

Gäller för: Verksamhet An-Op-IVA Mölndal

Giltig från: 2025-09-04

Innehållsansvar: Irén Sellbrant, (irean15), Överläkare

Giltig till: 2027-09-02

Godkänd av: Karin Löwhagen, (karer20), Verksamhetschef

Muskelrelaxantia, TOF-mätning och reversering, AnOpIVA Mölndal

Förändringar sedan föregående version

Sugammadex har blivit förstahandspreparat vid reversering. Tillägg om vikten att monitorera äldre patienter samt tillägg av referens. Namnbyte i Arbetsgruppen. Borttag av upprepning.

Bakgrund och syfte

Syftet med denna rutin är att säkerställa korrekt övervakning och väckning av patienter på AnOpIVA Mölndal som givits muskelrelaxantia av typen icke depolariserande, t ex rokuronium eller atrakurium, under operation. Alla patienter som muskelrelaxeras skall övervakas med TOF(Train-of-four) för att minska riskerna för postoperativa komplikationer. Detta är speciellt viktigt på patienter >65 år. Studier visar att de bryter ned muskelrelaxantia långsammare.

Den neuromuskulära transmissionen mäts genom att TOF (train-of-four)-instrumentet ger fyra korta strömstötter mot n. ulnaris. Genom att mäta och jämföra fyra muskelsvar i tummen får man ett TOF-värde. Vid en komplett neuromuskulär blockad får man värdet 0. Om färre än fyra muskelsvar detekteras visar monitorn ett TOF-antalsvärde (1–4) i stället för procent. Om fyra muskelsvar uppmäts, anges resultatet i procent (%): hur stor andel utgör sista muskelsvaret i förhållande till första muskelsvaret. Patienten bör ha ett TOF-värde >90% före extubation. Ofullständig reversering är obehagligt för patienten och potentiellt farligt. Det ökar bl.a. risken för postoperativa lungkomplikationer, postoperativ hypoxi, ökad aspirationsrisk och en ökad risk för mortalitet och morbiditet. Inför väckning med låga TOF-värden, bör man reversera läkemedlet med i första hand sugammadex och i andra hand neostigmin. Tänk på att inte använda neostigmin vid TOF <2 då det finns risk för restkurarisering.

Läkemedelsinformation

Muskelrelaxerande läkemedel

Suxameton (Celocurin® 50 mg/ml)

Depolariserande muskelrelaxantia. Intubation kan ske efter ca 1 min. Återhämtningen startar efter 3 min och patienten har tillbaka full muskelkraft efter ca 10–15 min.

Kontraindicerat vid hyperkalemi, svåra brännskador, immobilisering (redan från 48–72 h efter immobilisering), familjär malign hypertermi, tidigare överkänslighet mot succinylcholin.

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 ca 1 min (beakta längre duration). I stora doser kan Esmeron ge vagolytisk effekt (bl.a. takykardi). Individuell variation avseende duration. Durationen förlängs av tidigare givet Celokurin, hög ålder, hypotermi, metabol acidosis, myastenia gravis, nedsatt lever- och njurfunktion.

Kan reverseras med sugammadex.

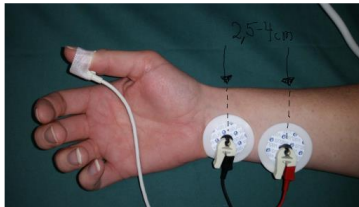
Atrakurium 10 mg/ml

Icke-depolariserande muskelrelaxantia. Intubationsmöjlighet 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 muskelrelaxerande effekt. Ger en ökad Histaminfrisättning jmf med Esmeron och Celokurin (större risk för allergiska reaktioner/anafylaxi). Kan även ge blodtrycksfall.

Utförande

1. Inför sövning

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 i m. adductor pollicis. Accelerationssensorn kopplas på tummen med tejp enligt nedan. Koppla på elektroderna till övervakningsenheten.



2. Inför relaxation

TOF-mätaren kan kalibreras efter att patienten är sövd och före muskelrelaxantia är givet för att strömstyrkan ska anpassas efter patienten. Det är dock inte nödvändigt att kalibrera utan TOF kan startas när som helst under operationen och man ställer då in strömstyrkan manuellt på 60 mA vid en normalstor vuxen.

3. Underhållsdosering

Vid operation där patienten behöver ligga helt stilla ges underhållsdos av muskelrelaxantia. TOF ska vara ≤ 2 . Viktigt att följa TOF och dosera efter denna. Underhållsdosering skall, vid dessa speciella operationer som kräver absolut stilla och relaxerad patient, ges när TOF visar 2. Rekommenderad dos av rokuronium är 0,15mg/kg, oftast ges en dos på 10mg åt gången till önskad effekt nås.

