

# MONITORIZAÇÃO INTRA-OPERATÓRIA DOS NERVOS

MONITORAÇÃO DURANTE A CIRURGIA DE  
CABEÇA E PESCOÇO



O monitoramento neural intra-operatório (IONM, pelas suas siglas em inglês) durante a cirurgia de Tireoidectomia e Paratireoidectomia tem ganho aceitação generalizada como um complemento ao padrão de ouro da identificação visual de nervos.<sup>1</sup>

**Medtronic**

# POR QUE MONITORAR?

## Evidência clínica

A lesão do nervo laríngeo recorrente (RLN) é uma das complicações mais graves das cirurgias de tiróides; no entanto, a taxa de dano de RLN é subestimada.<sup>27</sup> A evidência clínica mostra os benefícios da monitorização nervosa intra-operatória (IONM) da RLN para a preservação do nervo e como uma ferramenta para minimizar riscos durante a dissecação do pescoço, incluindo as cirurgias de tiróides.<sup>1-5,8-15</sup>

## VARIANTES ANATÔMICAS DA RLN

Os estudos indicam que as variantes anatômicas são um fator importante na lesão nervosa. Com mais de 25 variantes anatômicas da RLN, a identificação visual pode ser difícil, inclusive para cirurgiões experientes. As variações não podem ser previstas antes da operação; a identificação visual nem sempre previne a paralisia pós-operatória.<sup>12</sup>

A bifurcação extra-laríngea ocorre em até 70% dos pacientes, e o dano é mais comum nos nervos ramificados. Além disso, até 1% dos pacientes têm um nervo laríngeo não recorrente. IONM pode identificar o RLN bifurcado e confirmar a localização do componente do ramo do nervo motor.<sup>3,4</sup> O monitoramento também pode indicar a presença de não RLN.

## LESÕES "INVISÍVEIS"

A transecção completa da RLN é menos comum. A maioria dos incidentes de dano de RLN são causados por lesões "invisíveis" devido à tração, pressão, compressão e os dispositivos térmicos.<sup>3,4,12,14</sup> O ligamento de Berry é particularmente vulnerável e um lugar comum de lesão invisível. IONM pode avaliar a verdadeira funcionalidade de RLN quando o nervo aparece intacto visualmente.<sup>3,4</sup>



**A monitorização da RLN durante a tiroidectomia tem três funções específicas:**

- 1** para facilitar a identificação neuronal,
- 2** para ajudar na dissecação neural e
- 3** para pronosticar a função neural pós-operatória.<sup>5</sup>

*Com base nestes dados, a identificação visual do nervo tornou-se o padrão ouro do tratamento de RLN nas cirurgias de tiróides. O RLNM [monitoramento do nervo laríngeo recorrente] é uma ferramenta promissora para a identificação e proteção dos nervos nos procedimentos de ressecção estendida da tiróides.<sup>10</sup>*

## **VAGO NERVO E NERVO LARÍNGEO SUPERIOR (SLN)**

A estimulação do nervo vago proporciona uma base valiosa para verificar a integridade do nervo, bem como um mecanismo para solucionar problemas do sistema e confirmar a colocação correta do tubo EMG.<sup>1</sup> O ramo externo do SLN atravessa os vasos sanguíneos superiores da tiróides, o que aumenta o risco de lesões durante a dissecação e sujeição, especialmente com grandes bóciós. Pode-se usar IONM para estimular o SLN durante o procedimento.<sup>3,5</sup>

## **Um valioso auxiliar cirúrgico**

IONM não é um substituto de um conhecimento detalhado de anatomia ou habilidade cirúrgica.<sup>3</sup> No entanto, é um complemento cirúrgico valioso para ajudar os cirurgiões a:

### **1. LOCALIZAR, CONFIRMAR E MAPEAR OS NERVOS**

Tem-se demonstrado que a identificação do RLN reduz a taxa de paralisia do RLN. Os cirurgiões podem usar IONM para ajudar a localizar, identificar e verificar o RLN, o vago ou outros nervos motores vulneráveis antes da confirmação visual. Isto é especialmente importante em casos difíceis, como a Doença de Graves ( bócio difuso tóxico) ou a doença recorrente da tiróide.

