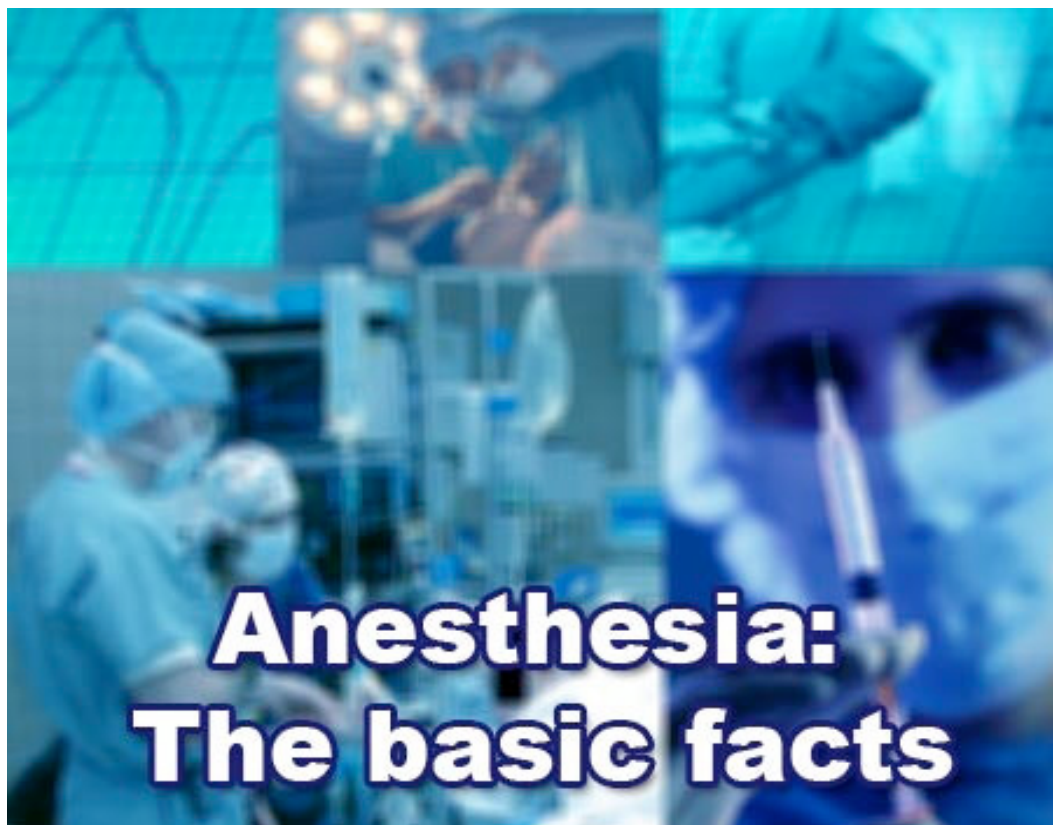


Københavns universitet

ANÆSTESIOLOGI

Af Asma Bashir, læge

www.asmabashir.com



Basisbog i Medicin & Kirurgi Kapitel 2: Det perioperative forløb

Basal og klinisk farmakologi Kapitel 39: Generel anæstesi

Medicin.dk 2010

SLIDES fra holdtimer

Gamle eksamensopgaver



PATIENTINFORMATION

Grundig information om operationsforløbet, den postoperative smertebehandling og strukturerede anbefalinger om sygemelding og rekonvalescens er en forudsætning for hurtig restitution, mindsket indlæggelsestid og afkortet rekonvalescensperiode.

Journalen bør indeholde et kirurgisk operationsoplæg med information om operationsindikation, mulige risici og patientens samtykke.

En samtale skal indeholde:

- Informeret samtykke om forestående operation
- Risiko for stomi hvis det drejer sig om abdominalkirurgi
- Risiko for operationsrelaterede komplikationer (blødning, sårruptur, betændelser, død m.m.)

