

RIKTLINJER
FÖR SMÄRTBEHANDLING VID
ASTRID LINDGREN'S BARNSJUKHUS



smärtbehandlingsenheten för barn

Pediatrik anesthesi och intensivvård
Astrid Lindgrens Barnsjukhus
Karolinska Universitetssjukhuset

Innehållsförteckning

Information om smärtbehandlingsenheten.....	6
Definition av smärta	8
Smärtyper	8
Behandling av nociceptiv smärta	9
Strategi för analgetikaterapi.....	9
Strategi vid kirurgiska ingrepp	10
Information och undervisning om smärtbehandling	11
Smärtbedömning	12
Vad bör du tänka på vid bedömning av smärta.....	12
Smärtskattning och smärtskattningsinstrument.....	13
Smärtskattning i åldern 0 – 3 år	13
Manual till ALPS Neo	15
Barn i åldern 3 – 8 år.....	17
Barn äldre än 8 år	17
Smärtskattning - hur !.....	18
Smärtskattning - när !.....	19
Övervakningsrutiner vid smärtbehandling	19
Allmänna.....	19
Andningsfrekvens (undre normalgräns vid smärtbehandling)	20
Sederingssgrad, åtgärd.....	20
Övervakning vid i.v. bolusdos av opioider.....	21
Övervakning och kontroller i samband med opioidinfusion och PCA- behandling ...	21
Övervakning och kontroller vid kontinuerliga blockader.....	22
Analgetika.....	26
Icke opioider	26
Klonidin (Catapresan®).....	26
Dexmedetomidine (Dexdor®).....	28
Gabapentin (ex. Neurontin®).....	28
S-Ketamin (Ketanest®) Ketamin (Ketalar®).....	28
Lokalanestetika	29
Cox-hämmare/ NSAID (Non Steroidal Antiinflammatory Drugs)	29
Paracetamol	30

Paracetamol för intravenöst bruk	31
Tramadol (Nobligan [®] , Tradolan [®]).....	31
Opioider.....	31
Alfentanil (Rapifen [®])	32
Ketobemidon (Ketogan [®] Novum).....	32
Kodein	33
Metadon	33
Morfin.....	33
Oxikodon (OxyNorm [®])	34
Petidin.....	34
Remifentanil (Ultiva [®]).....	34
Sufentanil (Sufenta [®]).....	35
Antidoter.....	35
Naloxon	35
Bieffekter av opioider och dess behandling.....	36
Bieffekter av lokalanestetika och dess behandling	37
Smärtbehandling med opioider.....	39
Intravenös bolusinjektion med morfin, ketobemidon och oxikodon	39
Opioidinfusion	40
Patientkontrollerad analgesi (PCA).....	40
Utsättning av opioider efter långvarig behandling.....	42
Smärtbehandling med lokalanestetika	44
Levobupivacain (Chirocaine [®])	44
Bupivacain (Marcain [®]).....	44
Ropivacain (Narop [®]).....	44
Lidocain (Xylocain [®])	45
Prilocain.....	45
Smärtbehandling med regionalanestesi.....	45
Epidural blockad	45
Paravertebral blockad – PVB	47
Femoralisblockad	48
Axillarisblockad	49
Sårkateter för kontinuerlig infusion eller bolusdoser	49
Ytanestesi (hudbedövning) - Topikal analgesi.....	50
EMLA [®] Tapin [®]	50
Lidokain-tetrakain plåster (Rapydan [®])	51
Amethocain (Ametop [®])	52
Lidokainkräm (Maxilene [®]).....	52
Buffring av lokalanestetika	52

Procedurrelaterad smärta	52
Lustgas	53
Söta perorala lösningar – sucros och glukos	53
Buffrat lokalbedövningsmedel	53
Nasalt tillfört sufentanil, s-ketamin och dexmedetomidine	54
Alternativa icke farmakologiska metoder	54
Cryobehandling.....	54
Transkutan nervstimulering (TENS), akupunktur, akupressur och massage	55
Distraction.....	55
Smärta i neonatalperioden	55
Långvarig eller återkommande smärta relaterad till organisk sjukdom ..	57
Neuropatisk smärta, Cancer	57
Juvenil kronisk artrit (JCA)	58
Sickle cell anemi, CF, AIDS	58
Långvarig eller återkommande smärta som vanligen inte är relaterad till organisk sjukdom.....	58
CRPS och annan neuropatisk smärta	58
Kognitiv beteendeterapi vid långvarig eller återkommande smärta.....	60
Psykologiskt omhändertagande i samband med smärta	62
Vad formar upplevelsen?	62
Vad kan man göra för att påverka upplevelsen?	63
Metoder för egen kontroll	64
Aktivering.....	64
Avslappning och andningsövningar	64
Distraction.....	64
Sedering	65
Bensodiazepiner	65
Bensodiazepin antagonist.....	65
Flumazenil (Lanexat®).....	65
Lathund läkemedel och doser.....	66
Analgetika	66
Icke opioider.....	66
Klonidin	66
Gabapentin (Neurontin®).....	66
S-Ketamin (Ketanest®) Ketamin (Ketalar®).....	66
Cox hämmare/NSAID	66

Paracetamol	66
Paracetamol för intravenöst bruk	68
Tramadol	68
Opioider	68
Alfentanil	68
Fentanyl	68
Ketobemidon	68
Kodein	68
Metadon	68
Morfin	68
Oxikodon	69
Petidin	69
Remifentanil	69
Sufentanil	69
Lokalanestetika	70
Ytanestesi (hudbedövning) - Topikal analgesi	70
EMLA®	70
Behandling av methemoglobinemi	71
Lidokain-tetrakain plåster (Rapydan®)	71
Amethocain (Ametop®)	71
Läkemedel vid sedering	71
Diazepam (Stesolid®)	71
Midazolam (Dormicum®)	71
Antidoter	71
Naloxon, Naloxegol	71
Flumazenil (Lanexat®)	72
Läkemedel vid illamående, obstipation och klåda	72
Lathund - postoperativ smärtlindring	73
Litteratur och Referenser	76
Ordinationsblad	88

Smärtbehandlingsenheten vid Astrid Lindgrens Barnsjukhus/Karolinska sjukhuset

Den akuta smärtbehandlingsenheten etablerades 1994 med målsättningen att skapa en individuell, målinriktad och kvalitativt god smärtbehandling för alla barn på Astrid Lindgrens Barnsjukhus. Sedan 2015 har vi verksamhet både på Solna och Huddinge sidan. Omhändertagande av akut smärta hos inneliggande barn dominerar enhetens arbete. På sjukhuset finns även en mottagning för behandling av långvarig och återkommande smärta hos barn med beteende medicinsk inriktning.

Riktlinjerna, som är utarbetade av smärtbehandlingsenheten, beskriver främst behandling av akut smärta hos barn.

Smärtbehandlingsenheten för barn vid Astrid Lindgrens Barnsjukhus svarar för behandlingen av inneliggande barn med smärta efter trauma, kirurgiska ingrepp eller smärta vid medicinska sjukdomstillstånd. Smärtlindring i samband med procedurer med bl.a. lustgas är ett specialområde inom enheten.

Viss del av verksamheten består en mottagning för öppenvårdspatienter. Inriktningen är analys och farmakologisk behandling av komplicerade smärttillstånd.

För patienter med beteendeinriktad smärtomhändertagande se nästa sida.

Akuta smärtbehandlingsenheten för barn Telefon sekreterare 08-51771353 (internt 71353)

Dr Eva Olsson Anestesiolog, Funktionsenhetschef
Email eva.malmros-olsson@sll.se

Dr. Stefan Lundeberg Anestesiolog, Specialist i algologi
Email stefan.lundeberg@sll.se

Dr. Leif Ekmark Anestesiolog
Email leif.ekmark@sll.se

Dr. Philipp Mittermaier Anestesiolog
Email philipp.mittermaier@sll.se

Ssk. Anders Lindberg Smärtsjuksköterska
Email anders.lindberg@sll.se

Ssk. Marianne Segerberg Smärtsjuksköterska
Email marianne.segerberg@sll.se

Ssk. Katharina Håkansson Lundkvist Smärtsjuksköterska
Email katarina.hakansson-lundkvist@sll.se

Ssk. Lotta Pettersson Smärtsjuksköterska
Email ann-charlotte.k.pettersson@sll.se

Ssk Therese Steigård Smärtsjuksköterska
Email theresia.steigard@sll.se

Funktionsenhet Beteendemedicin (behandling av långvarig och återkommande smärta), funktionsområde Medicinsk Psykologi, Karolinska sjukhuset - Solna

Enheten tar emot remisser för bedömning och behandling från Stockholmsområdet såväl som från utomläns- och utlandsremittenter. Enheten arbetar multidisciplinärt.

Inom enheten utreds och behandlas barn och vuxna med långvarig och återkommande smärta. Vid smärtsyndrom finns vanligen inte en organisk sjukdom som förklaring. Dessa tillstånd utgörs av huvudvärk, visceral smärta, fibromyalgi eller annan generaliserad muskel/bindväv/ledsmärta. Neuropatisk smärta kan utgöras av effekter efter lesion i nervsystemet eller utan känd skada (ex CRPS-1).

Behandlingen utgår från ett beteendemedicinskt synsätt där vi använder både farmakologiska och psykologiska metoder. Kognitiv beteendeterapi (KBT) är en av de psykologiska metoder vi använder.

Funktionsenhet Beteendemedicin

Kontakt

Telefon 08-517 77845 (sekr)

Linda Holmström Psykolog Funktionsområdeschef
Email linda.holmstrom@sll.se

Mike Kemani Psykolog Funktionsenhetschef
Email mike.kemani@sll.se

Doc. Gunnar L Olsson Anestesiolog, Specialist i algologi
Email gunnar.olsson@karolinska.se

Remisser ställs direkt till Beteendemedicinska sektionen, Medicinsk psykologi, Hälsoprofessionerna, Karolinska Solna.

Definition av smärta

IASP (International Association for the Study of Pain) har formulerat en definition av smärta. "Smärta är en obehaglig sensorisk och emotionell upplevelse i samband med verklig eller potentiell vävnadsskada eller beskriven i termer av sådan skada". Upplevelsen av smärta är subjektiv och det är bara individen som kan avgöra om det gör ont eller inte.

Smärtyper

Utifrån den bakomliggande mekanismen kan smärttillstånd indelas i nociceptiv, neuropatisk, nociplastisk (centralt smärtmodulerad orsakad), psykogen och utan känd orsak (idiopatisk) smärta.

Nociceptiv smärta

Nociceptiv smärta, exempelvis sårsmärta, har sitt ursprung i perifera smärtreceptorer (nociceptorer) som specifikt reagerar för mekanisk, kemisk och termisk retning. Farmakologisk behandling av nociceptiv smärta är ofta effektiv.

Vid vävnadsskada och vid inflammatoriskt förändrad vävnad frisätts smärtframkallande, "allogena" substanser (prostaglandiner, leukotriener, bradykinin, kalium m.fl.). En skada ger upphov till en ökad smärtekänslighet, sensitisering.

Neuropatisk smärta

Vid påverkan eller skada av nerver uppstår en annan typ av smärta, neuropatisk smärta. Den bakomliggande patofysiologin skiljer sig på flera sätt från den nociceptiva smärtan.

Till skillnad från nociceptiv smärta är den neuropatiska smärtan svår att lindra med vanliga analgetika. Neuropatisk smärta är i många fall opioidresistent. Opioider kan hos dessa patienter ge upphov till sedering med bibehållen smärtintensitet.



Behandling av nociceptiv smärta

Skadlig nociception och smärta ger upphov till fysiologisk stress. Denna stress medför negativa konsekvenser för bl.a. sårhäkning, immunförsvar och cirkulation.

Farmakologiska och psykologiska strategier ska alltid kombineras. Det psykologiska omhändertagandet handlar om att minimera stress och obehag och samtidigt förstärka och erbjuda metoder för barnets egen stresshantering. Smärtanalysen (etiologi, utbredning och smärtintensitet) ligger till grund för den individuella behandlingsstrategin.

Smärta ska behandlas med analgetika och till för individen acceptabel smärtnivå. Bensodiazepiner samt neuroleptika har ingen visad analgetisk effekt men kan användas i kombination med analgetika för att minska muskeltonus, oro och ångest.

Strategi för analgetikaterapi

1. Förebygg och förhindra smärtuppkomst

Planera smärtbehandlingen vid elektiva ingrepp och påbörja behandlingen innan proceduren eller operationen. Följ patienten med regelbunden bedömning av smärta. Behandla i tid vid tecken på ökad smärta. Fördelen med denna strategi är att mindre mängd läkemedel behöver tillföras.

2. Kombinera olika typer av analgetika för att uppnå synergistiska effekter

Kombinationen medför att lägre doser kan användas och därmed minskar risken för biverkningar.

3. Kontinuitet

Regelbunden tillförsel, intermittent eller kontinuerlig, är viktig för att upprätthålla en jämn plasmakoncentration och analgesi.

Ansvarig anestesilog ska ordinera postoperativ smärtbehandling till alla patienter!

Strategi vid kirurgiska ingrepp

Smärtbehandlingen bör planeras innan operationen tillsammans med patienten och föräldrarna.

Dagkirurgiska polikliniska ingrepp

Vid dagkirurgi ges ej premedicinering rutinmässigt men ska alltid övervägas. Klonidin eller opioid ges vid vissa ingrepp som orchidopexi, artroskopi och extraktion av osteosyntesmaterial. Bensodiazepiner (diazepam, midazolam) används inte som rutin. Första dos av paracetamol (p.o.) ges på dagkirurgiska avdelningen 2 timmar före operation eller intravenöst efter narkosinledningen. Beroende på ingrepp läggs ledningsanestesi eller sårinfiltration peroperativt.

Inneliggande patienter

De flesta inneliggande barn premedicineras vanligtvis med klonidin eller dex-medetomidine och ibland morfin. Om premedicinering ej givits, överväg att ge klonidin och någon opioid peroperativt. Första dos av paracetamol ges intravenöst efter anestesiinletts. Beroende på ingreppets art läggs en kontinuerlig regional anestesi, ledningsanestesi eller sårinfiltration.

Generella behandlingsriktlinjer för Postoperativ smärtlindring

1. Paracetamol ska ges regelbundet under 2-3 dygn. Under det första postoperativa dygnet ges intravenöst paracetamol. Paracetamol ska användas som basterapi även om patienten får en kontinuerlig regional analgesi, kontinuerlig opioidinfusion eller PCA.
2. Cox hämmare/NSAID används ofta som tillägg vid kirurgi. Undvik till ingrepp där man utfört bentransplantation. Cox 2 hämmare används vid risk för blödningspåverkan eller vid kontinuerlig EDA.
3. Klonidin intravenöst eller per oralt är ett bra basläkemedel vid postoperativ smärta. Ges regelbundet 3 gånger per dygn. Ingår i blandning med lokalbedövningsmedel vid perifera nervblockader och EDA.
4. Opioider (morfin, ketobemidon, oxikodon) ges som intermittenta *bolusinjektioner*. Vid förväntat eller uppstått behov av ett flertal upprepade injektioner bör man hellre använda sig av en *kontinuerlig opioidinfusion* eller *PCA* (inneliggande patienter).
5. Kontinuerliga regionala blockader med kateter används med fördel för postoperativ smärtlindring.

Information och undervisning om smärtbehandling

Barnet, liksom föräldrarna, behöver information om kommande smärtbehandling och den ska vara anpassad till barnets utvecklingsnivå. Vid bristande information riskeras att barnets och föräldrarnas felaktiga tolkningar försämrar vidare kommunikation om smärta. Felaktiga föreställningar som att "man är duktig om man inte klagar på smärta" eller att "morfin ger beroende" kan leda till otillräcklig smärtbehandling. Barn och föräldrar känner sig sannolikt tryggare om de vet hur smärtlindring ges, hur det fungerar och vad som sker i samband med behandlingen.

Informera om smärta

- Smärta är vanligt efter kirurgi.
- Vikten av att behandla kirurgisk smärta.
- Upplevelsen av smärta är individuell och den varierar under dygnet.
- Smärta avtar successivt.

Var ärlig! Ge information om vilken smärta de kan förvänta sig efter ett ingrepp. Informera särskilt de yngre barnen om att smärtan avtar successivt och inte varar för evigt. Det är viktigt att barn och föräldrar meddelar oss om smärtbehandlingen fungerar otillfredsställande. Informera om att läkningen och tillfrisknandet påverkas om smärta inte behandlas optimalt.

Informera om smärtbehandling

- Varför vi ger grundsmärtlindring.
- Undervisa om hur smärtlindringsmetoderna (PCA, EDA etc.) fungerar.
- Informera om eventuella biverkningar.
- Information på narkoswebben.se

Informera om att smärta behandlas med flera olika läkemedel och att dessa fungerar på olika sätt. Till alla barn ges grundsmärtlindring (paracetamol och ofta cox-hämmare/NSAID). För att uppnå bästa effekt och för att undvika "smärttoppar", är det viktigt att läkemedel tas regelbundet, även om barnet inte har ont just för stunden. Om patientkontrollerad smärtlindring (PCA) är planerad, bör barnet förstå att det är barnet som styr sin smärtlindring, inte vårdpersonal eller föräldrar. Informera barnet om att rapportera eventuella biverkningar, för att vi i god tid ska kunna behandla dessa så att de inte förvärras och ger barnet mer obehag.

Informera om smärtskattning

- Varför är smärtskattning så viktigt?

Det är barnet som vet bäst hur ont han/hon har. Ge information om att smärtskattning utförs regelbundet för att veta om smärtlindringen fungerar tillfredsställande. Undervisa barnet om hur smärtskattningsskalan fungerar. Ta reda på vilken smärtskattningsmetod (VAS eller ansiktsskala) barnet förstår och kommer att kunna använda. Dokumentera detta!



Smärtbedömning

En förutsättning för att uppnå god kvalitet med smärtbehandlingen är att smärta utvärderas regelbundet. De tillgängliga metoder vi har för att bedöma smärta är: *kommunikation med barn och föräldrar, barns självskattning, beteendeskattning och fysiologiska variabler*. Ett smärtskattningsinstrument är ett redskap och ett hjälpmedel i den sammansatta bedömningen av smärta. Med hjälp av dessa kan vi på ett objektivt sätt få information om hur ont barnet har och vi får ett konkret värde att dokumentera. Dokumentation av smärtintensitet och biverkningar utgör ett underlag för utvärdering och modifiering av den smärtbehandling som ges.

Vad bör du tänka på vid bedömning av smärta

Faktorer som påverkar smärtbedömningen

Rädsla och oro förstärker smärtupplevelsen. Ta därför reda på om det kan finnas andra faktorer än smärta som gör barnet ledsen och orolig. Frågor man kan ställa sig är: Hur stark är den emotionella komponenten? Är barnet rädd, ledsen och varför?

Utvecklingsnivå och erfarenhet

Ju yngre barnet är desto svårare har det att förstå sambandet mellan orsak och verkan. En tidigare negativ upplevelse av smärta påverkar barnets tolerans för smärta.

Kroppsbeteendet

Barnets kroppshållning och ansiktsuttryck ger information om hur barnet mår. Barnets beteende vid smärta varierar beroende på utvecklingsnivå, hälsostatus och orsaken till smärtan. Beteendet hos barnet ger oss viktiga ledtrådar i den totala bedömningen av smärta. Vad uttrycker barnet? Smärta, obehag, rädsla? Det lilla barnet signalerar smärta/obehag med hela kroppen, medan äldre barn och tonåringar ofta uppvisar ett inaktivt beteende. Detta innebär att *vi bör vara särskilt vaksamma på barn som ligger stilla och är tysta*.

Kommunikation om smärta

Kulturella och sociala faktorer påverkar delvis barnets sätt att signalera smärta. När vi bedömer smärta är det viktigt att ta reda på vilket sätt det gör ont och var, samt om barnet är nöjd med smärtbehandlingen. Hur väl vi hanterar kommunikationen grundar sig delvis på den kunskap och erfarenhet vi har om barns uppfattningsförmåga i olika åldrar. Föräldrarna ska alltid tillfrågas.

Individuell smärtnivå – acceptabel smärtnivå

Varje barn har sitt eget referensvärde för vad som är acceptabel smärtnivå och smärtbehandlingen bör anpassas därefter.

Smärtskattning och smärtskattningsinstrument

Smärtskattningsinstrument som används vid Astrid Lindgrens Barnsjukhus

Nyfödda barn	ALPS Neo EDIN	beteendeskala, prematura och sjuka nyfödda beteendeskala
Preverbala barn	FLACC	beteendeskala, 1 mån-3 år
Verbala barn fram till skolåldern	FPS-R (Bieri)	ansiktsskala, från cirka 4 år
Från och med skolåldern	VAS NRS	visuell analog skala, från 8 år verbal numerisk skala

Smärtskattning i åldern 0 – 3 år

Hos barn som ännu inte kan uttrycka sin smärta språkligt är det framförallt metoder som observation av kroppsbeteendet i kombination med fysiologiska parametrar och kommunikation med föräldrar vi kan använda.

Fysiologiska reaktioner på smärta

Dessa reaktioner speglar inte enbart smärta utan även stress av andra orsaker. Fysiologiska reaktioner används som ett underlag vid smärtskattning hos nyfödda tillsammans med beteendemässiga svar.

Beteendemässiga reaktioner på smärta

Barnets gestationsålder och sjukdom har betydelse för hur uttalade reaktionerna blir. Reaktionen hos det för tidigt födda barnet är inte lika kraftfullt som hos det fullgångna barnet. Detta är viktigt att ta hänsyn till vid bedömningen.

Beteendemässiga förändringar som tecken på smärta/obehag

- gråt/skrik
- ansiktsuttryck
- kropps rörelser (armar och ben)
- vakenhetsgrad
- tröstbarhet
- sugbeteendet
- hårt knutna händer, vita knogar
- flekterade tår (kniper med tårna)

Beteendeskattningsskala i neonatalperioden – prematura barn

Astrid Lindgren and Lund Children's Hospitals Pain and Stress Assessment

Scale for Preterm and sick Newborn Infants **ALPS Neo**

	0	1	2
ANSIKTSUTTRYCK	Rofyllt	Spänt uttryck Kan grimasera lätt	Spänt uttryck, kan gråta Tappat hakan
ANDNINGSMÖNSTER	Lugn andning utan ansträngning	Lätt ansträngd andning Andningspauser	Ansträngd andning Snabb andning Apnéer
EXTREMITETSTONUS	Normal tonus	Växlande tonus	Spänd eller slapp
HAND/FOT	Avslappnad	Lätt knuten Kan försöka gripa Hand över ansiktet	Hårt knuten Spretar med fingrar eller tår Slapp
AKTIVITET	Lugn vakenhet Lugn sömn	Växlande motorisk oro	Ihållande motorisk oro Utmattad

Kleberg, Lundqvist, Larsson 2013-08-25

Manual till ALPS Neo

Stress- och smärtbedömning av för tidigt födda och sjuka nyfödda prematura barn (Kleberg, Lundqvist, Larsson 2013)

ALPS-Neo är en validerad och reliabilitetstestad smärtskattningsskala som är konstruerad för skattning av kontinuerlig stress/smärta under neonatalperioden. Ett barn i balans visar ett organiserat beteende vilket motsvarar skalans bedömning *0 poäng* i respektive beteendeparameter. I nästa steg, *1 poäng*, kan barnet visa begynnande tecken på stress/smärta liksom tecken på att försöka återfå balans. Barnet kan lägga en hand över ansiktet (värja sig), försöka gripa efter något att hålla i eller skruva på sig (hitta ett bekvämare läge) och lyckas delvis eller kortvarigt. Ett barn som får bedömningen *2 poäng* i någon av beteendeparametrarna är i obalans, stress- eller smärtpåverkad och behöver, vid hög totalsumma, omvårdnadsstödjande intervention och farmakologisk behandling för att återfå balans/välbefinnande.

Smärtskattningen görs i samband med ordinarie kontroller samt vid behov (då barnet visar tecken på ansträngning/stress eller smärta).

Manual till smärtskala ALPS-Neo

Ansiktsuttryck

0. Rofyllt: Kan söka efter något att suga på eller suger

- 1. Spänt uttryck, kan grimasera lätt:* Rynka mellan ögonbrynen, kniper ihop ögonen, kan dra mungiporna åt sidan
- 2. Spänt uttryck, kan gråta, eller tappa hakan:* Spänner ansiktsmusklerna, drar ihop ansiktet eller ligger med öppen mun, utmattat ansiktsuttryck.

Andningsmönster

0. Lugn andning utan ansträngning: Andas lugnt med eller utan andningsstöd

- 1. Lätt ansträngd andning, andningspauser.* Avviker något från barnets "grundmönster", t.ex lite snabbare, lite mer oregelbundet och/eller antydande till ansträngt (lätta indragningar, näsvingspel, grunting). Kan ta kortare andningspauser
- 2. Ansträngd andning, snabb andning, apnéer:* Ökat andningsarbete med tydliga indragningar och näsvingspel, grunting, kan ta en lång andningspaus. Kan växla mellan att andas djupt och ytligt, ev. dra djupare andetag efter period av ytligt andning/apné.

Extremitetstonus

0. Normal tonus: Varken spänd eller slapp

- 1. Växlande tonus;* Här börjar barnet bli påverkat och kan då växla mellan att tappa kraft och därmed tonus, bli spänd eller återfå normal tonus.
- 2. Spänd eller slapp;* Är barnets slappt ligger det tungt ner mot underlaget.

Hand/fot motorik

0. Avslappnad: Kan hålla lätt om något, är varken spänd eller slapp

- 1. Lätt knuten, kan försöka gripa, hand över ansiktet:* Läger handen över ansiktet som för att skydda/skrämma sig
- 2. Hårt knuten, spretar med fingrar/tår eller slapp.*

Aktivitetsnivå

0. *Lugn vakenhet lugn sömn*: Lugn och nöjd. Barnet håller sina armar och ben böjda, stilla nära kroppen med normal muskeltonus
1. *Växlande motorisk oro*: Rör sig oroligt, sträcker på armar och ben. Kan emellanåt komma till ro genom att föra armar och ben närmare sin kropp
2. *Ihållande motorisk oro, eller utmattad*: Sträcker på armar och ben, kommer inte till ro, eller ser ansträngd och utmattad ut, orkar inte reagera.

EDIN skalan

EDIN skalan (Échelle Douleur Inconfort Nouveau-Né, neonatal pain and discomfort scale) är framtagen för att bedöma pågående kontinuerlig smärta och fungerar ofta som ett bra komplement till till övriga smärtskattningsinstrument för barn i nyföddhetsperioden, framförallt till prematura barn.

Beteendeskattningsinstrument efter neonatalperioden upp till 3 år.

Face, Legs, Activity, Cry, Consolability

FLACC

	0	1	2
ANSIKTE	Neutralt ansiktsuttryck eller ler	Bister uppsyn, rynkar panna av och till, tillbakadragen, ointresserad	Frekvent eller konstant rynkad panna, darrande haka, hopbitna läkar
BEN	Normal ställning eller avslappnad	Oroliga, rastlösa eller spända ben	Sparkar eller uppdragna ben
AKTIVITET	Ligger lugnt, normal position, rör sig obehindrat	Skruvar sig, ändrar ofta ställning, spänd	Sprättbåge, rycker till eller stel
GRÅT	Ingen gråt (vaken eller sover)	Gnäller eller jämrar sig, klagar av och till	Gråter ihållande, skriker eller snyftar, klagar ofta
TRÖSTBARHET	Nöjd, avslappnad	Kan lugnas med beröring, kommar eller prat, avledbar	Svår att trösta eller lugna

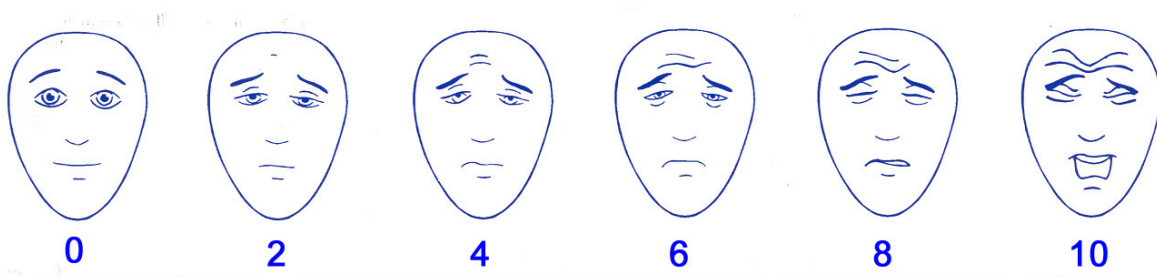
Översatt av Lindblad, Westerlind, Finnström, 2003. Reviderad 2004

Barn i åldern 3 – 8 år, självskattning av smärta

Yngre barn kan svara på frågan om det "gör ont" och barnet börjar förstå skillnaden mellan lite ont och mycket ont. *Poker Chip Tool* kan vara lämplig för de allra yngsta barnen. Det underlättar om barnet kan siffror. Fyra plastbrickor används för att kvantifiera smärta. Barnet informeras om att en plastbricka är lite ont medan fyra plastbrickor är mycket ont.

Ansiktsskalan *Faces Pain Scale- Revised (FPS-R)* är avsedd att mäta hur barnet känner sig, ej hur deras ansikte ser ut. Förklara för barnet att ansiktena visar hur ont något kan göra. Ansiktet längst till vänster visar ingen smärta. Ansiktena visar mer och mer smärta, den till höger visar väldigt mycket ont. Yngre barn har ibland svårt att gradera sin smärta därför är det extremvärden (det gladaste ansiktet eller på det mest ledsna ansiktet) barnet pekar på.

Självskattning med hjälp av ansiktsskalan (*Faces Pain Scale- Revised, FPS-R*)



Beteendeskattningsinstrument efter 3 år.

