

Gäller för: Verksamhet Medicin barn

Giltig från: 2026-01-30

Innehållsansvar: Philip Wilmar, (phiwi), Överläkare

Giltig till: 2028-01-29

Granskad av: Karsten Kötz, (karko5), Överläkare

Godkänd av: Joanna Pestalozzi, (joape14), Verksamhetschef

Inhalationer på vårdavdelning

Förändringar sedan föregående version

På Medicinavdelning barn samt Akut korttidsavdelning barn ges inhalationer framöver enbart via spacer eller nebulisering via PARI (tidigare Aiolos). Därmed ej längre aktuellt via Maxin (används däremot vid akutmottagningen). Aiolos har utgått ur sortimentet och har ersatts av PARI (Pari Central).

Innehållsförteckning

Förändringar sedan föregående version	1
Bakgrund och syfte	2
Utförande	2
Inhalationer på vårdavdelning	2
Saturationsgräns	2
Hur ofta bör inhalation ske?.....	3
För bästa effekt av inhalation.....	3
Inhalation via spray och spacer (andningsbehållare)	3
PARI Central Air/ PARI Central O ₂	4
Inhalationer som ges via PARI:	5
Acetylcystein:	6
Adrenalin (Adrenalin 1 mg/ml):	6
Antibiotika (ex Tadim/Tobi).....	6
Budesonid	6
Hyperton koksalt (t ex Mucoclear)	7
Ipratropiumbromid (t ex Atrovent) Styrkan 0,25 mg/ml	7
Pulmozyme (1 mg/ml)	7
Salbutamol (t ex Ventoline/Airomir)	7
Verkningsmekanism inhalationsläkemedel:	8

Inhalation via högflödesgrimma (HFG):	8
Inhalationer via trakeostomi	9
Vid behandlingssvikt av andningspåverkade barn.....	10
Pari-inhalator – hur koppla ihop	11
Inhalation av kortison eller antibiotika	11
Inhalation via högflödesgrimma	12
Inhalation via ventilationsstöd (BPAP) och mask	12
Inhalation via trakealkanyl.....	13
Inhalation av kortison alternativt antibiotika	13
Inhalation via ventilator	14
Inhalation via aktiv befuktare	14
Inhalation av kortison/antibiotika via ventilatorstöd	15

Bakgrund och syfte

Dokumentet syftar till att skapa en enhetlig rutin gällande ordination samt användande av inhalationsläkemedel och syrgas för vårdavdelningarna inom Medicin barn.

Utförande

Inhalationer på vårdavdelning

Inhalationer ges på avdelning efter ordination av läkare och ges via nebulisering (PARI) alternativt spray via spacer (andningsbehållare). Effekten man önskar kan vara luftrörsvidgande, fuktande/slemlösande, antiinflammatoriskt eller som antibiotikabehandling.

När inhalationer ges till andningspåverkade barn bör behandlingseffekten utvärderas efter en halvtimme och styra vidare behandling.

Saturationsgräns

Hypoxemi utlöser oro, ängslan och ångest. Som första åtgärd vid hypoxi är att ge syrgas. Om hypoxemin beror av slemproblematik i luftvägarna är det viktigt att optimera slemmobilisering genom lägesändring, PEP-andning, inhalationer, andningsgymnastik etc.

Syrgas ges vid saturation < 93 %. Mål-saturation 95-98 % (lokal rekommendation, vetenskapligt stöd saknas för målnivåer >90%). Om ett barn är helt opåverkad i sin andning och allmäntillstånd, kan man avvakta extra syrgas även vid saturationsnivåer mellan 90-93%.

Syrgas ges via:

- näsgrinna (maximalt 2 L/min)
- oxymask (öppen mask med flöde 1-15 liter/min oberoende av ålder, dock obetydlig tilläggseffekt < 2 liter/min)
- tratt (10 L/min) – om grinna/mask inte tolereras.

Om barnet har HFG (högflödesgrinna) ges syrgas genom att justera FiO_2 . Oavsett titreras syrgastillförseln till lägsta flöde som upprätthåller saturation på målvärdet.

Hur ofta bör inhalation ske?

Bestäms av läkarordination. Vid svår andningspåverkan kan man initialt ge kontinuerlig inhalation alternativt (den första timmen) behöva inhalera var 20:e minut om barnet är riktigt tät (framför allt på akutmottagningen). Därefter glesare, vanligen med 2-4 timmars intervall beroende av hur obstruktivt barnet är.