### **2. VERIFICAR E MONITORAR A INTEGRIDADE NERVOSA**

IONM oferece uma proteção adicional ao permitir que os cirurgiões:

- Verifique a integridade do nervo antes e depois da dissecação, bem como antes de fechar ou se mover ao outro lado em uma tiroidectomia total<sup>3</sup>
- Monitore a atividade eletromiográfica (EMG) para ajudar a controlar a manipulação e minimizar as lesões nervosas durante a dissecação<sup>3</sup>
- Obtenha informação em tempo real sobre a função nervosa com o monitoramento contínuo do nervo vago e com o eletrodo APS<sup>®5</sup>
- Detectar respostas "invisíveis" RLN devido à tração, compressão, pressão e lesões térmicas<sup>3</sup>
- Realize enfoques mínimamente invasivos da tiróides e as paratiróides com confiança e precisão adicionais<sup>3</sup>

**O IONM e o monitoramento contínuo podem ajudar a reduzir o risco de lesões ao paciente para uma maior tranquilidade.<sup>9</sup>**

# NIM<sup>®</sup> 3.0

## PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS INOVADORAS E PROPRIETÁRIAS:

### MONITORIZAÇÃO SIMULTÂNEA DURANTE O CAUTERIO BIPOLAR

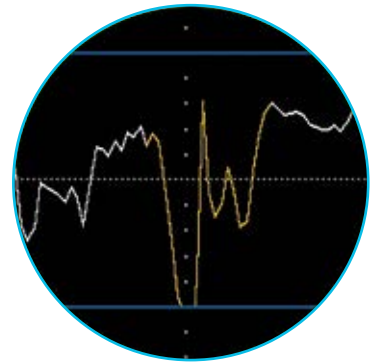
- Evita a necessidade de silenciar / desativar o monitoramento durante o cauterio bipolar
- Proporciona sensibilidade de monitoramento expandido

### SOFTWARE DE DETECÇÃO DE ARTEFATOS

- Distingue entre artefatos e sinais de EMG.
- Silencia a maioria dos artefatos para uma cirurgia mais silenciosa

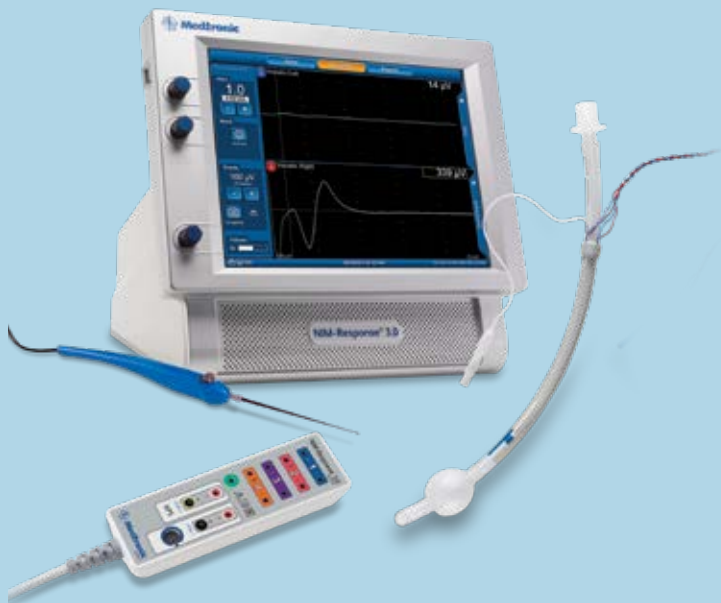
### MONITORAMENTO CONTINUO COM APS<sup>™</sup> (ESTIMULAÇÃO PERIÓDICA AUTOMÁTICA)<sup>3</sup>

- Proporciona monitoramento contínuo em tempo real do nervo vago
- Permite a detecção no início e a advertência de uma mudança na função nervosa



O NIM 3.0 tem detectado e silenciado um artefato, mostrado em ambar.

O monitoramento permite verificar a integridade nervosa de forma interoperativa.<sup>3</sup>



## Com base em mais de 20 anos de experiência em monitoramento de nervos,

o NIM-Response<sup>®</sup> 3.0 é um monitor de integridade de nervos inovador que pode oferecer segurança adicional ao paciente e tranquilidade ao médico.

### O NIM 3.0 oferece muitas características, incluindo:

- Alertas audíveis e visuais de atividade nervosa.
- Interface de tela tátil
- Acompanhamento através de cauterio bipolar.
- Software de detecção de artefatos para reduzir o ruído.
- Fácil documentação da atividade EMG
- Guias de colocação de eletrodos e nervos codificados por cor
- Comprovação de eletrodos mais conveniente
- Eletrodo APS<sup>®</sup> para monitoramento contínuo em tempo real do nervo vago

# O ELECTRODO APS®



## MONITORAMENTO CONTÍNUO COM O

## Eletrodo APS®

Utilizado com o NIM® 3.0, o eletrodo APS® (estimulação periódica automática) permite a detecção no início e a advertência de uma mudança na função nervosa.<sup>3</sup> O electrodo APS é colocado no nervo vago e proporciona uma estimulação contínua de baixo nível. Obtém-se uma linha de base da função nervosa e as respostas EMG subseqüentes são monitoradas e traçadas em tempo real para proporcionar retroalimentação..

