

Barnanestesi (BANE) - BARN

BARNANESTESI



Foto: Gunilla Lööf

Astrid Lindgrens Barnsjukhus

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Detta kompendium i barnanestesi är främst avsedd för ST-läkare och narkosläkare som har vana att söva barn men inte gör det dagligen. Obs! Innehållet skall se som rekommendationer, ej som ett regelverk i barnanestesi. Med barn menas, i detta PM, fullgångna "friska" barn.

Innehållsförteckning

Preoperativ bedömning.....	3
Premedicinering.....	7
Fastetider	8
Riskgruppsindelning.....	8
Anestesisystem	9
Induktion	9
Intubation.....	11
Underhåll	12
Avslutande av anestesi	12
Övervakning på BUVA	13
Vätsketerapi.....	14
Postoperativ smärtlindring	15
Kärlaccess.....	15
Lathund läkemedel	16
Några normalvärden	18
Basalt vätskebehov hos friska barn (BUVA) "Minlista".....	19
A-HLR Barn Algoritm.....	20

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL;Jarl Reinhard/Karolinska/SLL;Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Preoperativ bedömning

Att barnet och föräldrarna får möjlighet att träffa narkospersonal före operationen och bli informerade om vad som väntar och ställa frågor är ofta överlägset som "premedicinering" jämfört med farmaka. Det är därför viktigt att alla patienter får chans att träffa en anestesilog före ankomsten till operationsavdelningen.

Vi har en anestesimottagning som ligger i anslutning till barnoperation. Följande viktiga regler gäller:

1. Det är avdelningen och patientansvarig sjuksköterskas ansvar att patienten blir preanestesibedömd av narkosläkare. Det är således inte vårt ansvar. Nödvändiga journaler och patienten skall komma till anestesimottagningen.
2. Mottagningen är öppen enligt tiderna på intranätet. Övrig tid är mottagningen stängd. Undantag görs endast om synnerliga och behjärtansvärda skäl föreligger. Slarv från avdelningen eller patientens sida, operationsplaneringsmässiga skäl och liknande utgör inte synnerliga skäl varför preanestesibedömning får ske så snart mottagningen öppnar igen. Oftast innebär detta operationsdagens morgon vilket kan medföra försenad operationsstart om patienten är uppsatt som första patient på sal.
3. Enstaka patienter som t.ex. ligger i sträck kan inte transporteras ned till anestesimottagningen. De bedöms på avdelningen. Det är dock avdelningens skyldighet att upplysa oss om att patienten finns och måste bedömas på avdelningen.
4. Dagoperationspatienterna bedöms på dagoperation F42.
5. Jouren skall inte under jourtid agera städgumma och preanestesibedöma elektiva patienter som avdelningen slarvat med.
6. Jouren skall dock bedöma akuta jourfall på vanligt sätt på avdelningen preoperativt. Det får endast i undantagsfall ske att akuta patienter tas direkt till operationsavdelningen.
7. Undantag från ovanstående kan bli nödvändigt, men skall sanktioneras med överordnad kollega.
8. Preanestesibedömning dokumenteras i datasystemet Orbit.
9. Informera barn och föräldrar om Narkoswebben, www.narkoswebben.se och "Lucas Äventyr", som finns på olika språk.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Rekommendationer som är bra att veta när man ska göra en preoperativ bedömning:

1. Lab-prover:

Generellt krävs ingen provtagning för mer banala rutiningrepp på tidigare friska barn. Inför större ingrepp gäller det dock att kontrollera att adekvata prover är tagna eller åtminstone beställda av patientansvarig läkare på avdelningen eller operatör (exempelvis blodstatus, el-status, blodgruppering/bastest och koagulationsprover). Om det finns oklarheter eller om man har åsikter om preoperativ lab-utredning ska patientansvarig läkare eller operatör kontaktas för diskussion.

2. Förkylningar:

Uppseglande/pågående/avklingande förkylningar är ett problem som ständigt återkommer vid den preoperativa bedömningen. Avgörande för bedömningen är framför allt ingreppets akuticitet. Man kan självfallet inte tillåta risktagande för banala ingrepp som utan problem kan uppskjutas, så det är därför viktigt att diskutera med kirurgen i de fall där tveksamhet råder.

Det är svårt att utfärda några definitiva **riktlinjer för att godkänna/stryka patienter**, men vid bedömningen tar man hänsyn till följande:

- a. Vissa barn är alltid snoriga, så enbart snorighet kvalificerar inte för strykning.
 - b. Om barnet ej är allmänpåverkat och är så pigg att det är ute och leker med andra barn är det oftast tillräckligt friskt för operation.
 - c. Feber (>38 grader) tyder på allmänpåverkan och pågående infektion och är således diskvalificerande.
 - d. Påtaglig hosta och nattlig hosta tyder på retning i nedre luftvägarna och föranleder strykning.
 - e. En hel del barn får obstruktiva besvär i samband med luftvägsinfektion så glöm inte att lyssna på lungorna. Förekomst av ronchi bör innebära strykning.
 - f. Avklingande infektion kan vara lika allvarligt som uppseglande dito vad det gäller risk för luftvägsproblem i samband med anestesi.
3. Barn som har haft pseudokrupp har en tendens att få subglottiskt ödem efter intubation. Detta gäller generellt men framför allt de första sex veckorna efter en akut episod och barnen skall inte sövas elektivt under denna tidsrymd. Kom också ihåg att använda tub som tillåter visst läckage på dessa barn - detta för att minimera det subglottiska traumat.
4. Efter genomgången RS-infektion och/eller pneumoni väntar vi också sex veckor innan vi gör elektiva ingrepp.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