För bästa effekt av inhalation

Effekten av inhalationerna blir alltid bättre om barnen är lugna och känner sig trygga.

Barn som skriker får i sig väldigt lite läkemedel. Det finns därför all anledning att i möjligaste mån vänja barnet vid att inhalera. Till småbarn, och till rädda barn, är flödning med slangen högst en cm från barnets mun att föredra. Det är mindre skrämmande för barnet och det ger bättre effekt än en tät mask. I vissa fall kan det bli nödvändigt att inhalera under sömn.

Efter steroidinhalationer bör barnets mun sköljas (eller att de får något att dricka), så att de inte får "torsk" på tungan och på munslemhinnan. Sköljningarna får man dessvärre hoppa över om de inhaleras under sömn. Vid behov kan barnets ansikte behöva torkas av efter inhalationen, speciellt om masken/flödningen hålls på avstånd och inhalationsvätska sprids över ansiktet.

Inhalation via spray och spacer (andningsbehållare)

Inhalationer kan även ges via spray och andningsbehållare (spacer) med fördelen snabbare inhalationstid. Vid lätt-måttlig obstruktivitet är det lika effektivt som nebulisatorbehandling vid rätt dosering.

Från ca 4 års ålder kan inhalation ske via munstyckeandning på spacern (att masken tas bort), men observera att barnet inte näsandas.

Dosering av Ventoline/Airomir 0,1 mg/dos vid akut astma:

0-2 år	4 puffar (separerade doser)
2-6 år	6 puffar (separerade doser)
> 6 år	6-(10) puffar (separerade doser)

När den akuta astman är under kontroll bör dosen sänkas till förslagsvis 2 puffar regelbundet var 3:e-4:e timme (efter läkarordination).

Dosering Ipratropiumbromid (ex Atrovent), 20 µg/dos;

Barn > 6 år: 2 inhalationer x 1-4, max 12 inhalationer per dygn.

Vid svår obstruktivitet/astma rekommenderas dock nebuliseringsbehandling.

PARI Central Air/ PARI Central O₂

PARI Central kommer att ersätta Aiolos som inte längre tillverkas.

Läkemedel som inhaleras via PARI har samma dosering som vid Aiolos.

Det finns 2 olika adaptrar (PARI Central Air och PARI Central O₂) som fungerar på samma sätt och kopplas direkt i väggens luft- (PARI Central **Air**) respektive syrgasvägguttag (PARI Central **O₂**).

Observera - PARI Central Air användas som standard på avdelning, om syrgas ska användas är det en läkarordination.

På akutmottagningen och i akuta situationer används syrgas som drivmedel (via PARI Central O₂), då inhalationer kan ge en paradoxal kortvarig sänkning av syremättnaden. Barnen har som regel redan sänkt syremättnad av sin andningspåverkan.

Till PARI Central kopplas inhalatorn PARI LC Sprint. Systemet är av typen ”jetnebulisator” där luftflödet via injektorverkan för med sig läkemedlet i form av små droppar. PARI Central Air och PARI Central O₂ levererar ett utgångstryck på 1,6 bar och med ett flöde på 5,5 l/min ut ur nebulisatorn. Vid ökat flöde (genom patientens egenandning) öppnar inandningsventilen och storleken på patientens egna andetag avgör det totala flödet. Trycket kan inte ändras.

PARI systemet kan användas för inhalation av alla typer av inhalationsläkemedel och passar till alla åldrar. Späd- och småbarn inhaleras bäst via flödning eller mask (finns i olika storlekar med och utan utandningsventil samt vinkelrör). Större barn använder oftast munstycke (näbb).

I inhalatorn (PARI LC Sprint) finns ett utbytbart insatsrör, där insatsröret styr vilken partikelstorlek som bildas i aerosolen. Det finns tre olika insatsrör med olika färger (röd, gul, blå) där ålder på barnet styr vilket insatsrör som väljs. Observera dock att för inhalation av steroid

(Budesonid) ska blå insats användas oavsett ålder (större storlek på dropparna avgörande för att få i sig läkemedlet).

