

Monitorização da Transmissão Neuromuscular

Maria Cristina Simões de Almeida, TSA

A monitorização da transmissão neuromuscular compreende a aferição de uma resposta motora após uma estimulação elétrica nervosa evocada. É habitual em anestesia a escolha do músculo adutor do polegar (mAP) com estimulação elétrica do nervo ulnar ao nível do punho. A escolha desse binômio é justificada pois assemelha-se à preparação experimental nervo-músculo além da aferição a esse nível ser fácil e prática, permitindo a instalação de eletrodos e/ou transdutores de força ou aceleração.

O objetivo do emprego de bloqueadores neuromusculares (BNM) no período per-operatório é prever o melhor momento para a intubação traqueal, manter um relaxamento cirúrgico adequado para cada caso, assegurar a completa recuperação do bloqueio, seja ela espontânea ou farmacológica e controlar o nível de relaxamento em Unidade de Terapia Intensiva.

Contudo, quando se visa a intubação da traquéia, o perfil de resposta do mAP não encontra paralelismo com o dos músculos intrínsecos do laringe¹. Já em 1986, Carnie e col² intubaram a traquéia com relaxamento satisfatório após a succinilcolina, antes de haver abolição da resposta motora do mAP. Corroborando com esse conceito, mais recentemente autores⁴ não obtiveram sucesso na intubação traqueal aos dois minutos com mivacúrio, a despeito de haver relaxamento completo do referido músculo. Assim, quando se deseja obter boas condições de intubação, a monitorização desse músculo não oferece resultados fidedignos^{3,4}. A musculatura do laringe, assim como o diafragma, é resistente aos BNM, havendo a necessidade de doses maiores para seu relaxamento⁵. No entanto, quando se administra 2 vezes a DE₉₅, a instalação do bloqueio nesses músculos é sensivelmente mais curta quando se emprega o

pancurônio⁶, o vecurônio⁷, o atracúrio⁸, e a succinilcolina⁹. Desta forma, com doses elevadas, quando a resposta no mAP é nula, pode-se prever que exista pleno relaxamento dos músculos intrínsecos do laringe¹⁰. Para o rocurônio autores encontraram resultados diferentes, sendo que a instalação do bloqueio no mAP precedeu à do diafragma¹¹. Dos músculos passíveis de monitorização, o músculo orbicular dos olhos é o que mais se aproxima dos músculos laríngeos, no que diz respeito à velocidade de instalação e a profundidade do relaxamento¹², e tem sido preconizado como um "guia" para a intubação traqueal⁵.

Além do relaxamento dos músculos do laringe e do diafragma, são fatores importantes para se obter boas condições de intubação traqueal o relaxamento masseteriano e o nível de anestesia³. O músculo masseter é sensível à ação dos BNM¹³, indicando que o relaxamento da mandíbula pode ser obtido de forma rápida e, com doses relativamente pequenas de BNM⁵.

Assim, por haver grande discrepância entre a intensidade do relaxamento periférico e das condições de intubação da traquéia em 1962, Lund e Stovner¹⁴ propuseram uma escala, ao invés do uso de monitores, utilizando apenas critérios clínicos para avaliação dessas condições. Recentemente esses conceitos se renovaram, e a "CCC" (*Copenhagen Consensus Conference*)¹⁵ propôs uma nova escala, avaliando também aspectos meramente clínicos, tais como facilidades para laringoscopia, posição e movimentação das cordas vocais e reação ao tubo com movimentos de extremidades e/ou tosse.

No que tange ao relaxamento cirúrgico per-operatório a dificuldade se repete quando se utiliza para monitorização o binômio mAP/nervo ulnar. Para melhor avaliação do grau de rela-

xamento, aconselha-se a estimulação do nervo facial /músculos da mímica, pois é o que mais se assemelha às condições de relaxamento abdominal¹⁶. Os músculos do abdome são sensíveis à ação dos BNM, e as necessidades per-operatórias de relaxamento dependem do tipo de procedimento cirúrgico e da técnica anestésica empregada¹⁷. Se há necessidade de um relaxamento profundo, apenas a ausência de resposta à seqüência de 4 estímulos não assegura um bloqueio diafragmático completo. Nesses casos recomenda-se um "silêncio" à contagem pós-tetânica (CPT)¹⁷. A técnica anestésica interfere com a intensidade do relaxamento, pois os agentes inalantes potencializam em graus variados o relaxamento muscular¹⁸. Os mecanismos dessa interação ainda não estão esclarecidos¹⁸, mas parecem envolver uma inibição pré-sináptica da captação de colina¹⁹, diminuição da mobilização e liberação de acetilcolina no neurônio motor, dessensibilização pós-juncional do receptor nicotínico, diminuição da contração muscular, efeitos inibitórios nos fusos musculares, nos interneurônios medulares e a nível cortical¹⁷.

O conceito de "duração clínica" do relaxamento, ou seja, o período que se segue da injeção até a recuperação de 25% da resposta do mAP ao estímulo isolado, também tem sido questionado e argumenta-se que não possua bases sólidas²⁰. Se os cirurgiões forem solicitados a escolher a profundidade do relaxamento, seu requerimento pode ser menor do que o oferecido pelo anestesiológista²⁰.

De todos os benefícios, por vezes muito limitados, do uso da monitorização do mAP, o que tem despertado maior interesse é sem dúvida o diagnóstico do bloqueio residual. Viby-Mogensen em 1979²¹ demonstrou que 45% dos pacientes que receberam pancurônio, galamina ou d-tubocurarina apresentavam resíduo de relaxamento na SRPA. Em publicação mais recente, Jensen e colaboradores²² também encontraram percentuais distintos de curarização residual, quando foi empregado o pancurônio (39%), o vecurônio (4%) e em menor

grau o atracúrio (2%). Para evitar esse fenômeno, recomenda-se antagonizar o efeito do BNM quando a relação T4/T1 for menor do que 0,723.