5. Barn som har haft pertussis har, under lång tid efter tillfrisknandet, hyperkänsliga nedre luftvägar som kan ställa till med svårartade problem vid narkos. Problemen uppkommer framförallt vid manipulation av trachea och bronker. Vi har därför som regel att inte söva dessa barn elektivt förrän sex månader efter tillfrisknandet från kikhostan. Om man blir tvungen att söva ett barn med aktiv pertussis så är rekommendationen att noga spraya larynx och trachea med Xylocain före intubation (OBS! Tänk på max-dosen) samt att extubera djupt (om det låter sig göras för aspirationsrisken) efter att ha givit Xylocard 1 mg/kg iv ca 2-3 minuter innan planerad extubation, allt för att dämpa hostretningen.
6. Prematurfödda barn (födda innan v 37) har en omogen andningsreglering och uppvisar tendens till apnéer inom ett dygn efter narkos, oavsett typ av sedering eller narkos. Dessa barn skall ha förlängt uppvak (se separat sektion i detta dokument och separat PM för detaljer).
7. Pylorusstenos ("Pylla") opereras ibland på jourtid. Det är särskilt viktigt att preanestesibedöma dessa barn. Innan barnen godkänns inför operation skall de vara fullständigt rehydrerade och ha normaliserat elektrolyt- och syrabasstatus. Om barnet inte uppfyller dessa kriterier uppskjuts operation tills man medelst ytterligare terapi uppnått normalisering av vätskebalansen - kom ihåg behov av extra tillförsel av klorider och kalium.
8. Inte så sällan söver vi här på ALB barn med diverse VOC, såväl oopererade som palliativt korrigerade. Att ge några definitiva riktlinjer för att bedöma dessa barn låter sig inte göras här men följande är bra att tänka på:
 - a. Barnen som sövs på kateteriseringslab handhas redan av barnkardiolog och förutsätts därför att vara i så optimalt kardiologiskt skick som det går. Det är dessutom barnkardiologen som utför kateteriseringen så det finns således en kompetent person, avseende barnvitier, närvarande under narkosen. I kraft av ovanstående finns det alltså oftast ingen anledning att stryka dessa patienter av kardiologiska orsaker. I övrigt måste dock dessa barn bedömas precis som vanligt avseende andra åkommor exempelvis förkylningar etc.
 - b. Vid bedömning av barn med vitier så är det bra att ta ställning till följande frågor innan man söver: Hur god/dålig är den fysiska prestationsförmågan? Förekomst av hjärtsvikt? Shunt? Anamnes på "tet-spells" (= cyanosattacker pga akut ökning av PVR med hö-vä shunt)? Förlopp av tidigare narkoser?
9. Problemet med diabetes är i barnpopulationen betydligt mer ovanligt än när det gäller vuxna vilket gör att vi inte kommer i kontakt med problemställningen särskilt ofta. Våra barndiabetologer är mycket kunniga och intresserade av frågeställningen och har därför utarbetat ett PM för hur dessa barn skall handläggas (se separat PM). Detta bygger på kontinuerlig glukos och insulininfusion samt täta blodsockerkontroller. Om det trots allt skulle råda några oklarheter ta kontakt med barndiabetolog.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

- 10.** Vid adrenogenitalt syndrom, juvenil RA, svår astma kommer ofta frågeställningen upp angående cortison-substitution. Vid bedömningen måste man ta hänsyn till graden av operativt trauma = ökat cortisonbehov. Ofta rör det sig om rent bagatellartade ingrepp som ledinjektion eller cystoskopi vilket inte kräver någon extra substitution. Patienten kan ta sin ordinarie dos med en liten klunk vatten på operationsdagens morgon.

Vid större kirurgi kan man lämpligen ge 2,5 mg/kg hydrokortison iv under operationsdygnet fördelat på en dos i samband med induktion och en andra dos postop. Vidare substitution postop får bedömas från fall till fall. Det kan vara en bra idé att i förväg diskutera med barnendokrin-konsult gällande planering av cortison-substitution.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL;Jarl Reinhard/Karolinska/SLL;Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Premedicinering

Standard när det gäller premedicinering är peroralt Klonidin, som ordineras av anestesilog. Om annan premedicinering väljs finns flertal alternativ (se nedan):

Klonidin (Catapresan)	Ampullen för iv-bruk är på 150 mikrog/ml, den späds till 15 mikrog/ml. Per orala beredningar: T Klonidin 75 mikrog, Klonidin 20 mikrog/ml oral lösning, Klonidin 5 mikrog/ml oral lösning. <u>Peroralt</u> : 2-3 mikrog/kg ca 60 min före op. <u>Intravenöst</u> : 1 mikrog/kg ca 30 min före op.
Sufentanil nasalt	0,5-1,5 mikrogram/kg nasalt (börjar ha effekt efter allt mellan 5 och 30 minuter)
Dexdor nasalt	2-3 mikrogram/kg nasalt (effekt efter ca 20-25 minuter)
Ketanest nasalt	0,5-1 mg/kg nasalt (effekt efter 10-15 min, duration 45-60 min)
Remifentanil nasalt	4 microg/kg (kontakta smärtkliniken innan administrering för diskussion)
Morfin	0,025-0,1mg/kg intravenöst

Vissa patienter är preoperativt inte särskilt samarbetsvilliga. Ett bra alternativ för att premedicinera dessa barn är att ge premedicinering nasalt (se olika alternativ ovan). Det finns ett speciellt spraymunstycke ("MAD Nasal"), som passar standardsprutor. Volym per näsborre är maximalt 0,2 ml och därmed kan man hos större barn behöva upprepa sprayningar och alternera näsborre med 30 sekunders mellanrum. OBS Spruta inte i näsan utan spraymunstycke.