I övrigt används som standard gult alternativt blått insatsrör enligt nedan:

- Rött insatsrör: ger små partiklar (i genomsnitt 2,2 µm) som når perifera lungområden i alla åldrar, tex för spädbarn med RSV-infektion.
- Gult insatsrör: standard för småbarn 0-4 år.
- Ger mellanstora partiklar (i genomsnitt 2,9 µm),
- Blått insatsrör: standard för barn > 4 år till vuxen ålder.
- Ger stora partiklar (i genomsnitt 3,5 µm),
- Vitt insatsrör: används ej som standard.
- Anges kunna användas för behandling av krupp, ger extra stora partiklar (i genomsnitt 7,3 µm)

Inhalationstiden varierar beroende på vilket läkemedel som inhaleras och vilket insatsrör man använder, men är oftast 3-5 minuter för 2 ml. Det blir alltid kvar en ”restvolym” på ca 0,3-0,5 ml. Nebulisator PARI LC Sprint ger en kontinuerlig nebulisering och kontinuerligt flöde rekommenderas vid inhalation med Pari då den är andningsstyrd. Om man vill göra pauser under inhaleringen, måste tillbehör ”PARI LC avbrottsfunktion” kopplas till nebulisatorn (används mest till en patient som inte kan sköta det själv, svårt att inhalera intermittent).

För bättre slemmobilisering kan man koppla PEP (Positive expiratory pressure) kallat PARI PEP S-System. Lämpligt PEP-tryck kan ställas in individuellt).

Skötsel och rengöring: Vg följ avdelningsrutin i enlighet med sjukhushygienens föreskrifter.

Observera att PARI Central inte får steriliseras!

Inhalationer som ges via PARI:

PARI används för alla typer av läkemedel som kan inhaleras. Det passar också för alla ålder. Spädbarn och småbarn inhaleras bäst med flödning eller mask. Större barn använder oftast inhalationsmunstycke (näbb).

Vid inhalation av vissa läkemedel kan man behöva skydda patient och omgivning för onödig läkemedelsexponering. Vid inhalation av steroider (kortison) används en ”skorsten/filter” på utandningsdelen så att inte ögonen exponeras i onödan. Vid inhalation av antibiotika används i stället ett filter som sätts i en speciell filterhållare (se särskilda rekommendationer nedan om rengöring och skötsel vid inhalation av antibiotika).

Vissa läkemedel som inhaleras kan vara luftrörsretande och ge upphov till bronkospasm. Inhalationer med dessa läkemedel ska alltid föregås av ett luftrörsvidgande läkemedel som ges ca 15-60 min innan (notera att den luftrörsvidgande effekten kvarstår vanligtvis i cirka två timmar för Adrenalin och 4-6 timmar för Ventoline. Effekten av Atrovent kommer först efter 30 minuter men kvarstår sedan upp till 6-8 timmar).

Acetylcystein:

Detta läkemedel är retande och kan ge bronkospasm. Man ska därför alltid ge ett luftrörsvidgande läkemedel (Salbutamol eller Ipratropiumbromid) 15 respektive 30 minuter innan Acetylcystein ges. Alternativt kan Adrenalin blandas med Acetylcystein och ges i samma inhalation. Vanliga doser av styrkan 200 mg/ml är:

- Nyfödda 0,1 ml x 2-6
- 1-5 mån 0,25 ml x 2-6
- 6-11 mån 0,5 ml x 2-6
- 1-18 år 1-2(-3 ml) x 2-6

Späd med NaCl eller luftrörsvidgande till minst 2 ml, gärna mer. Upprepas vanligen 3 gånger per dag.

Adrenalin (Adrenalin 1 mg/ml):

- Nyfödda: 0,2-0,5 ml
- 1 mån- 2 år: 1 ml
- > 2 år: 2 ml

Späd med NaCl till minst 2 ml.

Antibiotika (ex Tadim/Tobi)

Antibiotikainhalationer görs efter avslutad ordinarie inhalation och andningsgymnastik.

Dosering enl Fass alternativt på ordination av lungkonsult.

Högre tryck används enligt ovan vid inhalation med Aiolos, men ej för Pari. Filter skall användas för att inte i onödan exponera omgivningen för antibiotika. Filtret byts en gång dagligen och slängs i hushållssopor. Restvolymen som blir kvar i nebulisatorn skall inte sköljas ut, utan torkas ut med hushållspapper som sedan slängs i hushållssopor. Först därefter rengörs nebulisatorn på vanligt sätt.