### Por que usar APS® Monitorização?

Os nervos podem estar em risco entre as estimulações devidas à incisão cirúrgica, o traumatismo "cego" causado pela manipulação e a tração durante a extirpação do tumor/ tiróides, e o traumatismo ou dano acumulativos que podem causar neuropaxia.<sup>4</sup>

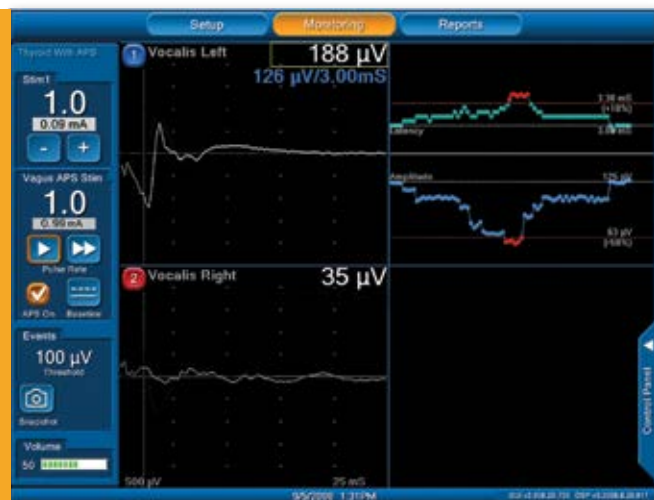
### Função

- Proporciona estimulação periódica contínua e de baixo nível do nervo vago, que por sua vez estimula RLN
- Registra as respostas através do tubo endotraqueal EMG
- Tendências de amplitude e latência em tempo real.
- Inclui limites de alarme ajustáveis para mudanças significativas na linha de base

### Benefícios

- Proporciona alerta no início de dano aos nervos ou fadiga<sup>16</sup>
- Calibra a saúde do vago e RLN durante a cirurgia<sup>16</sup>
- Ajuda a prevenir falsos negativos e/ou dano nervoso accidental<sup>16</sup>
- Proporciona indicação pronóstica da função nervosa<sup>16</sup>

*As direções futuras em IONM serão um monitoramento "em tempo real" do nervo vago durante as cirurgias de tiróides para prevenir o dano nervoso.<sup>3</sup>*



# TUBOS NIM<sup>®</sup> EMG

Os tubos NIM<sup>®</sup> EMG proporcionam uma via aérea aberta para a ventilação do paciente e a capacidade de IONM. Os eletrodos de contato bipolares de aço inoxidável integrados monitoram os nervos em ambas as cordas vogais para reduzir o risco de lesões ao paciente.

Utilizado com o NIM 3.0, um tubo NIM EMG colocado corretamente permite aos cirurgiões visualizar os eletrodos em contato com as cordas vogais verdadeiras e a musculatura posterior. Se a função nervosa muda, o sistema NIM proporciona advertências visuais e audíveis.<sup>3</sup>

Somente os tubos NIM EMG são validados para seu uso com os sistemas NIM.