Kontraindikationer till Klonidin och Dexdor: Hypovolemi, hypotoni, bradykardi, AV-block II-III, långt P-R intervall.

Kom ihåg att sufentanil och remifentanil är en mycket potent metod med risk för **andningsdepression**. Patienten får inte lämnas utan tillsyn av personal efter det att man givit en av dessa mediciner.

EMLA-plåster alt EMLA-kräm (lidocain+prilocain)

Alla barn äldre än en månad skall ha EMLA inför nålsättande. Efter läkarordination kan EMLA användas till barn yngre än en månad och över 30 gestationsveckor. För korrekt dosering se smärtskompendiet eller FASS.

EMLA-plåstret ska sitta på minst en timme för att uppnå maximal effekt och effekten kvarstår > 2 timmar efter att plåstret/krämen avlägsnats.

Rapydan (lidocain+tetracain)

Snabbare tillslag än EMLA. Samma effekt efter 30 minuter som EMLA efter 60 minuter. Godkänt från 3 år enligt FASS, men används på mindre barn än 3 år på ALB.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Fastetider

Klara vätskor	2h
Bröstmjölks + mjölkersättning	4h
Fast föda + allt annat	6h

Klara drycker: vatten, kolsyrade drycker, klar saft/juice utan fruktkött, kaffe/te utan mjölk.
Fast föda: utöver fast föda även välling, filmjölks, yoghurt och mjölk.

För en mer detaljerad beskrivning gällande fasta och för indikationer för eventuell RSI var god se intranätet, PM "Fasta inför anestesi (BANE)"

På grund av risken för dehydrering och hypoglykemi ska intravenös tillförsel startas direkt efter att fastetiden är överskriden.

Rekommendationer gällande detta för cirkulatoriskt stabila patienter utan stora förluster:

Barn < 3 kg	Glukos 100 mg/ml med elektrolyter, infusionstakt 120 ml/kg/dygn
Barn 3-10 kg	Glukos 100 mg/ml med elektrolyter, medellista (se separat PM)
Barn > 10 kg	Buffrad Glukos 25 mg/ml, medellista (se separat PM)

Riskgruppsindelning (ASA-klass)

Vi använder ASA-klass. ASA-klassen dokumenteras i datasystemet Orbit.

Det finns ingen exakt konsensus gällande ålder och vikt, nedan angiven ålder och vikt är endast riktlinjer. Indelningen baseras på patientens hälsotillstånd (anamnes och status) och har inget att göra med det operativa ingreppets art eller var man sover patienten.

Riskgrupp 1 (ASA 1): Friska barn >3 mån och >5 kg.

Riskgrupp 2 (ASA 2): Friska barn >3 mån och 1,5-5 kg. Lindrig-måttlig sjukdom av sådan art att anestesi/op förloppet kan tänkas påverkas (ex. astma utan aktuella besvär, allergiker, VOC utan påverkan på status). Aktuell sjukdom med allmänpåverkan (såsom Feber > 38,0, anemi, akut appendicit etc).

Riskgrupp 3 (ASA 3): Barn < 1500 g. Inkompenenserande sjukdom (VOC med hjärtförstoring, pågående obstruktiva besvär, dehydrering, uremi, pneumoni etc).

Riskgrupp 4 (ASA 4): Barn med så inkompenenserande sjukdom att operationen endast får ske på vitalindikation. Om barnet inte opereras akut råder stor risk att barnet avlider inom 24 timmar. Barn i chock, svår hjärtinkompensation, svår respirationsinsufficiens.

Riskgrupp 5 (ASA 5): Moribund patient inför ett möjligen livräddande ingrepp.

Riskgrupp 6 (ASA 6): Organdonator med total hjärninfarkt

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Anestesisystem

- 1) Maquet Flow-i (nästan uteslutande)
- 2) Servo 900 C (Magnetrontgen, strålkniv)
- 3) Bernerventil + Limb-o (akutrum, traumarum, extern anestesi och förberedelserum vid magnetrontgen)

Se till att du är väl förtrogen med respektive andningssystem. Ta reda på vilket system som skall användas innan du sover.

Induktion

Barn har ett förhållandevis högre vagustonus och har också tendens till ökad salivation/sekretbildning. För att motverka detta skall anticholinergicum i form Atropin eller Robinul ges iv innan induktion till mindre barn (< 1 år).

Förstahandsalternativ är intravenös induktion. Optimalt är om nålen kan sättas redan på avdelningen, men detta fungerar inte alltid. EMLA är som tidigare nämnt en självklarhet för elektiv nålsättning. Att sätta nål på små knubbiga barn kan vara svårt men med den stickvana som finns hos narkospersonalen går det oftast galant. Det kan vara så att det är mindre traumatiskt för barnet att man håller hårt i en extremitet under en kort stund jämfört med att man blir tvungen att blåhålla hela barnet och pressa en mask över ansiktet.

Propofol: Som induktionsmedel används oftast Propofol. Propofol gör ont vid injektion hos många barn (ca 50% på vår klinik får ont trots tillsats av Xylocain). För mindre smärtproblem vid injektion välj stort kärl och/eller börja induktion med Propofol med styrkan 5 mg/ml istället för standard 10 mg/ml. Barn kräver högre doser Propofol än vuxna.

