

# Neuromuskuläre Restblockade

Frei Flurina, Haudenschild Mirjam, Little Ayla

Dipl. Expertin Anästhesiepflege NDS HF, Universitätsklinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Inselspital Bern  
 Kontakt: flurina.frei@insel.ch, mirjam.haudenschild@insel.ch, ayla.little@insel.ch

## Einleitung

Muskelrelaxanzien haben sich in der täglichen Arbeit der Anästhesie als wichtiger Bestandteil etabliert. Denn so hilfreich die reversible Lähmung der Skelettmuskulatur auch ist, so haben die dazu eingesetzten Pharmaka auch signifikante Risiken und Nebenwirkungen. Ein Hauptrisiko, das sich daraus ergibt, ist die neuromuskuläre Restblockade, welche mit stark erhöhter pulmonalen Morbidität einhergeht. Die Inzidenz kritischer Atemwegsereignisse beträgt 0.8% nach Relaxierung mit nichtdepolarisierenden Muskelrelaxanzien, welche bei einem Drittel der Patienten verabreicht werden. Bei jährlich weltweit 234.4 Millionen grossen Eingriffen, wären dies mehr als eine halbe Million Patienten mit kritischen Atemwegsereignissen<sup>1</sup>. Um eine Restrelaxation handelt es sich ab einer TOF-Ratio von  $< 0.9$ , welche immerhin bei 40% der Patienten vorlag, die mit nichtdepolarisierenden Muskelrelaxanzien relaxiert wurden<sup>2</sup>. Beeinträchtigung der forcierten Vitalkapazität, Obstruktion des oberen Atemwegs, Störungen der pharyngealen Funktion und Beeinträchtigung der hypoxischen Atemantwort können pathophysiologische Konsequenzen einer Restrelaxation sein<sup>3</sup>. Des Weiteren äussern Patienten mit neuromuskulären Restblockaden ein subjektives Unwohlsein<sup>4</sup>. Mittels qualitativem und quantitativem neuromuskulären Monitorings kann die Relaxation durch die Anästhesiepflegenden überwacht werden. Beim qualitativen neuromuskulären Monitoring wird visuell oder taktil die muskuläre Reizantwort beurteilt. Die Kraft der Muskelkontraktion wird beim quantitativen Monitoring gemessen und auf einem Display numerisch angezeigt<sup>5</sup>. Der Begriff der neuromuskulären Restblockade wird anhand des quantitativen neuromuskulären Monitorings definiert.

## Methode

Für die Erarbeitung der Diplomarbeit galt folgende Fragestellung: «Welche präventiven Massnahmen können Anästhesiepflegende ergreifen, um eine postoperative, neuromuskuläre Restblockade und deren Komplikationen bei Erwachsenen nach elektiver Allgemeinanästhesie zu vermeiden?». Zur Beantwortung wurde eine Literatursuche in den Datenbanken PubMed, CINAHL und bibnet.org mit den Begriffen: «muscle relaxation», residual neuromuscular blockade» und «neuromuscular monitoring» durchgeführt. Es wurden ausschliesslich Quellen der letzten fünf Jahren integriert. Die Inhalte der Diplomarbeit integrieren die Physiologie der neuromuskulären Übertragung, die Pharmakologie der Muskelrelaxanzien und deren Reversion / Antagonisierung. Auch das neuromuskuläre Monitoring und die Konsequenzen der Restrelaxation und präventive Massnahmen wurden beschrieben.

## Ergebnisse

Ein TOF-Ratio von  $> 0.9$  ist notwendig, um eine neuromuskuläre Restblockade ausschliessen zu können<sup>2</sup>. Bei der Pharynxmuskulatur und dem Musculus genioglossus kann erst bei einer TOF-Ratio von 1.0 eine Restblockade ausgeschlossen werden<sup>3</sup>. Verschiedene Muskelgruppen reagieren unterschiedlich auf Muskelrelaxanzien, was zur Folge hat, dass es trotz vollständiger Erholung am Musculus adductor pollicis zu einer relevanten Beeinträchtigung des Schluckaktes kommen kann<sup>6</sup>.

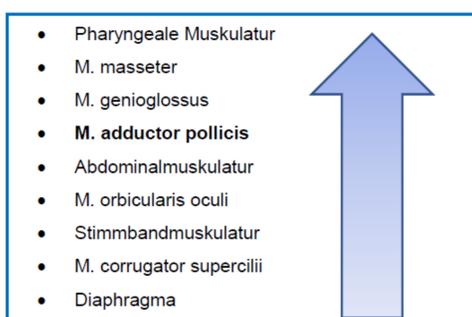


Abb1. Empfindlichkeit verschiedener Muskelgruppen gegenüber Muskelrelaxanzien

Mittels kontinuierlicher quantitativer Messmethode und unter Anwendung der Akzelerometrie sowie pharmakologischer Reversierung oder Antagonisierung kann die Restblockadeninzidenz reduziert werden<sup>7</sup>. Die Reversion erfolgt gewichtsadaptiert und kommt zum Einsatz, wenn die Messung vier Einzelreize aufweist<sup>7</sup>. Der komplette Verzicht auf Muskelrelaxanzien zur Vermeidung von neuromuskulären Restblockaden gilt als effektiv und kostengünstig. Es wird jedoch ausdrücklich von diesem Konzept abgeraten, da es mit einer deutlichen Zunahme von Stimmbandschäden (40% der Patienten) und postoperativer Heiserkeit (44% der Patienten) einhergeht<sup>3</sup>.