## Aplicações para tubos NIM<sup>®</sup> EMG

**TIROIDECTOMIA**

**PARATIROIDECTOMIA**

**DISSEÇÃO DE PESCOÇO**

**MIOTOMIA CRICOFARÍNGEA**

**LARINGECTOMIA PARCIAL**

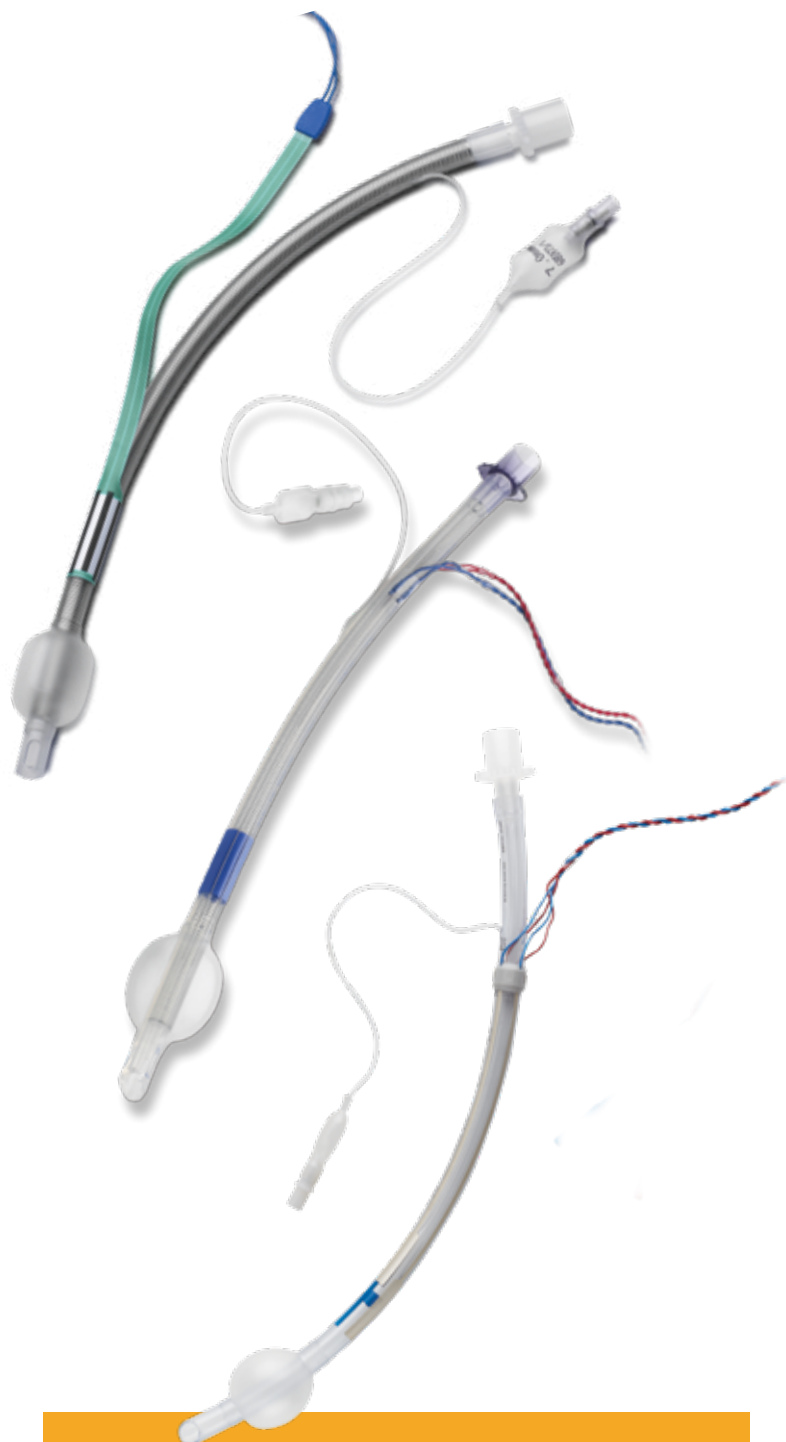
**ENDARTERECTOMIA CAROTÍDEA**

**BIOPSIA DE PESCOÇO**

**DIVERTÍCULO DE ZENKER.**

**BÓCIO SUBESTERNAL**

**FUSÃO CERVICAL ANTERIOR**



*Primeiro, é importante que tanto o anestesiológico quanto o cirurgião ofereçam atenção conjunta na verificação do tubo endotraqueal; e, segundo, estas provas de verificação devem ser realizadas depois que o paciente estiver completamente posicionado, e não quando o paciente está na posição de intubação neutral.<sup>1</sup>*

# CONFIGURAÇÃO: INTUBAÇÃO DO PACIENTE

## TRÊS PASSOS SIMPLES

- 1 Por favor, não utilize relaxante muscular durante a intubação, utilize somente solução estéril.
- 2 Coloque o paciente (bolsa tiróidea / ombro, extensão da cabeça) e depois verifique a posição do tubo com um laringoscópio padrão ou de vídeo, buscando a profundidade de inserção e rotação. Mantenha o tubo perto da linha média com os eletrodos que fazem contato com as cordas vogais. A faixa branca (NIM Contact®), a faixa azul claro (NIM® Standard) ou a faixa azul (NIM TriVantage®) devem ser colocadas nas cordas vogais para um registro ótimo da atividade de EMG
- 3 O tubo é segurado com fita depois de ter verificado a sua posição e avaliado o seguinte:
  - Presença de variação respiratória da linha de base.
  - Valores de canal de impedância inferiores a 5 K e diferença balanceada inferior a 1 K $\Omega$
  - Os níveis de estimulação são fixados inicialmente em 1 mA e podem diminuir depois que o nervo é identificado
  - Considerações sobre o suporte do tubo para evitar que o tubo endotraqueal dobre ou quebre.