Pentothal: Barn kräver även högre doser Pentothal än vuxna, oftast 5-10 mg/kg. Avgörande för att få god effekt av pentothal är att ge hela den tänkta dosen snabbt så att man får en hög serumkoncentration – ta bort förband före injektion och kontrollera nålen så att man inte administrerar subkutant (risk för hudnekros), spola i trevägskranen/nålen.

Som **andrahandsalternativ** används inhalationsinduktion med **sevoflurane**. Alternativt **sevoflurane + lustgas**. Det är ett mycket gott alternativ till intravenös induktion och bör användas liberalt om problem med nålsättning förväntas eller om patienten uttrycker preferens för inhalationsinduktion. För exakt tillvägagångssätt diskutera med mer erfaren kollega, men generellt kan man säga att det oftast är bra att börja med fördelningen 70% lustgas+30% syrgas till man når endtidal lustgaskoncentration på ca 50% och sedan startar man 8% sevoflurane. Börjar man direkt med sevoflurane kan den starka doften upplevas på ett negativt sätt av patienten även fast induktionen är snabbare. Hos vissa patienter passar det bra att börja försiktigt med sevoflurane och höja dosen successivt för att minska obehagskänslan av att få maximal lukt direkt. Man kan dock behöva börja med högdos Sevoflurane hos de mindre

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL;Jarl Reinhard/Karolinska/SLL;Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

barnen då dessa barn oftast protesterar tydligt så fort man sätter en mask tätt över näsa och mun oberoende av om dom andas luft/syrgas/sevoflurane. Då kan det vara lika bra att, när man bestämt sig för att starta maskinduktionen, direkt starta med 8% sevoflurane.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL;Jarl Reinhard/Karolinska/SLL;Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Intubation

Prematurer och neonataler intuberas nästan alltid oavsett ingrepp.

Eftersom celocurin-arytmier förekommer i mycket högre frekvens hos barn (bradykardier som i vissa fall kan progrediera till asystoli) jämfört med vuxna så bör celocurin inte användas annat än vid RSI (Rapid Sequence Induction) och då alltid föregånget av atropin.

Förstahandsval vid RSI är dock Esmeron (rokuroniumbromid) med dosen ca 1,2 mg/kg (se RSI-PM för detaljer). Celocurin ska dock alltid finnas uppdraget på sal. I övriga icke-RSI-fall används atrakurium 0,5 mg/kg eller rokuroniumbromid 0,6 mg/kg för att underlätta intubation. TIVA med ytanestesi i larynx är "the method of choice" vid övre luftvägshinder.

Efter att barnet intuberats så har vi som rutin att stoppa ned en sugkateter och tömma ventrikeln på alla barn, dels för att minska risken för regurgitation/kräkning vid avslutandet av op, dels för att få upp eventuell nedventilerad luft och därigenom minska det postoperativa illamåendet av en distenderad ventrikel. Ventikeltömning/evakuering av nedventilerad luft har också visat sig ge ökat FRC och bättre ventilation.

Vid bukläge är det extremt viktigt att fixera tuben ordentligt för att minska risken för accidentell extubation. Vid TIVA i buk läge är det extra viktigt att ha god tillgång till pats intravenösa infarter för att säkerställa att intravenösa läkemedel går intravenöst och inte hamnar subkutant.

Användning av larynxmask utgör ett bra alternativ till mask respektive intubation. Larynxmasker kan användas även hos de minsta nyfödda barnen.

Intubationshjälpmedel finns i form av videolaryngoskop McGrath med blad 1-4 och GlideScope, "svår luftvägsvagn" på operation (innehåller bland annat McGrath, Fiberskop, McCoy- och Miller-blad). Bougie-ledare och andra ledare finns på varje operationssal. Vid känd svår luftväg ska man kontakta ÖNH-konsult i förväg.

Tubstorlek: Om man tittar på ändfalangen på patientens lillfinger kan man få en grov uppfattning om rätt tubstorlek. Alternativt (åldern i år/4) + 4 mm.

Tubstorlek:	Neonatal / prematur	2.5-3.0 mm
	Neonatal / fullgången	3.0-3.5 mm
	1 år (10 kg)	4 mm
	4 år (15 kg)	5 mm
	6 år (20 kg)	6 mm
	12 år (40 kg)	7 mm

Tubdjup (över 1 år): Tandraden till mitt i trachea, ålder (år)/2 + 12cm.

Näsvingen till mitt i trachea: ålder (år)/2 + 15 cm.

Tubtyp: Finns diverse tuber med kuff, mikrokuff och utan kuff. I princip alltid används tub med kuff alternativt mikrokuff (se särskilt PM gällande användande av mikrokuff).

Tidalvolym: ca 6-10 ml/kg.

Minutvolym: $MV = 1 \text{ L} + 10 \% \text{ av kroppsvikten.}$

Typisk respiratorinsällning: Fullgången, lungfrisk: Frekvens 35-50/minut, topstryck 15 +/- 2-4 cmH₂O, MV 1-1,5L/min.

Standardövervakning: EKG, pulsoximeter, blodtryck, temp och gasanalys.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL

Dokumentnr: Kar1-3100

Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL

Version: 4

Organisation: Barn PMI

Giltig fr o m: 2017-11-09

Utskriftsdatum: 2021-09-15

Underhåll

Vanligast underhåll är **inhalationsanestesi** med sevoflurane (om möjligt kombinerat med blockad). Efter det att barnet är sövt anläggs under vissa operationer lämplig blockad varefter den fortsatta narkosen oftast består av inhalationsanestesi.