Præoperativ vurdering går ud på at:

- Sikre at patienten er optimalt forberedt til anæstesi og operation
- Identificere risikofaktorer samt elimination/planlægning i forhold til disse
- Informere patienten om anæstesi og planlagt anæstesiforløb samt evt. komplikationer
- Opnå samtykke til det planlagte anæstesiforløb
- Tage stilling til præmedicinering

Præoperative forhold indebærer:

- Der skal tages præoperative rutineprøver, når det drejer sig om større operationer:
- Objektiv undersøgelse inkl. st. p., st. c. og værdier: BT, puls, TP, RF og sat-måling
- Hvis patienten er kendt med KOL: udspørge om funktionsniveau. Hvis acceptabelt funktionsniveau (= kan gå på trapper uden væsentlige gener), så ingen yderligere undersøgelser. Hvis ↓ funktionsniveau overvej at ordinere medicinsk tilsyn mhp. optimering dvs. lungefunktionsundersøgelser og A-punktur
- Hvis patienten er kendt med hypertension / er hjertepatient: EKG, B-Hæmoglobin (pga. risiko for blødning). P-Natrium, P-Kalium samt P-Creatinin og P-Carbamid pga. hypertension, som måske har været langvarig med sekundær nyrepåvirkning
- Hæmstatus inkl. infektionstal
- Type og BAC-test
- Røntgen af thorax – en del af udredningen men ikke nødvendigt af hensyn til anæstesivalg
- Forebyggende antibiotisk behandling
- Tromboseprofylakse med heparin
- Støttestrømper
- Anæstesiologisk tilsyn

MEDICINSKE LIDELSER

Der er en række medicinske tilstande, hvor der ofte vil være indikation for medicinsk tilsyn og/eller anæstesiologisk vurdering.

HJERTESYGDOM

Dårlig præoperativ hjertestatus øger risikoen for lang postoperativ rekonvalescens, morbiditet og mortalitet. Af hjertelidelse er der:

- Angina pectoris
- Tidligere myokardieinfarkt
- Dyspnø med tegn til hjertesvigt
- Enhver kardiell arytmie
- Ektopiske ventrikulære ekstrasystoler (>5 min)
- Aortastenose
- Mitralinsufficiens

Betydelig påvirkning af hjertets cirkulation inden for de sidste 3 måneder f.eks. hjerteiskæmi, infarkt eller nylig intervention med revaskularisering i koronarkarrene, giver øget risiko for nyt hjertetilfælde efter en ikke-hjerteoperation. Her vil man tilråde at udsætte operation med 3 måneder. Ved akut operation kan der anvendes hjertebeskyttende β -blokade.

LUNGESTATUS

Ved betydelig lav peak flow (<250 ml/min) burde der være et medicinsk tilsyn. Kronisk lungesygdom og rygning er væsentlige risikofaktorer for postoperative lungekomplikationer. Operation >3-4 timers varighed medfører øget risiko. Komplikationerne er øget ved øvre abdominalkirurgi og hjerte-lungeoperationer end ved nedre abdominalkirurgi og hofteoperationer.

Generel anæstesi medfører øget risiko for lungekomplikationer end regional anæstesi.

ERNÆRINGSTILSTAND

Stort vægttab som følge af postoperativt muskelstab og lange fasteperioder, kvalme, opkastninger samt immobilisation medvirker til postoperativ træthed, lav livskvalitet og forlænget rekonvalescens.

Man anbefaler tidlig ernæring efter operationen, også efter større abdominalkirurgi.

Præoperativt vægttab, ↓ S-Albumin, perifere ødemer og tegn på vitaminmangel er uspecifikke tegn på malnutrition. Patienter med alvorlig malnutrition dvs. et vægttab på >15% af kropsvægten inden for de sidste 3 måneder før operation, har øget risiko for komplikationer efter større kirurgiske indgreb. Til disse patienter med alvorlig malnutrition tilrådes intensiv ernæring (beriget sonde- og/eller parenteral ernæring og proteindrik) i 2-3 uger før planlagt operation.

ENDOKRINE LIDELSER

Blandt patienter med diabetes er risikoen for postoperative hjertekomplikationer 2-4 x øget end baggrundsbefolkningen. De skal have kortere fastetid, og de skal have stabile blodsukkerværdier <6,9 mmol/l. Præ-, under

og postoperativt anvendes ofte GIK-drop (glukose-insulin-kalium) i stedet for antidiabetisk medicin. Efter operationen tilstræbes blodsukkerværdier på 10,0 mmol/l.

