

Gäller för: Operation Uddevalla sjukhus, Operation NÄL

Innehållsansvar: Lars Brühne, (larbr6), Överläkare

Godkänd av: Lars Brühne, (larbr6), Överläkare

Giltig från: 2026-04-02

Giltig till: 2028-04-02

Muskelrelaxantia: monitorering och reversering

Revidering i denna version:

Ingen revidering.

Bakgrund och syfte

Muskelrelaxering behövs ofta för intubation eller för kirurgiska ingrepp. Effekten av icke-depolariserande muskelrelaxantia (oftast rokuronium, Esmeron®) kan finnas kvar när ingreppet är klart och patienten ex-tuberas. Detta kan leda till respiratoriska komplikationer såsom hypoxi, aspiration och atelektas. Därför behöver effekten av muskel-relaxantia monitoreras och v b reverseras inför extubation.

Rutinens syfte är ett säkert omhändertagande av **patienter som har fått icke-depolariserande muskelrelaxantia**, alla dessa patienter **skall övervakas med Train of Four (TOF)**.

TOF är ett värde som jämför svaren (i form av muskelryckningar) på fyra elektriska signaler givna över nervus ulnaris, för att uppskatta kvar-stående effekt av muskelrelaxantia. TOF anges som antal muskel-ryckningar (TOF 0 – 3) respektive, om svaret består av fyra ryckningar, i styrkan av den fjärde ryckningen i procent, jämfört med den första.

Klinisk bedömning av kvarstående muskelrelaxation är inte tillförlitligt.

Vid TOF < 90% kan muskulaturen i farynx fortfarande vara påverkad.

Därför **skall TOF vara > 90% inför extubation**. Om TOF ligger < 90 % behöver effekten av muskelrelaxantia reverseras inför extubation.

Vilka berörs

Anestesiologer och anestesisköterskor.

Monitorering av TOF

1. Uppkoppling

Placera elektroderna på ulnarsidan av underarmen så distalt som möjligt med 2,5 – 4 cm mellanrum. Tummen skall ha fri rörlighet då muskelsvaret mäts i form av reaktion av m adductor pollicis. Accelerationssensorn kopplas på tummen med tejp eller särskilt avsett gummiband enligt nedan. Koppla på elektroderna till övervakningsenheten. TOF behöver **inte** kalibreras.



2. Mätning

Man kan mäta TOF redan vid muskelrelaxering inför intubation. För att kunna följa patientens muskelrelaxation kan man mäta TOF kontinuerligt under operationen. Ingen mätning skall ske med mindre än 10 s mellanrum eftersom det kan ge felaktiga svar. TOF **skall** mätas inför väckning vid alla patienter som har fått icke-depolariserande muskelrelaxantia.

Reversering

3. **TOF 0 – 1**

vänta med att reversera med neostigmin tills TOF 2 – 3,
alt (om PTC 1 – 2) ge sugammadex 4 mg/kg

4. **TOF 2, 3, eller <40%**

reversera med sugammadex 2 mg/kg
alt neostigmin 50 µg/kg,

5. **TOF 40 – 70%**
reversera med sugammadex 2 mg/kg
alt lågdos neostigmin 20 µg/kg,
6. **TOF 70 – 90%**
vänta med extubation tills TOF 90% spontant,
alt ge sugammadex 2 mg/kg
(att ge neostigmin i detta läge anses att riskera mer biverkningar än nytta)
7. **TOF >90%**
reversering ej nödvändig

Vid **omedelbar reversering** av neuromuskulär blockad med rokuronium, ge sugamma-dex 16 mg/kg, t ex efter relaxering med högdos rokuronium vid RSI. OBS att det kan behövas 5 – 8 ampuller Bridion® till en vuxen för akut reversering.

Vid **förnyat behov av reversering inom 24 tim** efter att sugammadex givits, kan det behövas en högre dos rokuronium, v g se nedan. Tillslagstiden kan bli längre än normalt. Tänk på ev alternativ t ex suxameton (Celocurin®) eller atrakurium.