No que concerne ao emprego de BNM em Terapia Intensiva, há uma crescente tendência à diminuição do uso desses fármacos²⁴, principalmente quando administrados por períodos prolongados²⁵. Se o objetivo é paralisar a musculatura respiratória, há necessidade de relaxamento muscular profundo (CPT de 0 no mAP)¹¹. No entanto, na prática clínica essas altas doses não tem sido utilizadas, e a profundidade do bloqueio, bem a escolha da droga mais adequada ainda não estão estabelecidos^{20,24}.

Maria Cristina Simões de Almeida
Frederico Latore
Auf dem Kästrich 53
55116 - Mainz
Alemanha

REFERÊNCIAS

01. Donati F, Meistelman C, Plaud B - Vecuronium neuromuscular block at the diaphragm, the orbicularis oculi and adductor pollicis muscle. *Anesthesiology*, 1990; 73: 870-875.
02. Carnie JC, Street MK, Kumar B - Emergency intubation of the trachea facilitated by suxamethonium. *Br J Anaesth*, 1986; 58: 498-501.
03. Sparr HJ - Are only large doses of rocuronium an alternative to succinylcholine for rapid-sequence induction? *Anesthesiology*, 1994; 80: 1411-1412.
04. Meistelman C, Donati F - Rocuronium (ORG 9426) neuromuscular block at the adductor muscle of the larynx and adductor pollicis in humans. *Can J Anaesth*, 1992; 39: 665-669.
05. Meistelman C, Donati F - The action of relaxants on different muscles of the body, em Pollard BJ. *Applied Neuromuscular Pharmacology*, Nova Iorque, Oxford Medical Publications, 1994; 411.
06. Derrington MC, Hindocha N - Comparison of neuromuscular block in the diaphragm and hand after administration of tubocurarine, pancuronium and alcuronium. *Br J Anaesth*, 1990; 64: 294-299.

07. Chauvin M, Lebrault C, Duvaldestin P - The neuromuscular blocking effect of vecuronium on the human diaphragm. *Anesth Analg*, 1987; 66: 117-122.
08. Pansard JL, Chauvin M, Lebrault C et al - Effect of an intubation dose of succinylcholine and atracurium on the diaphragm and the adductor pollicis muscle in humans. *Anesthesiology*, 1987; 67: 326-330.
09. Smith CE, Donati F, Bevan D - Potency of succinylcholine at the diaphragm and at the adductor pollicis muscle. *Anesth Analg*, 1988; 67: 625-630.
10. Bevan DR - Post-operative sequelae of neuromuscular blocking agents, em Pollard BJ. *Applied Neuromuscular Pharmacology*, Nova Iorque, Oxford Medical Publications, 1994; 143.
11. Cantineau JP, Porte F, d'Honneur G et al - Neuromuscular effects of rocuronium on the diaphragm and adductor pollicis muscles in anesthetized patients. *Anesthesiology*, 1994; 81: 585-590.
12. Ungureanu D, Meistelman C, Frossard J et al - The orbicularis oculi and adductor pollicis muscles as monitors of atracurium blockade of laryngeal muscles. *Anesth Analg*, 1993; 77: 775-779.
13. Smith CE, Donati F, Bevan D - Differential effects of pancuronium on masseter and adductor pollicis muscles in humans. *Anesthesiology*, 1989; 71: 57-61.
14. Lund I, Stovner J - Experimental and clinical experiences with a new muscle relaxant Ro 4-3816, diallyl-nor-toxiferine. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1962; 6: 85-97.
15. Agoston S - Onset time and evaluation of intubating conditions : rocuronium in perspective. *European Journal of Anaesthesiology*, 1995; 12 (Suppl 11): 31-37.
16. Kosek PS, Sears DH, Rubinstein EH - Minimizing movement-induced changes in twitch response during integrated electromyography. *Anesthesiology*, 1988;69:142-143.
17. Ali HH, Shorten GD - The maintenance of neuromuscular blockade, em Pollard BJ. *Applied Neuromuscular Pharmacology*, Nova Iorque, Oxford Medical Publications, 1994; 85.
18. Rupp SM, Miller RCD, Gencarelli PJ - Vecuronium induced neuromuscular blockade during enflurane, isoflurane, and halothane anesthesia in humans. *Anesthesiology*, 1984; 60: 102-105.
19. Johnson GV, Hartzell CR - Choline uptake, acetylcholine synthesis and release and halothane effects in synaptosomes. *Anesth Analg*, 1985; 64: 395-399.
20. Bevan DR - Clinical pearls - muscle relaxants. *Review Course Lectures IARS*, 1995; 89-92.
21. Viby-Mogensen J, Jorgensen BC, Ording H - Residual curarization in the recovery room. *Anesthesiology*, 1979; 50: 539-541.
22. Jensen E, Engbaek J, Andersen BN - The frequency of residual neuromuscular blockade following atracurium (A), vecuronium (V) and pancuronium (P). A multicenter randomized study. *Anesthesiology*, 1990; 73: A914.
23. Viby-Mogensen - Clinical assessment of neuromuscular transmission. *Br J Anesth*, 1982; 54: 209-223.
24. Elliot JM, Bion JF - The use of neuromuscular blocking drugs in intensive care practice. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1995; 39 (suppl 106): 70-82.
25. Gooch JL, Suchyta MR, Balbierz JM - Prolonged paralysis after treatment with neuromuscular blocking drugs. *Crit Care Med*, 1991; 19: 1125-1131.