Patienter med svær hyper- eller hypothyroidisme bør ikke opereres før tilstanden er korrigeret.

Patienter med total binyrebarkinsufficiens (adrenalektomerede patienter eller patienter med substitutionsbehandling samt hos patienter, hvor behandlingen er seponeret indenfor 2 måneder) skal behandles med substitution med glukokortikoider før operationen.

Forebyggende medicinsk behandling og fysisk træning nedsætter risikoen for postoperativ morbiditet og mortalitet.

NYRESYGDOMME

Patienter med nyresygdomme skal have målt nyretal og elektrolytter præoperativt. Postoperativt tilstræbes en P-Kalium på <6 mmol/l. Dialysepatienter bør dialyseres dagen før operation.

LEVERSYGDOM OG CIRROSE

Patienter med leversygdomme skal have målt levertal, koagulationsstatus, trombocytter samt elektrolytter. Ved lave koagulationstal præoperativt behandles med K-vitamin iv eller i nogle tilfælde frisk frosset plasma.

RYGNING OG ALKOHOL

Rygning medfører øget risiko for lunge-, sår- og tromboemboliske komplikationer. Man tilråder ophør af rygning 4 uger før operationen.

Indtagelse af >5 genstande dgl. i 3 måneder øget risiko for postoperative komplikationer. Hos disse anbefaler man ophør af alkoholindtagelsen 4 uger før operationen.

TROMBOSEPROFYLAKSE

Alle skal have tilbudt tromboseprofylakse og støttestrømper fra operation til udskrivelse. Som tromboseprofylakse anvendes ufraktioneret heparin eller lavmolekylært heparin.

ANÆSTESITILSYN

Anæstesitilsyn omfatter:

- Alder
- Helbredstilstand:
 - BMI
 - Iskæmisk hjertesygdom
 - Hypertension
 - Arytmier evt. pacemaker
 - Respirationsinsufficiens – bronchitis, atelektase, nedsat funktionsniveau
 - Diabetes mellitus
 - Stofskiftesygdomme
 - Nyresygdom
 - Lever/galdevejssygdomme herunder også evt. koagulationsforstyrrelser
 - Refluks sygdom

- Særlige sygdomme af anæstesiologiske interesse f.eks. Downs syndrom, cholinesterasemangel
- Information om det postoperativt forløb
- Behovet for supplerende undersøgelser eller tilsyn f.eks. ved hjertelungelidelser
- Tidlige anæstesier evt. forløb og komplikationer
- Allergier
- Medicinstatus
- Rygeanamnese
- Alkoholanamnese
- Vurdering af intubationsforhold (Mallampati klassifikation) – maskeventilation eller intubation; bevægelighed af hals og kæber. Tandstatus. Forventet vanskelig luftvej.
- Perifere karforhold mhp. anlæggelse af intravenøse og intraarterielle katetre
- Oplysning om fasteregler mhp. at forebygge aspirationspneumonier
- Oplysning om evt. præmedicin og formålet f.eks. benzodiazepiner:
 - At dæmpe patientens angst, ubehag og evt. smerter
 - At inducere amnesi
 - At reducere reflekser fra det autonome nervesystem, som kan udløses af de lægemidler, der anvendes i forbindelse med anæstesi, eller af manøvrer i forbindelse med det kirurgiske indgreb
 - At hæmme sekretion fra øvre luftveje, som stimuleres af anæstesimidler
- Information om risici
- Fordele ved anæstesiteknikker/former
- Postoperativ smertebehandling
- Behovet for per- og postoperativ monitorering

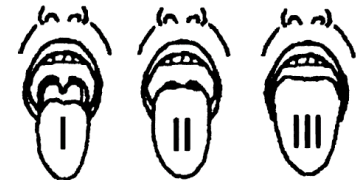


Fig. 1. Original Mallampati classification (from Centre of Head and Orthopaedics' anesthetic chart).

