, sederende og langvarig effekt. Det er dokumentert reduksjon av postoperativ kvalme ved applikasjon kvelden før operasjonen. Pga. fare for uro/hallusinasjoner hos eldre bør ikke skopolamin brukes til pasienter > 70 år.
- g) Ondansetron, deksametason og droperidol reduserer risiko for postoperativ kvalme med omtrent 25 prosent hver. Kombinasjon av flere antiemetika reduserer risikoen ytterligere.

## **Behandling**

Adekvat smertelindring er viktig for å dempe postoperativ kvalme.

*Generelt:* Serotoninantagonister som ondansetron, feks. 4 mg im. ev iv., er mest effektiv. Se UpToDate: Postoperative nausea and vomiting (PONV). Rescue therapy, sist oppdatert [15.05.2024](#).

*Hvis pasienten ikke har fått profylakse:* Alle legemidler som brukes til kvalmeproylakse, kan brukes til å behandle postoperativ kvalme. I tillegg kan gis metoklopramid 10–20 mg i.v. til voksne, hos barn 0,12 mg/kg inntil 4 ganger daglig. Hos nyfødte og premature er det sett tilfeller av methemoglobinemi. En må derfor være spesielt forsiktig med å kombinere metoklopramid med prilokain (f.eks. EMLA®-krem).

*Hvis pasienten allerede har fått kvalmeproylakse:* Bruk helst legemidler fra andre grupper i denne situasjonen, da mindre effekt forventes av de som allerede er gitt.

## **Legemiddelomtaler og preparater**

Antikolinergika (L22.4)

...

Granisetron (L19.1.1)

Histamin H1-antagonister (L9.1)

Metoklopramid (L19.3.1)

Ondansetron (L19.1.2)

Propofol (L22.3.1.3)

Serotoninantagonister (L19.1)

Skopolamin (L22.4.2)

Tropisetron (L19.1.5)

## **Kilder**

Apfel CC et al. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting. N Engl J Med 2004;350:2441-51

Ræder J. Postoperativ kvalme og oppkast. Tidsskr Nor Legeforen 2005; 125: 1831-2

Kolodzie K, Apfel CC. Nausea and vomiting after office-based anesthesia. Curr Opin Anaesth 2009;22:532-538

Kranke P, Eberhart LHJ. Postoperative Übelkeit und Erbrechen. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2009;44:286-293

## p-3461.4.5. Kriterier for hjemreise

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Pasienter som har hatt sedasjon/anestesi i forbindelse med dagbehandling i sykehus, må være sikret adekvat omsorg etter utskrivning. Pasienten bør følges av voksen ansvarlig person, ha mottatt en skriftlig instruksjon om hvor hun/han skal henvende seg ved problemer og ha tilsyn til neste dag.

Pasientens sirkulasjon og respirasjon må være stabil. Vedkommende må være orientert for tid, sted og situasjon, kunne innta væske uten å kaste opp, helst late vannet selv, kle på seg og gå ved egen hjelp, ev. med noe støtte litt avhengig av utført inngrep. Pasienten må ikke ha sterke smerter, uttalt kvalme, pågående blødning eller tegn til komplikasjoner ved hjemreise. Smertestillende medikasjon for de neste 2–3 døgn kan følge med, ev. medisiner for første døgn og resept til innkjøp av nødvendige analgetika. Forskrivning ved utreise skal tilpasses antall dager med forventet smerte.

### Kilder

[Norsk standard for anestesi](#)

Ræder J og Nordentoft J. Dagkirurgi og anestesi. Tidsskr Nor Legeforen 2010;130:742-6

Norsk standard for anestesi. Norsk anesthesiologisk forening & Anestesisykepleierne NSF. 2024

## p-3461.4.6. Bilkjøring etter anestesi

Revidert: 12.12.2024

### Generelt

Pasienter som skal ha sedasjon eller anestesi med kortvirkende midler, bør på forhånd orienteres om at de ikke skal føre motorkjøretøy før tidligst neste dag. Etter postoperativ smertebehandling med opioider bør bilkjøring unngås i minimum 24 timer. Se også Førte kortveilederens helsekrav om bruk av midler som kan påvirke kjøreevnen.

## p-3461.5. Tabeller

### Tabell 1: Antihemostatiske medikament og håndtering av blokader med høy blødningsrisiko (nevroaksiale og dype nerveblokader)

Tabellen er hentet fra Kietai S. et al.. Regional anaesthesia in patients on antithrombotic drugs: Joint ESAIC/ESRA guidelines. Eur J Anaesthesiol. 2022 Feb 1;39(2):100-132. doi: 10.1097/EJA.0000000000001600. PMID: 34980845.

