



29.11.2005, La, Ja

## Anwendung und Dosierung von Muskelrelaxantien

Muskelrelaxantien sind für einige Eingriffe unabdingbar. Hierzu zählen vor allem die intraabdominellen und –thorakalen Operationen. Allerdings sollte die Anwendung von Relaxantien auf das unbedingt notwendig beschränkt bleiben. Insbesondere nachts und am Wochenende besteht die Gefahr des Relaxantienüberhanges, der nach Reversion ohne Monitoring auf der Abteilung besonders fatal ist.

Das Monitoring mittels TOF Watch bei Eingriffen mit Nachrelaxation und kontinuierlicher Applikation von Esmeron sollte daher zum Standard werden

### Grundsätzlich gilt:

Intraoperativ nur Bedarfs Relaxation, Repetitionsdosen nur wenn klinisch notwendig  
Gefahr durch intraoperatives Bewegen abschätzen und dann allenfalls grosszügiger nachdosieren

Individuelle Wirkung klinisch beurteilen und Dosis entsprechend anpassen

Monitoring der neuromuskulären Blockade visualisiert den aktuellen Grad der Relaxation

### Dosierungen Rocuronium (Esmeron®)

#### Standardeinleitung und Intubation

Eingriffe < 30 min: 0.3 – 0.45 mg/kg KG (1-1.5 x ED<sub>90</sub>)

Gute OP-Bedingungen: 14 - 22 min

Zeit bis zur Extubation: 28 - 44 min

Eingriffe > 30 min: 0.6 mg/kg KG (2 x ED<sub>90</sub>) ,

Gute OP-Bedingungen: 30 - 40 min

Zeit bis zur Extubation: 44 - 80 min

#### Rapid Sequence Induction (Crush)

**Cave:** bei kurzen Eingriffen Midarine oder alternative Technik verwenden.

Dosierung: 0.9 mg/kg KG (3 x ED<sub>90</sub>)

Gute OP-Bedingungen: 50 - 60 min

Zeit bis zur Extubation: 72 – 120 min

#### Repetitionsdosis

0.15 mg/kg KG , Gute-Op Bedingungen 13 min, Verlängerung bis zur Extubation: 20 min

0.1 mg/kg KG , Gute-Op Bedingungen 10 min, Verlängerung bis zur Extubation: 15 min

#### Kontinuierliche Infusion

Indikation: Laparoskopische Oberbauchchirurgie (z.B. lap. Gastric Banding, lap. Magenbypass)  
immer mit Kaderarzt ab sprechen !

Dosierung: **0.3 mg/kg/h KG** (= 5 µg/kg/min)

Esmeron unverdünnt verwenden: 10mg/ml, immer mit Monitoring (TOF Watch).

Den Perfusor erst bei einer Erholung von der Relaxation von T1=10% starten.

Das entspricht ungefähr 2 Reizantworten im sogenannten **Train of Four (TOF)** Test.

#### Dosierung bei stark adipösen Patienten

Bei erwachsenen, stark adipösen Patienten (BMI > 29, Gewicht > 100 kg) sollte die Dosis reduziert werden. Hierzu kann das kalkulierte Normalgewicht (die sog. Lean Body Mass) herangezogen werden. (siehe unten)

## Dosierung alternative Relaxantien

### **Cisatracurium (Nimbex)**

Indikation: Niereninsuffizienz

Dosierung: 0.15-0.2 mg / kg KG

Zeit bis zur Extubation: 72- 82 min

### **Mivacurium (Mivacron)**

Indikation: kurze Eingriffe < 20 min

Dosierung: 0.2 mg /kg KG

Zeit bis zur Extubation: 15-20 min

### **Succinylcholin (Midarine)**

Indikation: reserviert für erwartet schwierigen Atemweg, bzw. sehr kurze Eingriffe mit notwendiger Intubation bzw. Rapid Sequence Induction

Dosierung: 1.0-1.5 mg /kg KG

Zeit bis zur Extubation: 12 min

## Intraoperative Beurteilung der Relaxation

Der TOF-Quotient ist nicht zur Beurteilung der intraoperativen Relaxation geeignet, da dieser erst berechnet werden kann, wenn bereits 4 Zuckungen vorliegen. Ist dies der Fall ist die Relaxationstiefe aus operativer Sicht jedoch bereits nicht mehr ausreichend.

Ist aufgrund des Eingriffs zwingend eine Relaxation notwendig, so sollte die Relaxationstiefe folgendermassen eingestellt werden:

### **TOW Watch bei Einleitung kalibriert:**

Nachrelaxation wenn die Höhe der ersten Zuckung (T1) > 10 – 20%

### **TOW Watch bei Einleitung nicht kalibriert:**

Sobald die 2. Zuckung zu sehen ist, ist die Repititionsdosis des Relaxans zu geben.

## Antagonisierung

Die Antagonisierung eines Nichtdepolarisationsblocks sollte erst erfolgen, wenn mindestens 2, besser 3 komplette Zuckungen durch den TOF Watch ausgelöst werden können.

Erst ab einem TOF Quotienten von >90% kann eine klinisch relevante Restblockade sicher ausgeschlossen werden.

## Indikationen für das Monitoring mit TOF Watch

- Eingriffe mit Nachrelaxation
- zwingend bei kontinuierlicher Infusion von Esmeron
- empfohlen vor Reversierung der nicht-depolarisierenden Relaxantien
- wünschenswert bei Standardnarkose mit Relaxation (optimaler Zeitpunkt zur Intubation visualisieren)

## Dosierung von Muskelrelaxantien anhand des kalkulierten fettfreien Körpergewichts (Lean Body Mass)

| Körpergröße [cm] | Kalkuliertes Normalgewicht (Lean Body Mass) |             |
|------------------|---------------------------------------------|-------------|
|                  | Frauen [kg]                                 | Männer [kg] |
| 145              | 48                                          | 53          |
| 150              | 52                                          | 56          |
| 155              | 55                                          | 60          |
| 160              | 59                                          | 64          |
| 165              | 63                                          | 68          |
| 170              | 66                                          | 72          |
| 175              | 70                                          | 77          |
| 180              | 75                                          | 81          |
| 185              | 79                                          | 86          |
| 190              | 83                                          | 90          |
| 195              | 87                                          | 95          |
| 200              | 92                                          | 100         |

## Bedienung des TOF Watch

### Kalibrierung nach Einleitung

Relaxation erst nach Kalibration

TOF alle 12 sec einstellen (TOF Taste lang drücken)

### Einsatz erst nach Relaxation:

Wird der TOF Watch erst beim bereits relaxierten Patienten eingesetzt kann zur Überprüfung der Restrelaxation nur der TOF Quotient und nicht die Höhe einer einzelnen Messung benutzt werden. In diesem Fall sollte die maximale Stromstärke von 60 mA (maximal einstellbarer Wert) eingestellt werden.

Vorgehen: nach Installation TOW Watch einschalten, Stimulationsstromstärke auf 60 mA stellen und TOF Modus laufen lassen.

Kurze Erklärung der Anzeige:

TOF Quotient wird in % angegeben

Verschwindet die 4. Zuckung bzw. ist die Amplitude der ersten Zuckung unter 20% des Ausgangswertes wird nur die Anzahl Zuckungen angegeben

Alternative Stimulationsorte: M. orbicularis oculi, M. tibialis posterior (siehe Bildtafeln)