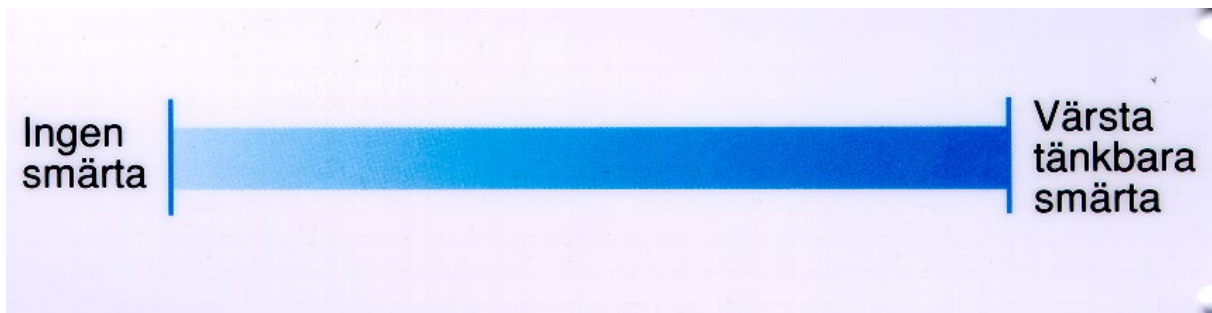
FLACC skalan som visas ovan kan även användas till barn över 3 års ålder och som har svårt att utföra självskattning.

Hos funktionshandikappade eller hos barn med kognitiv utvecklingsförsening kan man använda sig av en modifierad FLACC skala (FLACC-R, revised). Utgående från FLACC skalan utformas en för patienten specifik skala genom att föräldrar eller vårdnadshavare lägger till i varje ruta hur just den enskilda patienten normalt reagerar på smärta och olika intensitetsgrad.

Barn äldre än 8 år

I skolåldern när barnet kan förstå att gradera sin smärta kan barnet använda en visuell analog skala (VAS). Ta reda på att barnet verkligen förstår att använda VAS, FPS-R eller Numeric Rating Scale (verbal angivelse mellan 0-10) är ju annars ett alternativ.

Självskattning med hjälp av VAS 0-10 cm



Smärtskattning - hur !

1. Förbered och informera barnet

Informera om smärtskattning. Använd den skala som barnet kan förstå utifrån sin utvecklingsnivå. Det är barnet som ska kunna förstå är 0 betyder "att det inte gör ont" medan det ledsna ansiktet eller VAS-skalans 10 betyder att "det gör mycket ont".

2. Observera beteendet

Visar barnet ett spänt eller avslappnat ansiktsuttryck? Har barnet en stel eller avslappnad kroppsställning? Har barnets beteende förändrats sedan föregående skattningstillfälle? Gråter, grymtar barnet eller är det helt tyst?

3. Smärtskatta

Har barnet ont? Fråga barnet och/eller förälder.

Var har barnet ont? Be barnet peka på sig själv eller en docka.

Hur ont har barnet? Använd smärtskattningsinstrument.

4. Skattning vid vila och rörelse

Skattning av smärta bör helst utföras både vid vila och vid rörelse. Målsättningen är att smärtnivån är acceptabel för barnet även vid rörelse.

5. Dokumentera

Den fortlöpande dokumentationen sker på smärtskattningsprotokollet. Avvikelse i omvårdnadsförloppet dokumenteras i patientjournalen.

Smärtskattning - när !

- Smärtskattning utförs när barnet bejakar smärta eller beteendemässigt visar smärta.
- Smärtskattning utförs minst var 3:e timme när smärtbehandling pågår.
- Vid smärtgenombrott behandlas smärtan och utvärderas därefter.
- Smärtintensiteten/utvärderingen dokumenteras på smärtskattningsprotokollet.



Övervakningsrutiner vid smärtbehandling

Allmänna

Dessa rutiner gäller för alla barn som behandlas med opioider, klonidin, s-ketamin (Ketanest®) eller lokalanestetika.

Minst var 3:e timme utvärderas:

- Andningsfrekvens
- Smärta
- Sederingsgrad
- Biverkningar

Vid sederingsgrad ≥ 2 eller vid sömn, utvärdera nedanstående parametrar minst 1 gång per timme:

- Andningsfrekvens
- Sederingsgrad
- Biverkningar

Under sömn

Kontrollera att barnet reagerar på stimuli genom att beröra barnet lätt.

Andningsfrekvens (undre normalgräns vid smärtbehandling)

3 månader – 1 år	> 20 andetag/min.
1 – 6 år	> 15 andetag/min.
> 6 år	> 10 andetag/min.

Successivt sjunkande andningsfrekvens är mer informativ än enstaka värden. I normala fall är dessa värden de lägsta acceptabla nivåerna som inte kräver åtgärd.

Vid sjunkande andningsfrekvens som understiger normalgräns; överväg dosjustering eller alternativt terapival (kontakta smärtbehandlingsenheten eller anestesijouren).

Åtgärder vid akut andningsdepression

- **Stoppa infusionen, ge syrgas! Säkerställ fri luftväg. Stimulera patienten.**
Vid apné ventiler med mask.
- **Sök / larma anestesijour**
Ge Naloxon 2 - 4 mikrog/kg i.v. om patienten erhållit opioider.

Sederingsgrad

Åtgärd

1. Fullt vaken	
2. Slö, dåsig men svarar/vaknar på tilltal (stimulering)	Tätare kontroller: Andning, sederingsgrad minst 1 g/timme Dosminskning ?!
3. Mycket slö, men svarar efter kraftig stimulering	Stoppa infusion Säkra luftväg och syresättning Stimulera patienten Överväg antidot (Naloxon 2 - 4 mikrog/kg i.v.)
4. Medvetslös	Stoppa infusion Säkra luftväg och syresättning Stimulera patienten Ge antidot (Naloxon 4-10 mikrog/kg i.v.) Sök anestesijour
5. Sover	Kontrollera att barnet reagerar på stimuli genom att beröra barnet lätt

Vid otillräcklig smärtlindring eller vid smärtgenombrott

- Tänk på att tilltagande smärta under pågående smärtbehandling kan vara ett tecken på bakomliggande orsak (exempelvis ichemismärta p.g.a trångt cirkulärgips) eller sjukdom som kräver akuta åtgärder!
- Analysera smärtan beträffande karaktär och lokalisation.
- Om otillfredsställande effekt under pågående PCA-behandling, kontrollera att barnet förstått instruktionerna.
- Vid utebliven smärtlindring samt en gradvis tilltagande sederingsgrad → kontakta smärtbehandlingsenheten, anestesijour eller patientansvarig läkare för hjälp med bedömning.
- Om du är osäker – kontakta smärtenheten (dagtid) eller narkosjour samt patientansvarig läkare.
- Dokumentera avvikelser i omvårdnadsjournal.

Övervakning vid i.v. bolusdos av opioider

Utvärdera smärtintensitet, sederingsgrad och andningsfrekvens innan bolusdos, därefter:

- Under tillförsel och efter avslutad injektion
- 30 min efter avslutad injektion
- Därefter kontroll minst 1 gång per timme i 2 timmar
- Om barnet är stabilt - kontrollera minst var 3:e timme
- Om barnet därefter är opåverkat sker kontroller minst var 3:e timme

Övervakning och kontroller i samband med opioidinfusion och PCA-behandling

1. Följ allmänna övervakningsrutiner

2. Varje morgon (dygnsavläsning)

- Läs av den totala läkemedelsförbrukningen under dygnet.
- Nollställ pumpens dygnsdata.

3. Varje arbetspass

- Kontrollera att pumpens inställning stämmer med ordinationsbladet.
- Vid PCA-behandling: bedöm barnets behov av smärtlindring genom att läsa av antal patientgivna doser (bolus tillförda) och antal önskade doser (bolus begärda).

4. Dokumentera

- Dokumentera och signera utförda kontroller på ordinationsbladet.

5. Byte av läkemedel

- Infusionslösning och aggregat kan användas upp till 72 timmar. Om ny infusionslösning sätts inom 72 timmar behöver aggregatet ej bytas samtidigt.
- Ketanestinfusion byts var 24:e timme.

Övervakning och kontroller vid kontinuerliga blockader

(epidural infusion EDA och kontinuerlig perifer nervblockad ex. paravertebral, femoralisblockad, subkutan sårkateter).

1. Följ allmänna övervakningsrutiner

2. Varje morgon (dygnsavläsning)

- Läs av den totala läkemedelsförbrukningen under dygnet.
- Nollställ pumpens dygnsdata.

3. Varje arbetspass kontrollera

- Att pumpens inställning stämmer med ordinationsbladet.
- Att insticksstället och kateterläget är oretat. Finns tecken på rodnad, blödning eller subkutan svullnad – kontakta smärtenheten/narkosjour.
- Att fästet mellan filter och kateter är intakt.
- Sacrum, rygg och hälar för trycksår.
- Blockadens sensoriska utbredning med kyla.
- Grad av motorblockad (Bromageskalan).
- Distalstatus hos barn med gips.

Bromageskalan (grad av muskelblockad)

Grad av muskelblockad	Rörlighet	Åtgärd
3 Komplett blockad	Omöjligt att röra knä och fot	Kontakta smärtenheten eller anestesijour för åtgärd
2 Nästan komplett blockad	Kan röra endast fot	Kontakta smärtenheten eller anestesijour för åtgärd
1 Partiell blockad	Kan röra knä lite grand	
0 Ingen blockad	Full rörlighet	

4. Dokumentera

Dokumentera och signera utförda kontroller på ordinationsbladet.

5. Särskilda rutiner vid kontinuerliga blockader

- Patienten ska ha intravenös infart 6 timmar efter avslutad infusion. Postoperativ smärtbehandling pågår normalt i 3-4 dygn. Vid större kirurgi eller vid behov, mer än 4 dygn. Patienter med EDA bör ha blåskateter (KAD) då risk för urinretention föreligger. Vid thorakalt placerad EDA är inte alltid KAD nödvändig.
- Använd infusionsslang avsedd för lokalbedövning (ex gul markering) och filter. Märk helst katetern strax nedanför bakteriefiltret och ange vilken typ av blockad som är anlagd.
- Innan bolusdos ges; aspirera för att utesluta intravasalt läge (blod i katetern) eller intrathecalt läge (liquor i katetern). Ge alltid en bolusinjektion långsamt. Innan en kontinuerlig infusion kopplas bör man aspirerera som inför bolusdos.
- Patienten bör övervakas 4 timmar på BUVA för att kunna bedöma utbredningsgrad och effekt av blockaden. Barn < 6 månader övervakas på BUVA över natten.
- Om epiduralt morfin givits sker övervakning på BIVA eller BUVA i minst 12 timmar efter senast given dos. För epiduralt administrerat fentanyl (Leptanal®) gäller minst 4 timmars övervakning på BIVA eller BUVA efter senast given dos.
- Första natten sker cirkulationskontroll med hjälp av saturationsmätare. Vid cirkulärgips är det viktigt att kontrollera distalstatus. Använd gärna saturationsmätare byts plats regelbundet för att undvika trycksår.
- Innan överflyttning till vårdavdelning utvärderas och dokumenteras blockadens sensoriska utbredning och graden av motorblockad (Bromageskalan) av narkosläkare.

Bolusinjektioner av lokalanestetika

Bolusdos administreras av anestesilog eller specialutbildad personal. Bolusdos i EDA och paravertebralblockad får inte ges av sjuksköterska på vårdavdelning. Vid bolusinjektion finns det en viss ökad risk för blodtrycksfall samt överdosering.

Kontroller vid bolusdoser

Lösningen bör innehålla adrenalin för att kunna observera eventuella blodtrycks- och pulsförändringar som tecken på intravasalt läge på katetern

- Dessa patienter ska kontrolleras var 5:e minut under 1/2 timme avseende sederingsgrad, andning, puls och blodtryck. Därefter kontroller 1 gång i timmen om alla parametrar är stabila.
- Efter 3 timmar kan man återgå till allmänna övervakningsrutiner.

Byte av läkemedel

- Infusionslösning och aggregat kan användas upp till 72 timmar. Om ny infusionslösning sätts inom 72 timmar behöver aggregatet inte bytas

Byte av filter

- Ett bakteriefilter är effektivt i en vecka. Vid byte, fyll filtret med lokalbedövningsmedel (filtret rymmer cirka 1 ml).

Avveckling

- Kontrollera att annan smärtbehandling är ordinerad. Som rutin sätts klonidin in p.o. om klonidin ingår i lokalbedövningsmedlet.
- Stäng av infusionen och låt katetern sitta kvar.
- Om barnet inte har ont efter 6 timmar, dra katetern och kontrollera att hela katetern följer med ut. Dra KAD samtidigt (om det inte är planerat att ha kvar KAD av andra skäl).
- Efter avslutad femoralisblockad- och EDA-infusion, kontrollera att motoriken i benen är fullgod innan mobilisering (Bromageskalan).

Potentiella problem vid epidural infusion EDA och kontinuerlig perifer nervblockad ex. paravertebral, femoralisblockad**Toxisk påverkan**

- **Orsak:** Koncentrationen (mg/kg/timme) är för hög, att kateterspetsen har hamnat i spinalrummet eller intravasalt.
- **Symtom:** Centralnervösa och kardiovaskulära biverkningar som yrsel, öronsus, stickningar och domningar runt munnen. En plötslig förändring av sensorisk utbredning. Cirkulationspåverkan.

Åtgärd: Vid tecken på toxisk påverkan, stäng av infusionen! Ge syrgas! Ge andningshjälp vid behov! Och larma!

Muskelblockad och nedsatt sensibilitet

- **Orsak:** Flera nerver blockeras av lokalanestesimedlet. För hög koncentration av lokalbedövningsmedlet.
- **Symtom:** Försämrade muskelkraft. Nedsatt aktiv rörlighet i fot och knäled. Obs! risken för tryckskador ökar.

Åtgärd: Kontakta smärtenheten/anestesijour för ställningstagande till koncentrationsminskning.

Epiduralhematom, epiduralabscess

- **Orsak:** En blödning i epiduralrummet kan ge hematom. Infektion i epiduralrummet kan utvecklas till epiduralabscess. Detta kan medföra tryck på ryggmärgen och nerver.
 - **Symtom:** Ryggsmärtor, kraftigt försämrad muskelkraft och sensibilitet.
- Åtgärd:** Stäng av infusionen!

Läckage från insticksstället

- **Orsak:** Läckage och problem med kateter/filterfäste förekommer oftare hos spädbarn. Orsaken till läckage är att kanylen som används vid hudpunktering är grövre än katetern och att avståndet från hud till epiduralrummet är kortare än hos vuxna
 - **Symtom:** Vått i sängen. Smärtlindringen är otillräcklig.
- Åtgärd:** Om barnet är smärtlindrad fortsatt med infusionen. Förstärk förbandet på ryggen. Om tegaderm behöver bytas vid insticksstället kontakta anestesijour eller smärtteamet för assistans. När förbandet lossas finns det risk för ändrat kateterläge.

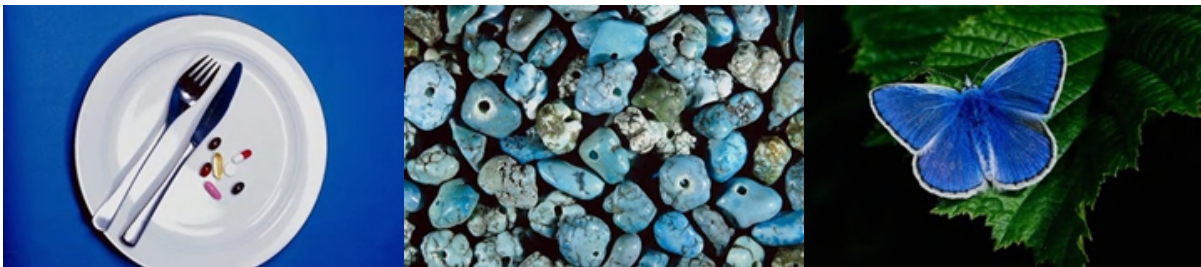
Tekniska problem

- Stopp i katetern
- Åtgärd:** Uteslut knickbildning utmed hela sträckan. Vid larm om distal oklusion prova att spruta manuellt. Om detta går lätt byt slangset till pumpen.
- Om katetern lossnat från filterfästet,
- Åtgärd:** Stäng av infusionen. Kontakta smärtenheten/anestesijour för åtgärd. Torka av katetern med 70 % U-sprit. Låt torka. Klipp av en liten bit av kateteränden med steril sax och koppla på en ny nippel och nytt filter.

Kontroll av kateterläge kan göras via röntgenundersökning med kontrast i katetern.

Epiduralkatetern exklusive filter fylls med lämpligt kontrastmedel.

Volym av kontrast i EDA-kateter (ex Portex® 16 Gauge set, kateter rymmer 0.3 ml, 18 G 0.27 ml, 19 G 0.15 ml). Spruta ej mer än katetern rymmer för att tydligt kunna se kateterspetsen.



Analgetika

Allmänna farmakologiska synpunkter

Absorptionen av läkemedel kan vara annorlunda jämfört med vuxna vid enteral tillförsel. Barn har större distributionsvolym (Vd) än vuxna, vilket kan ge en viss utspädningseffekt av vattenlösliga farmaka. En lägre proteinbindningsgrad av läkemedel kan leda till en högre fri koncentration av aktiv substans, vilket kan öka risken för toxiska reaktioner. Detta gäller speciellt lokalanestesimedel. Leverns förmåga att bryta ned läkemedel är nedsatt hos de minsta barnen, varför en dosreduktion ofta är nödvändig. Sammanfattningsvis föreligger en stor interindividuell variation både vad avser effekt och kinetik.

Analgetika kan indelas i följande grupper

"Perifert" verkande	Cox-hämmare/NSAID, lokalanestetika
"Centralt" verkande	paracetamol, tramadol, klonidin, opioider, s-ketamin
"Regionalt" verkande	lokanestetika, s-ketamin, klonidin

Denna indelning är mycket schematisk. Effekten av given analgetika är inte alltid renodlat perifer eller central, även blandformer förekommer. Emellertid utgör den en enkel och begriplig grundindelning av analgetika.

Terapin individbaseras beroende på smärtans ursprung, intensitet och karaktär. Intravenös tillförsel är nästan alltid att föredra. Att sticka intramuskulärt eller subcutant utsätter patienten för ytterligare smärta. Förutom den intravenösa vägen kan man bl.a. ge läkemedel enteralt, epiduralt, nasalt och transkutant.

Icke opioider

Klonidin (Catapresan®)

Adrenerga alpha-2-receptorer är involverade i smärtrmissionen framförallt på ryggmärgsnivå. Klonidin är en alpha-2-agonist som verkar via receptorer på olika platser inom centrala nervsystemet. Genom att stimulera receptorn uppnås analgetisk effekt. Studier på människa har visat en MAC- och opioid-sparande effekt av klonidin. Alpha-2-agonister, klonidin och dexmedetomidin, har en antihyperalgesi effekt om dessa ges innan planerad kirurgiska ingrepp.

Administrering av klonidin påverkar till viss del vasomotorcentrum och kan ge tendens till bradykardi och hypotension. Atropin kan ges för att motverka eventuell bradykardi. Tillförsel av klonidin i doser $\leq 2,5$ mikrog/kg till barn under narkos ger endast obetydlig påverkan på blodtrycket. Klonidin påverkar också vakenhetscentrum i förlängda mörger och ger upphov till sedering. Ju högre dos desto mer sedering.

Klonidin kan ges intravenöst, per oralt, rektalt eller epiduralt. Den maximala effekten av per oral tillförsel inträffar efter 60 - 90 minuter. Det nasala upptaget är mycket varierande mellan individer och nasal tillförsel används i begränsad omfattning. Vissa studier talar för att klonidin kan ha en analgetisk effekt som tillägg vid lokalanestetika vid perifera nervblockader som femoralis-, axillaris- och paravertebralblockad. När blockader med tillägg av klonidin avslutas ska patienten rutinmässigt sättas in på klonidin p.o.

Maximala plasmanivåer efter epidural tillförsel av klonidin ses efter 45-200 minuter. Plasmahalveringstid under eliminationsfasen är cirka 7-12 tim. Klonidin används vidare för att minska toleransökning vid användandet av opioider samt för att motverka abstinenssymtom.

Dosförslag

Klonidin (Catapresan®) 1-3 mikrog/kg p.o./i.v./EDA x 2-3

Per orala beredningar finns som tabletter (licens) eller apoteksberedda lösningar (APL) i form mixtur klonidinhydroklorid.

Epidural/sakral tillförsel vid engångsblockader

Kombination av lokalanestetika och klonidin ger en förbättrad analgetisk effekt och duration. Huvudindikation för tillägg av klonidin till epiduralblockad är behov av förlängd blockadduration. Vid bilateralt ljumskbräck hos exprematur är durationen av en "vaken-sakral" ofta för kort för att hinna med den andra sidan, varför tillägg av klonidin är ett bra alternativ till generell anestesi eller ketamin-rescue.

Blandning och dosförslag för engångsblockad

Till en 20 ml ampull av bupivacaine (Marcain®) 2,5 mg/ml utan adrenalin eller levobupivacain (Chirocaine®) sätts 0,27 ml klonidin (Catapresan®) 150 mikrog/ml = 40 mikrogram klonidin. Detta ger en klonidin koncentration av 2 mikrog/ml. Vid en bolusdos på 0,5 ml/kg blir således klonidindosen 1 mikrog/kg och vid 1,0 ml/kg blir klonidindosen 2 mikrog/kg.

Blandning och dosförslag vid kontinuerlig infusion av klonidin (Catapresan®) i EDA eller perifer blockad med levobupivacain (Chirocaine®) 1.25 mg/ml, Chirocaine® 0.625 mg/ml

Vid infusion rekommenderas en tillförsel av klonidin på 3-9 mikrog/kg/dygn. Vid överskridande av denna dosering ökar risken för tilltagande sedering.

För att göra det möjligt för postoperativ justering av infusionshastigheten (såväl uppåt som nedåt) så är det lämpligt att utgå från en dosering av klonidin motsvarande 0.2 mikrog/kg/tim = 5 mikrog/kg/dygn.

- **Standardblandning:** Vid en planerad dos av lokalanestesimedel upp till 0.25 mg/kg/t tillsätt klonidin till en koncentration på 1 mikrog/ml (0.66 ml Catapresan® 150 mikrog/ml till 100 ml lokalbedövningsmedel) (Vid en dosering på 0.25 mg/kg/t lokalbedövningsmedel får patienten 4.8 mikrogram klonidin/kg/d).

- Vid en planerad dos av lokalanestesimedel från 0.3 upp till 0.5 mg/kg/t kan en lägre koncentration av klonidin ibland övervägas. Tillsätt klonidin till en koncentration på 0.75 mikrog/ml (0.5 ml Catapresan® 150 mikrog/ml till 100 ml lokalbedövningsmedel).

För dosering av lokalbedövningsmedel se nedan.

Dexmedetomidine (Dexdor®)

Dexmedetomidine är, jämfört med klonidin, en mer selektiv alpha-2-agonist med kortare halveringstid. Användningsområdet är huvudsakligen för intravenöst bruk på anestesi och intensivvårdsavdelningen. Dexmedetomidine kan ges som nasal spray i sederingsyfte. Dexmedetomidine ger inte tillräcklig smärtlindring vid procedursmärta utan används som tillägg till annan analgetika. Nasal spray ger effekt inom 10-15 minuter. (för dosförslag se sid 54). Dexmedetomidine ska inte ges samtidigt med klonidin p.g.a. risk för uttalad bradyarytmi.

Gabapentin (ex. Neurontin®)

Gabapentin stabiliserar nervfunktionen via olika kalcium-jonkanaler. Gabapentin, och nyare preparat som pregabalin, används i första hand vid neuropatiska smärttillstånd. Klåda i samband med brännskador är en övrig indikation. Gabapentin ska trappas upp till underhållsdos under cirka en veckas tid. De vanligaste och övergående biverkningarna är trötthet, yrsel och dubbelseende. Endast enterala beredningar finns, som mixtur (licenspreparat 50 mg/ml) och kapslar. Vid mindre doseringar är det lättast att använda mixturen. Pulvret i kapslarna kan i andra hand användas och ges uppslammat i sond eller strös på föda. Intaget bör vara så snart som möjligt.

Dosförslag

Gabapentin (Neurontin®) 10mg/kg x 3 p.o.

(initialt 3 mg/kg x3 i 2 dagar, öka till 6 mg/kg x 3 i 2 d osv)

S-Ketamin (Ketanest®) Ketamin (Ketalar®)

Ketamin är ett analgetikum och i högre doser ett anestetikum. Den analgetiska effekten medieras genom en blockering av NMDA-receptorn. I kombination med andra analgetika kan en synergistisk effekt erhållas. S-ketamin förefaller mer potent avseende analgetisk effekt jämfört med racemiskt ketamin och med mindre uttalade effekter i form av mardrömmar eller hallucinationer. S-ketamin är konserveringsfritt och kan ges i kombination med lokalanestetika vid epidural och sakralblockader för att förbättra analgesi och duration.

Vid större kirurgi är det tilltalande att ge en bolusdos av s-ketamin (0.5 mg/kg) efter anestesiinduktion och innan påbörjad kirurgi med efterföljande infusion peroperativt och

under de första postoperativa dygnen. Vid infusion enligt dosförslag utvecklar patienten sällan mardrömmar eller hallucinationer. Om dessa symptom skulle uppträda ge sänk i första hand infusionstakten. **Infusionspåse byts var 24e timme till skillnad från opioidinf.**

Dosförslag		
S-ketamin (Ketanest®)	0.03 - 0.1 mg/kg/h	i.v. infusion (profylaxdos vid kirurgi)
	0.1 -0.25 mg/kg/h	i.v. infusion (vid smärtbehandling)
	0.25 - 0.5 mg/kg	i.v. bolusdos (innan operationsstart)
	0.25-0.5 mg/kg	vid epidural och sakral blockad
Ketamin (Ketalar®)	0.02 - 0.1 mg/kg/h	i.v. infusion
	0.25 - 0.5 mg/kg	i.v. bolusdos

S-ketamin kan även ges nasalt och per oralt vid olika smärtsamma procedurer. Undvik intravenösa bolusinjektioner till vakna patienter då hallucinationer lätt uppstår (se även *Procedurrelaterad smärta*). Om möjligt använd separat infart för infusionen.

Lokalanestetika

(se även *Smärtbehandling med lokalanestetika*)

Lokalanestetika utövar sin effekt via blockad av natriumkanalerna i neurolemmat. På så vis kan aktionspotentialen inte propageras vidare till CNS, dvs. informationsflödet blockeras.

Dosförslag

Lokalanestetika, maximala bolusdoser vid lokal administration

	utan adrenalin	med adrenalin
Levobupivacain (Chirocaine®)	2 mg/kg	
Bupivacain (Marcain®)	2 mg/kg	2-(3) mg/kg
Lidocain (Xylocain®)	5 mg/kg	7 mg/kg
Prilocain (Citanest®)	6 mg/kg	8 mg/kg
Ropivacaine (Narop®)	2 mg/kg	

Cox-hämmare/NSAID (Non Steroidal Antiinflammatory Drugs)

Cox-hämmare utövar sin analgetiska effekt genom att hämma prostaglandinsyntesen. Prostaglandiner skapar inflammation och förstärker smärtimpulserna genom att öka känsligheten hos smärtreceptorerna. Cox-hämmare utövar sin effekt perifert och centralt.

Den analgetiska effekten är i många fall god vid nociceptiv smärta. Den kliniska erfarenheten är att smärttillstånd utgående från skelett effektivt lindras med Cox-hämmare. Kortare tids användning, 5-7 dygn, i den initiala postoperativa fasen påverkar kliniskt inte benläkningen. Cox-hämmare kan därför användas rutinemässigt vid

ortopediska ingrepp om ej ansvarig kirurg har annan åsikt. Till barn under 3 månaders ålder används inte Cox-hämmare rutinmässigt beroende på osäkerhet om biverkningsprofil och farmakokinetik. Den vanligaste biverkan av Cox-hämmare är njurpåverkan (påverkan på den glomerulära filtrationen). Vid kortare tids användning, upp till 5 dygn, är dock biverkningarna ovanliga.

Acetylsalicylsyra bör undvikas på barn p.g.a. risk för irreversibla förändringar av trombocytfunktionen samt en viss misstanke om risk för utveckling av Reyes syndrom.

Undvik Cox-hämmare preparat vid:

- behandling av barn under 3 månaders ålder
- koagulationsrubbingar
- njurfunktionspåverkan
- hypovolemi (preoperativt eller under stor kirurgi)
- ASA överkänslighet
- pågående EDA (Cox 2-hämmare som celecoxib och parecoxib kan användas)

Dosförslag				
Ibuprofen	(Ipren [®] , Brufen [®])	4-10	mg/kg x 4	p.o./i.v.
Diklofenak	(Voltaren [®])	1-2	mg/kg x 2-3	p.o./p.r.
Naproxen	(Naprosyn [®])	5-7.5	mg/kg x 2	p.o./p.r.
Ketolorac	(Toradol [®])	0.3	mg/kg x 3-4	i.v.
Celecoxib	(Celebra [®])	2-4	mg/kg x 1-2	p.o.
Parecoxib	(Dynastat [®])	0.5	mg/kg x 1-(2)	i.v.

Paracetamol för enteralt bruk

Verkningsmekanismen för paracetamol är multifaktoriell, d.v.s. påverkar smärtr transmissionen på flera olika sätt inom CNS. Syntesen av inflammatoriska prostaglandiner perifert hämmas inte av paracetamol. Maximal analgetisk effekt uppnås cirka två timmar efter given dos per oralt och efter en timme efter intravenös tillförelse.

Paracetamol kan användas till barn i alla åldrar. Doser upp till 90-100 mg/kg och dygn po, under de 2-3 första postoperativa dygnen (max dos 1.5 g x 4), anses som en säker övre gräns hos leverfriska barn. Hos barn i neonatalperioden bör dosen reduceras. Vid början av en behandling ges en laddningsdos på 40 mg/kg (max dos 2 g). Detta för att uppnå terapeutiska serumnivåer. Rektalt upptag är sämre än det orala och ska endast användas då intravenös och oral tillförelse inte är möjlig.

