

Gäller för: Verksamhet Anestesi Operation IVA Östra
Innehållsansvar: Sabina Chaudhry Andersson, (sabch1), Överläkare
Granskad av: Gustaf Ledin, (gusle5), Överläkare
Godkänd av: Martin Hubrich, (marhu11), Verksamhetschef

Giltig från: 2026-03-31

Giltig till: 2028-03-31

Muskelrelaxantia och reversering av muskelrelaxantia

Denna rutin gäller för

Operation 1 och 2, AnOpIVA, Östra sjukhuset, område 5, Sahlgrenska universitetssjukhuset.

Revideringar i denna version

2026-03-12 ändrat innehållsansvarig och innehållsgranskare, i övrigt inga förändringar.

Syfte

Att säkerställa korrekt handläggning av patienter som ges muskelrelaxerande läkemedel peroperativt.

Bakgrund

Muskelrelaxerande läkemedel används för att ge adekvata intubationsförhållanden, möjliggöra muskelslapphet/säkerställa att patienten ligger stilla vid kirurgi samt ibland för optimering av ventilation hos lungsjuka patienter.

Graden av neuromuskulär blockering övervakas med hjälp av TOF/PTC och patienten ska ha

TOF > 90 % före extubation. Vid TOF-värden < 90 % ses en minskad kontroll av svalgfunktion, d.v.s. en ökad risk för aspiration, men också en nedsatt känslighet för hypoxi. Muskelblockad kan reverseras med Robinul®-Neostigmin alt. Sugammadex.

Arbetsbeskrivning

Muskelrelaxerande läkemedel

Suxameton (Celocurin® 50 mg/ml)

Depolariserande muskelrelaxantia. Intubation kan ske efter ca 1min. Om ingen kontraindikation föreligger förstahandsval vid RSI.

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.

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. Celokurin förstärker den muskelrelaxerande effekten av atrakurium med ca 30 % och bör därför undvikas att ge tillsammans.

Mivacurium (Mivacron® 2 mg/ml)

Icke-depolariserande muskelrelaxantia. Histaminfrisättande effekt och kan ge hudrodnad, bronkospasm, hypotension och övergående takykardi. Fördröjd effekt vid lever- och njursvikt.

Doseringstabell muskelrelaxantia:

Muskelrelaxantia	Intubationsdos	Tid till intubation	Upprepningsdos
Suxameton (Celokurin®)	1–1,5 mg/kg*	<1 min	-
Rokuronium (Esmeron®)	0,6–0,9 mg/kg** (1,2 mg/kg vid RSI)	1–2 min	0,2–0,3 mg/kg**
Atrakurium (Atracurium)	0,5–0,6 mg/kg**	2–3 min	0,2–0,3 mg/kg**
Mivacurium (Mivacron®)	0,07–0,25 mg/kg**	3–4 min	0,04–0,09 mg/kg**

* doseras efter TBW (total body weight)

** doseras efter IBW (ideal body weight)

Neuromuskulär monitorering

TOF – Train-of-Four

Graden av neuromuskulär blockad monitoreras med TOF ”Train of Four”. Genom att stimulera

n. Ulnaris med 4 strömstötter (2Hz) mäts muskelsvaret i m. adductor pollicis och vid full kraft ses 4 staplar (twitchar) på monitorn. Vid ökande grad av muskelrelaxering sjunker amplituden på staplarna (från den sista till den första) för att sedan vid komplett muskelrelaxering försvinna helt. Vid djupare relaxering anges hur många staplar som finns (TOF 1 – TOF 4) och vid ytligare relaxering beräknas skillnaden i amplitud mellan sista och första stapeln och ger ett värde i % (TOFR).

Om muskelrelaxerande läkemedel används under anestesi (även vid enbart induktionsdos) ska alltid TOF-mätning utföras oavsett tid efter given dos. Extubera patienten efter bekräftat *TOF-värde > 90 %*.