Man bör tänka på att den blockad man lägger inte alltid täcker in alla strukturer som manipuleras under operationen. Vid op av t. ex. ljumskbräck så drar operatören såväl i bräckssäck (=peritoneum) som testikularkärl (Th 10) vilka inte omfattas av blockaden hur bra den än har tagit. Man ska då öka djupet av sin anestesi temporärt, genom att skruva upp förgasaren så mycket som behövs under denna period av operationen, och därefter snabbt skruva ner igen och inte ge fentanyl i onödan eftersom "blockaden tydligen inte har tagit". Man bör beakta det ytliga narkosdjupet om man tänker suga i svalget eller i tuben samt om man avser att föra ned en ventrikelsond.

Att söva på ovanstående sätt har klara fördelar i form av lättstyrd och stabil narkos, ett minimum av farmaka, snabbt uppvaknande och adekvat postoperativ smärtlindring.

Avseende blockadteknik hänvisas till separat PM.

TIVA är inte den vanligaste anestesisformen på barn, men används regelbundet på ALB. Oftast en kombination av Propofol och Remifentanyl. Se separat PM för detaljer ("Total intravenös anestesi (TIVA) med propofol/remifentanyl (BANE)").

Avslutande av anestesi

Om inte annat är planerat från början så är regeln att patienten skall extuberas efter avslutad operation. En förutsättning för att detta skall lyckas är att barnet har väsentligen normal kroppstemperatur innan väckning. Kontinuerlig tempmätning görs på alla barn oavsett storlek. (Läs PM "Hypotermiprofylax" för detaljer).

Kvardröjande muskelrelaxation skall alltid reverseras på barn < 1 år, men det är inte obligatoriskt hos äldre barn om man är säker på att full muskelstyrka har återkommit.

Extubation görs när barnet har kroppstemperatur 36 grader eller mer, är vaket och har återfått svalgkoordinationen så att luftvägen skyddas mot regurgitation-aspiration och risken för laryngospasm är överständer.

Bli dock inte för astenisk - ofta får barnen ligga och kämpa och ulka med en tub i halsen alldeles för länge bara för att man inte vågar extubera och det tycker vi inte är bra.

Vad gäller större operationer och mer långvariga ingrepp kan barnet behöva flyttas till BIVA för "delayed extubation".

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Övervakning på BUVA

Postoperativ vätska, smärtlindring och eventuellt PONV-profylax ska finnas ordinerat efter barnet är sövt och i god tid innan barnet kommer till BUVA.

PM för övervakningstider finns på BUVA och på intranätet. Särskilda regler gäller för prematurfödda som ännu ej uppnått 61 gestationsveckor (se särskilt PM för detaljer: ”Postoperativ övervakning av prematurfödda barn (BUVA)”).

Sammanfattningsvis bör anestesi av barn <45 gestationsveckor undvikas om möjligt pga centralt betingad omognad i andningsregleringen och dessa barn har klart ökad risk för postoperativa apnéer. Preoperativ transfusion av E-konc. vid Hb <120 g/L, då anemi visat sig öka risken för postoperativa apnéer hos dessa barn.

Prematurer som under normala förhållanden uppvisar apnéer eller barn med syrgasbehov i hemmet har en ytterligare ökad apnérisk efter anestesi. I möjligaste mån bör opioider undvikas per- och postoperativt. Muskelrelaxantia bör undvikas. Överväg regionalanestesi för att minska eventuellt opioidbehov.

Prematurfödd med gestationsålder <61 veckor och >2 kg ska övervakas minst 12 timmar. Om barnet har apnéer ska utskrivning ske först när barnet haft stabil andning utan apnéer i minst 6 timmar. Natliga utskrivningar (kl 22-06) bör undvikas. Utskrivning från BUVA görs av ansvarig anestesilog

Vid postoperativ apné kan barnet behöva stimuleras med beröring eller ventileras med mask och blåsa för att återfå egen andning. CPAP behandling kan minska frekvensen av apnéer. Vid postoperativt CPAP-behov ska BIVA kontaktas och barn med behov av CPAP innan anestesi ska postoperativt övervakas på BIVA.

Om man bedömer att det finns riskfaktorer för postoperativt BIVA-behov eller om patienten eller operationen kräver eller/och är redan planerad för postoperativ BIVA-vård ska man innan sövning kontakta BIVA-läkare för en diskussion (BIVA kan vara helt fullt och då kan eventuellt operationen behöva skjutas fram).

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Vätsketerapi

Preoperativt

Av tradition så uppfattas de flesta patienter som skall opereras för akuta bukingrepp som lätt dehydrerade och ordineras av ansvarig operatör därför rehydrering i fyra timmar (= 5 % av kroppsvikten) med Ringeracetat. Detta är generellt sett bra men det finns patienter där ett sådant förfaringssätt kan vara skadligt för patienten (ex malrotation/volvulus med hotande tarmnekros, hotande app-perforation). Det är därför viktigt med tidig visit hos de akuta fallen för att bedöma behov av rehydrering, provtagning etc.

Peroperativt

Vår klinik har PM med riktlinjer för peroperativ vätskeersättning på barn och dessa ska följas. Hänvisning till det dokumentet för detaljer.

Vätskeersättningen ska inte endast styras på basen av hur stort op-området är och hur mycket vätskedeficit barnet har. Man ska även ta hänsyn till hur gammalt barnet är och barnets vikt då mindre barn har högre vätskeomsättning, perspiratio insensibilis och extracellulära förluster per kg kroppsvikt än större barn (diskutera med mer erfaren kollega vid tveksamheter).