Budesonid

Individuell dosering beroende på astmans svårighetsgrad. En vanlig underhållsdos att starta med är 0,25 mg x 2. Därefter får dosen justeras

(höjas/sänkas) till lägsta dos som ger god astmakontroll. Maxdos för barn > 6 månader är 2 mg/dygn, maxdos för barn < 1 månad är 1 mg/dygn.

Inhaleras x 2 (-4). Kan blandas med Ipratropiumbromid och Salbutamol.

För att skydda ögonen bör en ”skorsten” användas på utandningsdelen.

Hyperton koksalt (t ex Mucoclear)

På avdelningen används främst styrkan 3 %, men under vissa omständigheter används andra koncentrationer. Detta läkemedel är retande och kan ge bronkospasm. Man ska därför alltid ge ett luftrörsvidgande läkemedel (Ventoline/Atrovent/Adrenalin) innan hyperten koksalt, eller blanda det luftrörsvidgande läkemedlet tillsammans med hyperten koksalt i samma inhalation. Spädningen av Hyperton koksalt 3 % sker enligt avdelningsrutin (alternativt blandas 1,3 ml Addex-NaCl (4 mmol/ml) med 8,7 ml sterilt vatten till totalvolym 10 ml) och ges vanligen i en volym på 3-4 ml. Till ”sköra” patienter kan volymen behöva sänkas till 2 ml eller styrkan minskas enligt separat läkarordination. Inhalation hyperten koksalt ges vanligen x 2-4.

Hyperton koksalt finns även att beställa som färdigblandad lösning via APL eller som Mucoclear i styrkan 3% alternativt 6%. Patienter som följs vid CF-/Lungmottagningen förses med färdigblandad Mucoclear.

Ipratropiumbromid (t ex Atrovent) Styrkan 0,25 mg/ml

- 1 mån-5 år 0,4 -1 ml
- 6 -12 år 1 ml
- 13-18 år 2 ml

Späd med NaCl till minst 2 ml. Kan blandas med Acetylcystein, Budesonid eller Salbutamol. Kan ges upp till 4 ggr/dagligen som underhållsbehandling.

Pulmozyme (1 mg/ml)

En dosampull (2,5 ml) inhaleras en gång dagligen.

Salbutamol (t ex Ventoline/Airomir)

- < 20 kg 2,5 mg
- > 20 kg 5 mg

Med fördel används engångspipetterna i form av 2,5 ml av styrkan 1 mg/ml vid vikt ≤ 20 kg och 2,5 ml av styrkan 2 mg/ml vid vikt > 20 kg.

Används styrkan 5 mg/ml späds lösningen till 2 ml med NaCl.

Kan blandas med Acetylcystein, Ipratropiumbromid och Budesonid.

För **kontinuerlig Salbutamolinalation** vg se nedan under rubriken ”Vid behandlingssvikt av andningspåverkade barn”.

Verkningsmekanism inhalationsläkemedel:

- Acetylcystein – slemlösande, gör segt sekret lösare utan att öka slemvolymen.
- Adrenalin – (Epinefrin). Stimulerar α - och β -receptorer vilket bland annat relaxerar glatt muskulatur i bronkträdet.
- Bricanyldropp – (Relaxerar glatt muskulatur i bronker och glatt muskulatur i perifera kärl genom att stimulera β -receptorer.)
- Budesonid – inflammationsdämpande, minskar slemhinnesvullnad och sekretion.
- Hyperton koksalt – (ex Mucoclear) Hyperosmolärt, drar åt sig vätska från slemhinnan vilket ger rikligare men lösare slem vilket underlättar den mucociliära transporten och därmed slemmobilisering.
- Ipratropiumbromid – (ex Atrovent). Blockerar acetylkolins effekt på reflexnivå (parasymptiska) i bronkernas glatta muskulatur, vilket leder till bronkdilatation.
- Magnesium – (ger relaxation av bronkmuskulatur och anses också ha viss anti-inflammatorisk effekt (mastcellsstabilisering och minskad neutrofil inflammation).
- Pulmozyme – (enzym DNase). Slemlösande genom delning av DNA från skadade vita blodkroppar som finns i luftvägarna vid framför allt bakteriell infektion.
- Salbutamol – (ex Ventoline/Airomir). Selektiv β -2 stimulerare, vilket relaxerar glatt muskulatur och ger därmed bronkdilatation och möjligen viss förbättring av mucociliär clearance.
- Teofyllamin – (Relaxerar glatt muskulatur i bronkträdet, leder till minskad retrahet i luftvägsträdet, ökar kontraktiliteten i diafragma mm.)