Dosförslag	Laddningsdos	Underhållsdos
Paracetamol		
Prematura v 26-31	15-20 mg/kg p.o./p.r.	10 mg/kg x 3 p.o./p.r.
Prematura v 32-38	20-30 mg/kg p.o./p.r.	16 mg/kg x 3 p.o./p.r.
Fullgångna >7d-2mån	30 mg/kg p.o./p.r.	20-25 mg/kg x 3 p.o./p.r.
> 2 mån	30-40 mg/kg p.o./p.r.	25 mg/kg x 4 p.o./p.r.

Efter 3 dygn ska dygnsdosen reduceras med 25%.

Paracetamol för intravenöst bruk (ex Perfalgan®, Paracetamol Fresenius®)

Paracetamol i manitolösning, 10 mg paracetamol/ml. Laddningsdos används inte rutinmässigt vid intravenös behandling till barn > 2 månader. För bäst analgetisk effekt används intravenöst paracetamol under det första dygnet och tills magtarmmotiliteten har normaliserats (paracetamol tas upp från tunntarmen). Kan ges till barn oavsett ålder.

Dosförslag	Laddningsdos	Underhållsdos
Prematura v 26-31	12 mg i.v.	8 mg/kg x 3 i.v.
Prematura v 32-38	20 mg i.v.	10 mg/kg x 4 i.v.
Fullgångna >7d-2mån	20 mg i.v.	10-15 mg/kg x 4 i.v.
>2 mån		15-20 mg/kg x 4 i.v.

Efter 3 dygn ska dygnsdosen reduceras med 25%.

Tramadol (Nobligan®, Tradolan®)

Tramadol utövar sin analgetiska effekt främst genom att öka nivåerna av serotonin och noradrenalin på spinal nivå (återupptagshämmare). Dessutom finns en svag opioideffekt medierad via μ -receptorn. Barn i åldern 1-12 år uppvisar samma farmakokinetiska mönster som vuxna. Tapentadol är en vidareutveckling av tramadol med en begränsad erfarenhet av användning hos barn.

Tramadol är inget förstahandsalternativ vid smärtbehandling till barn. Läkemedlet används huvudsakligen till behandling av neuropatisk smärta med känd perifer nervpåverkan och vid inflammatoriska tarmtillstånd med neuropatisk smärtkomponent. Vanligaste biverkan är illamående och trötthet.

Dosförslag		
Tramadol	1-2 mg/kg x 3	i.v./p.o.

Ges långsamt intravenöst för att minska risken för illamående

Opioider

Opioider är oftast effektiva vid nociceptiva tillstånd, exempelvis vid postoperativ smärta. Neuropatiska smärttillstånd är ofta opioidresistenta. Ett tecken på opioidresistens är ökad sedering hos patienten utan effekt på smärtintensiteten. Den analgetiska effekten och biverkningsprofilen varierar hos olika individer. Denna individuella variation utnyttjas kliniskt vid s.k. opioidrotation, d.v.s. genom att byta opioid kan en förändrad analgetisk effekt och biverkningsprofil åstadkommas. När opioider används i sederingssyfte ses en snabbare toleransutveckling.

Vid akut nociceptiv smärta finns det en stor individuell variation avseende vilka doser som krävs för att erhålla analgesi. En tonåring kan t.ex. behöva 5 gånger så stor dos/kg som ett spädbarn. Det är därför viktigt att smärterapin individanpassas.

När biverkningar förekommer ska dessa i första hand behandlas istället för att avbryta pågående opioidbehandling (se vidare [Behandling av biverkningar](#)). Risken för andningsdepression måste alltid beaktas. Genom en långsam intravenös tillförsel kan frekvensen av de vanligaste biverkningarna i form av illamående, yrsel och oro minskas.

Genom att förebygga smärta krävs ofta mindre mängder av analgetika än om analgetika endast ges i samband med uttalade smärtgenombrott (se vidare avsnittet [Intermittenta i.v. injektioner](#)).

Under spädbarnsperioden bör opioiddosen titreras noggrant p.g.a. stora skillnader i eliminering. Under den första levnadsveckan är metabolismen och utsöndringen av exempelvis morfin kraftigt förlängd. Vid 1-3 månaders ålder är omsättningen av morfin som hos det äldre barnet. Neonatala barn har en ökad känslighet för morfin och utvecklar lättare en andningsdepression som kan vara svårare att häva med naloxon jämfört med äldre barn.

Alfentanil (Rapifen®)

Alfentanil är en snabbverkande och mycket potent opioid för intravenöst bruk med kort duration. Användningsområdet är korta smärtsamma ingrepp som ej ger upphov till någon smärta efter ingreppet. Beredskap ska finnas för att kunna understödja vitalfunktioner.

Dosförslag		
Alfentanil	5-15 mikrog/kg	i.v.

Buprenorfin (Norspan®)

Opioid med partiell agonist antagonist effekt. Buprenorfin finns som plåster och används vid långvariga smärttillstånd. Bör provas ut på ineliggande patient.

Ketobemidon (Ketogan® Novum)

Ketobemidon har som morfin en opioidmedierad analgetisk effekt och även en viss NMDA-receptorblockerande analgetisk effekt. Omsättningen hos barn är snarlik den för morfin. Ketobemidon anses vara lika eller något mer potent än morfin (ekvipotent) men har till skillnad från morfin inga aktiva eller excitatoriska metaboliter. Ketobemidon har jämfört med morfin fördelar vid behandling av spädbarn och vid längre tids behandling där ansamling av excitatoriska metaboliter av morfin sker.

Dosförslag	
Ketobemidon.	Se dosering av morfin (ekvipotenta läkemedel).

Kodein

Kodein användes i kombination med paracetamol (ingår i t.ex. Citodon®/Panocod®). Den huvudsakliga analgetiska effekten av kodein beror på en omvandling (metabolisering) till morfin. Metabolismen skiljer sig mycket mellan individer varför den analgetiska effekten kan variera. Hos barn under 6 års ålder är upp till 40 % dåliga metaboliserare av kodein! Det finns även vissa individer som är hypermetaboliserare vilket innebär en risk för överdosering. Använd därför någon annan opioid, (morfin, ketobemidon, oxikodon) än kodein.

Dosförslag
Kodein

rekommenderas inte till barn

Metadon

Metadon används vid behandling av långvariga och komplexa smärttillstånd där även neuropatisk smärta kan förekomma. Metadon används huvudsakligen i lågdos i kombination med annan opioid för att förstärka den analgetiska effekten. Metadon verkar på ett flertal olika receptorer (rich pharmacology) utöver μ -receptorn. Metadon har en halveringstid som kan variera från 12 - 36 timmar. EKG utförs inte rutnmässigt innan insättning med låg-dos metadon.

Dosförslag
Metadon

0.1 mg/kg x 1-3 i.v./p.o.

Morfin

Morfin är av tradition förstahandsval inom opioidgruppen vid behandling av nociceptiv smärta. Upprepade smärtsamma intramuskulära och subkutana injektioner hos barn bör alltid undvikas. Morfin ska ges intravenöst vid akuta smärttillstånd för att få snabb effekt och för att kunna titrera ut en individuell dos.

Viss försiktighet med långvarig morfintillförsel bör iaktas vid njurinsufficiens. Metaboliter ansamlas vilka kan ge upphov till biverkningar som oro och excitabilitet. Försiktighet gäller även vid tillförsel av morfin hos nyfödda.

Vid övergång från intravenös till peroral medicinering bör dygnsdosen höjas 3-4 gånger p.g.a. lägre biotillgänglighet. Vid *utsättande* efter 6 dygns opioidbehandling bör dosen successivt minskas för att undvika abstinens.

Vid intravenös tillförsel ska dosen ges under 10-15 minuter. Späd morfin till 1mg/ml.

Dosförslag	Intravenös, intermittent tillförel		
Morfin	< 3 mån.	25-50	mikrog/kg
	3-12 mån.	50-100	mikrog /kg
	1-5 år	100-150	mikrog /kg
	5-16 år	150-200	mikrog /kg

Dosförslagen ovan gäller för behandling av akut smärta eller kraftiga smärtgenombrott. Individanpassa alltid dosen och upprepa vid behov. Obs! Lägre doser kan vara tillräckliga under pågående analgetikaterapi eller vid snabbt åtgärdande vid smärtgenombrott.

Oxikodon (OxyNorm®)

Oxikodon är en opioid med effekt på både på μ - och kappa receptorn. Kappa-receptorer finns perifert i bukorganen och oxikodon har därför eventuellt en fördel vid behandling av visceral smärta jämfört med övriga opioider. Oxikodon har en något längre halveringstid och högre enteral biotillgänglighet jämfört med morfin. Intravenöst används samma doser som vid morfinbehandling. Oral beredning finns i form av mixtur och tabletter. Vid övergång från intravenös till peroral medicinering bör dygnsdosen dubbleras. Oxikodon finns i en kombination med naloxon i en slow release tablett för per oralt bruk (Targinic®).

Petidin

Petidin har inga fördelar jämfört med morfin. En ansamling av metaboliten, norpetidin kan ge upphov till kramper. Petidin används i mycket begränsad omfattning idag.

Remifentanil (Ultiva®)

Remifentanil bryts ner av plasmaesteraser och är därför oberoende av lever och njurfunktion. Remifentanil lämpar sig för smärtlindring vid korta procedurer. Remifentanil kan ge upphov till hyperalgesi när det används som del av TIVA narkos. S-ketamin används rutinmässigt per operativt för att förebygga smärtproblem.

En förutsättning för att använda remifentanil är erfarenhet av upprätta fri luftväg, kunna hantera opioidöverdosering och tillgång till ventilationsutrustning.

Dosförslag	
Remifentanil	0.5 -1 mikrog/kg i.v.

Sufentanil (Sufenta®)

Sufentanil har ett snabbt tillslag, kort effektduration och är mycket potent. Sufentanil har en hög fettlöslighet och ett pH som gör att preparatet har ett snabbt upptag och ej svider vid nasal administrering. Jämfört med andra läkemedel som ges nasalt ger sufentanil ej upphov till smärta eller besk smak. Nasal administrering kan användas vid akut smärta, premedicinering eller smärtsamma procedurer om tillgång till intravenös infart ej finns.

En förutsättning för att använda sufentanil är erfarenhet av uppräta fri luftväg, kunna hantera opioidöverdosering och tillgång till ventilationsutrustning.

Tapentadol (Palexia®)

Tapentadol är en vidareutveckling av tramadol med en mer uttalad opioideffekt samt noradrenalin återupptagshämmare. Används för närvarande i begränsad omfattning till barn och ungdomar.



Antidoter

Naloxon

Naloxon är en ren opioid-antagonist utan egentliga egeneffekter. Indikation föreligger vid för uttalad sedering och andningsdepression, orsakad av opioid.
Administreringsvägar: i.v., i.m., s.c. och intranasalt (sprayform).

OBS! Naloxon har en kortare effekt än morfin, ketobemidon och metadon. Upprepade doser kan behövas. Kontinuerlig övervakning krävs tills risken för andningsdepression (rebound effekt). ej längre föreligger

Dosförslag
Naloxon

1-10 mikrog/kg i.v.
Med fördel ges samma dos s.c. för att få en förlängd effekt.
OBS! Vid neonatal andningsdepression postpartum kan doser på 10 - 100 mikrog/kg behövas

Ett annat behandlingsalternativ är infusion: 2.5 - 5 - (10) mikrog/kg/h.

Intranasal spray 10-20 mikrog/kg.

Bieffekter av opioider och dess behandling

Opioidbiverkningar i form av illamående och obstipation uppträder hos ungefär 30 % av patienterna. Äldre barn utvecklar dessa biverkningar i högre grad än barn i yngre åldrar. När det gäller andningsdepression är förhållandet omvänt. Risken för andningsdepression är störst hos det nyfödda prematura barnet. Vid för hastig intravenös injektion av morfin förekommer sideeffekter som yrsel, smärta från nackregionen, obehagskänsla från magen och förlust av självkontroll.

Andningsdepression

Hos det nyfödda barnet, och speciellt det prematura barnet, föreligger en ökad risk för att utveckla andningsdepression. Från cirka 1 månads ålder minskar risken för andningsdepression och många studier har visat på en normal känslighet från och med 3 månaders ålder.

Åtgärd vid andningsdepression (sid20)

Sedering

Vid överdosering med opioider blir patienten även sederad. Om patienten svarar mycket trögt på stimulering eller kräver stimulering för att upprätthålla en adekvat andningsfrekvens och vakenhet bör opioidbehandlingen avslutas och antidot ges. Neuropatisk smärta är vanligtvis opioidresistent. Vid behandling av neuropatisk smärta med opioider i upprepade doser kan en tilltagande sedering utvecklas. Däremot ses ingen eller ringa smärtlindring.

Åtgärd vid sedering (sid 20)

Illamående /kräkningar

Uteslut andra orsaker till illamående, t.ex. en ventrikelsond kan orsaka uttalade besvär. Överväg byte till annan opioid (opioidrotation). Vid behandling av illamående används i första hand 5HT₃ blockare t.ex. ondansetron (Zofran®) och fentiazinpreparat, prochlorperazine (Stemetil®, licenspreparat). Fentiazinpreparat ger även en viss sedering. Prochlorperazine kan även ges som profylax. Vid otillräcklig effekt kombinera antiemetika och komplettera med opioidantidotet naloxon om illamåendet är opioidutlöst.

Dosförslag

Prochlorperazine (Stemetil®)	50-100 mikrog/kg i.v. vid behov 3-4 ggr/d
Ondansetron (Zofran®)	100-150 mikrog/kg i.v. vid behov 3 ggr/d
Naloxon	1 mikrog/kg i.v. vid behov

Obstipation

Vid behandling med opioider kan obstipation bli ett problem. Besvären är sällan övergående. För att motverka opioidinducerad obstipation ge naloxon (naloxonhydroklorid ex tempore beredning) per oralt för att motverka effekten av opioidreceptorerna lokalt i gastrointestinalkanalerna. Ett mindre systemiskt upptag sker av naloxon vid oral tillförsel men påverkar inte analgesin. Den initiala dosen av naloxon kan dubbleras varannan dag tills effekt. Vid opioid-behandling som pågår mer än 3 dygn ska laxerande ges, natriumpicosulfat (Laxoberal®), för att underlätta tarmmotoriken. Undvik metoclopramid (Primperan®) vid tarmanastomoser.

Metylnaltrexon (Relistor®) är en subkutan beredningsform som kan användas då per oral tillförsel är begränsad. Börja med en lägre dos (1/3 till 1/2 dos) då risken för att koliksmärtor finns vid start av behandlingen.

Naloxegol (Moventig®) naloxon med påkopplade kedjor som förhindrar passage genom blodhjärnbarriären. Ges per oralt. Finns tillsvidare endast i tablettform men denna kan lösas upp i vatten.

Ordinera alltid laxantia vid längre opioidbehandling än 3 dygn.

Dosförslag		
Naloxon	3 - 12 mikrog/kg	p.o. 4 ggr/d
Metylnaltrexone (Relistor®)	0.15 mg/kg	s.c. varannan dag
Naloxegol (Moventig®)	<30 kg 12.5mg	p.o. 1 g/d
	>30 kg 25	p.o. 1 g/d
Natriumpicosulfat (Laxoberal®)	1-2 drp./10 kg	p.o./d

Klåda

Man kan försöka behandla opioidorsakad klåda med ett antihistamin, clemastin (Tavegyl®), som har en mild klådstillande effekt. Vid svår klåda, överväg att ge naloxon. Vid besvärlig klåda hos patienter med brännskada är gabapentin indicerat.

Dosförslag	
Clemastin (Tavegyl®)	20 mikrog/kg i.v.
Naloxon	1 mikrog/kg i.v. vid behov

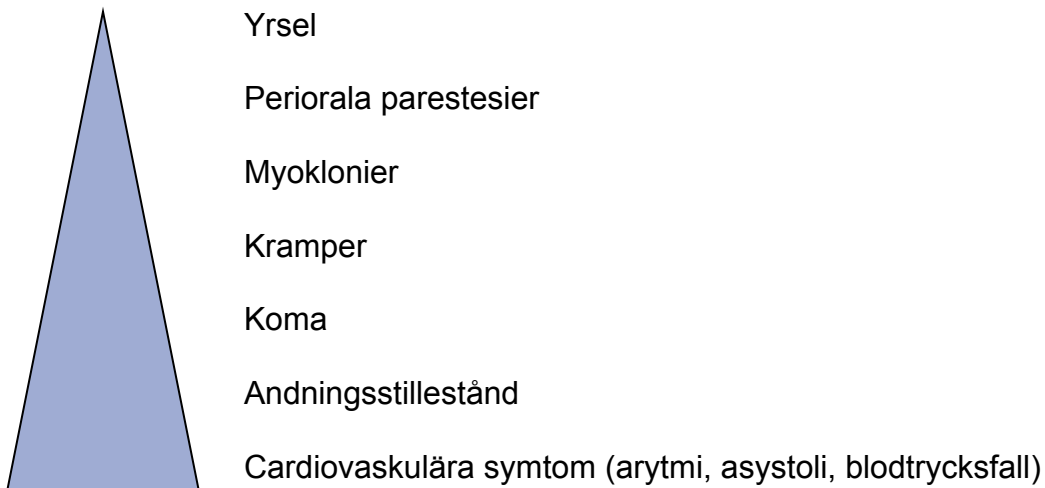
Bieffekter av lokalanestetika och dess behandling

Lokalanestetika kan orsaka systemiska, centralnervösa och kardiovaskulära biverkningar vid för höga plasmakoncentrationer. Hos barn anläggs både perifera och centrala blockader oftast under generell anestesi, ibland i kombination med muskelrelaxerande medel, vilket maskerar de tidiga symtomen på toxiska reaktioner.

En vaken patient kan ange tidiga tecken på toxiska reaktioner som periorala parestesier och tinnitus. Sedan tillkommer CNS-påverkan med kramper och därefter/samtidigt kardiell påverkan med arytmier i kombination med blodtrycksfall. Speciellt bupivacain är uttalat kardiotoxiskt.

Acidos, hypoxi, hyperkapni, hyponatremi och hyperkalemi förvärrar de toxiska symtomen. Acidosis orsakar även så kallad "ion-trapping" vilket ytterligare förvärrar toxiciteten av lokalanestetika.

Symtom vid stigande plasmakoncentration av lokalanestetika



Behandling

Vid tecken på systemisk biverkan avsluta omedelbart tillförsel av lokalanestetika. Behandlingen är i samtliga fall symtomatisk. Säkerställ andningsfunktion. Ge syrgas. Korrigera elektrolyttrubbningar och acidostendens. Ge Intralipid 20 mg/ml, 1.5 ml/kg under 1 minut. Dosen kan upprepas efter 5 minuter. Larma anestesijouren.

Övriga läkemedel - se "Iathund läkemedel"



Smärtbehandling med opioider

Intravenös bolusinjektion med morfin, ketobemidon & oxikodon

Indikation: Intermittent bolusinjektion används om det förväntas räcka med enstaka doser opioider som smärtlindring. Bolusinjektion används även vid smärtgenombrott och för att uppnå smärtlindring innan infusion eller innan patientkontrollerad smärtlindring (PCA)/kontinuerlig infusion inleds.

Akut smärta ska behandlas akut. Tillvägagångssättet vid manuell titrering är att:

- späda morfin, ketobemidon eller oxikodon till 1mg/ml.
- den ordinerade dosen ges långsamt intravenöst under 10-15 minuter för att undvika alltför snabb stegring av serumkoncentrationen och efterföljande biverkningar.
- individanpassa dosen eftersom det föreligger interindividuella variationer i analgetikabehov.
- sträva efter att åstadkomma smärtlindring med lägsta möjliga dos. Injektionen ska avbrytas när adekvat smärtlindring uppnåtts eller vid tecken på biverkningar (även om hela den ordinerade dosen inte givits).
- följ övervakningsrutiner vid *i.v. bolusdos av opioider*.

Maximal analgetisk effekt uppnås efter 10-15 minuter.

Bolusdos via smärtpump

När barnet har opioidinfusion eller PCA kopplad, använd funktionen bolus på pumpen. Principen är densamma som när dosen ges manuellt men vi väljer att programmera in en låg dos som får upprepas. Detta för att undvika en alltför snabb ökning av plasmanivån.

- Barn < 6 månader
Programmera in dosen 0.5 ml (=10 mikrog/kg). Denna dos får ges max fyra gånger under 15 minuter. Fyra doser motsvarar 40 mikrog/kg.
- Barn > 6 månader:
Programmera in dosen 1 ml (20 mikrog/kg). Denna dos får ges max fem gånger under 15 minuter. Fem doser motsvarar 100 mikrog/kg.

Vid otillräcklig effekt trots upprepade doser och vid tilltagande sedering ska alltid smärtbehandlingsenheten eller anestesijour kontaktas.

Opioidinfusion

En kontinuerlig opioidinfusion (morfin, ketobemidon, oxikodon) medför en jämnare serumnivå och analgetisk effekt än intermittenta bolusinjektioner. Det tar ca 6 timmar innan en stabil serumkoncentration (steady state) uppnås. Inled därför infusionen med intravenösa laddningsdoser. Barnet ska vara smärtlindrat till acceptabel nivå innan infusionen startas.

Under behandlingstiden kan tillförseln initialt behövas ökas, för att senare successivt minskas när det smärtintensiteten avtar.

Smärtgenombrott under pågående infusion åtgärdas med en eller flera intravenösa bolusdoser. Skarp övervakningen med tanke på att patienten löper en större risk för ökad sedering och andningspåverkan.

Indikation: Kontinuerlig infusion är lämpligt att använda i de fall barnet förväntas behöva upprepade intermittenta bolusdoser för smärtlindring.

Standardblandning för infusion och PCA med morfin, ketobemidon eller oxikodon

På Astrid Lindgrens barnsjukhus används en blandning baserad på patientens vikt. 2 mg/kg spädes med isoton NaCl till en totalvolym om 100 ml färdig lösning. 1 ml av denna lösning motsvarar då 20 mikrogram/kg. 1 ml/tim av denna blandning motsvarar 20 mikrogram/kg/tim.

Dosförslag för morfin-, ketobemidon eller oxikodoninfusion

Neonatalperioden	5- 10	mikrog/kg/tim	(0.25 – 0.5 ml/tim)
> 1 månader	10-20	mikrog/kg/tim	(0.5 – 1 ml/tim)
		titrera dosen, öka doseringen efter behov	

Byte av läkemedel

Infusionslösning och aggregat kan användas upp till 72 timmar. Om ny infusionslösning sätts inom 72 timmar ska aggregatet ej bytas samtidigt.

Patientkontrollerad analgesi (PCA)

Indikation: Barnet bör vara minst 5 år. PCA är ett alternativ i de fall barnet förväntas behöva intermittenta bolusdoser för smärtlindring men bör användas restriktivt det första postoperativa dygnet.

Med patientstyrd smärtlindring (PCA) menas att barnet själv kontrollerar sin smärtlindring. Barnet aktiverar en infusionspump med en blandning av opioid. Detta gör det möjligt för barnet att själv dosera utifrån upplevd smärta och behov av smärtlindring. Pumpen

spärras avseende dos och dosintervall för att minska risken för överdosering. Denna metod anses säker om ingen annan än barnet styr pumpen.

Barnet ska vara smärtlindrat till acceptabel nivå innan infusionen startas. Inled därför PCA med intravenösa laddningsdoser.

Vid otillräcklig smärtlindring trots upprepade PCA-doser behöver extra bolusdoser ges. Följ övervakningsrutiner vid *i.v. bolusdos*.

Förberedelse inför PCA

En förutsättning för att PCA ska fungera, är att barnet förstår varför, när och hur pumpen ska användas. Varje barn där PCA planeras ska därför förberedas och undervisas innan PCA inleds. Barnet ska kunna hantera tryckknappen och förstå nödvändigheten av att trycka i god tid innan smärtan blir för svår.

PCA pumpens funktion

Pumpen som används för PCA och kontinuerlig infusion är Sapphire. Det är en infusionspump med utökade funktioner.

Kliniker bolus (sjuksköterskestyrd)	Används som startdos eller som påfyllnadsdos under behandling.
Kontinuerlig infusion	Innebär att läkemedlet kan tillföras som en kontinuerlig infusion. Rutinmässigt används inte denna funktion tillsammans med PCA
Bolusdos (patientstyrd)	Den patientstyrda dosen d.v.s. den dos barnet får vid tryck på knappen.
Bolusspärning	Efter varje tryck spärras pumpen en bestämd tid. Trots tryck aktiveras inte pumpen under spärrtiden men varje tryck registreras.

Standardblandning för infusion och PCA med morfin eller ketobemidon

På Astrid Lindgrens barnsjukhus används en blandning som utgår från patientens vikt.

2 mg/kg spädes med isoton NaCl till en totalvolym om 100 ml färdig lösning.

1 ml av denna lösning motsvarar då 20 mikrogram/kg.

1 ml/tim av denna blandning motsvarar 20 mikrogram/kg/tim.

Dosförslag PCA

Pumpinställning	
Bolusdos (patientstyrd)	1 ml (= 20 mikrog/kg/dos)
Bolusspärning	6 - (15) min
Kliniker bolus (sjuksköterskestyrd)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barn < 6 månader: 0.5 ml (=10 mikrog/kg). Denna dos får ges max fyra gånger under 15 minuter. Fyra doser motsvarar 40 mikrog/kg. ▪ Barn > 6 månader: 1 ml (=20 mikrog/kg). Denna dos får ges max fem gånger under 15 minuter. Fem doser motsvarar 100 mikrog/kg. Laddningsdosen ska avbrytas när adekvat smärtlindring uppnåtts eller vid tecken på biverkningar (även om hela den ordinerade dosen inte givits).

Avsluta behandlingen

Det är smärtskattningsvärdet och antal bolusdoser som indikerar när det inte längre finns ett behov av PCA. Eftersom PCA-knappen inger en viss trygghet bör barnet förberedas innan knapp och pump avlägsnas.

Byte av läkemedel

Infusionslösning och aggregat kan användas upp till 72 timmar. Om ny infusionslösning sätts inom 72 timmar behöver aggregatet ej bytas samtidigt. Aggregatet byts i dessa fall senast efter 72 timmars användning.

Smärtgenombrott under pågående behandling

- Kontakta patientansvarig läkare samt smärtbehandlingsenheten eller anestesijour!
- Uteslut först vanliga tekniska problem.
- PCA - Har barnet använt knappen?
- PCA - Har barnet förstått instruktionerna?
- Analysera smärtintensitet, smärtlokalisering och duration.
- Har smärtan ändrat karaktär?
- Optimera behandlingen. Överväg byte till kontinuerlig infusion !

Utsättning av opioider efter långvarig behandling

Beroende

Ett fysiologiskt beroende förekommer vid långvarig smärtbehandling med opioider. Vid abrupt utsättning uppkommer abstinenssymtom. Ett beroende uppkommer inte bara efter långvarig behandling med opioider utan också med t.ex. bensodiazepiner. Patienter som har erhållit smärtbehandling med opioider (t.ex. morfin) i 6 dygn kan betraktas som fysiologiskt

beroende av opioider. För att undvika abstinens krävs en gradvis utsättning (weaning) av läkemedlet.

Missbruk

Det är mycket ovanligt att patienter som behandlas med opioider för nociceptiv smärta utvecklar ett psykiskt beroende. Tänk på att tonåringar kan ha ett missbruk innan sjukhusvistelsen.

Tolerans

Tolerans för en drog utvecklas ofta efter längre tids behandling och då behöver mängden läkemedel ökas för att uppnå samma effekt som tidigare. Ett ökat behov behöver inte alltid vara en toleransutveckling utan kan bero på ökad smärta.

Abstinens

Vid plötsligt utsättande eller kraftig dosminskning av läkemedlet (opioider eller bensodiazepiner) utvecklas abstinenssymtomen inom 24 timmar. Tidiga symtom är sömnstörningar och problem med födointag. Vid tilltagande abstinens ses oro, rastlöshet, tachykardi, hypertension, magkramper, kräkningar, diarré och kramper.

Nedtrappning vid utsättande

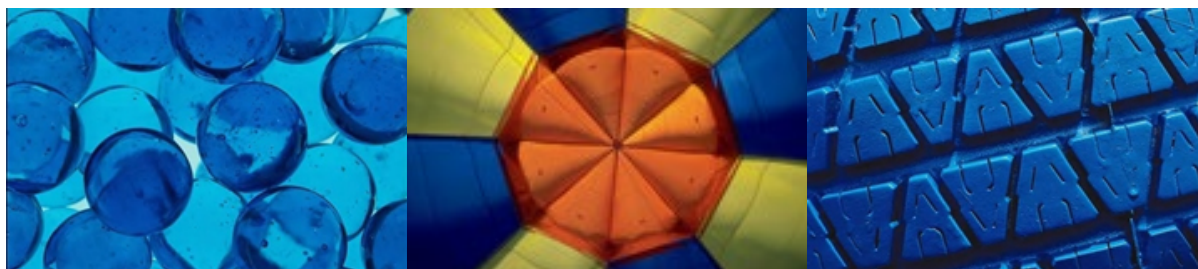
När smärta inte längre behöver behandlas och beslut är taget att avsluta behandlingen med opioider reduceras dosen med 20-40 %. En gradvis utsättning, 10-20 %, bör därefter ske under cirka 5 dygn. Vid lång behandlingstid behövs en längre utsättningsperiod. Vid övergång från intravenös till oral tillförsel bör dosen höjas cirka 3 gånger (morfin, ketobemidon). Följ patientens tillstånd noga för att tidigt upptäcka abstinenssymtom eller smärtgenombrott.

Vid utsättning av opioider eller vid uppkommen abstinens har klonidin en plats i behandlingen. Klonidin har förutom sin analgetiska verkan även effekt på de centralnervöst utlösta abstinenssymtomen. Klonidin sätts i regel ut under 2-3 dygn efter det att opioidbehandlingen avslutats. Rutinen är att minska mängden klonidin genom att ta bort en dos varje dygn om inte analgesieffekten behövs.

Dosförslag

Klonidin (Catapresan®) 1-3 mikrog/kg x 3 i.v./p.o.