Blödning

Blodvolym < 7 kg 8-10 % av kroppsvikten
> 7 kg 7-8 % av kroppsvikten

Blödning < 10 % av blodvolymen - ersätts med kristalloid.

Blödning 10-20 % av blodvolymen - ersätts med 10-15 ml/kg kolloid alt/samt kristalloid.

Blödning > 20 % - ersätts 1/1 med E-konc, plasma vb.

Det finns inga exakta transfusionsgränser på basen av Hb-värde/hematokrit. Nyfödda bör ligga över > 120 g/L medan barn över 1 år bör ligga > 80 g/L, men detta är endast ungefärliga transfusiongränser som måste bedömas från fall till fall.

Postoperativt

Under 10kg	Inf Glukos 10 % + 80-140 mmol Na/1000ml, enligt "Minlista" (se sidan 19 av detta dokument). När barnet kissat tillsätt K 10-20 mmol/1000ml.
Över 10 kg	Inf Buffrad Glukos 2,5 %, enligt "Minlista" (se sidan 19 av detta dokument).

OBS! Detta är endast riktlinjer, vid behov individualiseras vätskeordinationerna.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Postoperativ smärtlindring

Alla barn som opererats skall ha en ordination på postoperativ smärtlindring före de kommer till uppvaket.

Läs smärtskompndiet för detaljer, men grunden för postoperativ smärtlindring är intravenösa ordinationer av Paracetamol och Morfin och ofta även Catapresan och Toradol regelbundet eller vid behov.

I vissa fall är det aktuellt med Epidural, kvarvarande nervblockadkateter och infusion av Morfin och/eller Ketanest. Se smärtskompndiet för dosering.

Kärlaccess

PVK

De vanligaste storlekarna är:

26G (0,6x19 mm) "LILA"
24G (0,7x19 mm) "GUL"
22G (0,9x25 mm) "BLÅ"
14-20G (används sällan, men finns)

Central venös infart

1- och 2-lumen finns i olika längder och tjocklek. Val av CVK beror på barnets storlek, val av kärl och vad CVK-n ska användas till. Det vanligaste för barn 5-20 kg är 1-lumen, 20-22G, 4-8 cm i v femoralis med Ultraljud. CVK på halsen (oftast v jugularis interna) läggs av både narkosläkare och kirurg (diskutera från fall till fall). CVK-läge (oavsett kärl) ska alltid röntgenkontrolleras (eller läggas med genomlysning).

Artärnål

I första hand a radialis. Även a dorsalis pedis, a tibialis posterior kan användas. A femoralis kan i undantagsfall användas (men betänk att detta är en ändartär med potentiellt allvarliga komplikationer).

EMLA och ibland även tillägg av lokalbedövning om barnet ej är sövt vid inläggningen.

Om man lägger i **a radialis** kan man ha dessa ungefärliga riktlinjer avseende barnets vikt vid val av nål:

< 8 kg gul venflon 24G (0,7x19 mm)
8-20 kg blå venflon 22G (0,9x25 mm) (kan användas uppemot 40 kg)
> 20 kg standard röd artärnål 20G (1,1x45 mm) med ON/OFF-Floswitch

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Kontrollera alltid att utskriven kopia är giltig. Ny version kan ha skapats sedan utskriften gjordes.

Lathund läkemedel

Läkemedel i samband med anestesi

Atropin	0,01 mg/kg iv. före anestesi, Upp till 5 kg, 0,05mg iv.
Betapred (Betametason)	0,1mg/kg iv. antiemetika.
Catapresan (Klonidin)	1 (-2) mikrog/kg iv/blockad/EDA.
Celocurin (Succinylcholin)	1-2 mg/kg iv. vid intubation.
Chirocaine (Levobupivakain)	2 mg/kg, engångsdos (maxdos). Kontinuerlig infusion i sårkateter/EDA/perifer blockad 0,2-0,5 mg/kg/h, Nb! ålder. Se smärtskompendiet.
Propofol	2-5 (eller mer) mg/kg iv. vid induktion. 8-20 (eller mer) mg/kg/h vid iv-anestesi.
Midazolam	0,05 mg/kg iv. Nb ålder! Som inf (enl FASS) 0,03-0,12 (+) mg/kg/h som sedering.
Efedrin	0,1-0,2 mg/kg iv.
Esmeron (Rokuronbromid)	0,6 mg/kg iv. 1,2 mg/kg iv. vid RSI.
Fenylefrin	1-2(5) mikrogram/kg vid hypotension (högre doser vid chock).
Furix (Furosemid)	0,2-1 mg/kg iv.
Ketalar (Ketamin)	2 mg/kg iv. Induktion.
Ketanest (S-ketamine)	0,1-0,25 mg/kg/h iv. Kan ges som bolus innan op-start då smärtsamt ingrepp, 0,25-0,5 mg/kg.
Ketogan (Ketobemidon)	0,025-0,1 mg/kg iv.
Lanexat (Flumazenil)	3-5 mikrog/kg iv. Som inf 2-10 mikrog/kg/h.
Fentanyl	1-2 mikrog/kg iv.
Morfin	0,025-0,1(0,2) mg/kg iv, som infusion 10-20 (60) mikrog/kg/h. Riktlinjer för intermittent tillförsel vid kraftig smärta enl smärtskompendiet.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL;Jarl Reinhard/Karolinska/SLL;Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Narcanti (Naloxon)	1-2 mikrog/kg iv. vid förlängd sedering 10 mikrog/kg iv. opiatöverdos.
Octostim (Desmopressin)	0,3 mikrog/kg iv.
Pentothal (Tiopental)	5-7(10) mg/kg iv.
Paracetamol iv	>2 mån: 15-20 mg/kg x 4 0-2 mån: 10-15 mg/kg x 4 Prematur v 33-36: 7,5 mg/kg x 4 Prematur v 28-32: 7, mg/kg x 3 Efter 3 dygn reduceras dygnsdosen med 25%
Rapifen (Alfentanil)	5-15 mikrog/kg iv.
Robinul (Glycopyrron)	5 mikrog/kg iv. Upp till 4 kg 0,02mg iv.
Robinul-Neostigmin	0,01-0,02 ml/kg iv. det motsvarar glycopyrron 5-10 mikrog/kg + neostigmin 25-50 mikrog/kg.
Solu-Cortef (Hydrocortison)	2,5 mg/kg iv, minst 25mg.
Ondansetron	0,1-0,15 mg/kg iv.
Stesolid (Diazepam)	0,1-0,2 mg/kg iv.
Tavegyl (Clemastin)	20-30 mikrog/kg iv. långsamt 2-3 min.
Teofyllamin (Teofyllin)	6 mg/kg bolus iv. Långsamt (Neonatala apnéer och astma). Underhåll 2 mg/kg x 2.
Tracrium (Atrakurium)	0,5 mg/kg iv. för intubation. Upprepad dos: 0,1-0,2 mg/kg iv. Infusion: 0,3-0,6 mg/kg/h.
Toradol (Ketorolak)	0,3 mg/kg x 2-3 iv. Under 6 månader används inte NSAID-preparat rutinmässigt.
Ultiva (Remifentanyl)	0,5-1 mikrog/kg iv. 0,05-0,6 (0,9) mikrog/kg/min inf.
Ventoline (Salbutamol)	0,10-0,15 mg/kg som inhalation.
Xylokain (Lidokain)	1 mg/kg iv. Mot hosta.