Inhalation via högflödesgrimpa (HFG):

De läkemedel som kan inhaleras via konventionella nebulisatorer kan också inhaleras via högflödessystemet och ordineras på samma sätt (volym 2 ml).

Inhalation sker via grimman genom särskild adapter, vg se bilaga. Flöde lägre än 10 l/min behöver generellt sett inte sänkas under inhalation. Vid höga flöden finns risk för utspädning och stora förluster till omgivningen

av nebuliserat läkemedel. Därmed sänks höga flöden tillfälligt ned till 10 l/min om patientens tillstånd tillåter (10-15 liter/min).

Efter läkarordination kan det vara aktuellt att sänka flödet ytterligare för obstruktiva barn, detta för att öka dosen läkemedel som når mer perifera luftvägar.

Vid svårare fall av akut obstruktivitet, där man vill försäkra sig om att barnet får i sig en optimal dos läkemedel, bör barnet inhaleras med mask via syrgasdriven jetnebulisator (samtidigt som näsgrimman lyfts bort).

Inhalationer via trakeostomi

Vid inhalering via trakeostomi används samma inhalationstryck och inhalationstid.

Observera att barnet alltid måste inhaleras med utandningsventil eller öppen nebulisator så att utandning tillåts.

Eftersom de övre luftvägarna förbigås, är det viktigt att vara observant på eventuella överdoseringssymptom. Möjligen ska lägre doser ges, framför allt avseende bronkdilaterande läkemedel, men även vid behandling med inhalationssteroider.

Det är viktigt att hålla slemhinnan adekvat fuktad för optimal sekretviskositet och ciliefunktion, för att motverka att slemmet blir tjockt och segt. Om fuktnäsa (HME) inte är tillräckligt, inhaleras i första hand natriumklorid (NaCl, 9 mg/ml) 2-4 ml upprepat, vilket får individualiseras efter behov.

Om otillräcklig effekt och förekomst av svärmobiliserat segt/tjockt slem kan övrig slemlösande behandling övervägas. Vid obstruktiva symptom ges bronkdilaterande inhalation och eventuellt inhalationssteroid men inte rutinmässigt. Om kortikosteroider eller antibiotika inhaleras är det viktigt att koppla filterhållare med ventil (skorsten) för att läkemedlen inte ska spridas ut i omgivningen.

Snabeln (inhalationsslangen) får inte vara mer än 10 cm långd.

Till PARI-inhalator kan man koppla inhalationsslang Memoflex tube till trakealkanylen. Om den används i "ihoptryckt" läge kan den användas till barn från 15 kg.

För barn < 15 kg blir det ett för stort "dead-space" med ovanstående lösning. För att barnet ska kunna andas ut under proceduren, måste en så kallad "Bills adapter" användas, som koppling mellan kanyl och inhalationsslang.

Ett alternativ till ”Bills adapter” är att man kopplar en vinkelkoppling med 3 mm öppning (Swivel Elbow with sealaround port (Intersurgical)) mellan trakealkanyl och Memoflex tube.

Observandum – 3 mm öppningen måste vara öppen för att möjliggöra utandning! Klipp bort yttersta locket för att undvika misstag.

Vid behandlingssvikt av andningspåverkade barn

(uttröttade barn, stigande pCO₂)