Om abstinenssymtom uppkommer avbryts utsättningen tillfälligtvis. Återgå till den dos som inte gett abstinensbesvär. Eventuellt kan en bolusdos av opioid ges för att snabbt lindra symtomen.



Smärtbehandling med lokalanestetika

Regionala blockader och infiltration av sårkanter används rutinmässigt vid operativa ingrepp. Syftet är att uppnå per- och postoperativ smärtlindring. De blockader som används hos vuxna kan användas i pediatrik praxis.

Hos barn är nervsystemet ej fullt utvecklat. Nerverna och myelinskidan tunnare vilket medför att en god analgetisk effekt kan erhållas med lägre koncentrationer av lokalanestesimedlet. Eftersträva att titrera ut den lägsta dos som ger god analgesi utan en alltför uttalad muskelpåverkan.

Vid större ingrepp läggs ofta en regional blockad med kvarliggande kateter för en kontinuerlig analgetikatillförsel (ex. EDA, paravertebralblockad, femoralisblockad, sårkateter).

Vid kontinuerlig blockad som sträcker sig över flera dagar kan en toleransutveckling uppkomma, vilket kan medföra att dosen måste ökas inom ramen för angivna maxdoser. Vid kontinuerlig EDA kan tillägg av klonidin (α_2 -agonist) minska toleransutveckling. Tillägg med opioider används ej rutinmässigt p.g.a. biverkningsprofilen.

Lokalanestetika av amid-typ metaboliseras i levern. Metabolismen är nedsatt hos nyfödda. Förutom en nedsatt metabolism har barn under ett år lägre plasmaproteinkoncentrationer (alfa-amino-glykoprotein – AAG eller AGP) jämfört med äldre individer. Detta innebär högre koncentration av fritt obundet och potentiellt toxiskt lokalanestesimedel. En lägre metabolism i kombination med lägre proteinbindningskapacitet innebär att en dosreduktion bör göras under spädbarnsperioden.

Levobupivacain (Chirocaine®)

Levobupivacain är vänster isomeren av bupivacain. Lokalanestesimedel med relativt långsamt anslag och med lång duration. Jämfört med racemisk bupivacain har levobupivacain en lägre toxicitet, något förlängd analgesi och ger en mindre uttalad muskelrelaxation. Levobupivacain är vårt förstahandsval för postoperativ smärtlindring till barn och ungdomar.

Bupivacain (Marcain®)

Lokalanestesimedel med lång duration. Vid kontinuerlig tillförsel av bupivacain i neonatalperioden sker en ackumulering av lokalanestetika p.g.a. av en förlångsammetabolism.

Ropivacain (Narop®)

Ropivacain är en vidareutveckling av bupivacain och är sannolikt mindre toxiskt samt har en mindre påverkan på motoriken än bupivacain. Lokalanestesimedel med lång duration. Vid användning av EDA/ropivacain postoperativt är vår kliniska erfarenhet att ropivacain fungerar otillfredsställande. En snabb toleransutveckling ses och ofta en varierande grad av analgesi.

Lidocain (Xylocain®)

Kortverkande medel med snabbt anslag. Lidocain är ett annat alternativ vid kontinuerlig tillförsel. Vissa studier har visat att toleransutveckling utvecklas snabbare jämfört med bupivacain.

Genom buffring får lösningen ett högre pH vilket innebär mindre smärta vid injektion eller vid ytanestesi och ett snabbare tillslag. En buffrad lösning får användas upp till 12 timmar. Tillsätt 2 ml natriumbikarbonat till 10 ml Xylocain. Kontrollera att lösningen ej faller.

Prilocain

Prilocain ska undvikas hos barn under 3 månaders ålder p.g.a. risken för methemoglobinbildning. Speciellt gäller detta om barnet samtidigt står på sulfamedicinering.

Dosförslag

Lokalanestetika, maximala bolusdoser vid lokal administration

	<u>utan</u> adrenalin	<u>med</u> adrenalin
Levobupivacain (Chirocaine®)	2 mg/kg	
Bupivacain (Marcain®)	2 mg/kg	2-(3) mg/kg
Ropivacaine (Narop®)	2 mg/kg	
Lidocain (Xylocain®)	5 mg/kg	7 mg/kg
Mepivacain (Carbocain®)	5 mg/kg	7 mg/kg
Prilocain (Citanest®)	6 mg/kg	8 mg/kg

Smärtbehandling med regionalanestesi

Förberedelse av barnet

Innan blockaden anläggs bör barnet informeras om att det blockerade området kommer att "sova" samt att motoriken kan komma att påverkas. Detta är naturligtvis inget problem hos de riktigt små barnen, men barn i skolåldern kan uppleva en EDA som både obehaglig och ångestskapande. Urinkateter, KAD, behöver ej sättas vid perifera nervblockader men vid centrala blockader som EDA (thorakal EDA behöver inte alltid KAD).

Epidural blockad

På Astrid Lindgrens Barnsjukhus används i smärtlindringssyfte kontinuerliga epiduralblockader (sakral, lumbal och thorakal). Blockaden läggs oftast under anestesi hos barn och aktiveras peroperativt. Effekten kan vara svår att bedöma under det peroperativa förloppet.

Utvärdering i det postoperativa förloppet

Innan patienten lämnar uppvakningsavdelningen ska blockadens effekt och utbredning bedömas av ansvarig anestesilog. Vad som givits peroperativt påverkar i olika grad det initiala skedet postoperativt (vanligtvis högre koncentration av medlet per op). Effekten av den kontinuerliga infusionen som påbörjas på UVA utvärderas bäst efter 6-8 timmar.

Indikationer

Större ingrepp eller traumafall som kräver smärtlindring mer än ett dygn.

Se [Lathund-postoperativ smärtlindring](#).

Kontraindikationer

Blödningsrubbnig, neurologisk sjukdom, lokal infektion eller om patienten/anhörig motsätter sig smärtlindringsformen.

Epiduralanestesi och antikoagulantia

Trombosprofylax med lågmolekylärt heparin kan ges till patienten under pågående EDA. När EDA katetern ska dras bör det ha gått minst 10 timmar sedan senaste dos av heparin. Nästa heparindos kan ges efter 2 timmar. Undvik Cox-hämmare/NSAID (undantag Cox 2-hämmare) under pågående EDA behandling.

Dosförslag

Kontinuerlig infusion, maxdoser med levobupivacain, ropivacain, bupivacain

Prematura och nyfödda fullgångna barn	0.2-0.25	mg/kg/h
Äldre barn samt barn i skolåldern	0.3-0.5	mg/kg/h

Tillägg av läkemedel till lokalanestesi vid kontinuerliga epiduralblockader

För att förstärka den analgetiska effekten och minska risken för toleransutveckling kombineras lokalanestetika med klonidin som rutin. Opioider används undantagsvis.

Dosförslag

Klonidin (Catapresan®)	infusion	3-9 mikrog/kg/dygn	
		klonidin som tillägg, 1 mikrog/ml, används som rutin vid kontinuerliga nervblockader exklusive sårkatetrar	
Epiduralt morfin	injektion	30-50 mikrog/kg	1-2 ggr/dygn
Fentanyl (Leptanal®)	infusion		
		< 7 år	2 mikrog fentanyl/ml (0.5-1 mikrog/kg/h)
		> 7 år	5-10 mikrog fentanyl/ml (1-4 mikrog/kg/h)

Biverkningar av epiduralt administrerade lokalanestetika

Samma biverkningsprofil som hos den vuxne patienten, d.v.s. kardiovaskulära samt centralnervösa biverkningar. Dessa åtgärdas symtomatiskt.

Se [Bieffekter och dess behandling](#).

Märk katetern "EDA" nedanför bakteriefiltret. Förstärk området nippel till blockadkateter med längsgående tejp för att minska risken för att katetern ska lossna.

Övervakning

Den postoperativa övervakning sker enligt de regler som gäller för *kontinuerliga blockader*.

Paravertebral blockad – PVB

Indikationer för paravertebralblockad är ingrepp som thorax- eller bukkirurgi med unilateral incision t.ex. thorakotomi, njurkirurgi, gallkirurgi. Paravertebralrummet (PVR) existerar endast på thoracal nivå och är där beläget i vinkeln mellan kotkroppen och transversalutskottet. Om lokalbedövningsmedel injiceras i PVR kommer detta att sprida sig såväl kraniellt som kaudalt och därigenom åstadkomma en blockad av ett flertal intercostalnerver. Blockaden är ensidig med en utbredning ungefär som en halvsidig korsett.

En fördel jmf. med epiduralanestesi är frånvaro av parestesier/motorblockad i benen, inget behov av KAD, ingen risk för blodtryckspåverkan. Blockaden blir mer lokaliserad till operationsområdet.

Utvärdering i det postoperativa förloppet

Innan patienten lämnar uppvakningsavdelningen ska blockadens effekt och utbredning bedömas av ansvarig anestesilog. Vad som givits peroperativt påverkar i olika grad det initiala skedet postoperativt. Effekten av den kontinuerliga infusionen som påbörjas på BUVA utvärderas bäst efter 6-8 timmar.

Dosförslag

Nedanstående dosförslag bör leda till blockad av minst 5 dermatom i anslutning till insticksstället. Ofta fås dock en ännu större utbredning.

Bolusdoser	Levobupivacain	2.5 mg/ml	1.25 mg/kg	(0.5 ml/kg)
	Bupivacain-adrenalin	2.5 mg/ml	1.25 mg/kg	(0.5 ml/kg)
Infusion	Levobupivacain	1.25 - 2.5 mg/ml	0.3 mg/kg/tim	
	Tillsätt klonidin	1 mikrog/ml		

Komplikationer och problemställningar

Blod i nål eller kateter (4 %), oavsiktlig pleurapunktion (1 %), pneumothorax (0.5 %). Risk för behandlingskrävande pneumothorax är mycket liten.

Märk katetern "PVB" nedanför bakteriefiltret. Förstärk området nippel till blockadkateter med långsgående tejp för att minska risken för att katetern ska lossna.

Övervakning

Den postoperativa övervakningen sker enligt de regler som gäller för *kontinuerliga blockader*.

Femoralisblockad, Saphenusblockad

Indikationer

Femoralisblockad är ett alternativ till EDA och är en utmärkt bedövning för smärtlindring i samband med förflyttningar och manipulationer av patienter med femurfraktur, för postoperativ analgesi efter lårbens- och knäkirurgi.

Femoralisnerven bedövas strax nedom ilioinguinalisligamentet. Vid en blockad fås en utbredning motsvarande lårets framsida och ett område omkring knäskålen. I kombination med sensibiliteitspåverkan får patienten ofta även en uttalad motorblockad. Vid en engångsbedövning brukar en blockad erhållas som har en duration på 4-6 timmar eller längre. Om en blockad med längre duration vill uppnås kan en kvarliggande kateter läggas för en kontinuerlig infusion. Testdos ska ges på samma sätt som vid epidural blockad eftersom läkemedlet administreras i kärl-nervskidan vilket medför en viss risk för intravasal administration.

Dosförslag				
Bolusdoser	Levobupivacain	2.5 mg/ml	1.25 mg/kg	(0.5 ml/kg)
	Bupivacain-adrenalin	2.5 mg/ml	1.25 mg/kg	(0.5 ml/kg)
Infusion	Levobupivacain	1.25 - 2.5 mg/ml	0.3 mg/kg/tim	
	Tillsätt klonidin	1 mikrog/ml		

Märk katetern "Femoralisblockad" nedanför bakteriefiltret. Förstärk området nippel till blockadkateter med långsgående tejp för att minska risken för att katetern ska lossna.

Ett alternativ till femoralisblockaden är en **saphenusblockad** som läggs längre ner på lårets framsidan (adduktorkanalblockad). Med denna blockad får man en bra smärtlindring i knäregionen utan muskelblockad på lårets framsida. Vid denna blockad ges bolusdoser eller en kontinuerlig infusion med loklabeledövningsmedel.

Övervakning

Den postoperativa övervakningen sker enligt de regler som gäller för *kontinuerliga blockader*.

Politeal och ischiadicusblockad

Blockad som används för kirurgi på underbenet som engångsblockad eller med kvarliggande kateter, oftast med placering i knävecket. Denna blockad täcker inte sensoriken på insidan på underbenet ner till malleolen (saphenusnervens innervationsområde).

Axillarisblockad

Axillarisplexus kan bedövas antingen axillärt eller supraclaviculärt (plexus brachialis). Både sensitivitet och motorblockad erhålls. Vid trauma mot armen och påverkat nervstatus bör en blockad inte läggas.

Märk katetern "Axillarisblockad" nedanför bakteriefiltret. Förstärk området nippel till blockadkateter med långsgående tejp för att minska risken för att katetern ska lossna.

Dosförslag				
Bolusdoser	Levobupivacain	2.5 mg/ml	1.25 mg/kg	(0.5 ml/kg)
	Bupivacain-adrenalin	2.5 mg/ml	1.25 mg/kg	(0.5 ml/kg)
Infusion	Levobupivacain	1.25 - 2.5 mg/ml	0.3 mg/kg/tim	
	Tillsätt klonidin	1 mikrog/ml		

Övervakning

Den postoperativa övervakning sker enligt de regler som gäller för *kontinuerliga blockader*.

Sårkateter för kontinuerlig infusion eller bolusdoser

Kvarliggande sårkateter är ett alternativ till ledningsblockader och EDA. Två typer av katetrar kan användas. Epiduralkateter eller multiperforerade katetrar med olika längder finns att tillgå. Den multiperforerade katetern ger samma volym ur alla hål och lämpar sig därför bra för en kontinuerlig infusion. Katetern bör sannolikt läggas på fascian innan huden sluts och tunneleras vid sidan om sårkanten.

Samma maxdoser av lokalbedövningsmedel som vid EDA gäller men man bör prova peroperativt vilken mängd som kan ges innan läckage uppkommer. Vanligen behövs lägre volym än maxdosering. Vid läckage postoperativt minska på infusionstakten. Hos vissa nyfödda barn ser man ibland en ganska uttalad rodnad omkring såret. Denna rodnad är sannolikt beroende på en effekt av lokalbedövningsmedlet.

Vid tagställen för bentransplantat, exempelvis crista eller revben, läggs EDA katetern i sårhålan. Obs använd bolusdoser 3-4 ml Chirocaine 2.5 mg/ml x 4 (inte kontinuerlig infusion).

Märk katetern "Sårkateter" nedanför bakteriefiltret. Förstärk området nippel till blockadkateter med långsgående tejp för att minska risken för att katetern ska lossna. Sårkateter används normalt i 2-3 dygn.

Vid bolusinjektioner upplevs injektion ibland som smärtsam hos vakna barn. Ett alternativ är att byta till buffrad Xylocainlösning. Blanda i förhållande: tillsätt 2 ml natriumbikarbonat 0.6 molar till 10 ml Xylocain.

Dosförslag		
Kontinuerlig infusion, maxdoser	levobupivacain	0.625 mg/ml 1.25 mg/ml
Prematura och nyfödda fullgångna barn	0.2-0.25	mg/kg/h
Äldre barn samt barn i skolåldern	0.3-0.5	mg/kg/h
Bolusdoser, maxdoser	levobupivacain	1.25 mg/ml
Prematura och nyfödda fullgångna barn	1.2	mg/kg x 4
Äldre barn samt barn i skolåldern	1.8 - 3	mg/kg x 4
Bolusdoser i sårkateter vid tagställe för bentransplantat	levobupivacain	2.5 mg/ml 3-4 ml/dos x 4 (6)

Obs ingen tillsats av klonidin används vid sårkateter

Ytanestesi (hudbedövning) - Topikal analgesi

Lidokain-prilokain (EMLA[®], Tapin[®])

EMLA[®], Tapin[®] innehåller en blandning av två lokalanestetika, lidokain samt prilokain. Prilokain kan ge upphov till bildning av Met-Hb. Barn yngre än tre månader har lägre nivåer av det enzym, methemoglobin-reduktase, som konverterar Met-Hb tillbaka till vanligt hemoglobin. Först efter tre månaders ålder uppnås vuxennivåer av enzymet.

Praktisk användning

Lidokain/Prilokain kräm appliceras på intakt hud (försiktighet vid atopisk dermatit) och bör sitta på minst 1 timme och upp till maximalt 5 timmar. Bedövningen tränger djupare ned i huden vid flera timmars applicering. Lidokain/Prilokain kräm är lika effektivt oberoende av hudfärg /hudens pigmentering. Lidokain/Prilokain kräm ger upphov till en viss kärlkonstriktion som efter bortagande av salvan övergår till en kärldilatation. Den analgetiska effekten ökar dessutom under de första 15 minuterna efter att salvan tagits bort. Tag bort krämen ca. 15 minuter innan nålsättning eller provtagning. Effekten börjar avta efter ca 30 minuter.

På nyfödda barn har Lidokain/Prilokain kräm ingen påvisad analgetisk effekt vid applikation på häl (eller fingertopp - äldre barn). Sannolikt beror detta på den höga blodgenomströmningen i dessa områden vilket gör att lokalanestesimedlet aldrig kommer upp i tillräckligt hög koncentration för att blockera nervändarna i området. Använd i stället venpunktion vid engångsprovtagning, gärna i kombination med Lidokain/Prilokain kräm.

Dosförslag

Efter läkarordination kan Lidokain/Prilokain kräm användas till barn under en månads ålder men över gestationsvecka 30. Använd ocklusionsförband med Tegaderm som vanligt. Undvik kombinationen Lidokain/Prilokain kräm och sulfa, trimetoprim-sulfa (Bactrim®), eftersom detta ökar risken för Met-Hb.

> 30 gest.veckor - 1 månad	0.5 g (0.5ml) per 5 cm ² högst 1 gång per dygn i högst 1 timme
1 -3 månader	1 g (1 ml) per 10 cm ² högst 1 gång per dygn i högst 1 timme
3-12 månader	2 g i högst 1 timme (1g/10 cm ²)
1-6 år	10 g i högst 5 timmar (1g/10 cm ²)
6-12 år	20 g i högst 5 timmar (1g/10 cm ²)

Symtom och behandling av methemoglobinemi

Samtidig behandling med följande substanser ökar risken för methemoglobinemi.

- Prilocaine
- Sulfonamid (t.ex. Bactrim®)
- Nitrat (Nitroglycerin)
- Nitrit
- Benzocaine (yt-lokalbedövningsmedel)
- Aniline (färgämne)
- NO - kvävemonoxid

Diagnostik avseende Met-Hb görs enklast genom att ta ett blodprov (blodgas) för analys på BIVA's blodgasanalysator. Tidiga symtom på Met-Hb utgörs av en brunaktig cyanos. Pulsoximetri ger *ingen vägledning* eftersom falskt höga värden erhålls. Met-Hb utgör normalt ca. 1-2% av totala Hb. Behandling behövs normalt inte vid nivåer < 15-20%. Om misstanke om Met-Hb trots allt föreligger (ex ökat andningsbehov), kontaktas omedelbart narkosjuren (Sökare 91222).

Behandlingen vid manifest Met-Hb: Metylenblått ges intravenöst i en dos om 1 mg/kg. (Met-Hb reduceras åter till vanligt hemoglobin).

Lidokain-tetrakain plåster (Rapydan®)

Rapydan® plåstret innehåller en kombination med lidokain och tetrakain. Det alstrar även värme under ca 1 timme när plåstret appliceras på huden. Effekten blir ett snabbare

anslag av bedövningen. Plåstret behöver sitta på ca 20–30 minuter för ytlig venpunktion och ungefär 1 timme för att bedöva djupare strukturer. Till skillnad från EMLA fås en vasodilatation. Tetrakain-komponenten innebär dessutom att den analgetiska effekten sitter i flera timmar efter plåstret avlägsnats. Rapydan® är godkänt från 3 års ålder men kan utan problem användas från 1 års ålder (1 plåster per tillfälle).

Amethocain (Ametop®)

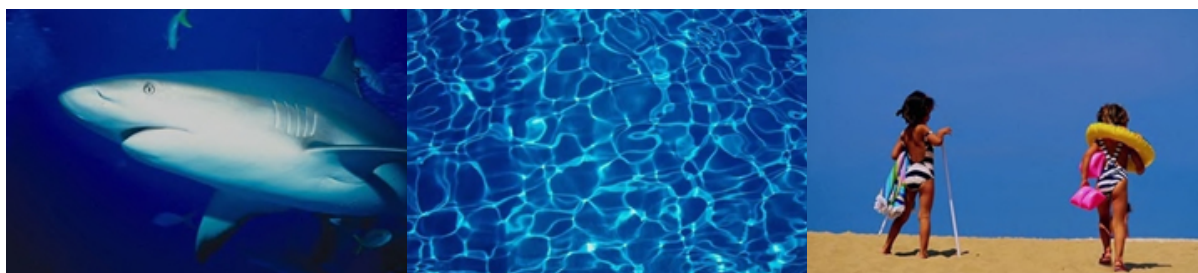
Tetracaingel 4% som alternativ till EMLA®. Har ett snabbare anslag och ger en kärl dilatation. Ger mer allergiska biverkningar jämfört med EMLA®. Tills vidare ej registrerat i Sverige men kan beställas som ex tempore beredning eller via licens.

Lidokainkräm (Maxilene®)

Lidokain 4% i en lipidemulsion som finns numera finns tillgängligt i Sverige. Studier tyder på ett något snabbare anslag än EMLA. Ger upphov till en mindre kärlkonstriktion än EMLA. Intressant framförallt inom neonatalområdet. Godkänt från 1 månaders ålder men kan användas till neonatala barn. Dosering bör ej överstiga 5 mg/kg utan läkarordination.

Buffring av lokalanestetika

Blanda i förhållande: tillsätt 2 ml natriumbikarbonat 0.6 molar till 10 ml Xylocain, valfri koncentration. Genom buffring får lösningen ett högre pH vilket innebär mindre smärta vid injicering subcutant och ett snabbare tillslag. En buffrad lösning får användas upp till 12 timmar.



Procedurrelaterad smärta

Ett flertal procedurer ger upphov till obehag och smärta. Ett ålderrelaterat psykologiskt omhändertagande i kombination med farmakoterapi ger ett optimalt resultat. Att möta barn på ett adekvat psykologiskt sätt och hur *psykologiska metoder* används för att minska smärta diskuteras på annan plats (sid 62 och framåt).

Ur farmakologisk synvinkel bör kortverkande analgetika användas om dessa ger upphov till sedering och andningspåverkan. Potenta opioider kombineras med fördel med analgetika som lustgas, alfa-2 agonister (klonidin, dexmedetomidine), paracetamol och cox-hämmare/ NSAIDs.

Lustgas

Lustgas ger en relativt god analgetisk effekt samt amnesi vid koncentrationer från 30 % och uppåt. Vid procedurer utanför anesthesiavdelningen används inte halter över 50 % p.g.a. risken för förlust av protektiva reflexer och excitation. Många gånger är det en fördel att börja med 30 % och sedan successivt öka koncentrationen. Lustgas ska kombineras med analgetika (som paracetamol, Cox-hämmare och lokalanestetika) och avledning.

Söta perorala lösningar – sucros och glukos

Hos nyfödda används ibland sockerlösningar i samband med procedurer som ger upphov till obehag och smärta. Barn i neonatalperioden som får sockerlösning vid smärtsamma procedurer har en kortare och mindre intensiv skrikperiod och ett generellt lugnare beteende.

Den bakomliggande fysiologiska effekten är inte klarlagd men tillförd sockerlösning ger sannolikt en svag analgetisk som sederande effekt. Sockerlösningar ska användas på klara indikationer och helst i kombination med andra analgetika. Sockerlösningar får bättre effekt om dessa kombineras med napp.

Dosförslag

Glukos 30 %, droppas i munnen 1-2 minuter innan proceduren.

1 ml till fullgångna, 0.1 - 0.4 ml till prematura. Fraktionera/dela upp dosen om möjlighet finns.

Buffrat lokalbedövningsmedel

På öppna sårtytor som skrubbsår eller brännskador kan kompresser med **buffrat Xylocain** ge en utmärkt smärtlindring. Låt kompresser indränkta med buffrat Xylocain ligga på sårytan 15–20 minuter innan behandling startas.

Blanda i förhållande: tillsätt 2 ml natriumbikarbonat 0.6 molar till 10 ml Xylocain (valfri koncentration). Genom buffring får lösningen ett högre pH vilket innebär mindre smärta vid applicering på öppna sår eller vid injicering subcutant/ledningsanestesi. En buffrad lösning får användas upp till 12 timmar.

Dosförslag

Engångsdoser (maxdoser) av lokalanestetika som injektion eller ytanestesi.

	utan adrenalin	med adrenalin
Lidokain (Xylocain®)	5 mg/kg	7 mg/kg

Nasalt tillfört sufentanil, s-ketamin och dexmedetomidine

Som komplement till övrig analgesi kan sufentanil (Sufenta®) ges nasalt ensamt eller tillsammans med s-ketamin (Ketanest®). Dexmedetomidine (Dexdor®) kan också ges som singelterapi eller i kombination med sufenta eller s-ketamin. Nasal tillförelse ges med fördel som spray. Jämfört med näsdroppar har spray ett snabbare anslag och dosen kan ofta reduceras. Mucosal Atomization Device (MAD®) är en engångsnippel med sprayfunktion som appliceras på en spruta. Ge 0.1–0.15 ml i taget beroende på patientstorlek. Alternativt kan sprayflaskor användas där en sprayning = 0.1 ml. Doseringen kan på så sätt bli rätt anpassad efter patientens vikt. Sedering blir märkbar efter 10–15 minuter och maximal analgetisk effekt inträder efter ungefär 20–25 minuter.

S-ketamin kan även ges per oralt. Hos barn över 15 kg ska nasal tillförelse undvikas. Effekten kommer något senare och doseringen bör vara i dosområdet 1–2 mg/kg. Blanda s-ketamin i saft eller liknande då lösningen har en något besk smak.

En förutsättning för att använda sufentanil är erfarenhet av upprätta fri luftväg, kunna hantera opioidöverdosering och tillgång till ventilationsutrustning. Effekten av sufentanil kan brytas med nasalt naloxon efter avslutad procedur.

Dosförslag

vid nasal administrering

Sufentanil (Sufenta®)	0.5 - 1.5	mikrog/kg	i.n.
Dexmedetomidine (Dexdor®)	0.7 - 1.5	mikrog/kg	i.n.
S-ketamin (Ketanest®).	0.5 - 1.5	mg/kg	i.n.

Obs det lägre dosintervallet gäller vid kombination av preparaten. Ketamin oralt se ovan.

Alternativa icke farmakologiska metoder

Cryobehandling

Nedkylning av vävnad medför att området till viss del blir bedövat. Att kyla huden med is kan användas inför nålsättning i Portà -cath. Postoperativt kan ett operationsområde

kylas ned med god analgetisk effekt. Cryo Cuff används t.ex. efter artroskopisk korsbandsplastik.

Transkutan nervstimulering (TENS), akupunktur, akupressur och massage

TENS och akupunktur används relativt sällan på barn med smärta men är i många fall en underutnyttjad metod. Neuropatiska och visceral smärta är huvudindikationen vid smärtbehandling hos barn. Effekten kommer efter en serie av 6-8 upprepade behandlingar. Innan en behandlingsserie har genomförts är det svårt att utvärdera effekten.

Distraction

Avledning är i många fall en effektiv metod för att minska smärtupplevelsen. Se vidare hur *psykologiska metoder* används för att minska smärta (sid 64).

Smärta i neonatalperioden

Det nyfödda barnet har ett utvecklat system för nociception, såväl neuroanatomiskt som neurokemiskt. Även det mycket prematura barnet har ett fungerande smärtsinne. Det är klarlagt att de nedåtstigande, smärtinhiberande banorna är mindre väl utvecklade hos de yngsta barnen. Detta skulle kunna innebära att barn i denna åldersgrupp har ett sämre "eget" smärtskydd än äldre barn.

Två distinkta faser av smärtreaktioner kan identifieras i nyföddhetsperioden.

1. Energisparande reaktion

Vid pågående, obehandlad smärta, övergår barnet till att spara energi (tills dess att smärtan kan behandlas?). En påverkan kan även ses på fysiologiska parametrar. I nyföddhetsperioden, precis som hos den vuxne, är det hormonella och metabola svaret proportionerligt mot den kirurgiska stressen. Det är visat att otillräcklig smärtbehandling av nyfödda barn som genomgår operativa ingrepp, leder till ökad morbiditet och mortalitet.

2. Energislösande reaktion som ses vid akut procedurrelaterad smärta.

Barnet skriker och fäktar med extremiteter i samband med traumat. Även fysiologiska parametrar, som blodtryck och puls, påverkas. Om smärtan inte behandlas eller övergår spontant, förändras beteendemönstret.

Förutom de omedelbara negativa konsekvenserna av kortvariga smärta i neonatalperioden, finns det nu vetenskapliga bevis för att enstaka tidiga expositioner av smärta, som t.ex. omskärelse utan anestesi, kan leda till en förändrad smärtupplevelse senare i

livet. Beteendeförändringar, som ett förändrat sömnmönster samt förändrad smärtreaktionsbeteende, finns hos barn där smärtbehandlingen varit obefintlig eller otillräcklig.

Det finns starka argument för att behandla smärta i nyföddhetsperioden och få argument för att avstå behandling. Analgetikabehandling ska ges efter individens behov.

Allmänna farmakologiska synpunkter

Absorptionen av läkemedel kan vara annorlunda jämfört med vuxna vid enteral tillförsel. Spädbarn har mindre sur miljö i magsäcken, vilket kan påverka absorptionen av farmaka som är svaga syror, t ex. Cox-hämmare/NSAID. Barn har större distributionsvolym (Vd) än vuxna, vilket kan ge en viss utspädningseffekt av vattenlösliga farmaka. En lägre proteinbindningsgrad av läkemedel leder till en högre fri koncentration av aktiv substans, vilket ökar risken för toxiska reaktioner. Detta gäller speciellt lokalanestesimedel.

För de flesta läkemedel har det påvisats en förlängd och varierande elimination hos barn i neonatalperioden jämfört med äldre barn. Lever och njurfunktion är ej fullt utvecklad vid partus. En omogen blodhjärnbarriär kan leda till ökad penetrans och därigenom känslighet avseende opioider och lokalanestesimedel.