Sugammadex (Bridion®) är **förstahandsval** för reversering av neuromuskulär blockad med rokuronium, även vid låg grad av kvarvarande muskelrelaxation, där robinul-neostigmin tidigare användes. Detta då sugammadex efter att patentet löpt ut är billigare och saknar de biverkningar som kan observeras vid användning av robinul-neostigmin.

Vid oklarheter i handläggning avseende muskelrelaxation eller reversering skall anestesijuksköterskan alltid kontakta ansvarig anestesilog för ställningstagande.

Läkemedelsinformation

8. **Suxameton eller succinylkolin (Celocurin® 50 mg/ml)**
Depolariserande muskelrelaxantia. Intubation kan ske efter c:a 1 min. Åter-hämtningen startar efter 3 min och patienten har tillbaka full muskelkraft efter c:a 10 – 15 min. Kontraindicerat vid hyperkalemi, svåra brännskador, immobilisering (redan efter 48 – 72 h), malign hypertermi, tidigare över-känslighet mot succinylkolin.
9. **Rokuronium (Esmeron® 10 mg/ml)**
Icke-depolariserande muskelrelaxantia. Vid dosering 0,6 mg/kg ges adekvata intubationsförhållanden efter ca 1 – 2 min. Högdos (0,9 – 1,2 mg/kg) ger adekvata intubationsförhållanden efter c:a 1 min (beakta längre duration). I stora doser kan rokuronium ge vagolytisk effekt, bl a takykardi. Individuell variation avseende duration. Durationen förlängs av tidigare givet Celocurin,

hög ålder, hypotermi, metabol acidos, myastenia gravis, neuromuskulära sjukdomar, nedsatt lever- och njurfunktion.

10. **Atrakurium 10 mg/ml**

Ikke-depolariserande muskelrelaxantia. Adekvata intubationsförhållanden efter 2 – 3 min. Ej beroende av lever eller njurar för utsöndring och kan därför användas vid nedsatt lever- och njurfunktion utan risk för förlängd muskel-relaxerande effekt. Ger en ökad histaminfrisättning jämfört med rokuronium och suxameton, vilket innebär större risk för allergiska reaktioner / anafylaxi. Kan även ge blodtrycksfall.

11. **Sugammadex (Bridion® 100mg/ml)**

Selektivt reverseringsmedel som bildar komplex med rokuronium och vekuronium och reverserar den neuromuskulära blockaden. Utsöndras via njurarna och bör därför ej ges till kraftigt njursviktande patienter. Tid till full effekt 1 – 3 minuter. Ger minskad effekt av p-piller (motsvarande en dags glömd tablett). Efter givet sugammadex kan rokuronium ges på nytt, men efter vilken tid och i vilken dosering beror på tidigare given dos: efter givet sugammadex 4 mg/kg bör man vänta 5 min och ge rokuronium i högdos 1,2 mg/kg), alt vänta 4 timmar och ge 0,6 mg/kg. Efter givet sugammadex 16 mg/kg kan nästa dos rokuronium ges efter 24 timmar. Tänk på att tid till intubation kan bli fördröjd. Sugammadex kan ges till barn, men är ej rekommenderat för omedelbar reversering i pediatrik population.

12. **Robinul®-Neostigmin (glykopyrrolonium 0,5 mg/ml + neostigmin 2,5 mg/ml)**

Neostigmin hämmar nedbrytningen av acetylkolin, vilket ger en ökad koncentration av acetylkolin i synapsen. Kombinerat med glykopyrrolonium vilket är ett antikolinergikum. Har otillräcklig effekt vid djup muskelblockad (TOF 0 – 1). 10 – 15 min till full effekt, duration ca 40 – 45 min. Högre risk för rekurarusering än sugammadex. Kan ge bradykardi, ökad salivation, muntorrhet, bronkospasm, hjärtarytmier, förlängt QT-syndrom.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Operation Uddevalla sjukhus, Operation NÄL

Innehållsansvar: Lars Brühne, (larbr6), Överläkare

Godkänd av: Lars Brühne, (larbr6), Överläkare

Dokument-ID: NU10093-1252922689-171

Version: 8.0

Giltig från: 2026-04-02

Giltig till: 2028-04-02