A colocação correta e segura do tubo é a chave para um monitoramento efetivo.<sup>1,14</sup>

TUBO NIM FLEX™ EMG



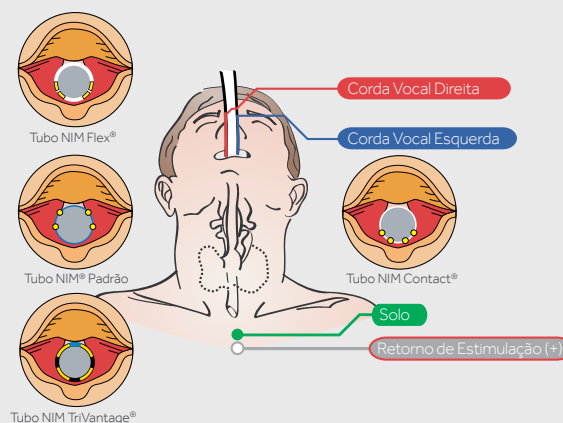
TUBO NIM® PADRÃO EMG



TUBO NIM® CONTACT EMG



TUBO NIM® TRIVANTAGE® EMG



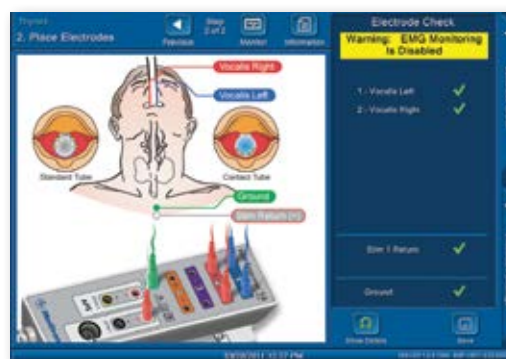
# CONFIGURAÇÃO: SISTEMA NIM<sup>®</sup> 3.0

## TRÊS PASSOS SIMPLES

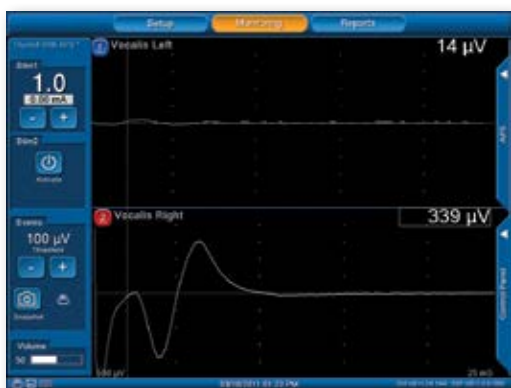
- 1 Escolha o procedimento ou a configuração do cirurgião.
- 2 Revise os ajustes, coloque e revise os eletrodos.
- 3 Comece o monitoramento.



1. Escolha o procedimento ou a configuração do cirurgião



2. Colocar e comprovar os eletrodos.



3. Começar o monitoramento



4. Ajustar configurações adicionais facilmente

Durante a operação utilizou-se um procedimento de quatro passos de IONM para testar o nervo vago (V1, V2) e RLN (R1, R2):

**Passo 1:** sinal V1: obteve-se um sinal EMG original do nervo vago antes da identificação de RLN. Considerou-se a falha do equipamento se não fosse possível obter um sinal V1.

**Passo 2:** sinal R1: o sinal foi obtido do RLN, que foi identificado pela primeira vez no surco traqueoesofágico.

**Passo 3:** sinal R2: o sinal foi obtido estimulando a sua porção mais exposta proximalmente depois que o ligamento de Berry foi direcionado completamente do RLN.

**Passo 4:** sinal V2: realizou-se a prova final do nervo vago depois da hemostasia completa do campo cirúrgico. O nível de estimulação e o limite de eventos dos sinais R1, R2 e V2 foram os mesmos que os do sinal V1



# MONITORAMENTO INTRA-OPERATÓRIO DA RLN

Esta cirurgia pode ser "ruidosa" devido à possível manipulação do nervo durante a dissecação. Além disso, o tubo EMG está muito perto do local cirúrgico, o que pode produzir alguns artefatos.

## TÉCNICA DE ESTIMULAÇÃO<sup>1,14</sup>

A faixa de estimulação é de aproximadamente 0.5 a 2.0 mA, dependendo do objetivo cirúrgico. Os níveis de estimulação são estabelecidos inicialmente em 1 mA e podem diminuir uma vez que o nervo é identificado. O melhor guia para estabelecer o nível de intensidade da estimulação é utilizar a menor quantidade de estimulação necessária para produzir uma resposta de EMG que seja suficientemente grande para o monitoramento. Se os níveis de estimulação são altos demais, podem ser estimuladas as fibras nervosas dos ramos adjacentes. Esteja preparado para estimular um nível mais alto se for necessário, particularmente se não provocar uma resposta ou mapear o nervo.

## VERIFICANDO A ENTREGA DE ESTÍMULOS

O "tom de estímulo" ou a "voz de estímulo" podem ser escutados se o estímulo flui para o local cirúrgico da ponta da sonda. A administração do estímulo também pode ser confirmada comparando a configuração do estímulo com as leituras de medidas de estímulo (mA) do lado superior esquerdo da tela NIM 3.0. O valor deve ser aproximadamente o mesmo que o ajuste de estímulo.