Prematurer är extremt känsliga för opioider och reagerar lätt med apnéer. Dessa barn har en omogen andningsreglering samt en låg proteinbindningsgrad och omogen blodhjärnbarriär. Opioidinducerad apné hos prematurer kan vara mycket svår att reversera med naloxon.

Sammanfattningsvis föreligger en stor interindividuell variation både vad avser effekt samt elimination vilket medför att smärterapin ska individbaseras.

Procedursmärta i neonatalperioden

Svensk Barnsmärtförening har på sin hemsida länk till *Nationellt konsensus* (www.svenskbarnsmartforening.se) för smärta och smärtbehandling i nyföddhetsperioden. De nationella riktlinjerna bygger på ett motsvarande internationellt konsensus.

I dokumentet beskrivs principer för prevention och behandlingsstrategier för behandling av smärta i neonatalperioden.



Långvarig eller återkommande smärta relaterad till organisk sjukdom

Neuropatisk smärta

Neuropatisk smärta kan orsakas av sjukdom (ex tumör, trauma) eller som biverkan av insatt behandling. Smärttillståndet är ofta intensivt i sin karaktär och många gånger svårbehandlad. Målsättningen är att minska smärtan. Farmakologisk behandling inleds ofta med gabapentin (kalciumkanalblockare) i kombination med tricykliska antidepressiva (Saroten). I svåra fall ges även tillägg med natriumkanalblockare, oxkarbazepin (Trileptal). I akuta tillstånd kan S-ketamininfusion användas initialt.

Vid allodyni-tillstånd (smärta som vid stimulering som normalt inte ger upphov till smärta som ex. beröring) kan symtomen många gånger lindras med en lidokaininfusion.

Cancer

Barn drabbas av andra former av cancer än vuxna vilket innebär ett annat smärtspektrum. Vanliga maligna tumörformer hos barn är leukemier och hjärntumörer. Vid leukemier är smärta mycket vanligt och till största delen relaterad till procedurer och behandlingskomplikationer. Hjärntumör som är en ovanlig orsak till huvudvärk, behandlas bland annat med steroider vilket även lindrar smärta. Solida maligna tumörer utgörs av Wilm's njurtumör, neuroblastom, sarkom m.m. medan adenocarcinom är ovanliga hos barn. I de fall där tumören växer infiltrativt, även i nervplexa eller metastaserat till ben, används samma principer och metoder för smärtlindring som för vuxna med smärtanalys och individuell behandling av nociceptiv och neuropatisk genes.

Procedursmärta är vanligt förekommande. Lokalanestetika i kombination med kortverkande analgetika är att föredra om smärtan är snabbt övergående. Många gånger används kortvarig generell anestesi med propofol och alfentanil vid lumbal- och benmärgspunktion.

Efter cytostatikabehandling kan även barn få smärtande mucositer som varar 10-14 dagar och som försvårar eller omöjliggör oralt intag samt ofta ger illamående. Mucositsmärta är många gånger mycket intensiv och svårbehandlad. Behandlingen består av en kombination av paracetamol, klonidin och kontinuerlig opioidinfusion och/eller PCA. Högre doser av opioider än vid postoperativ smärta krävs ofta. I enstaka fall kan det vara indicerat med Cox-hämmare/NSAID (cox 2-selektiv). Försiktighet måste iaktas då dessa barn har en påverkad slemhinna från mun till anus med blödningstendens och neutropeni. I terapiresistenta fall ges ketamininfusion. Vincristine utlöst neuropatiska smärttillstånd är vidare en relativt vanlig biverkan som ofta svarar bra på gabapentinbehandling.

Smärtbehandling i terminalvård sker vanligtvis med intravenös kombinationsterapi av paracetamol, Cox-hämmare/NSAID, opioider inklusive metadon, klonidin och ibland ketamin. I enstaka fall används epidural och intrathecal tillförsel av lokalanestetika.

Då en högre del barn idag botas och överlever de omfattande behandlingarna kommer en del av dem i ett senare skede till oss med långvariga smärttillstånd relaterade till de

tidigare genomgångna operationer, cytostatikabehandlingar, strålbehandlingar, gammalesioner, benmärgstransplantationer, smärtsamma och orosfyllda procedurer samt recidiv.

Juvenil kronisk artrit (JCA)

Vid reumatiska inflammatoriska tillstånd är smärta ofta patientens främsta bekymmer. Behandling av artriten innefattar ofta Cox-hämmare/NSAIDs och ledinjektioner med kortison brukar vara effektivt mot smärtan liksom methotrexate och i svårare fall TNF-alfahämmare. I sällsynt besvärliga fall kan opioider vara indicerade.

De barn som utöver de reumatiskt specifika led- och sensmärtorna utvecklar smärtor av smärtsyndromskaraktär brukar remitteras till beteendemedicinsk bedömning och behandling.

Sickle cell anemi, CF, AIDS

Sickle cell anemi drabbar färgade barn. Vid kriser fastnar de runda röda blodkropparna i kapillärcirkulationen och detta leder till ischemi-liknande smärtor som kan vara mycket svåra. Smärta vid sickle cell kriser behandlas många gånger framgångsrikt med opioider.

Vid cystisk fibros (CF) uppstår smärtor främst i bröstkorgen bland annat beroende på luftvägsinfektioner och mycket hostande. Revbensfrakturer och pleuradränage p.g.a. pneumothorax förekommer liksom huvudvärk beroende på hyperkarbi. Dessa barn genomgår även ofta operationer och procedurer.

AIDS är ofta associerat med svåra generella smärttillstånd med artralgi, myositer, huvudvärk, neuropatier mm. Frekventa procedurer gör smärtbilden än mer svårhanterad.

Långvarig eller återkommande smärta som vanligen inte är relaterad till organisk sjukdom

Åldersrelaterade tillstånd finns som spädbarnskolik, växtvärk, navelkolik och hos äldre barn huvudvärk. 75 % av alla barn i 15-årsålderna har haft signifikant huvudvärk. Den är vanligen benign och utreds och sköts vanligen inom den pediatriiska öppenvården.

CRPS och annan neuropatisk/nociplastisk smärta

Neuropatiska smärttillstånd är vanligare hos vuxna än hos barn. Skador på nervsystemet i samband med trauma och cancer förekommer däremot. Fantomsensationer efter

amputation förekommer alltid hos barn och fantomsmärta är ovanlig hos mindre barn men mycket vanligt hos barn över 8 år.

CRPS typ 1 kallades tidigare reflex sympatisk dystrofi (RSD). CRPS förekommer hos både flickor och pojkar och är vanligast hos 10–14 åriga flickor. Utlösande trauma saknas ofta till skillnad från förhållandet hos vuxna. Smärtsyndromet karakteriseras av spontansmärta och/eller allodyni lokaliserat till en extremitet. Hos barn vanligen till en fot, men knä och hand förekommer. Det föreligger dysautonoma symptom, vanligen temperaturförändringar, färgförändringar, ödem och ibland svettning- och behåringförändringar. Smärtan medför att knät/foten/handen inte används och blir stel, muskelsvag och kontrakturer kan uppstå. Spontansmärten är ibland outhärdlig (VAS > 8) och svarar vanligen inte alls på Cox-hämmare/NSAID, paracetamol eller intravenösa opioider.

Etiologin är helt okänd. I cirka hälften av fallen har smärttillståndet uppstått utan en föregående vävnadsskada. Om smärtan föregåtts av en mindre vävnadsskada, så kommer smärtan veckor till månader efter skadan. Ofta föreligger psykosociala stressfaktorer som t.ex. att flickan har orealistiskt höga krav på sin egen prestation i skolan eller inom idrott. Vanligen har dock syndromet inte psykogen etiologi .

En tidig och intensiv multidisciplinär samverkan kring dessa patienter är av stor betydelse.

Behandlingen innefattar egen träning med egen beröring och massage, intensiv sjukgymnastisk aktivering genom upprepade bedömningar med instruktioner till egen träning av smärtinriktad sjukgymnast, intravenös regional guanethidinblockad i narkos (används idag sällan) samt eventuellt gabapentin/pregabalin eller amitriptylin om smärtan inte försvinner på sympatikusblockad. I sällsynta fall läggs patienten in för en kontinuerlig blockad. Baksträngsstimulation kan vara effektivt i enstaka terapieresistenta fall.

Inte helt ovanligt är långvariga oklara smärttillstånd där primärt en neuropatisk smärta inte förelegat och där ingen känd skada eller patofysiologi som förklarar en neuropatisk komponent kan påvisas, men där för neuropatisk smärta typiska symptom föreligger. Det kan vara långdragna svåra smärtor från buk eller rygg. Det som föranleder misstanke om neuropatisk komponent är förekomst av allodyni, dysestei, hyperpati, brännande eller explosiv smärtekaraktär. Dessa barn är ofta extensivt utredda om buksymtom föreligger och ofta har de genomgått appendectomi eller dylikt. Psykosociala stressfaktorer kan finnas som utlösande faktor och ibland ser man rena konversionssyndrom. Som annan neuropatisk smärta på barn så svarar den sällan på opioider, åtminstone inte i vanlig dosering. Som vid CRPS är en tidig multidisciplinär samverkan av stor betydelse.

Barn med långvariga oklara smärttillstånd, CRPS eller neuropatier kan remitteras till Funktionsenheten Beteendemedicinsk Psykologi, Karolinska sjukhuset – Solna.

Långvarig smärta leder ofta till stora begränsningar

När smärtan är långvarig eller återkommande leder det ofta till rörelse- och aktivitetsbegränsningar hos barn och ungdomar. Dessa begränsningar kan i sin tur leda till en minskning av skolenvaro, fritidsaktiviteter och andra sociala aktiviteter. För familjen kan det också innebära en anpassning genom att föräldrarna försöker hjälpa barnet/ungdomen på

många olika sätt (bära barnets tunga saker, skjutsa till skolan, etc.). På grund av smärta och begränsningar har många familjer svårt att planera för kommande vecka och för framtiden. Smärtan utgör hinder och styr det dagliga livet. En sammorbiditet med psykiatriska tillstånd är vanlig vid smärtsyndrom hos ungdomar.

Målsättningen för de flesta är att få bort eller åtminstone minska smärtan. Med denna målsättning har man ofta provat såväl olika farmakologiska som icke farmakologiska behandlingsstrategier (t.ex. analgetika, TENS och avslappning). För en del har smärtan minskat men för många kvarstår en stor del av smärtan och begränsningarna. Att undvika situationer och aktiviteter som är associerade med en ökning av smärtan är logiskt. På kort sikt fungerar detta ofta bra, man upplever mindre smärta och oron för att smärtan ska öka hålls i schack. På lång sikt däremot, leder detta undvikandebeteende till att barnet/ungdomen tar del i allt färre aktiviteter. Efter en tid befinner sig många i en situation där man inte längre gör det som upplevs viktigt i livet, samtidigt som smärtan är kvar i ungefär samma omfattning som tidigare.

Kognitiv beteendeterapi vid långvarig eller återkommande smärta

För att kunna arbeta med att öka funktionsförmågan behövs en noggrann utredning för att fastställa att smärtan inte beror på en allvarlig sjukdom eller skada och att ökad fysisk aktivitet inte heller skadar eller förvärrar tillståndet i kroppen. Att validera upplevelsen av smärtan och berätta att man tror på att den finns är viktigt. En förklaring av att smärta kan finnas utan att den utgör ett hot mot hälsan utgör en annan viktig komponent i arbetet.

Kognitiv beteendeterapi (KBT) vid långvarig smärta hos barn och ungdomar har visat sig ha goda effekter även om mer forskning behövs på detta område. På Funktionsenhet Beteendemedicinsk Smärtbehandling används en utvecklad modell av KBT i syfte att öka funktionsförmågan hos barn och ungdomar, sk ACT behandling.

För att tillsammans med barnet och familjen komma fram till att en satsning på gradvis ökning av aktiviteter är ett möjligt sätt att återgå till ett bra liv behövs en utvärdering av vad man tidigare gjort. Många gånger har det man gjort för att återgå till ett bra liv handlat om att hantera smärtan och man har många gånger kämpat hårt. Utvärderingen kan leda till en förståelse av att smärtan inte gått att påverka på det sätt man önskat och att man inte lyckats öka aktivitetsnivån. Utvärderingen kan också ge en förståelse för att det kan vara svårt att samtidigt sträva mot smärtfrihet och en återgång till ett bra liv.

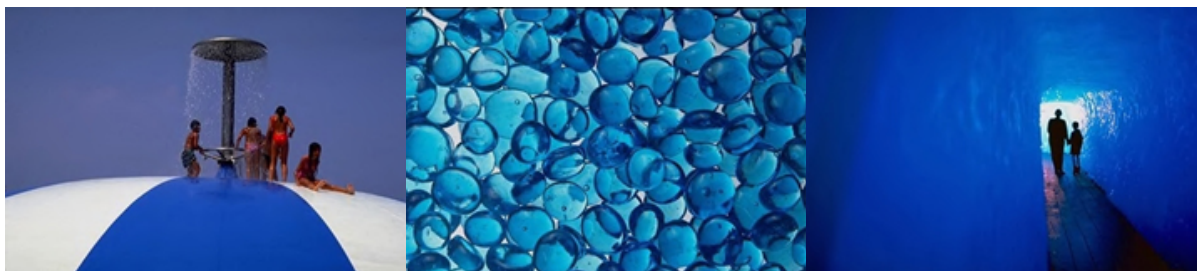
Arbetet med att öka funktionsförmågan sker genom en gradvis ökning (exponering) av aktiviteter som barnet har uttryckt som meningsfulla men som undvikits för att de associerats med smärta. Exponeringen innebär risker för såväl smärta som rädsla och känslor av misslyckande. Som en del av denna process arbetar vi med att lära barnen hantera obehaget på ett konstruktivt sätt. Att acceptera tankar och känslor (och fysiska reaktioner) för vad de är innebär att notera dem men inte nödvändigtvis agera på dem. En tanke/känsla som uttrycker "om jag spelar fotboll i kväll kommer jag att förvärra min skada och inte kunna gå till skolan i morgon" är i grund och botten en tanke/känsla, inte en säker prediktion om hur det kommer att bli. Samtidigt finns en tendens att följa detta "budskap", och stanna hemma från fotbollsträningen. Undvikandebeteenden har alltså sin förklaring (till stor del) i att vi agerar automatiskt på våra tankar, oavsett om de är korrekta

eller ej. Vi tränar på så kallade acceptansstrategier, att notera upplevelsen utan att automatiskt agera på den.

Så vilken information ger du ett barn med långvarig smärta och dess anhöriga efter utredning?

- Att smärtan inte är ett tecken på allvarlig sjukdom och inte kommer av någon specifik orsak.
- Att vi tror på att det gör ont även om vi inte kan känna hur det känns.
- Att smärta är en del av en upplevelse som innefattar andra känslor, tankar, fysiologiska reaktioner.
- Att det inte alltid finns möjligheter att bota långvarig smärta men att smärtupplevelsen kan förändras.
- Att smärta signalerar att något är fel i kroppen och därför upplevs som ett hot mot vår hälsa.
- Att det kan vara svårt att förstå att smärtan inte är farlig då den upplevs som ett hot mot vår hälsa.
- Att det kan vara svårt att fokusera på något annat än att försöka ta bort smärtan då den upplevs som ett hot mot vår hälsa.
- Att studier som undersökt långvarig smärta hos vuxna visar att sökandet efter en orsak eller ett botemedel kan begränsa möjligheten att delta i ett normalt liv.
- Att studier som undersökt långvarig smärta hos vuxna visar att smärtans intensitet och frekvens inte behöver vara relaterad till funktionsförmåga.
- Att man kan få hjälp med att öka funktionsförmågan.
- Att smärtupplevelsen påverkas av tilliten till vår förmåga att klara av saker.
- Det är viktigt att komma igång även om det gör ont.
- Det går att göra saker även om det gör ont.

Målsättning är att öka förmågan till att agera i linje med de långsiktiga målen, även när smärta, rädsla etc. finns där och tenderar att styra beteendet bort ifrån målen och istället mot en kortsiktig symptomlindring. Att kunna agera konstruktiv i linje med värden i livet även i närvaro av smärta och annat obehag, sk psykologisk flexibilitet, är något vi ser som mycket betydelsefullt för att uppnå en ökad funktionsförmåga och livskvalitet.



Psykologiskt omhändertagande i samband med smärta

Omhändertagandet av patienter med smärta bör utgå från att:

- smärta är en del av en upplevelse som innefattar andra känslor, tankar, fysiologiska reaktioner och beteenden, samt att
- denna upplevelse formas och modifieras i ett aktivt nervsystem och är således påverkbar.

Vad formar upplevelsen?

Tidigare erfarenheter

Sedan länge vet man att inläring sker genom så kallad betingning. En, till synes, omotiverad rädsla kan ha sin förklaring i tidigare erfarenheter.

Konsekvenser av hanteringsätt

Vilka sätt att hantera situationen eller vilka *copingstrategier* som används, är delvis ett resultat av vad som visat sig fungera vid tidigare tillfällen. Den strategi som ger snabba positiva effekter, t ex genom att obehag lindras eller något bra erhålles, kommer sannolikt att användas igen, trots att detta kanske inte är vad som är lämpligast på längre sikt.

Upplevt hot

Rädsla är en viktig del av upplevelsen och en stor del av obehaget i samband med sjukhusvistelser.

Smärta signalerar att något i kroppen är fel. Detta tolkas, i de flesta fall, instinktivt som ett hot (mot vår hälsa). I samband med detta görs även en snabb bedömning av om det går att göra något åt detta hot. En obalans mellan det upplevda hotet och resurserna att avvärja det resulterar i obehag. Detta karakteriseras av tankar om vad som kan hända (katastroftankar), emotionella reaktioner (ångest), fysiologiska reaktioner (stressrespons) samt en ökad uppmärksamhet på symtomen (beteende), så kallad *förhöjd beredskap*. Tankarna, ångesten, stressreaktionerna och den förhöjda beredskapen skapar lätt en ond cirkel där upplevelsen av smärtan ökar trots ett oförändrat smärtstimuli.

Känslan av att inte kunna påverka sin smärta kan alltså bidra till en ökad smärtupplevelse. Detta visar på vikten av att barnen själva förstår att tankar, känslor och beteenden inverkar på smärtupplevelsen samt att personer i barnens omgivning hjälper dem att förhindra denna utveckling.

Alla barn kan känna smärta och rädsla, även de allra minsta, men utvecklingsnivå påverkar förmågan till att uttrycka smärta.

Det finns en tydlig och väl dokumenterad koppling mellan smärta, oro och rädsla hos barn. *Hur* stark rädslan och oron är hos barnet är kopplat till en rad faktorer men är framförallt styrt av barnets förväntan på situationen. Förväntan hör i sin tur ihop med tidigare erfarenhet/inläring av den situation som smärtan uppkommer i, t ex en provtagning med nålstick, övrig kunskap samt barnets utvecklingsnivå. Barnets

erfarenhet kan vara faktisk (egen erfarenhet) eller observerad (TV, kompisar, föräldrar, fantasi). Oavsett detta är barnets rädsla alltid verklig.

Vad kan man göra för att påverka upplevelsen?

Barnet kan inte förväntas ta ansvar för sitt beteende i en situation då det upplever rädsla, utan detta ansvar ligger i första hand hos de ansvariga vuxna i omgivningen, som kan hjälpa barnet igenom situationen på ett för barnet långsiktigt bra sätt.

Eftersom smärta, per definition, är en subjektiv upplevelse går det inte att helt och hållet förstå hur patienten upplever sin smärta. Vi är därför hänvisade till att fråga (i de fall barnet har möjlighet att berätta) hur det känns.

Utöver att försöka komma nära en förståelse av upplevelsen är det viktigt att barnet också *känner sig förstådd*. Det räcker alltså inte med att lyssna, vi måste även uttrycka oss på ett sätt att barnet upplever att vi har lyssnat och förstått.

Öka förståelsen för vad som händer

Vi vet att tankar påverkar känslor, fysiologiska reaktioner och beteenden. Ett barns tankar om vad som skulle kunna hända baseras på *ett barns förståelse*, vilket i många fall kan vara mycket annorlunda än de vuxnas. Att motverka *katastroftankar* kan göras genom att exempelvis:

- Informera om kommande procedur – varför? vad? konsekvenser?
- Informera om smärtupplevelsen – att smärtan påverkar och påverkas av känslor, tankar och beteenden, vad vårdpersonalen kan göra för att hjälpa till att hantera situationen. Normalisera.
- Fråga barnet om vad han eller hon tänker, för att skapa en känsla av medverkan hos barnet samt för att:
- Eventuellt korrigera missuppfattningar om risker eller konsekvenser.

Förmedla en realistisk syn på smärtan

I kontakten med barnet är det viktigt att förmedla en realistisk syn på smärtan. Även om ambitionen är att barnet ska bli maximalt smärtlindrat är detta mycket sällan resultatet. Vad vi vill undvika är att skapa eller förstärka en *rädsla för smärtan* hos barnet.

Underlätta och uppmuntra egen kontroll

En situation som upplevs hotfull, exempelvis för att smärta finns inblandad eller för att den är obehaglig av andra skäl, framkallar en stressreaktion. Situationen upplevs olika skrämmande till stor del beroende på hur barnet kan hantera detta hot. Om känslan av kontroll försvinner är det lätt hänt att obehaget (rädslan och/eller smärtan) tar överhanden och styr beteendet, trots en intellektuell förståelse för vad som kan hända. Att lära barnet att själv hantera sin rädsla eller smärta är därför viktigt. Barnets upplevelse att han eller hon *själv kan påverka* sin situation är bra av flera skäl. Genom att uppmuntra barnen till att aktivt medverka i vården motverkas även passivisering.

Föräldrars närvaro

Föräldrars och andra familjemedlemmars närvaro betyder mycket för barnets känsla av trygghet vid procedurer. Studier visar också att föräldern av vårdpersonal oftast ses som en resurs och ett stöd vid procedurer inom vården, men också att vårdpersonal inte ber om hjälp eller information i motsvarande omfattning. Föräldern känner sitt barn bäst och kan oftast intuitivt lindra smärtupplevelsen hos sitt barn. Genom ett gott informations- och kunskapsutbyte mellan föräldrar och vårdpersonal, t ex kring hur barnet brukar fungera vid procedurer, kan proceduren underlättas betydligt.

Viss negativ påverkan av föräldrarmedverkan också finnas t ex då föräldern själv är mycket ångestfylld, vilket dock inte uppväger vikten av förälderns närvaro. Studier visar att barnets oro inför procedurer ofta korrelerar positivt med förälderns oro. Om två föräldrar finns att tillgå, kan det därför vara lämpligt att be den som själv känner sig mest trygg med procedurer att närvara under barnets procedur. Alternativt kan vårdpersonal genom tydlig information till en orolig förälder inför proceduren skapa en realistisk förväntan kring vad som kommer att hända och därigenom påverka förälderns beteende före och under proceduren i positiv riktning genom en ökad känsla av kontroll.

Metoder för egen kontroll

Aktivering

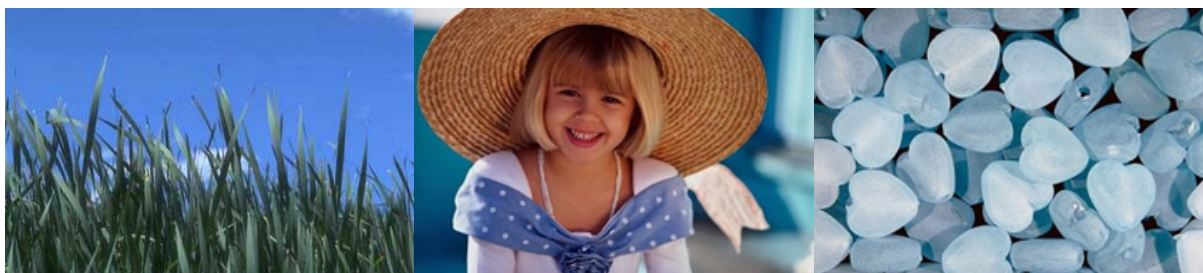
I många fall kan stunder av ensamhet eller inaktivitet bidra till att orostankar ökar. Detta kan, som nämnts ovan, leda till ångest, ökad uppmärksamhet mot smärtan samt fysiologiska stressreaktioner. I dessa fall kan den onda cirkeln kanske bäst brytas genom aktivering.

Avslappning och andningsövningar

Avslappning motverkar att kroppen går upp i varv. När barnet märker att upplevelsen kan påverkas av honom eller henne ökar även känslan av egen kontroll. Avslappning kan i en enkel form genomföras tillsammans med barnet genom att man i ett lugnt rum går igenom kroppens större muskelgrupper och successivt slappnar av i dessa. Det kan underlätta för barnet att försiktigt spänna muskeln för att sedan slappna av. Att gå igenom kroppen steg för steg kan då även kombineras med instruktioner om att andas med lugna och djupa andetag.

Distraction

Att hjälpa barnet att rikta fokus mot något annat än smärtan och obehaget kan vara värdefullt i samband med exempelvis obehagliga ingrepp. Detta bör kombineras med avslappning för att ytterligare underlätta en reduktion av stressnivån. Att leda en patient in i en fokusering på något utanför den obehagliga situationen kallas på engelska för *Guided Imagery*.



Sedering

Smärta ska behandlas med analgetika och ej med läkemedel som enbart sederar! Användandet av sedativa, analgetika och hypnotika minskar medvetandegraden hos patienten.

Mer information om sederings finns på SFAIs hemsida under riktlinjer för Intensivvård.

Bensodiazepiner

Bensodiazepiner har sedativ och anxiolytisk effekt men ger även amnesi till vissa delar. Minnet av obehag och liknande känslor (implicita minnet) kan dock vara oförändrat! Bensodiazepiner kan ge upphov till andningsdepression, hypotension samt tillvänjning. Efter lång tids användning bör medlet trappas ut (se kapitel "Utsättande av analgetika och sedativa efter långvarig behandling"). Diazepam används med fördel för att minska muskelspasm och minskar på så sätt indirekt ett smärttillstånd. Diazepam ges då regelbundet 3 ggr/dygn i halv dosering utgående från dosförslag nedan.

Dosförslag

Diazepam (Stesolid®)	0.1 - 0.2 mg/kg	intermittent i.v.
Midazolam (Dormicum®)	0.05 - 0.1 mg/kg	intermittent i.v.

Bensodiazepin antagonist

Flumazenil (Lanexat®)

Flumazenil är en ren bensodiazepin-antagonist utan egentliga egeneffekter. Indikation föreligger vid centralnervös depression, särskilt andningsdepression, orsakad av bensodiazepiner.

OBS! Flumazenil har en kortare effekt än diazepam och midazolam. Upprepade doser kan behövas. Kontinuerlig övervakning krävs tills risken för andningsdepression ej längre föreligger.

Lathund läkemedel och doser

Analgetika

Icke opioider

Cox-hämmare/NSAID

Ibuprofen (Ipren [®] , Brufen [®])	4-10	mg/kg x 4	p.o./i.v.
Diklofenak (Voltaren [®])	1-2	mg/kg x 2-3	p.o./p.r.
Naproxen (Naprosyn [®])	5-7.5	mg/kg x 2	p.o./p.r.
Ketolorac (Toradol [®])	0.3	mg/kg x 3-4	i.v.
Celecoxib (Celebra [®])	2-4	mg/kg x 1-2	p.o.
Parecoxib (Dynastat [®])	0.5	mg/kg x 1-(2)	i.v.

Dexmedetomidine

Dexdor[®] 0.7-1.5 mikrog/kg nasalt

Gabapentin

Neurontin[®] efter upptrappning 10mg/kg x 3 p.o.

Klonidin

Catapresan[®] 1-3 mikrog/kg p.o./i.v./EDA x 2-3

Vid intravenös tillförel ges dosen under 10-15 minuter. Späd klonidin till 15 mikrog/ml.

Blandning och dosförslag vid kontinuerlig infusion av klonidin (Catapresan[®]) i EDA eller perifer blockad med levobupivacaine (Chirocaine[®] 1.25 mg/ml, 0.625 mg/ml)

Vid en planerad dos av lokalanestesimedel upp till 0.25 mg/kg/t tillsätt klonidin till en koncentration på 1 mikrog/ml (0.66 ml Catapresan[®] 150 mikrog/ml till 100 ml lokalbedövningsmedel). Vid en dosering på 0.25 mg/kg/t lokalbedövningsmedel får patienten 4.8 mikrogram klonidin/kg/d.

S-Ketamin Ketamin

Ketanest [®]	0.03-0.1 mg/kg/h	i.v. infusion (profylaxdos vid kirurgi)
	0.1-0.25 mg/kg/h	i.v. infusion (vid smärtbehandling)
	0.25-0.5 mg/kg	i.v. bolusdos (innan operationsstart)
Ketalar [®]	0.02-0.1 mg/kg/h	i.v. infusion
	0.25-0.5 mg/kg	i.v. bolusdos

Obs byte av infusionspåse var 24e timme

Paracetamol

Alvedon[®] eller Panodil[®]

Dosförslag	Laddningsdos	Underhållsdos
Prematura v 26-31	15-20 mg/kg p.o./p.r.	10 mg/kg x 3 p.o./p.r.
Prematura v 32-38	20-30 mg/kg p.o./p.r.	16 mg/kg x 3 p.o./p.r.
Fullgångna >7d-2mån	30 mg/kg p.o./p.r.	20-25 mg/kg x 3 p.o./p.r.
> 2 mån	30-40 mg/kg p.o./p.r.	25 mg/kg x 4 p.o./p.r.

Efter 3 dygn ska dygnsdosen reduceras med 25%.

Första **engångsdos** av paracetamol

Obs! Doseringförslag till barn på sjukhus, avviker från doseringen i FASS.