	Høy risiko for blødning ved nevroaksiale og dype nerveblokader		
Legemiddel og dose	Tid fra siste legemiddeldose til intervensjon	Mål laboratorieverdi ved intervensjon	Tid fra intervensjon til neste legemiddeldose
Warfarin	Fram til mål for lab.verdi; 5 dager	INR Normal	
DXA* lav	24 timer for rivaroksaban og edoksaban (30 timer hvis CrCl >30 ml/min), 36 timer for apiksaban	Ingen testing	6 timer postoperativt. Vurder forlenget tidsintervall etter blodig spinalvæske
DXA høy	72 timer eller til mållab.verdi (inntil mållab.verdi hvis CrCl <30 ml/min)	Nivå av legemidlet <30 ng/ml eller anti-Xa <0,1 IU/ml	6 timer postoperativt. Vurder forlenget tidsintervall etter blodig spinalvæske

<b>Dabigatran lav</b>	48 timer	Ingen testing	
<b>Dabigatran høy</b>	72 timer eller til mållab.verdi (inntil mållab.verdi hvis CrCl $\geq$ 50 ml/min)	Nivå av dabigatran $<$ 30 ng/ml eller <b>trombintid</b> (TT) innenfor normalområdet (hvis tilgjengelig i lokalt laboratorium)	Høye doser: i henhold til retningslinjer for terapeutisk antikoagulasjon (ca. 24 timer postop.)
<b>LMWH (se L4.5.1.2) lav</b> <b>50 IU anti-Xa/kg/dag</b> <b>eller</b> <b>enoksaparin 40 mg/dag</b>	12 t (24 t hvis CrCl $<$ 30 ml/min eller til mållab.verdi (spesielt hvis CrCl $<$ 30 ml/min)	Ingen testing	
<b>LMWH høy</b> <b><math>&gt;</math>50 IU anti-Xa/kg/dag</b> <b>eller enoksaparin</b> <b><math>&gt;</math>200 mg/dag</b>	24 t (48 t hvis CrCl $<$ 30 ml/min eller til mållab.verdien (spesielt hvis CrCl $<$ 30 ml/min)	anti-Xa 0,1 IU/ml	<b>VKA</b> , DOAC, LMWH høy, UFH høy, bør ikke gis når kateteret er in situ
<b>Ufraksjonert heparin (UFH) lav</b> <b>200 IE/kg/dag SC</b> <b>100 IE/kg/dag i.v</b>	4 t	Ingen testing	1 time for i.v. ved kardiovaskulær kirurgi
<b>UFH høy</b>	Inntil mållab.verdi (ca. 6 timer hvis i.v., 12 timer hvis SC)	aPTT eller anti-Xa eller ACT i normalområdet for lokalt laboratorium	
<b>Fondaparinuks lav</b> <b>2.5 mg/dag</b>	36 t (72 t hvis CrCl $<$ 50 ml/min)	Ingen testing	
<b>Fondaparinuks høy</b>	Til mållab.verdi (ca. 4 dager)	Kalibrert anti-Xa 0.1 IU/ml	
<b>Acetylsalisylsyre (ASA) lav ( 200 mg/dag)</b>	0	Ingen testing	Rutinemessig foreskrevet til neste tidspunkt – ingen forsinkelse
<b>ASA høy (<math>&gt;</math>200 mg/dag)</b>	3 dager (ved normale blodplattetall) til 7 dager	(vurder spesifikke blodplatefunksjonstester i normalområdet for lokalt laboratorium)	6 t
<b>P2Y12-hemmer (klopidogrel)</b>	5 dager tikagrelor 5 til 7 dager klopidogrel 7 dager prasugrelor eller til mållab.verdi	Ingen testing	0 t (75 mg klopidogrel), 24 t (prasugrel, tikagrelor) 2 dager (300 mg klopidogrel)
<b>ASA lav kombinert med antikoagulantia/ blodplatehemmer</b>	ASA: 0 t + tiden angitt for spesifikk antikoagulant/ blodplatehemmende middel	Spesifikk laborietest for kombinert asa + antikoagulant/ blodplatehemmende middel	I henhold til retningslinjer for terapeutisk antikoagulasjon/ blodplatehemming (ca. 24 timer etter operasjon)



		(hvis tilgjengelig i lokalt laboratorium)	
--	--	---	--

\*DXA= Direkte faktor Xa-hemmere

ACT, aktivert koaguleringsstid; aPTT, aktivert partiell tromboplastintid; CrCl, kreatinin clearance; DXA, direkte Xa-antagonist; i.v., intravenøst; INR, International Normalized Ratio; LMWH, lavmolekylært heparin; SC, subkutant; UFH, ufraksjonert heparin

Idarusizumab, en spesifikk antidot mot dabigatran, er godkjent, mens antidotet andexanet alfa som ble godkjent av FDA i USA i 2018 og av EMA i EU i 2019 kan reversere effekten av faktor Xa-hemmere som apixaban og rivaroksaban er per i dag (oktober 2024) ikke godkjent for salg og bruk i Norge.

## Tabell 2: Epiduralblandinger

Tabell 2: Eksempler på epiduralblandinger i bruk til postoperativ smertebehandling administrert kontinuerlig		
Epiduralkateteret plasseres nær de smerteaktiverede segmenter av ryggmargen		
Epiduralblanding	Legemidler	Infusjonshastighet
Fentanylblending	Fentanyl 2 µg/ml Bupivakain 1 mg/ml Adrenalin 2 µg/ml	4–12 ml/time
Morfinblending	Morfin 0,04 mg/ml Bupivakain 1,25 mg/ml	3–6 ml/time
Sufentanilblending	Sufentanil 0,4 µg/ml Ropivakain 1 mg/ml Adrenalin 2 µg/ml	6–14 ml/time