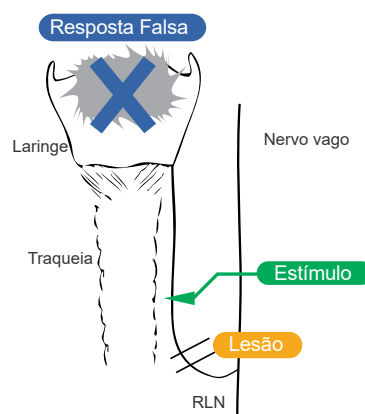
### Sondas estimuladoras sugeridas

- Sonda de aumento, ponta padrão Prass (8225825)
- Sonda monopolar padrão Prass (8225101)
- Sonda bipolar lado a lado (8225401)

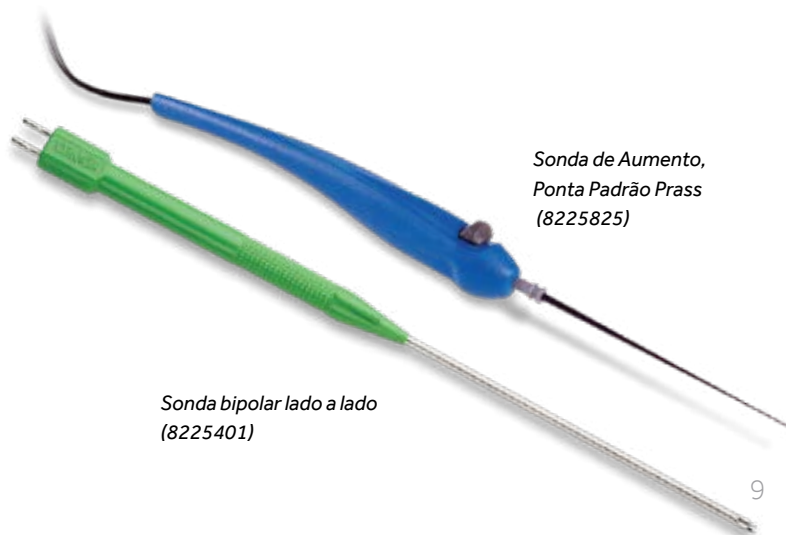
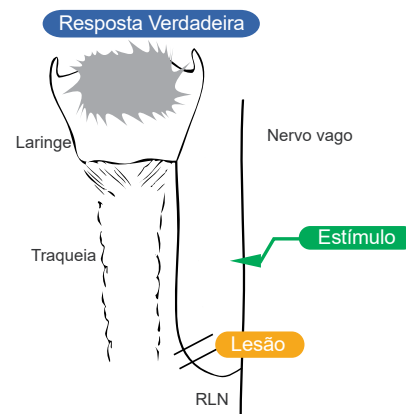
## TÉCNICA DE ESTIMULAÇÃO

A estimulação através do local de dissecação é importante para confirmar a integridade do nervo e evitar receber uma resposta falsa, um sinal falso "normal".<sup>3,15</sup>

### ESTIMULAÇÃO RLN DIRETA



### INDIRETA VIA ESTIMULAÇÃO VAGAL



Sonda de Aumento,  
Ponta Padrão Prass  
(8225825)

Sonda bipolar lado a lado  
(8225401)

# EXEMPLOS DE RESPOSTAS DE EMG

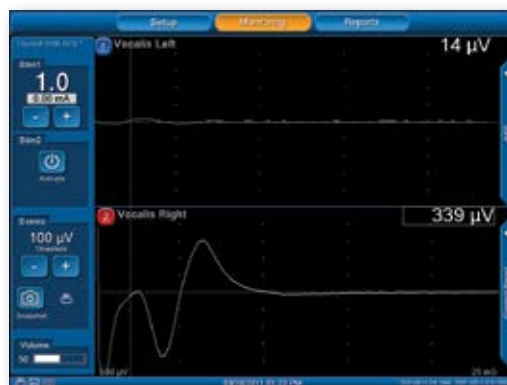
## RESPOSTA ESTIMULADA DE EMG

**Causa:** estimulação elétrica.

**Som:** clics precisos, "metralhadora", quatro vezes por segundo



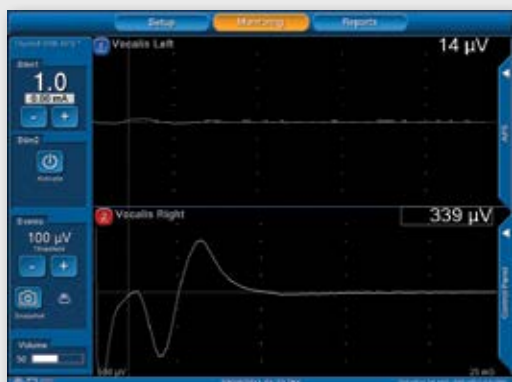
Estimulando o nervo



Quando um nervo é tocado com a sonda estimulante (esquerda), o Sistema NIM® detecta um evento de EMG (acima) e lhe permite verificar a função do nervo.

## COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS DE RLN VS. NERVO VAGO

O NIM 3.0 pode fornecer informação útil para diferenciar as respostas de EMG de vários nervos. Nos exemplos seguintes, o RLN e os nervos vagos podem ser diferenciados pelas medições de latência de cada forma de onda.



Exemplo de RLN



Exemplo de nervo vago

# DOCUMENTAÇÃO RÁPIDA: MODO RELATÓRIOS

Dadas as repercussões da lesão de RLN para pacientes e cirurgiões, as ferramentas de documentação do Sistema NIM® são especialmente úteis.

## ASSISTENTE DE RELATÓRIOS

- Criar relatórios personalizados.
- Insira a informação do caso e personalize os campos de dados
- Utilizar a captura instantânea de telas.
- Registrar a EMG do paciente e a atividade de monitoramento contínuo.
- Salvar ou imprimir relatórios para registros médicos eletrônicos, reembolsos etc.



# INFORMAÇÃO SOBRE PEDIDOS

## Produto Descrição ..... Quantidade

### Tubo Endotraqueal Reforçado NIM® Padrão EMG

8229306	Padrão EMG, 6.0 mm .....	1
8229307	Padrão EMG, 7.0 mm .....	1
8229308	Padrão EMG, 8.0 mm .....	1

### Tubo Endotraqueal Reforçado NIM Contact® EMG

8229506	Contact EMG, 6.0 mm .....	1
8229507	Contact EMG, 7.0 mm .....	1
8229508	Contact EMG, 8.0 mm .....	1

### Tubo Endotraqueal NIM Flex™ EMG

8229960	NIM Flex Tube, 6.0 mm.....	5/pk
8229965	NIM Flex Tube, 6.5 mm.....	5/pk
8229970	NIM Flex Tube, 7.0 mm.....	5/pk
8229975	NIM Flex Tube, 7.5 mm.....	5/pk
8229980	NIM Flex Tube, 8.0 mm.....	5/pk
8229985	NIM Flex Tube, 8.5 mm.....	5/pk

## Produto Descrição ..... Quantidade

### Tubo Endotraqueal NIM TriVantage® EMG

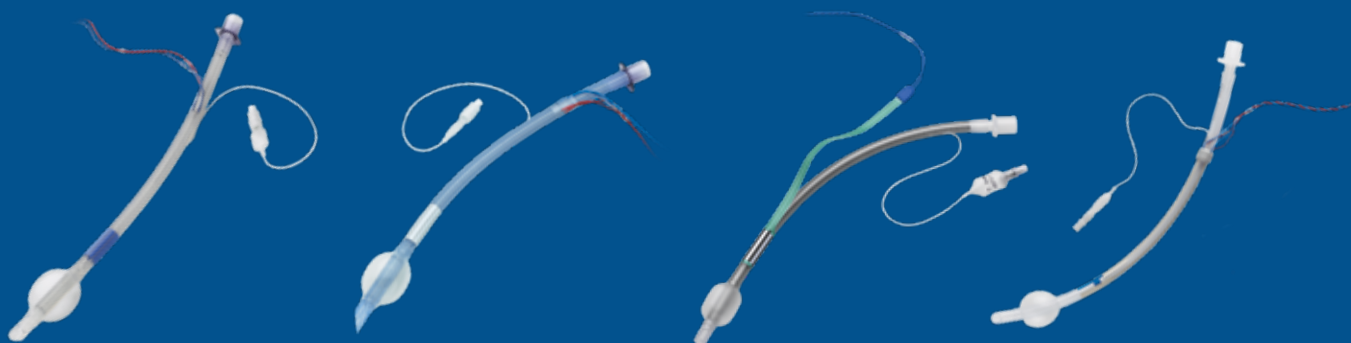
8229705	NIM TriVantage Tubo, 5.0 mm .....	1
8229706	NIM TriVantage Tubo, 6.0 mm .....	1
8229707	NIM TriVantage Tubo, 7.0 mm .....	1
8229708	NIM TriVantage Tubo, 8.0 mm .....	1
8229709	NIM TriVantage Tubo, 9.0 mm .....	1
8229735	NIM TriVantage Tubo, 5.0 mm .....	3
8229736	NIM TriVantage Tubo, 6.0 mm .....	3
8229737	NIM TriVantage Tubo, 7.0 mm .....	3
8229738	NIM TriVantage Tubo, 8.0 mm .....	3
8229739	NIM TriVantage Tubo, 9.0 mm .....	3

### Sondas Estimuladoras

8225101	Sonda monopolar de ponta rasante padrão ...	5
8225401	Sonda bipolar lado a lado .....	5
8225825	Sonda de Incremento, Ponta Prass Padrão .....	3