Kroppsvikt (kg)	Paracetamol p.o./p.r. ≈30 mg /kg /dos	Antal suppositorier
2-3	60 mg	1 supp 60 mg
4-5	125 mg	1 supp 125 mg
6	185 mg	1 supp 125 mg + 1 supp 60 mg
	≈40 mg /kg /dos	
7	250 mg	1 supp 250 mg
8	310 mg	1 supp 250 mg + 1 supp 60 mg
9-11	375 mg	1 supp 250 mg + 1 supp 125 mg
12-14	500 mg	1 supp 500 mg
15-17	625 mg	1 supp 500 mg + 1 supp 125 mg
18-23	750 mg	1 supp 500 mg + 1 supp 250 mg
24-31	1000 mg	1 supp 1g
32-37	1250 mg	1 supp 1 g + 1 supp 250 mg
38-50	1500 mg	1 supp 1 g + 1 supp 500 mg
> 50	2000 mg	2 supp 1 g

Smärtdoser av paracetamol de två följande dygnen

Obs! Avviker från doseringen i FASS.

Kroppsvikt (kg)	Paracetamol p.o./p.r. 60-80 mg/kg/dygn	Antal suppositorier
3	60 mg x 3	1 supp 60 mg
4-5	60 mg x 4	1 supp 60 mg
6-7	125 mg x 4	1 supp 125 mg
	100 mg/kg/dygn	
8-9	185 mg x 4	1 supp 125 mg + 1 supp 60 mg
10-12	250 mg x 4	1 supp 250 mg
13-14	310 mg x 4	1 supp 250 mg + 1 supp 60 mg
15-19	375 mg x 4	1 supp 250 mg + 1 supp 125 mg
20-29	500 mg x 4	1 supp 500 mg
30-39	750 mg x 4	1 supp 500 mg + 1 supp 250 mg
40-60	1000 mg x 4	1 supp 1000 mg
> 60	1500 mg x 4	1 supp 1000 mg + 1 supp 500 mg

Paracetamol för intravenöst bruk

Perfalgan[®], Paracetamol Fresenius[®]

Dosförslag	Laddningsdos	Underhållsdos
Prematura v 26-31	12 mg i.v.	8 mg/kg x 3 i.v.
Prematura v 32-38	20 mg i.v.	10 mg/kg x 4 i.v.
Fullgångna >7d-2mån	20 mg i.v.	10-15 mg/kg x 4 i.v.
>2 mån		15-20 mg/kg x 4 i.v.

Efter 3 dygn bör dygnsdosen reduceras med 25 %.

Tramadol

Nobligan[®], Tradolan[®] 1-2 mg/kg x 3 i.v./p.o.

Opioider

Alfentanil

Rapifen[®] 5-15 mikrog/kg i.v.

Fentanyl

Leptanal[®] 0.25-1 mikrog/kg intermittent i.v.
1-3 mikrog/kg/h infusion

Ketobemidon

Ketogan[®] Novum Se dosering av morfin (ekvipotenta läkemedel).

Kodein

Kodein rekommenderas ej

Metadon

Metadon 0.1 mg/kg x 1-3 i.v./p.o.

Metadon används vid behandling av långvariga och komplexa smärttillstånd. Ges i lågdos som komplement till annan opioidbehandling.

Morfin

Vid intravenös tillförel ska dosen ges under 10-15 minuter. Späd morfin till 1mg/ml.

Morfin	Intravenös, intermittent tillförel
< 3 mån.	25-50 mikrog/kg
3-12 mån.	50-100 mikrog /kg
1-5 år	100-150 mikrog /kg
5-16 år	150-200 mikrog /kg

Dosförslagen gäller för behandling av akut smärta eller kraftiga smärtgenombrott. Upprepad dos kan ges efter 15 minuter vid otillräcklig effekt.

Vid konvertering från i.v. till p.o. - ta i.v. dosen i mg gånger 3.

Infusion (morfin/ketobemidon/oxikodon)

2 mg/kg av morfin (10mg/ml), ketobemidon (Ketogan® N, 5mg/ml alt 20 mg/ml) eller oxikodon 10 mg/ml tillsätts till 100 ml NaCl. Med denna blandning erhålls en styrka av läkemedlet som är 20 mikrog/kg/ml.

Neonatalperioden	5-10	mikrog/kg/tim	(0.25 -0.5 ml/tim)
> 1 mån	10-20	mikrog/kg/tim	(0.5 -1 ml/tim)

PCA (morfin/ketobemidon/oxikodon)

2 mg/kg av morfin (10mg/ml), ketobemidon (Ketogan® N, 5mg/ml alt 20 mg/ml) eller oxikodon 10 mg/ml tillsätts till 100 ml NaCl. Med denna blandning erhålls en styrka av läkemedlet som är 20 mikrog/kg/ml.

Pumpinställning	
Bolusdos (patientstyrd)	1 ml (= 20 mikrog/kg/dos)
Bolusspärning	6 - (15) min
Kliniker bolus (sjuksköterskestyrd)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barn < 6 månader: 0.5 ml (=10 mikrog/kg). Denna dos får ges max fyra gånger under 15 minuter. Fyra doser motsvarar 40mikrog/kg. ▪ Barn > 6 månader: 1 ml (=20 mikrog/kg). Denna dos får ges max fem gånger under 15 minuter. Fem doser motsvar 100 mikrog/kg. Laddningsdosen ska avbrytas när adekvat smärtlindring uppnåtts eller vid tecken på biverkningar (även om hela den ordinerade dosen inte givits).

Oxikodon

Intravenös dosering som för morfin enligt ovan. Högre biotillgänglighet jämfört med morfin vid per oral administrering.

Vid konvertering från i.v. till p.o. - ta i.v. dosen i mg gånger 2.

Petidin

Petidin har inga fördelar jämfört med morfin

Remifentanil

Ultiva® 0.5 mikrog/kg i.v.

Sufentanil

Sufenta® 0.5-1.5 mikrog/kg nasalt.

Lokalanestetika

Engångsdoser (maxdoser) av lokalanestetika

	<u>utan adrenalin</u>	<u>med adrenalin</u>
Levobupivacain (Chirocaine®)	2 mg/kg	2-3 mg/kg
Bupivacain (Marcain®)	2 mg/kg	2-(3) mg/kg
Ropivacaine (Narop®)	2 mg/kg	
Lidokain (Xylocain®)	5 mg/kg	7 mg/kg
Mepivacain (Carbocain®)	5 mg/kg	7 mg/kg
Prilocain (Citanest®)	6 mg/kg	8 mg/kg

Kontinuerlig infusion (maxdoser) med levobupivacain, ropivacain, bupivacain

Prematura nyfödda fullgångna barn	0.2-0.25	mg/kg/h
Äldre barn samt barn i skolåldern	0.3-0.5	mg/kg/h

Tillägg av läkemedel till lokalanestesi vid kontinuerliga blockader

Klonidin (Catapresan®) infusion 3-9 mikrog/kg/dygn.
Standardblandning: tillsätt klonidin till en koncentration på 1 mikrog/ml (0.66 ml Catapresan® 150 mikrog/ml till 100 ml lokalbedövningsmedel)

Epiduralt morfin* 33-50 mikrog/kg två till tre gånger per dygn
Fentanyl (Leptanal®) infusion* < 7 år 2 mikrog fentanyl/ml (0.5 -1.0 mikrog/kg/h)
> 7 år 5-10 mikrog fentanyl/ml (1-4 mikrog/kg/h)

* opioidtillägg används undantagsvis

Buffring av lokalanestetika

Blanda i förhållande: Tillsätt 2 ml natriumbikarbonat 0.6 molar till 10 ml Xylocain, (1 ml natriumbikarbonat till 30 ml Marcain). En buffrad lösning får användas upp till 12 timmar.

Ytanestesi (hudbedövning) - Topikal analgesi

Lidokain/Prilokain EMLA®, Tapin®

> 30 gest.veckor - 1 månad	0.5 g (0.5ml) per 5 cm ² högst 1 gång per dygn i högst 1 timme
1-3 månader	1 g (1 ml) per 10 cm ² högst 1 gång per dygn i högst 1 timme
3-12 månader	2 g i högst 1 timme (1g/10 cm ²)
1-6 år	10 g i högst 5 timmar (1g/10 cm ²)
6-12 år	20 g i högst 5 timmar (1g/10 cm ²)

Behandling av methemoglobinemi

Met-Hb utgör normalt ca. 1-2% av totala Hb. Vanligtvis behövs ej behandling genomförs vid nivåer < 15-20. Metylenblått ges intravenöst i en dos om 1 mg/kg. (Met-Hb reduceras åter till vanligt hemoglobin).

Lidokain-tetrakain plåster (Rapydan®)

Rapydan® plåster, 1-2 st appliceras 20-30 minuter för venpunktion. 45-60 minuter för djupare analgesi. Värmealstrande och kärdilaterande. Kan användas från 1 års ålder (1 plåster).

Lidokain (Maxilene®)

4% lidokainkräm som alternativ till EMLA®. Har ett snabbare anslag vid yttlig anestesi och ger en mindre kärlkonstriktion. Godkänt från 1 månaders ålder men kan användas till neonatala barn. Dosering bör ej överstiga 5 mg/kg utan läkarordination.

Amethocain (Ametop®)

4% tetracain gel som alternativ till EMLA®. Har ett snabbare anslag och ger en kärdilatation. Ger mer allergiska biverkningar jämfört med EMLA®. Tills vidare ej registrerat i Sverige men kan beställas som ex tempore beredning.

Läkemedel vid sedering

Bensodiazepiner

Diazepam (Stesolid®)	0.1-0.2	mg/kg	intermittent i.v.
Midazolam (Dormicum®)	0.05-0.1	mg/kg	intermittent i.v.

Antidoter

Naloxon

OBS! Naloxon har en kortare effekt än morfin, ketobemidon och metadon. Upprepade doser kan behövas. Kontinuerlig övervakning krävs tills risken för andningsdepression ej längre föreligger.

Naloxon	1-10 mikrog/kg i.v. Man kan med fördel ge samma dos s.c. för att få en förlängd effekt. Ett annat behandlingsalternativ är att ge som infusion: 2.5 - 5 - (10) mikrog/kg/h.
	Intranasal spray 10-20 mikrog/kg

OBS! Vid neonatal andningsdepression postpartum kan doser på 10 - 100 mikrog/kg behövas.

Flumazenil (Lanexat®)	3-5 mikrog/kg i.v.	upprepade doser kan behövas (max 40 mikrogr/kg)
	1-5 mikrog/kg/h	i.v. infusion

Läkemedel vid illamående, obstipation och klåda

Illamående /kräkningar

Prochlorperazine (Stemetil®)	50-100 mikrog/kg i.v.	vid behov 3-4 ggr/d
Ondansetron (Zofran®)	100-150 mikrog/kg i.v.	vid behov 3 ggr/d
Naloxon	1 mikrog/kg	i.v. vid behov
Droperidol (Dridol®)	5-10 mikrog/kg iv	vid behov

Obstipation

Naloxon	3 - 5 mikrog/kg p.o.	3-4 ggr/d (öka dosen vid behov upp till 12 mikrog/kg/dos)
Metylnaltrexone (Relistor®)	0.15 mg/kg	s.c. varannan dag
Naloxegol (Moventig®)	<30 kg 12.5 mg >30 kg 25 mg	p.o. 1 g/d p.o. 1 g/d
Natriumpicosulfat (Laxoberal®)	1-2 drp./10 kg	p.o. 1 g/d
Metoclopramid (Primperan®)	0.1-0.2 mg/kg	i.v. 3 ggr/d

Klåda

Clemastin (Tavegyl®)	20-50 mikrog/kg i.v.
Naloxon	1 mikrog/kg i.v. vid behov

Lathund - postoperativ smärtlindring

Alla patienter ska ordineras grundsmärtlindring med paracetamol samt opioid vid behov. Lokalbedövning i sårkanter om inte annan regional blockad ges.

1. Paracetamol ska ges regelbundet under 2-3 dygn. Intravenöst under minst det första postoperativa dygnet. Paracetamol ska användas som basterapi även om patienten får en kontinuerlig regional analgesi, kontinuerlig opioidinfusion eller PCA.
2. Cox-hämmare/NSAID används ofta som tillägg vid ortopedisk kirurgi och andra *specifika ingrepp*. Använd Cox-2 hämmare (Celebra®, Dynastat®) vid EDA pga blödningsrisk när icke selektiva cox-hämmare används.
3. Klonidin används med fördel som en del av basterapin vid behandling av postoperativ smärta.
4. Opioider (morfin, ketobemidon) ges som intermittenta *bolusinjektioner*. Vid behov av ett flertal upprepade injektioner bör man hellre använda sig av en *kontinuerlig opioidinfusion* eller *PCA*. PCA är ur praktisk inte lämpligt att använda under det första operativa dygnet. Ordinera naloxon p.o. vid opioidinfusioner.
5. Kontinuerliga regionala blockader med kateter bör om möjligt användas postoperativt för smärtlindring.
6. Vid engångs sakral komplettera med ordination av ex. opioidinfusion att kunna användas när bedövningen släpper (ofta natt på vårdavdelning)
7. Vid TIVA anestesi med remifentanil, påbörja med s-ketamininfusion per operativt efter en initial bolusdos och låt denna infusion fortgå postoperativt 1-3 dygn när pat förväntas ha postoperativ smärta.
8. Blockader som EDA, femoralis, paravertebral blockader – sätt till klonidin till lokalbedövningsmedel (vanligtvis 1 mikrog Catapresan®/ml lokalbedövningsmedel). När blockad avslutas glöm inte att ordinera klonidin p.o.

Plastikkirurgi

Läpp-näsplastik	Opioidinfusion vid större ingrepp (börja med lägre dos = 10 mikrog/kg/t), Cox-hämmare/NSAID direkt post op.
Gomplastik	Opioidinfusion vid omfttande kirurgi och om blockad ej lagts, klonidin, Cox-hämmare/NSAID direkt post op.
Farynxlambå	Opioidinfusion, klonidin Cox-hämmare/NSAID från postop dygn 1.
Bentransplantation till käke	Opioidinfusion om blockad ej lagts. klonidin. Om sårkateter lagts ordinera bolusdoser av lokalanestetika cirka 3-4 ml Chirocaine 2,5 mg/ml x 4 postoperativt (ej kontinuerlig infusion). Ej Cox-hämmare/NSAID
Plexusrekonstruktion	Opioidinfusion
Brännskador	Klonidin. Opioidinfusion (större revisioner & hudtransplantation)

Ortopedi

Fotledsartodes	Opioidinfusion, ev. Kontinuerlig EDA/poplitealblockad, ev Cox-hämmare
Omfattande klumpfot	EDA alt. opioidinfusion
Mindre klumpfotsingrepp	Sakral med klonidin
Exostos avmejsling	Opioid intermittent, Cox-hämmare/NSAID
Hälseneplastik	Opioidinfusion eller intermittent, klonidin
Tibiaosteotomi	Opioidinfusion alt. EDA/poplitealblockad
Recidiverande patellalux	Kontinuerlig femoralis-/saphenusblockad + Cryo Cuff
Patellalux primär skada	Lokalbedövning + Cryo Cuff (på avdelningen)
MPLF plastik (knä, distal realignment)	Kontinuerlig femoralis-/saphenusblockad + ev.PCA Pat får dessutom cryoterapi på avd. (Cryo Cuff)
Osteotomi distala femur	Kontinuerlig femoralis-/saphenus alt EDA
Femurfraktur	Kontinuerlig femoralisblockad + Cox-hämmare/NSAID
Benförlängning	EDA (alt. Opioidinfusion+klonidin)
Femur/bäckenostetomier	EDA + ev s-ketamininfusion
Ryggkirurgi	Opioidinfusion + S-ketamininfusion (scolios och uppjackningsingrepp), klonidin
Epifysiodes & mjukdelsslösn.	Opioidinfusion vid omfattande ingrepp

- till spastiska barn överväg att sätta in diazepam 0.05 mg/kg x 3 i.v. för att minska smärtsamma ryckningar, gäller även barn med femurfraktur i sträckbehandling
- Cox-hämmare/NSAID generellt om inte bentransplantation har utförts
- Vid EDA använd inte vanliga NSAID utan Cox-2 hämmare (Celebra®, Dynastat®)

Neurokirurgi

Bakre skallgropsingrepp	Opioidinfusion ± s-ketamininfusion, Cox-2 hämmare iv från första postoperativa dygnet, klonidin
Intracerebral kirurgi	Klonidin. Ev Cox- 2 hämmare iv från första post-operativa dygnet. Ev opioidinfusion.
Fjättrad ryggmärg	Opioidinfusion + klonidin +S-ketamininfusion

Uro-/nefrologi

Nefrektomi/heminefrektomi	Öppen kirurgi. Thorakal EDA alt. Paravertebralblockad. Sårkateter om annan blockad ej läggs
Njurbäckenplastik (hydronefros)	Öppen kirurgi. Thorakal EDA alt. Paravertebralblockad. Sårkateter + opioidinfusion om annan blockad ej läggs. Vid atraumatisk muskeldelning räcker ofta sårkateter.
Neoimplantation av uretär	EDA vid bilateral implantation Sakral med klonidin + opioidinfusion
Rekonstruktion av urinblåsa (Kocks blåsa)	EDA
Hypospadi	Sakral med klonidin

Buk-/thorax ingrepp

Perforerad appendicit	Opioidinfusion +Cox-hämmare/ NSAID + klonidin
Duodenalatresi	EDA / alt. sårkateter/ alt. opioidinfusion
Pena (analtresi)	Mindre ingrepp sakral med klonidin alt. opioidinfusion Kontinuerlig EDA större ingrepp
Soave (Hirschsprung)	EDA / alt. opioidinfusion
Stominedläggning/revision	Opioidinfusion, klonidin
Tarmresektion	EDA / alt. sårkateter + opioidinfusion
Gastroschisis/omphalocele	EDA / alt. opioidinfusion
Gallvägsatresi	EDA / alt. sårkateter + opioidinfusion
Laparoskop. gall-/mjältoperation	Opioidinfusion + Cox-hämmareNSAID / alt EDA
Diafragmabråck	EDA (om ej ECMO) / alt. sårkateter + opioidinfusion
Oesophagusatresi	EDA (om ej ECMO) / Paravertebral, alt. sårkateter + opioidinfusion
Thorakal kirurgi	EDA, / alt. Paravertebral eller sårkateter + opioidinfusion
Buktumörkirurgi	EDA (om ej tumörinväxt epiduralt), S-ketamin

Litteratur och Referenser

Rekommenderad litteratur

Abu-Saad H., Hamers J. Decision Making and paediatric pain: A review. *Journal of Advanced Nursing*, 1997;26:946-952.

Alvén Gösta. *Barn och psykosomatik*. Norstedts Akademiska Förlag. 2006.

Anand KJS, Stevens B, McGrath PJ (Eds.) *Pain in neonates*. Third edition. Elsevier 2007

Bond M R, Charlton J E, Woolf C J (Eds.) *Proceedings of the 6th World Congress on Pain*. Elsevier 1991. Amsterdam, The Netherlands

Cousins MJ and Bridenbaugh LD (Eds.) *Neural Blockade in Clinical Anaesthesia and Management of Pain*. Second ed. Lippincott 1988. Philadelphia, USA

Dalens B (Eds.). *Regional Anesthesia in Infants, Children, and Adolescents (2nd ed)*. Williams & Wilkins 1995, Baltimore, Maryland, USA

Darwin C. *The expression of emotions in man and animals*. J Murray Publisher 1872. London, England

Howard R et al. Good Practice in Postoperative and Procedural Pain Management. *Pediatric Anesthesia* 2008, 18 (Suppl. 1), 1–80

Eklom A, Hansson P. *Nociceptiv och neurogen smärta*. Pharmacia Sverige AB. SE 11287, Stockholm

Ericsson E, Brattwall M, Lundeberg S. Swedish guidelines for the treatment of pain in tonsil surgery in pediatric patients up to 18 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(4):443-450. Review.

Hansson P. *Nociceptiv och neurogen smärta*. Pharmacia 1997.

Krauss B, Green S. Procedural sedation and analgesia in children. *Lancet* 2006, Vol 367, 766-780

Nelson. *Textbook of Pediatrics* 10th edition, WB Saunders Company 1996, Philadelphia, USA

Lundeberg S, Olsson G (Eds). *Smärta och smärtbehandling hos barn och ungdomar*. Studentlitteratur 2016.

Lundeberg S. Pain in children--are we accomplishing the optimal pain treatment? *Paediatr Anaesth*. 2015;25(1):83-92. Review.

Läkemedelsverket Kunskapsdokument. *Smärtsamma procedurer - behandling av barn i hälso- och sjukvård*. <https://lakemedelsverket.se/procedursmarta-barn>.

Lönnqvist PA., Morton N. Postoperative analgesia in infants and children. *BJA* 2005 95:59-68.

Mason (ed) *Pediatric sedation outside the operating room*. Springer 2012.

McKenzie I, Gaukroger PB, Ragg P, Brown TCK (Eds.). *Manual of Acute Pain Management in Children*. Churchill Livingstone Inc. 1997. New York, USA

Norrbrink C, Lundeberg T. (Eds) *Om smärta – ett fysiologiskt perspektiv*. Studentlitteratur 2014, 2a uppl..

Polkki T., et al. Hospitalized children's descriptions of their experiences with postsurgical pain relieving methods. *Int J Nurs Stud*. 2003;40(1):33-44.

Power I. Recent advances in post-operative pain therapy. *BJA* 2005: 43-51.

Simons J, Roberson E., Poor communication and knowledge deficits: obstacles to effective management of children's postoperative pain. *Journal of Advanced Nursing* 2002;40(1);78-86.

Twycross A, Moriaty A, Betts T. *Paediatric Pain Management*. Radcliffe 1998, Oxon UK.
 Saint-Maurice C, Schulte-Steinberg O (eds). *Regional Anaesthesia in Children*. Mediglobe 1990, Fribourg, Switzerland
 Schechter NL, Berde CB, Yaster M (Eds.). *Pain in infants, children and adolescents* (2nd edition). Williams & Wilkins 2002. Baltimore, MA, USA.

Smith's Anesthesia for infants and children. Motoyama EK, Davis PJ (Eds.). Sixth edition. Mosby-Yearbook Inc. 1996. St. Louis, MI, USA

SFAIs riktlinjer för postoperativ smärtlindring 2014

Wall PD & Melzack R (eds.). *Textbook of Pain*. Third edition 1994. Churchill Livingstone Inc. New York, USA

Werner M, Leden I (Eds.). *Smärta och smärtbehandling*. Liber 2019.

Yaster M, Krane EJ, Kaplan, Coté CJ & Lappe DG. *Pediatric Pain Management and Sedation Handbook*. Mosby-Yearbook 1997, Inc. St Louis, Missouri, USA

Zempsky W, Cravero J. Relief of pain and anxiety in pediatric patients in the emergency medical system. *Pediatrics* 2004 114: 1348-1356.

Smärtskattning

Measurement of Pain in Infants and Children. Eds. Finley a g, McGrath P J. *Progress in pain research and management Volume 10: IASP Press* (1999)

Als H, Butler S, Kosta S, McAnulty G: The Assessment of Preterm Infants' Behavior (APIB): furthering the understanding and measurement of neurodevelopmental competence in preterm and full-term infants. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews* 2005, 11(1):94-102.

Anand KJ: Pain assessment in preterm neonates. *Pediatrics* 2007, 119(3):605-607.

Breau LM, McGrath PJ, Camfield CS, Finley GA. Psychometric properties of the non-communicating children's pain checklist-revised. *Pain*. 2002;99(1-2):349-57.

Birnie KA, Hundert A, Lalloo C, Nguyen C, Stinson JN. Recommendations for selection of self-report pain intensity measures in children and adolescents: a systematic review and quality assessment of measurement properties. *Pain*. 2019 Jan;160(1):5-18

Debillon T, Zupan V, Ravault N, Magny JF, Dehan M: Development and initial validation of the EDIN scale, a new tool for assessing prolonged pain in preterm infants. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition* 2001, 85(1):F36-41.

Hicks C L, et al. The Faces Pain scale. Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain* 2001;93; 173-183.

Franck LS, Harris SK, Soetenga DJ, Amling JK, Curley MA. The Withdrawal Assessment Tool-1 (WAT-1): an assessment instrument for monitoring opioid and benzodiazepine withdrawal symptoms in pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9(6):573-80.

Goodenough, B., K.van Dongen, N.Brouwer, H.H.Abu-Saad, and G.D.Champion. 1999. A comparison of the Faces Pain Scale and the Facial Affective Scale for children's estimates of the intensity and unpleasantness of needle pain during blood sampling. *Eur J Pain* 3:301-315.

Grunau, R.V., C.C.Johnston, and K.D.Craig. 1990. Neonatal facial and cry responses to invasive and non-invasive procedures. *Pain* 42:295-305.

Grunau R.E., Oberlander T, Holsti L, Whitfield M.F. 1998. Bedside application of the Neonatal Facial Coding System in pain assessment of premature neonates. *Pain* 76(3):277-86.

Huguet A, Stinson JN, McGrath PJ. Measurement of self-reported pain intensity in children and adolescents. *J Psychosom Res.* 2010; 68(4):329-36.

Lindsey L. Cohen *et al.* Evidence-based Assessment of Pediatric Pain
J Pediatr Psychol. 2008; 33(9): 939–955.

Nilsson S, Finnström B, Kokinsky E. The FLACC behavioral scale for procedural pain assessment in children aged 5-16 years. *Paediatr Anaesth.* 2008;18(8):767-74. doi: 10.1111/j.1460-9592.2008.02655.x.

Malviya S, Voepel-Lewis T, Burke C, Merkel S, Tait AR. The revised FLACC observational pain tool: improved reliability and validity for pain assessment in children with cognitive impairment. *Paediatr Anaesth.* 2006 Mar;16(3):258-65.

Miró J, Castarlenas E, Huguet A. Evidence for the use of a numerical rating scale to assess the intensity of pediatric pain. *Eur J Pain.* 2009;13(10):1089-95.

Tomlinson D, von Baeyer CL, Stinson JN, *Sung L.* A systematic review of faces scales for the self-report of pain intensity in children. *Pediatrics.* 2010; 126(5).

Pagé MG, Katz J, Stinson J, Isaac L, Martin-Pichora AL, Campbell F. Validation of the numerical rating scale for pain intensity and unpleasantness in pediatric acute postoperative pain: sensitivity to change over time. *J Pain.* 2012;13(4): 359-69.

von Baeyer CL, Spagrud LJ, McCormick JC, Choo E, Neville K, Connelly MA. Three new datasets supporting use of the Numerical Rating Scale (NRS-11) for children's self-reports of pain intensity. *Pain.*2009;143(3):223-7.

IASP Faces Pain Scale – Revised- Instructions. <http://www.iasp-pain.org/Content/NavigationMenu/GeneralResourceLinks/FacesPainScaleRevised/default.htm>

Paracetamol, Cox-hämmare/NSAID, Ketamin

Allegaert K, Rayyan M, De Rijdt T, Van Beek F, Naulaers G. Hepatic tolerance of repeated intravenous paracetamol administration in neonates. *Paediatr Anaesth.* 2008;18(5):388-92.

Allegaert K. et al. Intravenous paracetamol (propacetamol) pharmacokinetics in term and preterm neonates. *Eur J Pharmacol* 2004 60: 191-197.

Anderson B. Comparing the efficacy of NSAIDs and paracetamol in children. *Pediatric Anesthesia* 2004 14:201-217.

Anderson BJ. Paracetamol (Acetaminophen): mechanisms of action. *Paediatr Anaesth.* 2008 Oct;18(10):915-21. Review.

Arana A, Morton N, Hansen T. Treatment with paracetamol in infants. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45:20-29.

Aronoff DM, Oates JA, Boutaud O. New insights into the mechanism of action of acetaminophen: Its clinical pharmacologic characteristics reflect its inhibition of the two prostaglandin H2 synthases. *Clin Pharmacol Ther.* 2006;79(1):9-19. Review.

Bartocci M, Lundeberg S. Intravenous paracetamol: the 'Stockholm protocol' for postoperative analgesia of term and preterm neonates. *Paediatr Anaesth.* 2007;17(11):1120-1.

Ceelie et al. Effect of intravenous paracetamol on postoperative morphine requirements in neonates and infants undergoing major noncardiac surgery: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2013;9;309(2):149-54.

Dahmani S, Michelet D, Abback PS, Wood C, Brasher C, Nivoche Y, Mantz J. Ketamine for perioperative pain management in children: a meta-analysis of published studies. *Paediatr Anaesth.* 2011;21(6):636-52.

Flint RB, Brouwer CNM, Kränzlin ASC, Lie-A-Huen L, Bos AP, Mathôt RAA. Pharmacokinetics of S-ketamine during prolonged sedation at the pediatric intensive care unit. *Paediatr Anaesth.* 2017;27(11):1098-1107. doi: 10.1111/pan.13239.

Forrest J, Heitlinger E, Revell S. Ketolorac for postoperative pain management in children. *Drug safety* 1997. 16: 309-329.

Hahn T et al. Pharmacokinetics of rectal paracetamol after repeated dosing in children. *Br J Anesthesia* 2000: 85:512-9.

Herd D, Anderson BJ. Ketamine disposition in children presenting for procedural sedation and analgesia in a children's emergency department. *Paediatr Anaesth.* 2007;17(7):622-9.

Hullett B. Development of a population pharmacokinetic model for parecoxib and its active metabolite valdecoxib after parenteral parecoxib administration in children. *Anesthesiology.* 2012 ;116(5):1124-33.

Korpela R et al. Morphine sparing effect of acetaminophen in Pediatric day-case surgery. *Anesthesiology* 1999: 91: 442-7.

Kurmis AP, Kurmis TP, O'Brien JX, Dalén T. The effect of nonsteroidal anti-inflammatory drug administration on acute phase fracture-healing: a review. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(9):815-23.

Lesko S. et al. Asthma morbidity after short term use of ibuprofen in children. *Pediatrics* 2002 109:e20.

Lin C., Durieux M. Ketamine and kids: an update. *Pediatric Anesthesia* 2005 15:91-97.

Morton NS. Ketamine for procedural sedation and analgesia in pediatric emergency medicine: a UK perspective. *Paediatr Anaesth.* 2008;18(1):25-9. Review.