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Några normalvärden

<u>Hjärtfrekvens</u>	nyfödd	120	(80-170)
	1-12 mån	120	(90-180)
	2 år	110	(85-160)
	4 år	90	(80-140)
	8 år	80	(70-120)

<u>Andningsfrekvens</u>	nyfödd	35	(30-60)
	1 år	30	(30-60)
	2 år	25	(25-50)
	uppväxt	15	(15-30)

<u>Blodtryck i vila</u>	<u>Systole</u>	<u>Diastole</u>
Nyfödd	60	35
1-12 mån	90	60
4-8 år	95	65
	(50-75)	(30-45)
	(75-100)	(50-70)
	(80-115)	(50-75)

Medelvärden för B-Hb

<u>Ålder</u>	<u>B-Hb g/l</u>
nyfödd	215
1 v	196
3 v	166
2 mån	133
6 mån	123
1 år	116
2 år	117
4 år	126
10 år	130

Uppskattning av basalt vätskebehov utifrån ålder

1 v – 6 mån	150 ml/kg/dygn
6 – 12 mån	125 ml/kg/dygn
1 år	100 ml/kg/dygn
5 år	80 ml/kg/dygn

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL;Jarl Reinhard/Karolinska/SLL;Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Basalt vätskebehov hos friska barn (BUVA) ”Minlista”

Vikt (kg)	Min dos-alternativ (ml)	Medel dos-alternativ (ml)	Max dos-alternativ (ml)
3	290	360	430
4	330	410	490
5	370	460	550
6	415	520	625
7	455	570	680
8	510	640	770
9	570	710	860
10	620	780	930
11	670	840	1000
12	710	890	1070
13	750	940	1130
14	790	990	1190
15	830	1030	1240
16	860	1070	1290
17	890	1120	1340
18	920	1150	1390
19	950	1190	1430
20	980	1230	1470
22	1040	1300	1560
24	1090	1360	1640
26	1140	1430	1720
28	1190	1490	1790
30	1240	1560	1870
35	1360	1700	2040
40	1470	1850	2220
45	1580	1980	2370
50	1680	2100	2520
55	1770	2210	2660
60	1850	2320	2780
65	1930	2410	2900
70	2000	2500	3000