American society of anesthesiologist (ASA):

- ASA 1: Normal, rask patient
- ASA 2: Patient med let systemisk sygdom, der ikke begrænser aktivitet
- ASA 3: Patient med svær systemisk sygdom, der begrænser aktivitet, men ikke er helt invaliderende
- ASA 4: Patient med svær systemisk sygdom, der udgør en konstant trussel mod livet
- ASA 5: En moribund patient, der ikke forventes at overleve 24 timer med eller uden operation
- ASA 6: Hjernedød patient til organdonation

FASTEREGLER

Aspiration under anæstesi og operation er en frygtet komplikation. Derfor:

- Faste 6 timer før operation
- Tørste 2 timer før operation (ikke mælkeholdige, kun klare væsker)
- Børn under 6 måneder faste 4 timer og klare væsker 2 timer før operation
- Børn over 6 måneder samme regler som for voksne

ANÆSTESIMETODER OG LÆGEMIDLER

GENEREL ANÆSTESI

En tilstand karakteriseret ved bevidstløshed (amnesi), smertefrihed (analgesi), muskelslaphed og reflekshæmning.

Total intravenøs anæstesi med propofyl samt opioid f.eks. remifentanil eller fentanyl. Propofyl og tiomebumal passerer let blod-hjernebarrieren. Virkningen er generelt kortvarig. Remifentanil og fentanyl anvendes som komponent i en universel anæstesi eller som supplement til lokal anæstesi.

PROPOFYL – et fedtopløseligt lægemiddel til kortvarig anæstesi og til en hurtigt indsættende effekt, som pga. en udtalt redistribution hurtigt aftager efter en bolusinjektion. Har en meget kort $T_{1/2}$ (2-8 min), og kan anvendes derfor som kontinuerlig infusion. Har ringe analgetisk virkning og bør derfor under smertevoldende indgreb suppleres med et analgetikum.

Propofyl stimulerer GABA-A receptorer ved binding til site forskelligt fra benzodiazepin-site. Dette indebærer en kraftig sedativ og reflekserende effekt (anæstesi: bevidstløshed, analgesi, reflekstab og amnesi).

Gives forsigtigt ved kardiovaskulær sygdom, ↑ intrakranielt tryk og epilepsi. ↓ dosis ved ↓ leverfunktion. Lipidforstyrrelser.

Bivirkninger: kortvarigt blodtryksfald, især ved hurtig injektion samt af og til kortvarig (30-60 sek.) apnø. Vasodilatation og negativ inotrop virkning. Epileptiforme bevægelser, herunder kramper og opisthotonus (sjældent).

Interaktioner: remifentanil kan nedsætte effekten af propofyl. ↑ risiko for muskelkramper er set ved kombination med baclofen.

TIOMBUMAL – et lipofilt lægemiddel (barbitursyrederivater) til kortvarig anæstesi.

Induktion 10-30 sek., hvilket skyldes stoffets fysiske/kemiske egenskaber (opkoncentreres i hjernen pga. en stor affinitet for hjernevæv og en stor cerebral gennemblødning).

Begyndelsesdosis 3-5 mg/kg. Virkningen efter en bolusdosis aftager hurtigt pga. en udtalt redistribution dvs. at den initialt høje koncentration i CNS aftager hurtigt, da udtalt tendens til at akkumuleres i muskel- og fedtvæv, og som kun langsomt metaboliseres, der forårsager den udtalte *hangover*-virkning. Ved gentagne injektioner ses af samme grund akkumulering af stoffet i fedtvævet og øgning af cirkulerende mængde. Derfor kan tiomebumal i modsætning til propofol ikke indgives som kontinuerlig infusion.

Elimination ved hepatisk metabolisme. Lang $T_{1/2}$ (4-5 timer), derfor dårligt egnet til at vedligeholde en intravenøs anæstesi pga. risiko for akkumulation.

Den har ingen smertestillende virkning. Under smertevoldende indgreb bør der derfor suppleres med et analgetikum.

KETAMIN – barbitursyrederivater.

Til længerevarende anæstesi samt anæstesi til hypovolæmiske patienter. Gives forsigtigt ved hjerteinsufficiens, ubehandlet hypertension og ustabil angina pectoris. ↑ intrakranielt tryk, traumer eller sygdomme i CNS, psykiske sygdomme samt alkoholpåvirkning.