- Barn med RSV-bronkiolit, där inhalationer med hyperton koksalt inte har tillräcklig effekt, kan man prova inhalation adrenalin emellan, speciellt vid förekomst av ronki. Intensiteten av inhalationer måste dock vägas mot barnets behov att få vila och inte stressas, vg se separat bronkiolit-pm.
- Om fortsatt terapissvikt bör man överväga behandling med Högflödesgrimma enligt separat pm: Högflödesgrimma - Medicinavdelning barn
- För barn med svår slemproblematik i övre och nedre luftvägarna som orsak till andningspåverkan, måste slemmobiliseringen intensifieras! (rensugning, lägesändringar, PEP-andning, slemlösande inhalationer, fysioterapi, hostmaskin etc).
- Barn med svår astma som inte svarar på behandling med intermittenta inhalationer och steroider, kan behandlingen intensifieras enligt nedan:
 1. Kontinuerlig Salbutamolinalation, ges via PARI. Bör övervägas vid svåra och mycket svåra astmaanfall för barn > 6 år.
 - ≤ **20 kg**: Blanda 2,5 ml Salbutamol (1 mg/ml) med 3,5 ml NaCl (9 mg/ml) direkt i läkemedelskoppen. För Aiolos ska hålet i nebulisatorns överdel vara pluggad. Använd Aiolos-mask för kontinuerlig inhalation. **Driv nebulisatorn med syrgas.** Inhalera kontinuerligt, de 6 ml tar slut efter 15 minuter. Fyll på igen enligt ovan varje kvart och inhalera kontinuerligt i 1-2 timmar, därefter glesare. Behövs fortsatt kontinuerlig inhalation bör S-kalium kontrolleras.
 - > **20 kg**. Som ovan men med 2,5 ml Salbutamol (**2 mg/ml**), med 3,5 ml NaCl.

2. För iv-behandling i form av Magnesiuminfusion, Teofyllin, samt Terbutalin-dropp (Bricanyl) vg separata styrdokument akut astma.

Pari-inhalator – hur koppla ihop



Bild ovan från Pari-dokument Södersjukhuset (Angelika Nyman)

1. Nebulisatorns överdel
2. Dysförbindelse (= insatsröret, på aktuell bild blå)
3. Nebulisatorns underdel
4. Avbrottsfunktion
5. Munstycke
6. Utandningsventil
7. Anslutningsslang (Specifik för patient, kasseras efter varje vårdtillfälle)
8. Slangadapter
9. Pari Central tryckluftanslutning

Inhalation av kortison eller antibiotika

Filterhållare med ventil (skorsten) och filterpads, samt slutet munstycke.



Bild ovan från Pari-dokument Södersjukhuset (Angelika Nyman)

Inhalation via högflödesgrimma

Observera – om höga flöden bör flödet sänkas till 10 (-15) liter/min under inhalation.



Inhalation via ventilationstöd (BPAP) och mask

För Stellar, Astral, Breas Vivo samt Trilogy kopplas Aerogen Solo nära apparaten enligt bild:



För apparaterna Airsense och Lumis behöver Aerogen Solo sitta i anslutning till patientens mask enligt bild nedan.



Inhalation via trakealkanyl

Pari's inhalationsystem med MemoFlexTube på trakealkanyl. Här med syrgaskoppling och PEP system. Utandning sker via det blå membranet på Y-stycket.



Inhalation av kortison alternativt antibiotika



Inhalation via ventilator

(med ”skorsten” vid kortison/antibiotika inhalation)

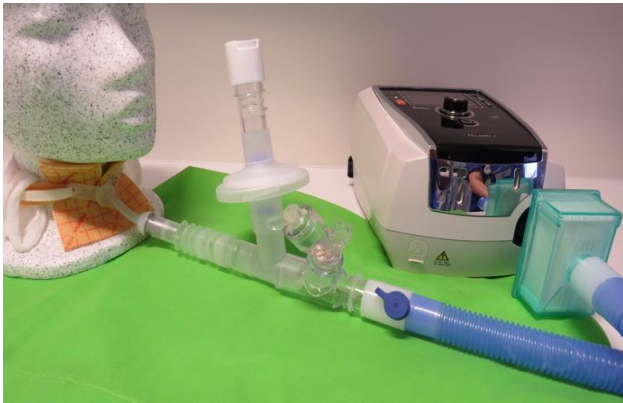


Inhalation via aktiv befuktare

(ex under Ventilatoranvändning)



Inhalation av kortison/antibiotika via ventilatorstöd



Medvetet avsteg från rutinen dokumenteras i journalsystemet om rutinen är kopplad till patient. Övriga orsaker till avsteg från styrdokumentet rapporteras i MedControl PRO.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Medicin barn

Innehållsansvar: Philip Wilmar, (phiwi), Överläkare

Granskad av: Karsten Kötz, (karko5), Överläkare

Godkänd av: Joanna Pestalozzi, (joape14), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9774-1570060579-517

Version: 3.0

Giltig från: 2026-01-30

Giltig till: 2028-01-29