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

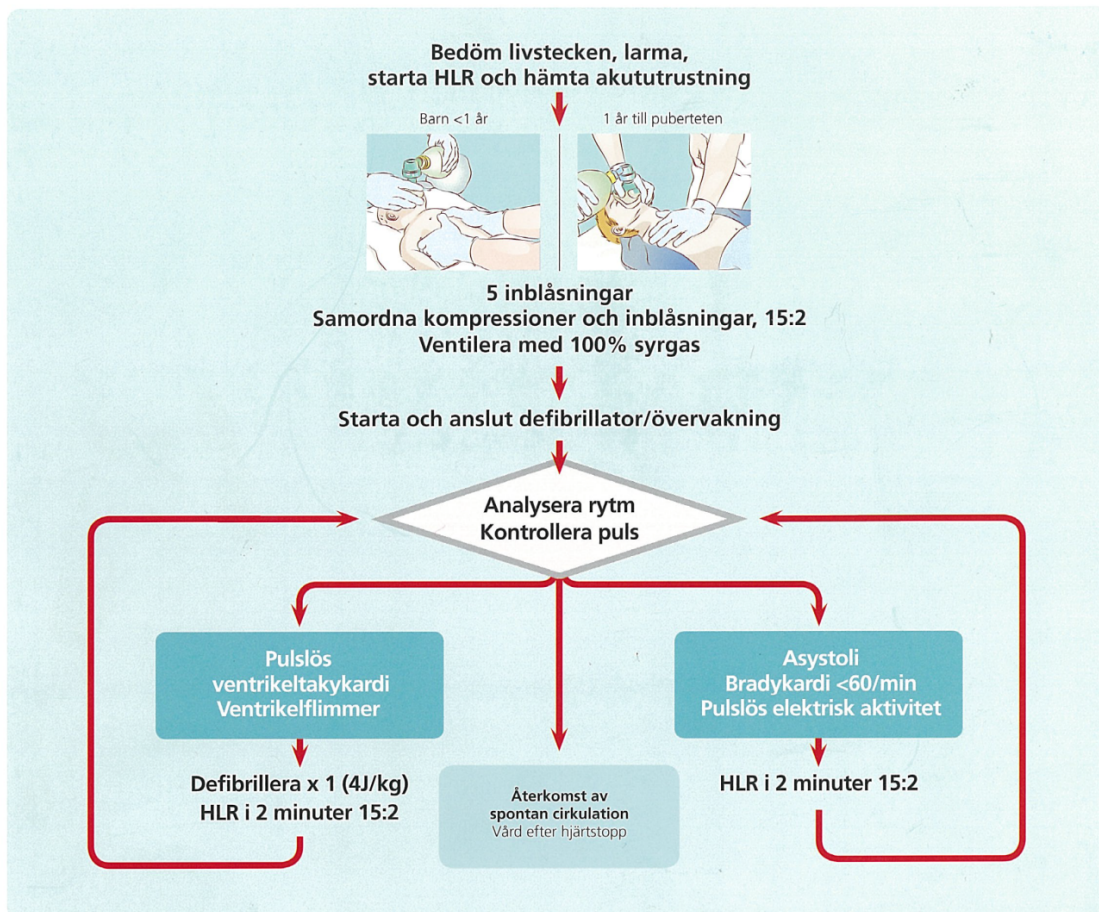
Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Kontrollera alltid att utskriven kopia är giltig. Ny version kan ha skapats sedan utskriften gjordes.



A-HLR BARN

Avancerad hjärt-lungräddning



Kärlgång inom 60 sekunder: Intravenös



Intraosseös
Alla akutläkemedel
kan ges intraosseöst



Adrenalin

- Ge omedelbart vid asystoli/PEA/bradykardi. Ge efter 3:e defibrilleringen vid VF/VT. Upprepa var 4:e minut.

Överväg

- Vätskebolus 10-20 ml/kg
- Antiarytmika
- Acidokorrigerer

Korriger reversibla orsaker

- Hypoxi
- Hypoglykemi
- Hypotermi
- Hypovolemi
- Hyper/hypokalemi
- Tamponad
- Tensionspneumothorax
- Toxiska tillstånd
- Trombo-embolier i lungorna

Tubstorlek, läkemedel och doser vid cirkulationskollaps hos barn
Ges enligt läkarordination

Ålder Vikt	0 3 kg	3 mån 5 kg	1 år 10 kg	5 år 20 kg	9 år 30 kg	12 år 40 kg	14 år 50 kg	Vuxendos 50 kg
Endotrakealtub inv. diameter	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	7,0	7,0-8,0 mm
Adrenalin (0,1 mg/ml) 0,01 mg/kg, 0,1 ml/kg	0,3	0,5	1	2	3	4	5	10 ml
Tribonat (0,5 mmol/ml) 2 ml/kg	6	10	20	40	60	80	100	100 ml
Ringer-Acetat 20 ml/kg	60	100	200	400	600	800	1000	ml
Glukos 100 mg/ml 5 ml/kg	15	25	50	100	150	200	250	ml
Cordarone® (15 mg/ml)* 5 mg/kg, 0,33 ml/kg	1	1,7	3	7	10	13	17	20 ml
Xylocard (20 mg/ml) 1 mg/kg, 0,05 ml/kg	0,15	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	ml
Defibrillering 4 J/kg	12	20	40	80	120	150-200	150-200	150-360 J

*Cordarone® 50 mg/ml. 6 ml spädes med 14 ml glukos 50 mg/ml = 15 mg/ml

HLR rådet

Svenska rådet för hjärt-lungräddning

490-40902 Rev B
Beställs från: www.hlr.se
© Svenska rådet för hjärt-lungräddning, 2011
© Illustrationer och design, Laerdal 2011

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL; Jarl Reinhard/Karolinska/SLL; Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Kontrollera alltid att utskriven kopia är giltig. Ny version kan ha skapats sedan utskriften gjordes.



Versionshistorik

Varje dokument bör innehålla en historik som för varje version talar om vad som ändrats, vem som gjort ändringen och när ändringen gjordes. Observera att versionshistoriken ska fyllas i manuellt.

Version	Datum	Förändring och kommentar	Ansvarig
4	2017-11-09	Ändringar	Ivan Kohn /Linnéa Bergman
3	2017-04-13	Flytt av dokument i LIS	Lena Centervall
2	2016-05-27	Giltighetstiden förlängs	Ivan Kohn /Paula Ylitalo
1	2015-04-01	Nytt dokument	Ivan Kohn och Jarl Reinhard genom Paula Ylitalo

Handläggare: Ivan Kohn/Karolinska/SLL;Jarl Reinhard/Karolinska/SLL;Linnéa Bergman/Karolinska/SLL
Fastställare: Peter Larsson/Karolinska/SLL
Organisation: Barn PMI

Dokumentnr: Kar1-3100
Version: 4
Giltig fr o m: 2017-11-09
Utskriftsdatum: 2021-09-15

Kontrollera alltid att utskriven kopia är giltig. Ny version kan ha skapats sedan utskriften gjordes.