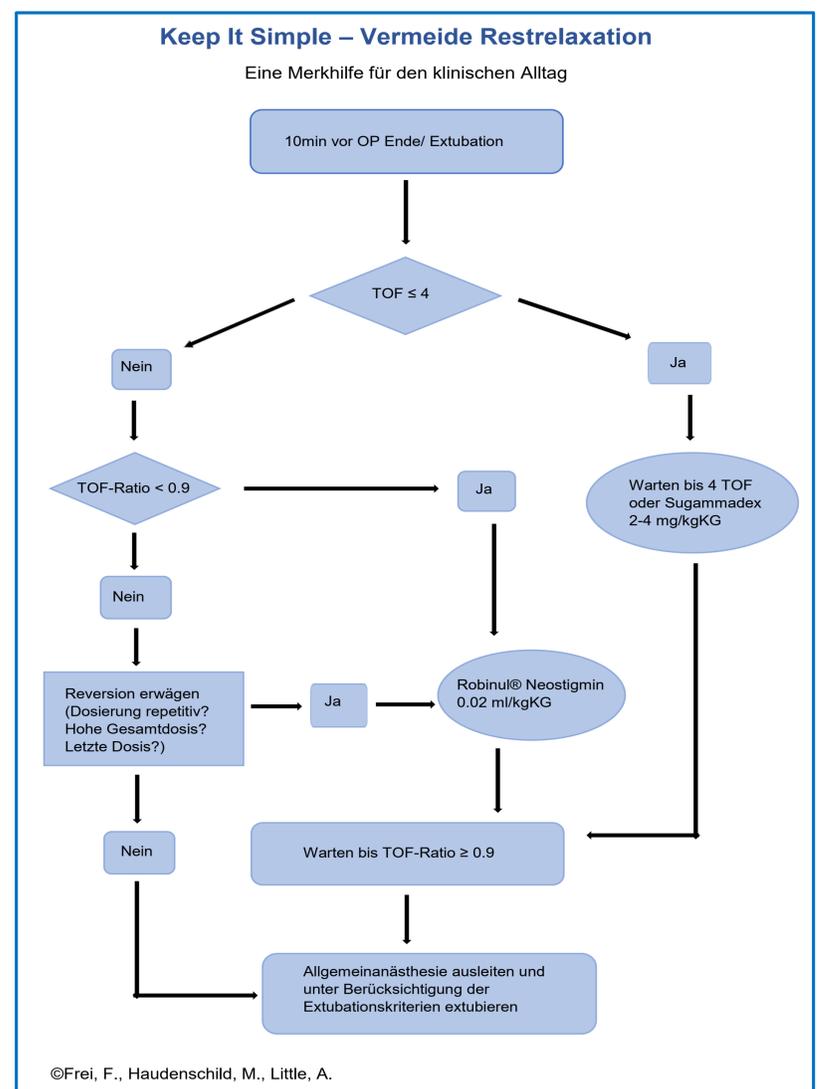


Abb2. Keep it simple – Vermeide Restrelaxation

## Schlussfolgerungen

Nach aktuellem Wissen können durch Reversierung und Antagonisierung der Muskelrelaxanzien sowie regelmässiger Anwendung des neuromuskulären Monitorings, Restblockaden vermieden werden. Dies soll vor der Anästhesieausleitung geschehen<sup>8</sup>. Es wird empfohlen, dass selbst bei gutem quantitativem Monitoring und voller Erholung der neuromuskulären Blockade eine Reversion verabreicht werden soll<sup>8</sup>. Hierdurch konnte eine Reduktion der Restblockadeninzidenz von 62% auf 3% erreicht werden<sup>7</sup>. Sowie zeigte sich eine Reduktion der generalisierten Muskelschwäche von 48.8% auf 26.7%<sup>5</sup>.

Fakt ist, dass die neuromuskuläre Restblockade ein relevantes Thema für den Anästhesiealltag ist und die präventiven Massnahmen gezielter in der Praxis angewendet werden müssen.

## Literaturverzeichnis

- <sup>1</sup>Brull, S.J. & Kopmann, A.F. (2017). Current Status of Neuromuscular Reversal and Monitoring: Challenges and Opportunities. *Anesthesiology*, 126(1), 173-190.
- <sup>2</sup>Naguib, M. et al. (2018). Anesthesiologists' Overconfidence in Their Perceived Knowledge of Neuromuscular Monitoring and Its Relevance to All Aspects of Medical Practice: An International Survey. *Anesthesia & Analgesia*, 128(6), 1118-1126.
- <sup>3</sup>Fuchs-Buder, T. & Schmartz, D. (2017). Neuromuskuläre Restblockade. *Der Anästhesist*, 66, 465-476.
- <sup>4</sup>Fuchs-Buder, T. (2008). Neuromuskuläres Monitoring in Klinik und Forschung. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- <sup>5</sup>Murphy, G.S. et al. (2018). Neostigmine Administration after Spontaneous Recovery to a Train-of-Four Ratio of 0.9 to 1.0: A Randomized Controlled Trial of the Effect on Neuromuscular and Clinical Recovery. *Anesthesiology*, 128(1), 27-37.
- <sup>6</sup>Warszawska, J., Raimann, F., Ippolito, A., Zacharowski & Pappé, A. (2016). Muskelrelaxanzien in der Anästhesie und Intensivmedizin. *Arzneimitteltherapie*, 34, 467-477.
- <sup>7</sup>Fuchs-Buder, T., Nemes, R. & Schmartz, D. (2016). Residual neuromuscular blockade: management and impact on postoperative pulmonary outcome. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 29(6), 662-667.
- <sup>8</sup>Grabitz, S. et al. (2019). The Effects of Postoperative Residual Neuromuscular Blockade on Hospital Costs and Intensive Care Unit Admission: A Population-Based Cohort Study. *Anesthesia & Analgesia*, 128(6), 1129-1136.