PTC – Post-tetanic count

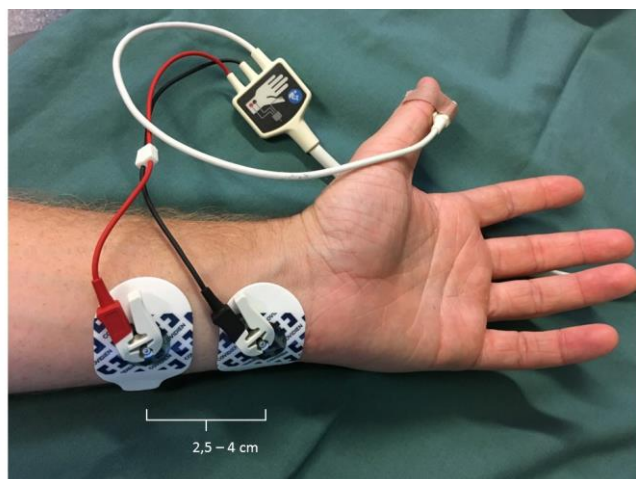
Vid djup muskulär blockad (TOF 0) kan tiden till första twitch/stapel bedömas med hjälp av PTC. Då stimuleras n. Ulnaris högfrekvent (50Hz)

under 5 sekunder, därefter är det en paus på 3 sekunder och sedan stimuleras n. Ulnaris på nytt och då har ytterligare acetylkolin rekryterats till synapsen och ger vid nytt stimuli ett muskulärt svar när man mäter (avtar dock vid upprepat stimuli). Tiden till återkomst av första TOF kan då uppskattas.

Placering av TOF-mätare:

Två elektroder placeras över ulnarnerven strax proximalt om handleden med 2,5–4 cm mellanrum och sensorn tejpas fast på insidan tummen (se bild nedan). Koppla elektroderna till övervakningsenheten. Viktigt att tummen har fri rörlighet samt att hudtemperaturen är $> 32^{\circ}\text{C}$ för att ge säker monitorering.

TOF-mätaren behöver ej kalibreras före användning.



Reversering av neuromuskulär blockad

Vid behov av reversering väljs antingen Robinul®-Neostigmin eller Sugammadex. Vilket läkemedel som används för reversering beslutas av ansvarig anestesilog.

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

Antikolinesteras i kombination med antikolinergikum. Hämmar nedbrytningen av acetylkolin, ger ökad koncentration av acetylkolin i synapsen. Har otillräcklig effekt vid djup muskelblockad (TOF 0–1).

10–15 min till full effekt, duration ca 40–45 min. Kan ge bradykardi, ökad salivation, muntorrhet, bronkospasm, hjärtarytmier, förlängt QT-syndrom. Dosering efter TOF-värde enligt nedan, ge dock aldrig mer än 2 ampuller p.g.a. ökad risk för 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 1ml).

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

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 2–3
Sugammadex/Bridion	16 mg/kg*	4 mg/kg*	2 mg/kg*

*doseras 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.

Ansvar

Personal på operation 1 och 2 ansvarar för att arbeta utefter denna rutin.

Vårdenhetschefen/Vårdenhetsöverläkaren ansvarar för att rutinen är känd och följs.

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

Uppföljning, utvärdering och revision

Vårdenhetsöverläkaren har ansvaret för att rutinen följs upp, utvärderas och revideras. Medvetet avsteg från rutinen dokumenteras i Melior om rutinen är kopplad till patient. Övriga avvikelser från rutin rapporteras i MedControl PRO.

Kunskapsöversikt

Brull SJ, Murphy GS: Residual Neuromuscular Block: Lessons Unlearned. Part I: Definitions, Incidence, and Adverse Physiologic Effects of Residual Neuromuscular Block. *Anesth Analg.* 2010 Jul;111(1):120-8

Debaene B1, Plaudo B, Dilly MP, Donati F: Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology.* 2003 May;98(5):1042-8

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

Aitkenhead A R, Moppett I K, Thompson J P. Smith & Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia. Sixth Edition. 2013.

www.fass.se

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Anestesi Operation IVA Östra

Innehållsansvar: Sabina Chaudhry Andersson, (sabch1),
Överläkare

Granskad av: Gustaf Ledin, (gusle5), Överläkare

Godkänd av: Martin Hubrich, (marhu11), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-661

Version: 4.0

Giltig från: 2026-03-31

Giltig till: 2028-03-31