Ketamin synes at inducere somatisk sensorisk blokade ved selektivt at afbryde associationsbanerne i hjernen. Ketamin virker analgetisk i doser, som ikke har sedativ eller hypnotisk virkning. Ketamin fremkalder en såkaldt "dissociativ anæstesi" karakteriseret ved, at øjnene ofte er åbne, og muskeltonus er øget med deraf følgende stigning i muskelstofskiftet.

Bivirkninger: muskulær hypertoni, laryngospasme, hypertension, takykardi, intrakraniel og intraokulær trykstigning, uro og hallucinationer i opvågningsfasen. CNS-bivirkninger ses oftere, når ketamin er eneste anæstesimiddel.

REMIFENTANIL – et nyt potent syntetisk opioid. Hurtigt indtrædende virkning og ultrakort $T_{1/2}$.

FENTANYL – et lipofilt lægemiddel. Begyndelsesdosis 0,005 mg/kg, som oftest gives i delte doser. Kort virkningstid

RELAKSENTIA

- Depolariserende – Suxametonium medfører at acetylcholin frigøres fra nerveende. Nedbrydes af acetylcholinesterase
- Non-depolariserende

INHALATIONSANÆSTESI med *sevofluran*, *isofluran* eller *desfluran* (Halogenerede inhalationsanæstetika)

Kontraindikationer: tidligere svær leverpåvirkning pga. hepatisk metabolisering.

Bivirkninger: respirationsdepression, hypotension, hjerterytmier.

Desfluran og isofluran har luftvejsirriterende egenskaber (mere end sevofluran), der kan være så udtalt, at der opstår larynxspasmer eller voldsom hoste, hvilket kan medføre hypoxi.

Patienten får enten larynxmaske eller bliver intuberet under anæstesen.

Risici ved generel anæstesi:

- Mest almindelige: hypotension, bradykardi, problemer med ventilationen
- Sjældne: allergiske reaktioner på anæstesimidler

REGIONAL ANÆSTESI

Infiltration af lokalanæstetika med central og perifer blokade

CENTRALE BLOKADER – blokader, hvor lokal anæstetika injiceres i spinalkanalen enten intraspinalt kaudalt for medulla spinalis L₂ (spinalanæstesi) eller udenfor dura (epidural anæstesi) enten lumbalt eller thorakalt.

Lægemidler: *lidocain*, *mepivacain*, *bupivacain* og *ropivacain*

Spinalanæstesen blokerer sensoriske, motoriske og autonome nervefibre

Bivirkning ved spinalanæstesi er spinal hovedpine grundet liquorlækage gennem dura. Hovedpinen optræder postoperativt, i stående stilling og svinder ved liggende stilling. Tilstanden kan behandles med blood patch hvor patientens blod 10-15 ml injiceres ind i epiduralrummet.

Sjældne: Transient Neurologic Symptom (TNS) som er en forbigående brændende dysæstesi som breder sig fra lænderyg ned på bagsiden af lårene. Hyppighed afhængig af anæstesimiddel. Sjældent ved brug af bupivacain, hyppig ved lidocain.

Meget sjældne: meningitis, lokal infektion, spinal hæmatom eller direkte traumatisk skade på medulla eller cauda equina førende til neurologiske udfald

EPIDURAL ANÆSTESI

Blokerer de segmenter der indgår i det kirurgiske felt. Der anvendes ofte kontinuerlig epidural blokade, der sikrer den postoperative smertebehandling.

Kontraindikation: hypovolæmi, koagulationsforstyrrelser, infektion omkring indstiksstedet, ↑ intrakranielt tryk, kardiovaskulære sygdomme og antikoagulationsbehandling

DASAIM REKOMMENDATIONER

- Patientens cirkulation og respiration skal overvåges kontinuerligt
 - Palpation af puls
 - Auskultation af hjerte- og respirationslyde
 - Bevægelse af ventilationsposen og thorax
 - Kliniske observationer som f.eks. patientens farve
- Monitorering og registrering skal omfatte
 - Registrering af puls og blodtryk, skriftlig mindst hvert 5. minut
 - Pulsoxymeter
 - Kontinuerligt Elektrokardiogram (EKG)
 - Nervestimulatur bør anvendes ved brug af muskelrelaxantia
 - Kropstemperatur (TOF = train of four) skal måles hos børn under to år samt ved større indgreb eller under specielle forhold
- Anbefalet monitorering
 - Endtidal kuldioxid

POSTOPERATIV SMERTEBEHANDLING

Basisbehandling med paracetamol og morfin. Evt. epidural smertebehandling ved abdominalkirurgi.