Murat I et al. Tolerance and analgesic efficacy of a new i.v. paracetamol solution in children after inguinal hernia repair. *Pediatric Anesthesia* 2005: 15: 663-670.

Nishina K et al. Diclofenac and fluriprofen with or without clonidine for postoperative analgesia in children undergoing elective ophthalmological surgery. *Paediatric Anaesthesia* 2000. 10:645-651.

Palmer GM, Atkins M, Anderson BJ, Smith KR, Culnane TJ, McNally CM, Perkins EJ, Chalkiadis GA, Hunt RW. I.V. acetaminophen pharmacokinetics in neonates after multiple doses. *Br J Anaesth.* 2008; 101(4):523-30.

Roelofse JA. The evolution of ketamine applications in children. *Paediatr Anaesth.* 2010;20(3):240-5.

Romsing J, Moiniche, Dahl J. Rectal and parenteral paracetamol, and paracetamol in combination with NSAIDs, for postoperative analgesia. *Br J Anaesthesia* 2002. 88;215-26.

Singla NK, et al. Plasma and cerebrospinal fluid pharmacokinetic parameters after single-dose administration of intravenous, oral, or rectal acetaminophen. *Pain Pract.* 2012; 12(7):523-32

Weber F. et al. Premedication with nasal s-ketamine and midazolam provides good conditions for induction of anesthesia in preschool children. *Canadian J Anesthesia* 2003 50:470-475.

Weber F. et al. S-ketamine and s-norketamine plasma concentrations after nasal and i.v. administration in anesthetized children. *Pediatric Anesthesia* 2004 14:983-988.

Yeaman F. Sub-dissociative dose intranasal ketamine for limb injury pain in children in the emergency department: a pilot study. *Emerg Med Australas*. 2013;25(2):161-7.

Opioider

Tolerance and withdrawal from prolonged opioid use in critically ill children.

Anand KJ et al.; *Pediatrics*. 2010;125(5):e1208-25.

Akkawi R, Eksborg S, Andersson A, Lundeberg S, Bartocci M. Effect of oral naloxon hydrochloride on gastrointestinal transit in premature infants treated with morphine. *Acta Paediatr*. 2009; 98(3):442-7.

Borland ML, Bergesio R, Pascoe EM, Turner S, Woodger S. Intranasal fentanyl is an equivalent analgesic to oral morphine in paediatric burns patients for dressing changes: a randomised double blind crossover study. *Burns*. 2005 Nov;31(7):831-7..

Bouwmeester N. et al. Developmental pharmacokinetics of morphine and its metabolites in neonates, infants and young children. *BJA* 2004 92: 209-17.

Bouwmeester N. et al. Age – and therapy-related effects on morphine requirements and plasma concentrations of morphine and its metabolites in postoperative infants. *BJA* 2003 90: 642-52.

El-Tahtawy A, Kokki H et al. Population Pharmacokinetics of Oxycodone in Children 6 months to 7 Years Old. *J. Clin Pharmacol* 2006. 46;433-442.

Cerchietti L. et al. Potential utility of the peripheral analgesic properties of morphine in stomatitis-related pain: a pilot study. *Pain* 2003 105:265-273.

Choonara A, McKay P, Hain R, Rane A. Morphine metabolism in children. *British Journal of Clinical Pharmacology* 1989; 28: 599-604

Courtemanche F, Dao D, Gagné F, Tremblay L, Néron A. Methadone as a Coanalgesic for Palliative Care Cancer Patients. *J Palliat Med*. 2016;19(9):972-8. doi: 10.1089/jpm.2015.0525. Epub 2016 Jul 11.

Dale O. et al. Nasal administration of opioids for pain management in adults. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002 46: 759-770.

Doyle E Mottart KJ Marshall C Morton N S. Comparison of different bolus doses of morphine for patient-controlled analgesia in children. *British Journal of Anaesthesia* 1994; 72: 160-163

Doyle E, Morton NS, McNicol LR. Comparison of patient-controlled analgesia in children by i.v. and s. c. routes of administration. *British Journal of Anaesthesia* 1994; 72: 533-536

Eck JB, Lynn AM. Use of remifentanyl in infants. *Paediatric Anaesthesia* 1998; 8: 437-439

Egan TD, Lemmens HJM, Fiset P, Hermann D, Muir KT, Stanski DR, Shafer SL. The pharmacokinetics of the New Short-acting Opioid Remifentanyl (GI7084B) in healthy adult male volunteers. *Anesthesiology* 1993; 5: 881-886

Farrington EA, McGuinness GA, Johnson G F Erenberg A, Leff D R. Continuous intravenous morphine infusion in postoperative newborn infants. *American Journal of Perinatology* 1993; 84

Finkel JC, Finley A, Greco C, Weisman SJ, Zeltzer L. Transdermal fentanyl in the management of children with chronic severe pain: results from an international study. *Cancer*. 2005;104(12):2847-57.

Fredheim OM, Moksnes K, Borchgrevink PC, Kaasa S, Dale O. Clinical pharmacology of methadone for pain *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008;52(7):879-89.

Gaukroger, P.B., D.P.Tomkins, and J.H.van der Walt. 1989. Patient-controlled analgesia in children. *Anaesth Intensive Care* 17:264-8.

Gillespie JA, Mortin N. Patient-controlled analgesia for children: a review. *M. Paediatrc Anaesthesia* 1992; 2: 51-59

Guay J, Gaudreault P, Tang A, Goulet B, Varin F. Pharmacokinetics of sufentanil in normal children. *Canadian Journal Anaesthesia* 1992; 39: 14-20

Haynes G, Brahen NH, Hill HF. Plasma sufentanil concentration after intranasal administration to paediatric outpatients. *Can J Anaesth.* 1993 Mar;40(3):286.

Hersh EV, Pinto A, Moore PA. Adverse drug interactions involving common prescription and over-the-counter analgesic agents. *Clin Ther.* 2007;29 Suppl:2477-97

Jones D, Story DA Serotonin syndrome and the anaesthetist. *Anaesth Intensive Care.* 2005;33(2):181-7.

Jylli L, Lundeberg S, Langius A, Olsson G L. A comparison of ketobemidone and morphine using patient controlled analgesia for postoperative pain in children: a randomised double blind controlled study. *Acta Anaesth Scand* 2004; 48: 1256-1259

Kart T, Christrup L, Christrup, Rasmussen M. Recommended use of morphine in neonates, infants and children based on a literature review: Part 1-Pharmacokinetics. *Paediatric Anaesthesia* 1997; 7: 5-11

Kart T, Christrup L, Rasmussen M. Recommended use of morphine in neonates, infants and children based on a literature review: Part 2-Clinical use. *Paediatric Anaesthesia* 1997; 7: 93-101

Koren G, Warwick B, Chinyanga H, Soldin S, Tan Y-K, Pape K. Postoperative morphine infusion in newborn infants: Assessment of disposition characteristics and safety. *The Journal of Pediatrics* 1985; 963-967

Nielsen B, Intranasal sufentanil/ketamine analgesia in children. *Paediatr Anaesth.* 2014;24(2):170-80.
Lundeberg S, Roelofse JA. Aspects of pharmacokinetics and pharmacodynamics of sufentanil in pediatric practice. *Paediatr Anaesth.* 2011;21(3):274-9.

Lundeberg S, Stephanson N, Stiller CO, Eksborg S. Pharmacokinetics after a single intravenous dose of the opioid ketobemidone in neonates. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56(8):1026-31

Lundeberg S, Stephanson N, Lafolie P, Olsson GL, Stiller CO, Eksborg S. Pharmacokinetics after an intravenous single dose of the opioid ketobemidone in children. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54(4):435-41.

Martyn JAJ, Mao J, Bittner EA. Opioid Tolerance in Critical Illness. *N Engl J Med.* 2019 Jan 24;380(4):365-378. doi: 10.1056/NEJMra1800222. Review.

Mathieu N, Cnudde N, Engelman E, Barvais L. Intranasal sufentanil is effective for postoperative analgesia in adults. *Can J Anaesth.* 2006;53(1):60-6.

Mudd S. Intranasal fentanyl for pain management in children: a systematic review of the literature. *J Pediatr Health Care.* 2011;25(5):316-22.

Meissner W. et al. Oral naloxon reverses opioid-associated constipation. *Pain* 2000 84: 105-109.

Michel E, Anderson BJ, Zernikow B. Buprenorphine TTS for children--a review of the drug's clinical pharmacology. *Paediatr Anaesth.* 2011;21(3):280-90.

Oikkola KT, Maunuksela E-L, Korpela R, Rosenberg PH. Kinetics and dynamics of postoperative intravenous morphine in children. *Clinical Pharmacology & Therapeutics* 1988; 44: 128-136

- Peters, J.W., I.E.Bandell Hoekstra, H.Huijjer Abu-Saad, J.Bouwmeester, A.E.Meursing, and D.Tibboel. 1999. Patient controlled analgesia in children and adolescents: a randomized controlled trial. *Paediatr Anaesth* 9:235-41.
- Shannon M, Berde CB. Pharmacologic management of pain in children and adolescents. *Pediatric Clinics of North America* 1989; 4: 855-865
- Staaht C, Dimcevski G, Andersen SD, Thorsgaard N, Christrup LL, Arendt-Nielsen L, Drewes AM. Differential effect of opioids in patients with chronic pancreatitis: an experimental pain study. *Scand J Gastroenterol.* 2007;42(3):383-90.
- Tofil NM, Benner KW, Faro SJ, Winkler MK. The use of enteral naloxon to treat opioid-induced constipation in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med.* 2006;7(3):252-4.
- Vanky E, Hellmundt L, Bondesson U, Eksborg S, Lundeberg S. Pharmacokinetics after a single dose of naloxone administered as a nasal spray in healthy volunteers. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011;61(6):636-640.
- Vergheze ST, Hannallah RS, Brennan M, Yarvitz JL, Hummer KA, Patel KM, He J, McCarter R. The effect of intranasal administration of remifentanil on intubating conditions and airway response after sevoflurane induction of anesthesia in children. *Anesth Analg.* 2008;107(4):1176-81.
- Wallace E et al. Addition of Methadone to Another Opioid in the Management of Moderate to Severe Cancer Pain: A Case Series. *J Palliative Medicine.* Volume 16, Number 3, 2013.
- Ward RM, et al. The pharmacokinetics of methadone and its metabolites in neonates, infants, and children. *Paediatr Anaesth.* 2014;24(6):591-601.
- Yaster M, Jayant K, Deshpande JK. Management of pediatric pain with opioid analgesics. *The journal of pediatrics* 1988; 421-426
- Yaster M, Jayant KD, Maxwell L G. The pharmacologic management of pain in children. *Comprehensive Therapy* 1989; 15: 14-26

Klonidin, α_2 -adreno agonister

- Almenrader N, Larsson P, Passariello M, Haiberger R, Pietropaoli P, Lönnqvist PA, Eksborg S. Absorption pharmacokinetics of clonidine nasal drops in children. *Paediatr Anaesth.* 2009;19(3):257-61.
- Bergendahl HT. Eksborg S. Lönnqvist PA. Low-dose intravenous clonidine in children: plasma concentrations and haemodynamic response. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1997; 41: 381-4
- Bernard JM. Macaire P. Dose-range effects of clonidine added to lidocaine for brachial plexus block. *Anesthesiology* 1997; 87: 277-84
- Blaudszun G et al., Effect of Perioperative Systemic α_2 Agonists on Postoperative Morphine Consumption and Pain Intensity. *Anesthesiology* 2012; 116:1312–22.
- Calderón P, et al. Clonidine administration during intraoperative monitoring for pediatric scoliosis surgery: Effects on central and peripheral motor responses. *Neurophysiol Clin.* 2018 Apr;48(2):93-102. doi: 10.1016/j.neucli.2017.11.001.
- Cook B. Grubb DJ. Aldridge LA. Doyle E. Comparison of the effects of adrenaline, clonidine and ketamine on the duration of caudal analgesia produced by bupivacaine in children. *British Journal of Anaesthesia* 1995; 75: 698-701
- Dahmani S, Brasher C, Stany I, Golmard J, Skhiri A, Bruneau B, Nivoche Y, Constant I, Murat I. Premedication with clonidine is superior to benzodiazepines. A meta analysis of published studies. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54(4):397-402.

Heard CM, Joshi P, Johnson K. Dexmedetomidine for pediatric MRI sedation: a review of a series of cases. *Paediatr Anaesth.* 2007;17(9):888-92.

Iiro T, Vilo S, Manner T, Aantaa R, Lahtinen M, Scheinin M, Olkkola KT. Bioavailability of dexmedetomidine after intranasal administration. *Eur J Clin Pharmacol.* 2011;67(8):825-31.

Ivani G, Mattioli G, Rega M, Conio A, Jasonni V, de Negri P. Clonidine-mepivacaine mixture vs plain mepivacaine in paediatric surgery. *Paediatric Anaesthesia* 1996; 6: 111-114

Ivani G, Bergendahl HT, Lampugnani E, Eksborg S, Jasonni V, Palm C, Mattioli G, Podesta E, Famularo A, Lonnqvist PA. Plasma levels of clonidine following epidural bolus injection in children. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1998; 42: 306-11

Jamali S, Monin S, Begon C, Dubousset AM, Ecoffey C. Clonidine in pediatric caudal anesthesia. *Anesthesia & Analgesia* 1994; 78: 663-666

Larsson P, Nordlinder A, Bergendahl HT, Lonnqvist PA, Eksborg S, Almenrader N, Anderson BJ. Oral bioavailability of clonidine in children. *Paediatr Anaesth.* 2011;21(3):335-40.

Lee JJ, Rubin AP. Comparison of a bupivacaine-clonidine mixture with plain bupivacaine for caudal analgesia in children *British Journal of Anaesthesia* 1994; 72: 258-262

Lonnqvist PA, Bergendahl HT, Eksborg S. Pharmacokinetics of clonidine after rectal administration in children. *Anesthesiology* 1994; 81: 1097-101

Mahmoud M, Mason KP. Dexmedetomidine: review, update, and future considerations of paediatric perioperative and procedural applications and limitations. *British Journal of Anaesthesia* 2015, 171–82.

Lerman J. Review article: Dexmedetomidine in children: current knowledge and future applications. *Anesth Analg.* 2011;113(5):1129-42.

Schmidt AP, Valinetti EA, Bandeira D, Bertacchi MF, Simões CM, Auler JO Jr Effects of preanesthetic administration of midazolam, clonidine, or dexmedetomidine on postoperative pain and anxiety in children. *Paediatr Anaesth.* 2007;17(7):667-74.

Sheta et al. Intranasal dexmedetomidine vs midazolam for premedication in children undergoing complete dental rehabilitation: a double-blinded randomized controlled trial. *Paediatr Anaesth.* 2014;24(2):181-9.

Su F, Hammer GB. Dexmedetomidine: pediatric pharmacology, clinical uses and safety. *Expert Opin Drug Saf.* 2011;10(1):55-66.

Talon MD, Woodson LC, Sherwood ER, Aarland A, McRae L, Benham T. Intranasal dexmedetomidine premedication is comparable with midazolam in burn children undergoing reconstructive surgery. *J Burn Care Res.* 2009;30(4):599-605.

Lokalanestetika och blockader

Berde CB. Convulsions associated With Paediatric Regional Anaesthesia. *Anesthesia & Analgesia* 1992; 75: 164-166

Block, B.M., S.S.Liu, A.J.Rowlingson, A.R.Cowan, J.A.Cowan, Jr., and C.L.Wu. 2003. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis. *Jama* 290:2455-63.

Bosenberg, A. 2004. Pediatric regional anesthesia update. *Paediatr Anaesth* 14:398-402.

Breivik, H. Safe perioperative spinal and epidural analgesia: importance of drug combinations, segmental site of injection, training and monitoring. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995. 39:869-71.

- Covino BG. Pharmacology of local anaesthetic agents. *British Journal of Anaesthesia* 1986; 58: 701-716
- Dahl et al. Wound infiltration with local anaesthetics or postoperative pain relief. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 38; 7-14
- Dalens B. *Pediatric regional anesthesia*. 1990 CRC Press.
- DiFazio CA. Metabolism of Local anaesthetics in the fetus, newborn and adult. *British Journal of Anaesthesia* 1979; 51: 29-34
- Eriksson A, Sinclair R et al. Influence of Lidocaine on Leukocyte Function in the Surgical Wound. *Anesthesiology* 1992, 77: 74-78
- Jylli L, Lundeberg S, Olsson G L. Retrospective evaluation of continuous epidural infusion for postoperative pain in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002;46:654-659.
- Kehlet H, Liu SS. Continuous local anesthetic wound infusion to improve postoperative outcome: back to the periphery? *Anesthesiology*. 2007;107(3):369-71.
- Krylborn J1, Anell-Olofsson ME, Bitkover C, Lundeberg S, Bartocci M, Stiller CO, Larsson BA. Plasma levels of levobupivacaine during continuous infusion via a wound catheter after major surgery in newborn infants: An observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2015;32(12):851-6.
- Larsson BA, Lönnquist PA and Olsson GL. Plasma concentrations of bupivacaine in young infants after continuous epidural infusion. *Journal of Paediatric Anaesthesia* 1994; 4: 159-162
- Larsson BA, Lönnquist PA and Olsson GL. Plasma concentrations of bupivacaine in neonates after continuous epidural infusion. A pharmacokinetic study. *Anesthesia & Analgesia* 1997; 84: 501-505
- Llewellyn N, Moriaty A. The National Pediatric Epidural Audit. *Pediatric Anesthesia* 2007. 17;520-533.
- Mazoit JX, Denson DD, Samii K. Pharmacokinetics of bupivacaine following caudal anaesthesia in infants. *Anesthesiology* 1988; 68: 387-391
- Murat I, Delleur MM, Esteve C, Egu JF, Raynaud P, Saint-Maurice C. Continuous Extradural Anaesthesia In Children. *British Journal of Anaesthesia* 1987; 69: 1441-1450
- Olofsson M, Bartocci M, Larsson B, Lundeberg S, Lönnqvist PA, Bitkover C, Eksborg S. Plasma concentrations of levo-bupivacaine associated with two different intermittent wound infusion regimens following surgical ductus ligation in preterm infants. *Paediatr Anaesth*. 2015;25(7):711-8.
- Saint-Maurice C, Schulte-Steinberg OS (Eds.). *Regional anaesthesia in children*. Mediglobe, Chapt. Pharmacology and Pharmacokinetics 1990; 39-59
- Sawyer J, Febbraro S, Masud S, Ashburn MA, Campbell JC. Heated lidocaine/tetracaine patch (Synera, Rapydan) compared with lidocaine/prilocaine cream (EMLA) for topical anaesthesia before vascular access. *Br J Anaesth*. 2009;102(2):210-5.
- Tobias, J.D. 2004. A review of intrathecal and epidural analgesia after spinal surgery in children. *Anesth Analg* 98:956-65.
- Tucker GT, Mather LE. Pharmacology of local anaesthetic agents. Pharmacokinetics of local anaesthetic agents. *British Journal of Anaesthesia* 1975; 47: 213-224
- Tucker GT. Pharmacokinetics of local anaesthetics. *British Journal of Anaesthesia* 1986; 58: 717-731
- Wilson, G.A., J.L.Brown, D.G.Crabbe, W.Hinton, P.J.McHugh, and M.D.Stringer. 2001. Is epidural analgesia associated with an improved outcome following open Nissen fundoplication? *Paediatr Anaesth* 11:65-70.

Wilson, P.T. and A.R.Lloyd-Thomas. 1993. An audit of extradural infusion analgesia in children using bupivacaine and diamorphine. *Anaesthesia* 48:718-23.

Wolf AR, Valley RD. Fear DW, Roy WL, Lerman J. Bupivacaine for caudal analgesia in infants and children: The optimum effective concentration. *Anesthesiology*, 1988; 69:102-106

Yip A, Soin H, Taddio A. Review of a New Topical Anesthetic, Liposomal Lidocaine, for Procedural Pain in Children. *JCPH* 2005, Vol 58.

EMLA/topikal analgesi

Brisman M, Ljung BML, Otterbom I, Larsson LE, Andreasson SE. Methaemoglobin formation after the use of EMLA cream in term neonates. *Acta Paediatrica* 1998; 87: 1191-1194

Cepeda MS. et al. Adjusting the pH of lidocaine for reducing pain on injection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(12):CD006581.

Chen B, Cunningham B. Topical anesthetics in: agents and techniques that equally comfort patients, parents, and clinicians. *Current opinion in Pediatrics* 2001. 13:324-330.

Curry SE, Finkel JC. Use of the Synera patch for local anesthesia before vascular access procedures: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Pain Med.* 2007;8(6):497-502.

Gourrier E, Karoubi P, Hanache EL, Merbouche S, Mouchnino G and Lerailliez J. Use of EMLA cream in a department of neonatology. *Pain* 1996; 68: 431-434

Jakobsson B, Nilsson A. Methemoglobinemi association with a prilocain-lidocain cream and trimetoprim-sulpha. A case report. *Acta Anaesthesiologica Scandinavia* 1985; 29: 453 - 455

Koch J. et al. A randomized, double-blind comparison study of EMLA® and ELA-Max® for topical anesthesia in children undergoing intravenous insertion. *Pediatric Anesthesia* 2004 14: 977-982.

Larsson BA, Jylli L, Lagercrantz H and Olsson GL. Does a local anaesthetic cream (EMLA) alleviate pain from heel-lancing in neonates? *Acta Anaesthesiologica* 1995; 23: 1028-1031

Linare LA, Peretz TY and Chin J. Methemoglobinemia induced by topical anesthetic. *Radiotherapy and Oncology*, 1990; 18: 267-9

Nilsson A, Engberg G, Henneberg S, Danielson CH and de Verdier K. Inverse relationship between age-dependent erythrocyte activity of methaemoglobin reductase and prilocaine-induced methaemoglobinaemia during infancy. *British Journal of Anaesthesia* 1990; 64: 72-76

Taddio A, Shennan AT, Stevens B, Leeder JS. Safety of lidocaine-prilocaine cream in the treatment of preterm neonates. *The Journal of Pediatrics* 1995; 6: 1002-1005.

Yip A, Soin H, Taddio A. C Review of a New Topical Anesthetic, Liposomal Lidocaine, for Procedural Pain in Children *JHP* – Vol. 58, No. 3, 2005 (Maxilene Svenskt produktnamn).

Neonatal smärta och smärtbehandling

Anand KJS, Aynsley-Green. Measuring the severity of surgical stress in newborn infants. *Journal of Pediatric Surgery* 1988; 23: 297-305

Anand KJS, PR Hickey. Pain and its effects in the human neonate and fetus. *The new England Journal of Medicine* 1987; 317: 1321-1329

Anand KJS, Carr DB. The neuroanatomy, neorophysiology and neurochemistry of pain, stress and analgesia in newborn and children. *Pediatric clinics of North America.* 1989; 36: 795-822

- Anand KJS, Phil D. Neonatal stress response to anesthesia and surgery. *Clinics in perinatology*. Vol 1990; 17: 432-441
- Bartocci M, Bergqvist LL, Lagercrantz H, Anand KJ. Pain activates cortical areas in the preterm newborn brain. *Pain*. 2006;122(1-2):109-17.
- Erkine A, Morley S, Pearce S. Memory for pain: a review. *Pain* 1990; 41: 255-265
- Grunau RVE, Johnston CC, Craig KD. Neonatal facial and cry responses to invasive and noninvasive procedures. *Pain* 1990; 42: 295 - 305
- Grunau RVE, Craig KD. Pain expression in neonates: facial action and cry. *Pain* 1987; 28: 395 - 410
- Hopkins CS, buckley CJ, Bush GH. Pain-free injections of infants. *Anaesthesia* 1988; 43: 198-201
- Jakobsson B. Perinatal origin of self-destructive behaviour. *Acta Psychiatrica* 1987; 70, 364-371
- Johnston C. Pain assesment and managment in infants. *Pediatrician* 1989; 16: 16 - 23
- Purcell-Jones G, Dormon F, Sumner E. Pediatric anaestheists` perception of neonatal and infant pain. *Pain* 1988; 33: 181-187
- Kleberg A et al. Indications of improved cognitive development at one year of age among infants born very prematurely who received care based on the Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP). *Early Human Development* 2202:68;83-91.
- Larsson BA, Tannfeldt G, Lagercrantz H and Olsson GL. Alleviation of the pain of venepuncture in neonates. *Acta Paediatrica* 1998; 87: 774-749
- Larsson BA, Nörstmo A, Guthenberg C, Olsson GL, Danielsson P, Hagenfeldt L, Elander G och Larsson A. Vid PKU-provtagning är venpunktion mindre smärtsamt och mer effektivt än hålstick. *Läkartidningen* 1997; 49; 4625-4628
- Larsson BA, Tannfeldt G, Lagercrantz H and Olsson GL. Venepuncture is more effective and less painful when blood-test is performed in neonates. *Pediatrics* 1998; 5: 882-886
- Larsson BA, Norman M, Egekvisst H, Bjerring P, Lagercrantz H and Olsson GL. Regional variations in cutaneous blood flow in neonates with special reference to the use of EMLA. *Paediatric Anaesthesia* 1996; 6: 107-110
- Morton N S. Pain assessment in children. *Paediatric Anaesthesia* 1997; 7: 267-272
- Slater R, Cantarella A, Franck L, Meek J, Fitzgerald M. How well do clinical pain assessment tools reflect pain in infants? *PLoS Med*. 2008;5(6):e129.
- Slater R, Cantarella A, Gallella S, Worley A, Boyd S, Meek J, Fitzgerald M. Cortical pain responses in human infants. *J Neurosci*. 2006;26(14):3662-6.
- Slater R, Cornelissen L, Fabrizi L, Patten D, Yoxen J, Worley A, Boyd S, Meek J, Fitzgerald M. Oral sucrose as an analgesic drug for procedural pain in newborn infants: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2010 Oct 9;376(9748):1225-32.
- Svensk Barnsmärtförening. Nationellt konsensus för omhändertagande av smärta i Neonatalperioden.
- Taddio A, Katz J, Ileersich AL, Koren G. Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. *Lancet* 1997; 349: 599-603.
- Walker SM. Neonatal pain. *Paediatr Anaesth*. 2014 Jan;24(1):39-48. doi: 10.1111/pan.12293. Epub 2013 Nov 13. Review.

Återkommande och långvarig smärta

Oster J Nielsen A. Growing pain: a clinical investigation of a school population. *Acta Paediatrica Scandinavica* 1972; 61: 329-334

Apley J Hale B. Children with recurrent abdominal pains: a field survey of 1000 school children. *Archives of Disease in Childhood* 1958; 33: 165

Alfvén G. The pressure pain threshold (PPT) of certain muscles in children suffering from recurrent abdominal pain of non-organic origin. An algometric study. *Acta Paediatrica* 1993; 82: 481-483

Alfvén G. The covariation of common psychosomatic symptoms among children from socio-economically differing residential areas. An epidemiological study. *Acta Paediatrica* 1993; 82: 484-487

Bille BS. Migraine in school children. *Acta Paediatr* 1962; 51:1-51

Ciccone DS, Bandilla EB, Wu W. Psychological dysfunction in patients with reflex sympathetic dystrophy. *Pain* 1997; 71: 323-333

Lone Nikolajsen and Lone D. Brix. Chronic pain after surgery in children. *Curr Opin Anesthesiol* 2014, 27:507-512.

Olsson GL, Berde C: Neuropathic pain in children and adolescents. In: *Pain in infants, children, and adolescents*. Eds: Schechter NL, Yaster M, Berde CB. Williams and Wilkins, Baltimore 1992, pp 473-493

Olsson GL, Arnér S, Hirsch G: Reflex sympathetic dystrophy in children. *Advances in pain research and therapy* 1990; 15: 323-331

Krane EJ, Heller LB. The prevalence of phantom sensation and pain in pediatric amputees. *Journal Pain Symptom Management* 1995; 10: 21-29

Rabbitts JA, Aaron RV, Fisher E, Lang EA, Bridgwater C, Tai GG, Palermo TM. Long-Term Pain and Recovery After Major Pediatric Surgery: A Qualitative Study With Teens, Parents, and Perioperative Care Providers. *J Pain*. 2017;18(7):778-786.

Wilkins KL, McGrath PJ, Finley GA, Katz J. Phantom limb sensations and phantom limb pain in child and adolescent amputees. *Pain* 1998; 78: 7-12.

Läkemedelsverket. Läkemedelsbehandling av långvarig smärta hos barn och vuxna.
<https://lakemedelsverket.se/malgrupp/Halso---sjukvard/Behandlings--rekommendationer/Behandlingsrekommendation---listan/Lakemedelsbehandling-av-langvarig-smarta-hos-barn-och-vuxna/>

Psykologiskt omhändertagande

Eccleston, C., Malleson, P. N., Clinch, J., Connell, H., & Sourbut, C. (2003). Chronic pain in adolescents: evaluation of a programme of interdisciplinary cognitive behaviour therapy. *Arch Dis Child*, 88(10), 881-885.

Eccleston, C., Morley, S., Williams, A., Yorke, L., & Mastroiannopoulou, K. (2002). Systematic review of randomised controlled trials of psychological therapy for chronic pain in children and adolescents, with a subset meta-analysis of pain relief. *Pain*, 99(1-2), 157.

Kain ZN, MacLaren J, McClain BC, Saadat H, Wang SM, Mayes LC, Anderson GM. Effects of age and emotionality on the effectiveness of midazolam administered preoperatively to children. *Anesthesiology*. 2007;107(4):545-52.

Kanstrup M, Wicksell RK, Kemani M, Wiwe Lipsker C, Lekander M, Holmström L. A Clinical Pilot Study of Individual and Group Treatment for Adolescents with Chronic Pain and Their Parents: Effects of Acceptance and Commitment Therapy on Functioning. *Children*. 2016;16;3(4).

Kazak, A.E & Batson-Kunin, A. (2001) Psychological and Integrative Interventions in Pediatric Procedure Pain. I *Acute and Procedure Pain in Infants and Children* (Kap.5). Finley, G.A & McGrath, P.J (red.). IASP Press, USA.

Kuttner L. Mind-Body methods of pain management. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America*, 1997;6(4);783-796.