### Eletrodo de Estimulação APS®

8228052	APS Eletrodo, 2 mm .....	1
8228053	APS Eletrodo, 3 mm .....	1



## Referências - Cirurgia de tiróides e IONM

1. Randolph GW and Dralle H with the International Intraoperative Monitoring Study Group. Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement. *Laryngoscope* 2011; 121:S1-S16.
2. Lo C, Kwok F, Yuen P. A prospective evaluation of recurrent laryngeal nerve paralysis during thyroidectomy. *Archives of Surgery* 2000;135(2):204-7.
3. Dionigi G, et al. The technique of intraoperative neuromonitoring in thyroid surgery. *Surg Technol Int.* 2010;19:25-37.
4. Dionigi G, et al. Why monitor the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery? *J Endocrinol Invest.* 2010; 33: 819-822.
5. Randolph GW. Surgery of the thyroid and parathyroid glands. Chapter 25: Surgical anatomy of the recurrent laryngeal nerve (p316). Elsevier Science (USA), 2003.
6. Bergenfelz A, Jansson S, Kristoffersson A. Complications of thyroid surgery: results as reported in a database from a multicenter audit comprising 3,660 patients. *Langenbecks Arch Surg.* 2008; 393: 667-673.
7. Ready AR, Barnes AD. Complications of thyroidectomy. *Br J Surg.* 1994; 81:1555-1556.
8. Dralle H. Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *World J Surg.* 2008 Jul; 32(7):1358-66. ***This article received the World Journal of Surgery award for Best Paper in 2008 and identifies risk-minimizing tools to help avoid recurrent laryngeal nerve palsy.***
9. Thomusch O, et al. Intraoperative neuromonitoring of surgery for benign goiter. *Amer J Surg.* 2002;183(6):673-8.
10. Dralle H, et al. Risk factors of paralysis and functional outcome after recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Surgery* 2004;136:1310-1322.
11. Eisele DW. Intraoperative electrophysiologic monitoring of the recurrent laryngeal nerve. *Laryngoscope* 1996;106:443-449.
12. Chiang FY, et al. Anatomical variations of recurrent laryngeal nerve during thyroid surgery; how to identify and handle the variations with intraoperative neuromonitoring. *Kaohsiung J Med Sci.* 2010; 26(11):575-583.
13. Chiang FY, et al. Intraoperative neuromonitoring for early localization and identification of recurrent laryngeal nerve during thyroid surgery. *Kaohsiung J Med Sci.* 2010; 26(12): 633-638.
14. Chiang FY, et al. Standardization of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve in thyroid operation. *World J Surg.* 2010 Feb;34(2):223-9.
15. Dralle H, et al. What benefits does neuromonitoring bring to thyroid surgery? *Arzt und Krankenhaus.* 2004; 369-376.
16. Phelan E, et al. Continuous vagal IONM prevents recurrent laryngeal nerve paralysis by revealing initial EMG changes of impending neuropraxic injury: a prospective, multicenter study. *Laryngoscope* 2014 Jun; Vol. 124 (6), pp. 1498-505.
17. Kartush, Jack and Bouchard, Kenneth R. *Neuromonitoring in Otolaryngology and Head and Neck Surgery.* Raven Press, New York, 1992.
18. Beck, Douglas L. *Handbook of Intraoperative Monitoring.* Singular Publishing Group, Inc., 1994.
19. Møller, Aage R. *Intraoperative Neurophysiologic Monitoring.* Harwood Academic Publishers, 1995.

## Referências - Acompanhamento geral

The additional clinical references below are provided for supplemental background material related to the monitoring procedures herein. The healthcare professional should seek and review all other clinical reference materials as dictated by an individual patient's clinical condition.

17. Kartush, Jack and Bouchard, Kenneth R. *Neuromonitoring in Otolaryngology and Head and Neck Surgery.* Raven Press, New York, 1992.
18. Beck, Douglas L. *Handbook of Intraoperative Monitoring.* Singular Publishing Group, Inc., 1994.
19. Møller, Aage R. *Intraoperative Neurophysiologic Monitoring.* Harwood Academic Publishers, 1995.

Registros ANVISA

Sistema de Monitoração Neurológica Intra-operatória NIM Eclipse™ - 10339190394

Sistema NIM De Monitoramento Intraoperatorio De Nervos - 10339190172

Kit Cântula Trivantage™ Para Estimulação Recorrente com Sonda Estimuladora Programável - 80926150017

Canula NIM Reforcada Para Estimulação Recorrente - 10173550021

# Medtronic

Av. Jornalista Roberto Marinho, 85  
Cidade Monções, São Paulo - SP  
CEP 04576-010, Brasil

Telefone: +55 11 2182-9200

[www.medtronicbrasil.com.br](http://www.medtronicbrasil.com.br)