KOMPLIKATIONER I FORBINDELSE MED ETHVERT KIRURGISK INDGREB

- Blødning grundet kirurgi, heparinisering og evt. magnyl – ca. 5% reopereres
- Hypotension – volumenmangel
- Infektion i såret, overfladisk infektion og dyb infektion
- Arytmier, overvejende atrieflimmer/atrieflagren – især hos hjertesygge
- Pumpesvigt, low cardiac output, myokardieinfarkt 1-2%
- Lungeinsufficiens – især KOL-patienter, sekretstagnation, atelektaser, pneumoni, hypoxi, hypercapni
- Pneumothorax og hæmothorax
- Nyreinsufficiens – især hos ældre kombineret med perioder med ↓ BT

- Neurologiske skader, permanente eller temporære (hæmorrhagier/embolier (2-3%), men hyppigere diffus forbigående cerebral påvirkning (40-50 %)
- Tarmparalyse, obstipation, stress-ulcus
- Sepsis, multiorgansvigt
- DVT og lungeembolier

POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONER

- **HJERTEBELASTNING (1-3%)**

Risikofaktorer er præoperativ iskæmisk hjertesygdom, kongestivt hjertesvigt, diabetes mellitus, nyresvigt og dårlig almen tilstand før operationen. Under operationen øges hjertets iltforbrug → risiko for hypoxæmi og belastning af hjertet. Forebyggende gives derfor β -blokade.

- **LUNGEBELASTNING (20%)**

Postoperative pneumoni og atelektaser. Disse kan skyldes insufficient smertebehandling, nedsat hostekraft, sekretstagnation og immobilisering. Diffuse vattede infiltrater på et røntgenbillede af thorax kan være udtryk for ARDS. Postoperativ fysioterapi og hurtig mobilisering kan bidrage til ↓ pulmonal morbiditet. Mod atelektaser anvendes CPAP. Pneumoni behandles med antibiotika, lungefysioterapi og mobilisering.

- **GASTROINTESTINAL BELASTNING (ALTID)**

Der kan opstå tarmparalyse med varierende grader af kvalme og opkastninger postoperativt. Ved tidlig p.o. ernæring og mobilisering kan afkorte disse symptomer. Kvalme og opkastninger forebygges ved at reducere forbrug af opioider og ved farmakologisk behandling med zofran eller primperan.

- **TROMBOEMBOLISKE KOMPLIKATIONER (8-23%)**

En følge af immobilisering og kirurgisk stressrespons med nedsat blodgennemstrømning i perifere vener, hyperkoagulabilitet og øget trombocyttaggregation, hæmmet fibrinolyse og påvirkning af karvæggen. Anvendelse af tromboseprofylakse, epidural anæstesi og tidlig mobilisering nedsætter risikoen for tromboemboliske komplikationer.

- **INFEKTIØSE KOMPLIKATIONER**

Overfladiske sårinfektioner, intraabdominal absces, anastomoselækage, osteomyelitis mm. kan forekomme trods antibiotika. Blodtransfusion, hypotermi, hypoxæmi og faktorer i det kirurgiske stressrespons har betydning, og bør forsøges begrænset.

- **SMERTER**

God smertebehandling er en forudsætning for hurtig postoperativ mobilisering, tidlig p.o. ernæring, hurtig rehabilitering, kortere indlæggelsestid og afkortet rekonvalescensperiode. Alle operationspatienter bør have en basisbehandling med p.o paracetamol og morfin. Ved gennembrudssmerter anvendes iv. opioid. Ved større operationer anvendes epidural analgesi med kombineret lokalanæstetika og opioid i små doser.