4. Inför extubation/väckning

TOF mäts och eventuell reversering sker enligt nedan. TOF >90% reversering sannolikt ej nödvändig.

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).

Doseringstabell Sugammadex (Bridion)

Dos beroende på TOF-värde	Akut reversering omedelbart efter intubationsdos	TOF 0-1	TOF \geq 2
Sugammadex	16 mg/kg*	4 mg/kg*	2 mg/kg

*doserar efter TBW (total body weight)

Efter givet sugammadex kan rocuronium ges på nytt men när och dosering beror på tidigare given dos, ex: efter givet sugammadex 4 mg/kg bör man vänta 5 min och ge rocuronium i högdos (1,2 mg/kg) alt. vänta 4 timmar och ge 0,6 mg/kg. Vid givet sugammadex 16 mg/kg kan nästa dos rocuronium ges efter 24 timmar. Tänk på att tid till intubation kan bli fördröjd.

Robinul®-Neostigmin (0,5 mg/ml+2,5 mg/ml)

Antikolinesteras i kombination med antikolinergikum. Hämmar nedbrytningen av acetylkinolin, ger ökad koncentration av acetylkinolin i synapsen. Har otillräcklig effekt vid djup muskelblockad (TOF 0–1). Vid misstänkt restkurariserings ge efter narkosläkarens ordination ytterligare en halv dos neostigmin.

Neostigmin ges alltid tillsammans med ett antikolinergikum som glykopyrrolon (robinul) eller atropin. Vanligast är att ge förfylld blandning Robinul-Neostigmin 0.5mg/2.5mg.

10–15 min till full effekt, duration ca 40–45 min. Kan ge bradykardi, ökad salivering, muntorrhet, bronkospasm, hjärtarytmier, förlängt QT-syndrom. Dosering efter TOF-värde enligt nedan, ge dock aldrig mer än 2 ampuller på grund av ökad risk av biverkningar.

Doseringstabell Robinul®-Neostigmin

Idealvikt (patientens längd -100)	TOF 0 - 1	TOF 2 -TOFR 40 % (70 µg/kg)*	TOFR 40 % – 70 % (20-50 µg/kg)	TOFR 70 – 90 % (ev. 20 µg/kg)**
60kg	Reversera ej	1,75 ml	0,5-1,25 ml	0,5 ml**
80kg	Reversera ej	2 ml	0,75 -1,5 ml	0,6 ml**
100kg	Reversera ej	2 ml	1 - 2 ml	0,8 ml**

Tabellen innehåller avrundade värden för att förenkla dosering.

* ge aldrig mer än 2 st. ampuller p.g.a. risken för biverkningar (1 ampull innehåller 1 ml).

** invänta spontan återhämtning till TOF > 90 % alt. ge 20µg/kg under noggrann monitorering.

Vid oklarheter i handläggning avseende muskelrelaxation/reversering av patienten ska ansvarig anestesilog kontaktas för ställningstagande.

Medvetet avsteg från riktlinjen dokumenteras i Melior om riktlinjen är kopplad till patient. Övriga orsaker till avsteg från riktlinjen rapporteras i MedControlPRO.

Referenser

Brull SJ, Kopman AF: Current Status of Neuromuscular Reversal and Monitoring: Challenges and Opportunities. Anesthesiology. 2017 Jan;126(1):173-190.

Lorrain P-E, Schmartz D. Neostigmine: Mechanism of Action, Dosing, and Factors Determining Adequacy of Recovery Following Administration. Current Anesthesiology Reports. June 2018, Volume 8, Issue 2, pp 145–149.

Pietraszewski P, Gaszynski T: Residual neuromuscular block in elderly patients after surgical procedures under general anaesthesia with rocuronium. Anaesthesiol Intensive Ther.2013 Apr-Jun;45(2):77-81.

Arbetsgrupp

Dragana Sesevic, VÖL Operation 1, AnOpIVA Område 3

Irén Sellbrant, funktionsansvarig anestesilog Operation 2, AnOpIVA Område 3

Karin Kronogård, VÖL Operation 3, AnOpIVA Område 3

Granskare

Cecilia Bondjers, VÖL Operation 4, AnOpIVA Område 3

Ansvar

Vårdenhetsöverläkaren ansvarar för att rutinen är känd och följd.

Verksamhetschefen ansvarar för att rutinen finns och följer gällande författningar och lagar.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet An-Op-IVA Mölndal

Innehållsansvar: Irén Sellbrant, (irean15), Överläkare

Godkänd av: Karin Löwhagen, (karer20), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-421

Version: 5.0

Giltig från: 2025-09-04

Giltig till: 2027-09-02