Lönnqvist PA, Habre W. Midazolam as premedication: is the emperor naked or just half-dressed? *Paediatr Anaesth*. 2005 Apr;15(4):263-5.

McCracken, L. M. (1998). Learning to live with the pain: acceptance of pain predicts adjustment in persons with chronic pain. *Pain*, 74(1), 21-27.

McCracken, L. M., & Eccleston, C. (2003). Coping or acceptance: what to do about chronic pain? *Pain*, 105(1-2), 197-204.

McGrath, P.A (2001) Psykologiska behandlingsmetoder för barn med återkommande och kronisk smärta. I *Smärta hos barn och ungdomar* (Kap.26). Olsson, G.L & Jylli, L. (red.). Studentlitteratur, Lund.

McGraw T, Kendrick A. Oral midazolam premedication and postoperative behaviour in children. *Paediatr Anaesth*. 1998;8(2):117-21.

Morley, S., Eccleston, C., & Williams, A. (1999). Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of cognitive behaviour therapy and behaviour therapy for chronic pain in adults, excluding headache. *Pain*, 80(1-2), 1-13.

Robinson, P., Wicksell, R. & Olsson, G. ACT with chronic pain patients. In S. Hayes & K. Strosahl (Eds.), *A practical guide to Acceptance and Commitment Therapy*. New York:Springer.

Stewart SH, Buffett-Jerrott SE, Finley GA, Wright KD, Valois Gomez T. Effects of midazolam on explicit vs implicit memory in a pediatric surgery setting. *Psychopharmacology (Berl)*. 2006 Nov;188(4):489-97.

Wicksell RK. (2007) Values-based exposure and acceptance in the treatment of pediatric chronic pain. *Pediatric Pain Letter*;9:13-20.

Wicksell, R. K.. Beteendemedicin och Acceptance and Commitment Therapy – en klinisk modell för att öka funktionsförmåga och livskvalitet hos personer med långvarig handikappande smärta. (2010). Vårdalinstitutets Tematiska rum: Leva med smärta. Tillgänglig: www.vardalinstitutet.net,

Wicksell, R.K, Ahlqvist, J. Bring, A., Melin, L., Olsson, G.L. Can exposure and acceptance strategies improve functioning and quality of life in people with chronic pain and whiplash associated disorders (WAD) – a randomized controlled trial. *Cognitive Behaviour Therapy*, 2008;37(3):169-182.

Wicksell RK, Dahl J, Magnusson B, Olsson GL. Using Acceptance and Commitment Therapy in the Rehabilitation of an Adolescent Female With Chronic Pain: A Case Example. *Cognitive and Behavioral Practice* 2005;12:415-423.

Wicksell, R. K., Melin, L., Lekander, M., & Olsson, G. L. (2009). Evaluating the effectiveness of exposure and acceptance strategies to improve functioning and quality of life in longstanding pediatric pain-a randomized controlled trial. *Pain*, 141(3), 248-257.

Wicksell RK, Melin L, Olsson GL. Exposure and acceptance in the rehabilitation of adolescents with idiopathic chronic pain - a pilot study. *Eur J Pain* 2007;11(3):267-274.

Wicksell, R. K., Olsson, G. L., & Hayes, S. C.. Mediators of change in exposure and acceptance based treatment for pediatric chronic pain. *Eur J Pain*. 2010 ;14(10):1059.e1-1059.

Wicksell RK, Renöfält, J, Olsson, G.L., Bond, FW, Melin, L. Avoidance and fusion – Central components in pain related disability? Development and preliminary validation of the Psychological Inflexibility in Pain Scale (PIPS). *European Journal of Pain*, 2008;12:491-500.

Wicksell, R. K. Integration of Exposure-Based and Other Traditional CBT Methods with Acceptance and Mindfulness In L.M McCracken (Eds.), *Acceptance and Commitment Therapy and Mindfulness-Based Approaches in Behavioral Medicine: An Integrative Clinical and Research Guide*. Oakland: Context Press, New Harbinger.

Wicksell, R.K. and Greco, L. (2008) *Acceptance and Commitment Therapy for Pediatric Pain*. In S.Hayes & L. Greco (Eds.), *Acceptance and Mindfulness Interventions for Children, Adolescents, and Families*.

Viane, I., Crombez, G., Eccleston, C., Poppe, C., Devulder, J., Van Houdenhove, B., et al. (2003). Acceptance of pain is an independent predictor of mental well-being in patients with chronic pain: empirical evidence and reappraisal. *Pain*, 106(1-2), 65-72.

Ordinationsblad



Ordinationsblad för
INTRAVENÖS OPIOIDINFUSION

Ordinerande läkare _____

Datum in _____

Diagnos/ingrepp _____

Patientvikt _____ kg

Ordination**Standardblandning för beredning av infusionslösning med opioider**

Dra ut den volym NaCl 9 mg/ml som motsvarar den volym läkemedel som ska tillsättas. Den totala volymen färdig lösning ska bli 100 ml.

Tag Morfin® 10 mg/ml Ketogan N.® 5 mg/ml Ketobemidonhydroklorid 20 mg/ml

Tillsätt 2 mg/kg _____ mg = _____ ml till NaCl 9mg/ml enligt ovan. Lösningens koncentration _____ mg/ml

[1 ml av denna lösning motsvarar 20 mikrog/kg]

Direktiv vid bolusdos. Bolusdos tillförs vid inledning eller vid smärtgenombrott via pumpen.

< 6 månader: Tillför 0.5 ml (10 mikrogram/kg) högst 4 gånger under 15 min (= 40 mikrog/kg)

> 6 månader: Tillför 1 ml (20 mikrogram/kg) högst 5 gånger under 15 min (= 100 mikrog/kg)

DATUM			KONTINUERLIG INFUSION		BOLUSDOSERING			START/ NY INSTÄLLNING AVSLUT	
Insatt	Utsatt	Läkar sign	Infusion 10 - 40 mikrog/kg/tim	Infusion 0-2 ml/t	Bolusdos 10-20 mikrog/kg	Bolus dos 0.5 -1 ml	Volym i påse (VSSI)	Tid	Sign
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		
			mikrog/kg/tim	= ml/tim	mikrog/kg	= ml	100 ml		

Avvikelser:

Vid otillräcklig smärtlindring sök smärtbehandlingsenheten 77310, anestesijour 91222 eller PAL

Vid överdoseringssymtom se övervakningsrutiner i PM



Ordinationsblad för INTRAVENÖS PATIENTKONTROLLERAD ANALGESI - PCA

Ordinerande läkare _____

Datum in _____

Diagnos/ingrepp _____

Patientvikt _____ kg

Ordination

Standardblandning för beredning av infusionslösning med opioider

Dra ut den volym NaCl 9 mg/ml som motsvarar den volym läkemedel som ska tillsättas. Den totala volymen färdig lösning ska bli 100 ml.

Tag Morfin® 10 mg/ml Ketogan N.® 5 mg/ml Ketobemidonhydroklorid 20 mg/ml

Tillsätt 2 mg/kg _____ mg = _____ ml till NaCl 9 mg/ml enligt ovan. Lösningens koncentration _____ mg/ml

[1 ml av denna lösning motsvarar 20 mikrog/kg]

Direktiv vid klinikedos (=ssk-styrd). Klinikedos tillförs vid inledning eller vid smärtgenombrott via pumpen. Tillför 1 ml (20 mikrog/kg) högst 5 gånger (= 100 mikrog/kg) under 15 minuter. Vid otillräcklig smärtlindring kontakta smärtbehandlingsenheten eller anestesijour!

DATUM			Dosering (1 ml= 20mikrog/kg)							START/NY INSTÄLLNING AVSLUT	
insatt	utsatt	läkar sign	Kont. hastighet. Rek. 0 ml/t	Bolus dos 20 - 30 mikrog/kg	Bolusdos 1-1.5 ml	Bolus Spärr Rek 6 min	Bolus per tim Rek 10 ggr/t	Volym i påse (VSSI)	Kliniker Bolus 1 ml (20 mikrog/kg)	tid	sign
			0	mikrog/kg/dos	= ml	min		100 ml	1 ml		
			0	mikrog/kg/dos	= ml	min		100 ml	1 ml		
			0	mikrog/kg/dos	= ml	min		100 ml	1 ml		
			0	mikrog/kg/dos	= ml	min		100 ml	1 ml		
			0	mikrog/kg/dos	= ml	min		100 ml	1 ml		
			0	mikrog/kg/dos	= ml	min		100 ml	1 ml		

Avvikelser:

Vid otillräcklig smärtlindring sök smärtbehandlingsenheten 77310, anestesijour 91222 eller PAL

Vid överdoseringssymtom se övervakningsrutiner i PM



Smärtbehandlingsenheten för barn
Astrid Lindgrens Barnsjukhus
Karolinska Universitetssjukhuset



Riktlinjer för smärtbehandling vid Astrid Lindgrens Barnsjukhus/Karolinska Universitetssjukhuset
Smärtbehandlingsenheten för barn 2019-09-01

Första utgåvan 1994

Ordinationsblad för

**INTRAVENÖS S-KETAMININFUSION
(Ketanest®)**

Ordinerande läkare _____

Datum in _____

Diagnos/ingrepp _____

Patientvikt _____ kg

Ordination

Använd 100 ml påse NaCl 9 mg/ml. Dra ut 50 ml + den volym av läkemedel (Ketanest® 25 mg/ml) som ska tillsättas.

Den totala volymen färdig lösning ska bli 50 ml

Tillsätt 5 mg/kg _____ mg = _____ ml till NaCl 9mg/ml enligt ovan. Lösningens koncentration _____ mg/ml

[1 ml av denna lösning motsvarar 100 mikrog/kg]

DATUM			KONTINUERLIG INFUSION			START/ NY INSTÄLLNING AVSLUT	
Insatt	Utsatt	Läkar sign	Infusion 20 - 200 mikrog/kg/tim	Infusion 0.2 - 2 ml/tim	Volym i påse (VSSI)	Tid	Sign
			mikrog/kg/tim =	ml/tim	50 ml		
			mikrog/kg/tim =	ml/tim	50 ml		
			mikrog/kg/tim =	ml/tim	50 ml		
			mikrog/kg/tim =	ml/tim	50 ml		
			mikrog/kg/tim =	ml/tim	50 ml		
			mikrog/kg/tim =	ml/tim	50 ml		
			mikrog/kg/tim =	ml/tim	50 ml		
			mikrog/kg/tim =	ml/tim	50 ml		

Doseringsförslag vid förebyggande behandling av smärta inom intervallet 20-100 mikrog/kg/t

Doseringsförslag vid behandling av pågående smärta 50-200 mikrog/kg/t

Avvikelser:

Vid otillräcklig smärtlindring sök smärtbehandlingsenheten 77310, anestesijour 91222 eller PAL



Ordinationsblad för EPIDURAL INFUSION - EDA

Ordinerande läkare _____

Diagnos/ingrepp _____

Datum in _____ Patientvikt _____ kg

Punktionshöjd _____

Katetermarkering i hudplanet _____ mm

Katetertyp _____

Inskjuten _____ mm i epidurala rummet

Avvikelser under inläggandet _____

Ordination Lokalanestesimedel

Färdig lösning: Chirocaine[®] 1.25 mg/ml Chirocaine[®] 0.625 mg/ml

Egen blandning:

Tag

Påsstorlek: _____ ml Dra ut _____ ml lokalanestesilösning och tillsätt _____ ml NaCl 9 mg/ml

Koncentrationen = _____ mg/ml

Använd aggregat med gul slang + filter

Tillsats av klonidin

Till 100 ml lokalbedövningsmedel tillsätt:

Catapresan[®] 150 mikrog/ml tillsätt _____ ml koncentrationen = _____ mikrog/ml(om 200 ml påse används; dubbla mängden Catapresan[®] för att uppnå samma koncentration)

DATUM			KONTINUERLIG INFUSION			START/ AVSLUT NY INSTÄLLNING	
Insatt	utsatt	Läk. sign	Lokalanestesimedel mg/kg/t	ml/tim	Volym i påse (VSSI)	Tid	Sign
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		

Ordinationsblad för laddningsdoser i EDA

Laddningsdoser I EDA ges av anesthesi- eller intensivvårdspersonal

Laddningsdoser med morfin

Läk.sign. _____

Datum insatt: _____ utsatt: _____

Morfin för epiduralt bruk: styrka _____ mg/ml

Dosering: _____ mikrogram/kg _____ gånger per dygn

Ge _____ ml per gång

Datum													
Klockslag													
Givet ml													
Sign													

Laddningsdoser med lokalanestetika

Läk.sign. _____

Datum insatt: _____ utsatt: _____

Lokalanestesimedel _____

Styrka _____ mg/ml

Dosering: _____ mg/kg

Ge _____ ml

Datum													
Klockslag													
Givet ml													
Sign													

Övervakning i samband med EDA- behandling (se även övervakningsrutiner i PM)

- barn < 6 månader kvarligg på UVA/BIVA första natten
- barn > 6 månader bör övervakas 4 timmar på UVA /BIVA
- opioider i EDA; efter senast given dos morfin är övervakningstid 12 tim, fentanyl 4 tim på UVA/BIVA
- saturationsövervakning första natten på vårdavdelning
- sensorisk utbredning kontrolleras och dokumenteras efter 4 timmar av anesthesiolog därefter varje arbetspass
- graden av muskelblockad kontrolleras under varje arbetspass (3 gånger per dygn)
- smärtsskattning och kontroll av sederingsgrad utförs minst var 3:e timma
- andningsfrekvens kontrolleras 1 gång per timme vid vakenhetsgrad ≥ 2
- kontrollera insticksställe, filterfäste och kopplingar vid varje arbetspass
- AVVIKELSER dokumenteras i JOURNAL

KONTROLLER VID EDA

VARJE
ARBETSPASS

Kontrollera att pumpens inställning stämmer med ordinationen
Kontrollera insticksställe, filterfäste och kopplingar
Observera tecken på trycksår. Trycksårsprofylax!
Kontrollera graden av muskelblockad enligt Bromage-skalan
Kontrollera sensorisk utbredning (se figur)

MORGONAVLÄSNING
EFTER 72 TIMMAR

Läs av totala läkemedelsförbrukningen under dygnet, nollställ därefter
Byte av infusionslösning. Aggregat bytes alltid samtidigt

AVVIKELSER

Dokumentera avvikelser i JOURNAL under sökord SMÄRTA

Utan anmärkning = din sign. Avvikelser= JOURNAL

År _____		Datum												
		Tid												
MORGON AVLÄSNING	ml/dygn													
VARJE ARBETS- PASS	pumpinställn. ml/tim													
	insticksställe													
	filterfäste													
	trycksår													
	motorik vä ben 0-3													
	motorik hö ben 0-3													
	sensorisk utbredning													
	pås/aggregat- byte													
	Sign													

Muskelblockad (Bromage)

0= full rörlighet

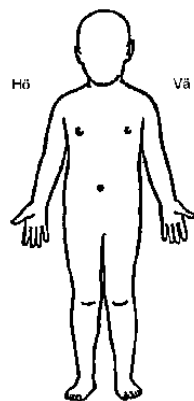
1= kan röra knä och fotled, men ej lyfta benet

2= kan röra fotled

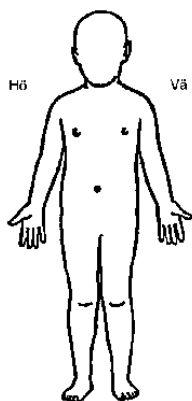
3= kan ej röra knä- och fotled ✓ = kan ej bedöma

Kontroll av sensorisk utbredning

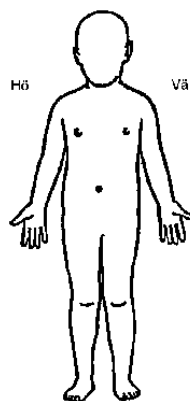
Markera utbredning samt datum och tid på figuren



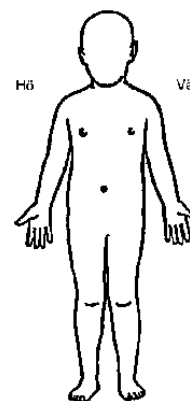
Datum kl



Datum kl



Datum kl



Datum kl

Ordinationsblad för KONTINUERLIG PERIFER NERVBLOCKAD

Ordinerande läkare _____

Diagnos/ingrepp _____

Datum in _____

Patientvikt _____ kg

Katetertyp _____

Inskjuten _____ mm från huden

Avvikelser under inläggandet _____

Paravertebralblockad Femoralisblockad _____ höger vänster

Ordination Lokalanestesimedel

Färdig lösning: Chirocaine * 1.25 mg/ml Chirocaine * 0.625 mg/ml

Egen blandning:

Tag

Påsstorlek: _____ ml Dra ut _____ ml lokalanestesiösning och tillsätt _____ ml NaCl 9mg/ml

Koncentrationen = _____ mg/ml

Använd aggregat med gul slang + filter

Tillsats av klonidin

Till 100 ml lokalbedövningsmedel tillsätt:

Catapresan * 150 mikrog/ml tillsätt _____ ml koncentrationen = _____ mikrog/ml

(om 200 ml påse används; dubblera mängden Catapresan* för att uppnå samma koncentration)

DATUM			KONTINUERLIG INFUSION			START/AVSLUT NY INSTÄLLNING	
Insatt	Utsatt	Läk. sign	Lokalanestesimedel mg/kg/t	ml/tim	Volym i påse (VSSI)	Tid	Sign
			mg/kg/t	=	ml/t	ml	
			mg/kg/t	=	ml/t	ml	
			mg/kg/t	=	ml/t	ml	
			mg/kg/t	=	ml/t	ml	

**Ordinationsblad för
KONTINUERLIG PERIFER NERVBLOCKAD SID 2**

Laddningsdos i katetern

Läk.sign _____

Lokalanestesimedel _____[®]

Styrka _____ mg/ml

Dosering _____ mg/kg

Ge _____ ml per gång

Insatt datum:

Utsatt:

Datum					
Klockslag					
Givet ml					
Sign					

KONTROLLER VID PERIFER NERVBLOCKAD

VARJE ARBETSPASS

Kontrollera att pumpens inställning stämmer med ordinationen
Kontrollera insticksställe, filterfäste och kopplingar
Observera tecken på trycksår. Trycksårsprofylax!
Kontrollera sensorisk utbredning på figur

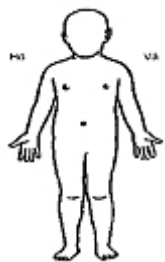
MORGONAVLÄSNING EFTER 72 TIMMAR AVVIKELSER

Läs av totala läkemedelsförbrukningen under dygnet, nollställ därefter
Byte av infusionslösning. Aggregat bytes alltid samtidigt
Dokumentera avvikelserna i JOURNAL under sökord SMÄRTA

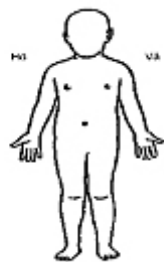
Utan anmärkning = din sign. Avvikelser = JOURNAL

År _____	Datum												
	Tid												
MORGON AVLÄSNING	ml/dygn												
VARJE ARBETS- PASS	pumpinställn. ml/tim												
	insticksställe												
	filterfäste												
	trycksår												
	sensorisk utbredning												
	pås/aggregat byte												
	Signatur												

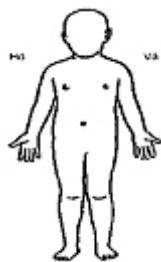
Markera sensorisk utbredning – bedövningsområde på figuren. Kan testas med is eller försiktiga nyp.



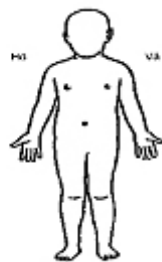
Datum kl



Datum kl



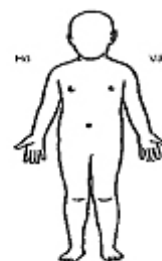
Datum kl



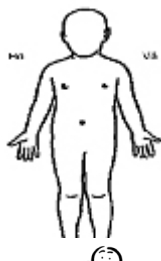
Datum kl



Datum kl



Datum kl



Ordinationsblad för KATETER FÖR LOKAL SÅRINFILTRATION

Ordinerande läkare _____

Diagnos/ingrepp _____

Datum in _____

Patientvikt _____ kg

Ordination Lokalanestesimedel

Färdig lösning: Chirocaine ® 1.25 mg/ml Chirocaine ® 0.625 mg/ml

Egen blandning:

Tag

Påsstorlek: _____ ml Dra ut _____ ml lokalanestesilösning och tillsätt _____ ml NaCl 9mg/ml

Koncentrationen = _____ mg/ml

Använd aggregat med gul slang + filter

KONTINUERLIG INFUSION KATETER 1

DATUM			KONTINUERLIG INFUSION			START/AVSLUT NY INSTÄLLNING	
insatt	utsatt	läk. sign	lokanestesimedel mg/kg/t	ml/tim	Volym i påse (VSSI)	tid	sign
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		

KONTINUERLIG INFUSION KATETER 2

DATUM			KONTINUERLIG INFUSION			START/AVSLUT NY INSTÄLLNING	
insatt	utsatt	läk. sign	lokanestesimedel mg/kg/t	ml/tim	Volym i påse (VSSI)	tid	sign
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		
			mg/kg/t	= ml/t	ml		

Riktlinjer för maximal dosering (kontinuerlig infusion eller bolusdoser) med levobupivacain, bupivacain omräknat till mg/kg/t:

Prematura och nyfödda fullgångna barn	0.2-0.25	mg/kg/h
Äldre barn samt barn i skolåldern	0.3-0.5	mg/kg/h

**Ordinationsblad för
KATETER FÖR LOKAL SÅRINFILTRATION**

SID 2

BOLUSDOS KATETER 1

Antal ml : _____ Antal gånger / dygn : _____

Datum										
Klockslag										
Givet ml										
Sign										

Datum										
Klockslag										
Givet ml										
Sign										

BOLUSDOS KATETER 2

Antal ml : _____ Antal gånger / dygn : _____

Datum										
Klockslag										
Givet ml										
Sign										

Datum										
Klockslag										
Givet ml										
Sign										

Total tillförelse av lokalanestesimedel via bolusdoser omräknat till mg/kg/t

DATUM	DOSERING
insatt / ändrad dos	lokalanestesimedel
	mg/kg/t
	mg/kg/t
	mg/kg/t
	mg/kg/t



SMÄRTSKATTNINGSPROTOKOLL
PÅGÅENDE SMÄRTLINDRING: _____

ORSAK TILL SMÄRTA: _____

Smärtskattninginstrument: ALPS Neo FLACC FPS-R (BIERI) VAS, NRS 0= ingen smärta 10= värsta tänkbara smärta

Datum												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												
0												
Tid												
Sederingsgrad												
Andningsfrekvens												

INSTRUKTIONER VID SMÄRTSKATTNING

ÅTGÄRDER VID SMÄRTA

Välj lämpligt smärtskattninginstrument efter ålder

Farmaka

Omvårdnadsåtgärder

Smärtskatta regelbundet minst var 3:e timme (vid bolusdos följ riktlinjer)

A Paracetamol

F _____

Vid smärtgenombrott ange åtgärd enligt A-H

B NSAID

G _____

Kontrollera sederingsgrad i samband med smärtskattning

C Opiater (dokumentera given bolusdos på ordinationsbladet)

H _____

Vid vakenhetsgrad ≥ 2 och vid sömn kontrollera andningsfrekvens minst 1 gång/tim

D Lokalanestetika

Följ övervakningsrutiner vid smärtbehandling (se riktlinjer för smärtbehandling)

E Övrigt

SEDERINGSGRAD

ANDNINGSFREKvens

(riktlinjer vid okomplicerade fall)

AVVIKELSER / ÅTGÄRDER

S Sover

0-3 månader > 20 andetag/ min

Vid vakenhetsgrad 3 eller vid sänkt andningsfrekvens

1 Fullt vaken

3 månader - 6år > 15 andetag/min

Säkerställ andning

2 Slö, dåsig men svarar på tilltal

> 6 år > 10 andetag/min

Stäng pågående infusion, ge syrgas

3 Mycket slö men reagerar på stimuli

Sök narkosjour tel. 77222

Lathund för basala analgetika behandling
vid Astrid Lindgrens Barnsjukhus

PARACETAMOL per os / rektalt

Underhållsdos Smärtbehandling

Dygn 1-3, inläggande patienter

Prematura v.26-31	10 mg/kg x 3	p.o / p.r
Prematura v.32-38	16 mg/kg x 3	p.o / p.r
Fullgångna >7d-2mån	20-25 mg/kg x 3	p.o / p.r
>2 mån	25 mg/kg x 4 max dos 1.5 g x 4	p.o / p.r
Efter 3 dygn reduceras dygnsdosen med 25%		

Laddningsdos = engångsdos

Prematura v.26-31	15-20 mg/kg	p.o / p.r
Prematura v.32-38	20-30 mg/kg	p.o / p.r
Fullgångna >7d-2mån	30 mg/kg	p.o / p.r
>2 mån	30-40 mg/kg max dos 2 g	p.o / p.r

PARACETAMOL för intravenöst bruk

Dygn 1-3, inläggande patienter

Prematura v. 28-32	7.5 mg/kg	x 3 i.v
Prematura v. 33-36	7.5 mg/kg	x 4 i.v
0 - 2 mån	10-15 mg/kg	x 4 i.v
>2 mån	15 -20 mg/kg	x 4 i.v
Efter 3 dygn reduceras dygnsdosen med 25 %		

Laddningsdos = engångsdos

Prematura v.26-31	12 mg/kg	i.v.
Prematura v.32-38	20 mg/kg	i.v.
Fullgångna >7d-2mån	20 mg/kg	i.v.
>2 mån	0	

COX-HÄMMARE / NSAID

Ibuprofen(Ipren®, Brufen®)	4-10 mg/kg x 4	p.o/p.r i.v.
Diklofenak (Voltaren®)	1-2 mg/kg x 2-3	p.o/p.r
Ketolorak (Toradol®)	0.3 mg/kg x 3-4	i.v
Celecoxib (Celebra®) (ok vid EDA)	2-4 mg/kg x 1-(2)	p.o
Parecoxib (Dynastat®) (ok vid EDA)	0.5 mg/kg x 1-(2)	i.v.

Smärtbehandlingsenheten Astrid Lindgrens Barnsjukhus/
Karolinska Universitetssjukhuset
S Lundeberg / E Malmros Olsson
Giltigt t.o.m. 2021-09-01
Se även Riktlinjer för smärtbehandling

KLONIDIN / Catapresan®

Smärtbehandling	
Catapresan® / Klonidin	1 mikrog/kg x 3-4 i.v / p.o
Premedicinering	
Catapresan® / Klonidin	1 mikrog/kg i.v
Klonidin	3 mikrog/kg p.o
Vid avslutad smärtbehandling trappa ut under 3-4 dagar	
i.v lösning Catapresan 150 mikrog/ml spädes till 15 mikrog/ml. Ges långsamt under 10-15 min.	

MORFIN

Spädes till 1 mg/ml – Ges långsamt under 10-15 min.

Alder	Mängd i.v intermittert tillförsel
<3 mån	25 mikrog/kg
3-12 mån	50 mikrog/kg
1-10 år	100 mikrog/kg
>10 år	150 mikrog/kg

Dos kan upprepas efter utvärdering av smärtsituation
Samma dosering gäller för Ketobemidon (Ketogan®) och Oxikodon(Oxynorm®)

NALOXON – mot opioidorsakad obstriktion

Naloxon	3-5 mikrog/kg x 3-4 OBS! per os
---------	--

NALOXEGOL – mot opioidorsakad obstriktion

Naloxon < 30 kg	12.5 mg / x 1	per os
Naloxon >30 kg	25 mg	x 1 per os

Smärtbehandlingsenheten Astrid Lindgrens Barnsjukhus/
Karolinska Universitetssjukhuset
S Lundeberg/ E Malmros Olsson
Giltigt t.o.m. 2021-09-01
Se även Riktlinjer för smärtbehandling

PARACETAMOL

Första engångsdos av paracetamol

Vikt i kg	Paracetamol p.o/p.r. ≈30 mg /kg /dos	Antal suppositorier
2-3	60 mg	1 supp 60 mg
4-5	125 mg	1 supp 125 mg
6	185 mg	1 supp 125 mg + 1 supp 60 mg
	≈40 mg /kg /dos	
7	250 mg	1 supp 250 mg
8	310 mg	1 supp 250 mg + 1 supp 60 mg
9-11	375 mg	1 supp 250 mg + 1 supp 125 mg
12-14	500 mg	1 supp 500 mg
15-17	625 mg	1 supp 500 mg + 1 supp 125 mg
18-23	750 mg	1 supp 500 mg + 1 supp 250 mg
24-31	1000 mg	1 supp 1g
32-37	1250 mg	1 supp 1 g + 1 supp 250 mg
38-50	1500 mg	1 supp 1 g + 1 supp 500 mg
>50	2000 mg	2 supp 1 g

Smärtdoser av paracetamol dygn 1-3 inläggande patienter

Vikt i kg	Paracetamol p.o./p.r. 60-80 mg/kg/dygn	Antal suppositorier
3	60 mg x 3	1 supp 60 mg
4-5	60 mg x 4	1 supp 60 mg
6-7	125 mg x 4	1 supp 125 mg
	100mg/kg/dygn	
8-9	185 mg x 4	1 supp 125 mg + 1 supp 60 mg
10-12	250 mg x 4	1 supp 250 mg
13-14	310 mg x 4	1 supp 250 mg + 1 supp 60 mg
15-19	375 mg x 4	1 supp 250 mg + 1 supp 125 mg
20-29	500 mg x 4	1 supp 500 mg
30-39	750 mg x 4	1 supp 500 mg + 1supp 250 mg
40-60	1000 mg x 4	1 supp 1000 mg
> 60	1500 mg x 4	1 supp 1000 mg + 1 supp 500 mg

Smärtbehandlingsenheten Astrid Lindgrens Barnsjukhus/
Karolinska Universitetssjukhuset
S Lundeberg/ E Malmros Olsson
Giltigt t.o.m. 2021-09-01
Se även Riktlinjer för smärtbehandling



