

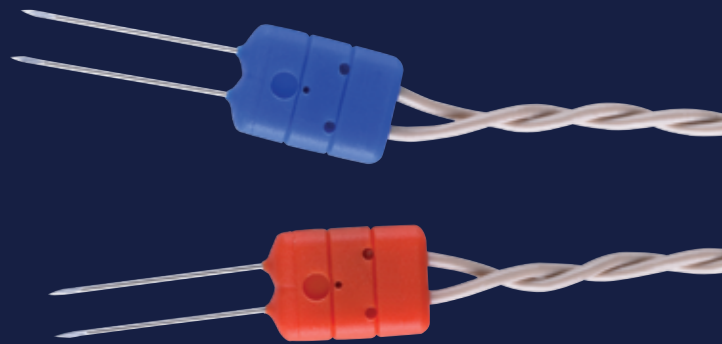
SISTEMA NIM[®] 3.0

PROTOCOLO E GUIA DE
SOLUÇÃO DE PROBLEMAS



UM GUIA COMPLETO PARA
O MONITORAMENTO DA
INTEGRIDADE NEUROLÓGICA

Medtronic
Juntos, Além



INTRODUÇÃO



Para ajudar a simplificar os procedimentos de configuração, a Medtronic ENT oferece este guia completo para monitorar a integridade neurológica com a família do sistema NIM® 3.0.

Cada seção fornece os protocolos específicos do procedimento a ser seguido, incluindo objetivos do monitoramento, posicionamento do eletrodo, valores da impedância, valores da diferença, intervalos dos limites e da estimulação, e exemplos das respostas.

Esperamos que essas informações sejam úteis.

Importante: Este documento não pretende substituir o julgamento ou conhecimento clínico do cirurgião sobre neuroanatomia e neurofisiologia. O monitoramento neurológico não impede o rompimento cirúrgico dos nervos.

O monitoramento neurológico com a família do sistema NIM ou com outros monitores consiste apenas em um apoio técnico e não deve substituir a competência, experiência e conhecimento anatômico do cirurgião.

O usuário deve consultar o Guia do Usuário do produto para obter mais instruções relacionadas a qualquer equipamento citado neste documento. O treinamento e o conhecimento necessários para realizar o monitoramento por EMG evocada nas aplicações cirúrgicas complementa o conhecimento do cirurgião sobre a neuroanatomia para a preservação da função neurológica durante os procedimentos cirúrgicos.

Índice

Configuração do Sistema 1

Inovações no Monitoramento 2

Neuro/Otologia

Procedimentos Intracranianos (Base do Crânio) 3-4

Tumor do Ângulo Ponto-Cerebelar • Schwannoma Vestibular (Neuroma Acústico) •
Descompressão Microvascular • Ressecção do Nervo Trigêmeo • Secção do Nervo
Vestibular

Procedimentos Intratemporais 5-6

Descompressão do Nervo Temporal • Mastoidectomia • Timpanoplastia •
Implantação Coclear • Acesso Translabirintico à Fossa Posterior • Labirintectomia

Cabeça e Pescoço

Procedimentos Extratemporais 7-8

Parotidectomia • Dissecção da Glândula Submandibular • Dissecção de Cabeça e
Pescoço • Atresia Aural Congênita

Dissecções do Pescoço 9-10

Tireoidectomia • Paratireoidectomia • Dissecção Radical do Pescoço •
Fusão Cervical Anterior • Bócio Subesternal • Hemitireoidectomia

Dicas de Monitoramento 11-14

Guia de Solução de Problemas 15-16

CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA NIM® 3.0

Configuração

Iniciar o Monitoramento

1. Selecione as configurações do procedimento ou do cirurgião
2. Revise as configurações, posicione e verifique os eletrodos
3. Inicie o monitoramento

Guias dos Nervos e de Posicionamento do Eletrodo

- A codificação por cor ajuda a evitar confusões
- Selecione as configurações por procedimento, nervo ou personalizadas

Verificação do Eletrodo

- Acesso rápido com um toque
- Alarmes sonoros e visuais integram o monitoramento adequado

Seção de Ajuda

Amostras de áudio EMG

- Ajudam a explicar os sons que você ouve e fornecem exemplos de cada um

Guias de Posicionamento do Eletrodo

- Permitem que você revise o posicionamento recomendado por nervo ou procedimento

1. Selecione as configurações do procedimento ou do cirurgião



2. Posicione e verifique os eletrodos



3. Inicie o monitoramento



Ajuste facilmente as configurações adicionais



INOVAÇÕES NO MONITORAMENTO

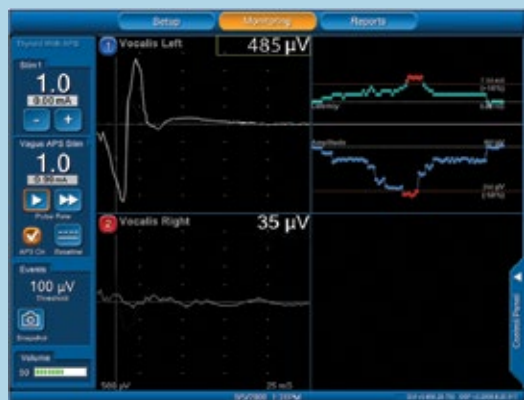
MONITORAMENTO CONTÍNUO DO NERVO VAGO COM

O Eletrodo APS™

O Eletrodo APS é um acessório indicado para fornecer a estimulação periódica automática nos nervos quando utilizado com o Sistema de Monitoramento Neurológico da Medtronic.

Por que utilizar o Monitoramento com o APS™?

Os nervos podem estar sob risco entre as estimulações devido à incisão cirúrgica, trauma "cego" causado pela manipulação e estiramento durante a retirada do tumor/tireoide, e trauma ou dano cumulativo que pode resultar em uma neuropraxia.



A tela exibe o monitoramento contínuo do nervo vago em tempo real

Função

- Fornece a estimulação periódica de baixo nível e contínua do nervo vago, que por sua vez estimula o nervo laríngeo recorrente (RLN, **Recurrent Laryngeal Nerve**)
- Registra as respostas via tubo endotraqueal EMG
- Analisa a tendência da amplitude e latência em tempo real
- Inclui os limites ajustáveis dos alarmes para alterações basais significativas

Benefícios

- Adverte antecipadamente sobre um dano ou fadiga do nervo¹⁶
- Mede a saúde do vago e do RLN durante a cirurgia¹⁶
- Ajuda a evitar falsos negativos e/ou danos acidentais no nervo¹⁶
- Fornece uma indicação prognóstica da função do nervo¹⁶

PROCEDIMENTOS INTRACRANIANOS (BASE DO CRÂNIO)

Procedimentos

Tumor do Ângulo Ponto-Cerebelar

Schwannoma Vestibular (Neuroma Acústico) ^{17,18,20}

Descompressão Microvascular

Ressecção do Nervo Trigêmeo

Secção do Nervo Vestibular

Nos procedimentos na base do crânio, o segmento do nervo facial (Nervo Craniano VII) a partir do tronco cerebral através do canal auditório interno (IAC, Internal Auditory Canal) pode estar sob risco.

Os tumores podem estar localizados adjacentes ao tronco cerebral ou dentro do IAC, e geralmente estão intimamente envolvidos com o nervo facial. A retirada do tumor envolve uma perfuração considerável do osso, o que pode produzir calor, que por sua vez pode afetar o nervo.

As disseções do nervo geralmente envolvem a manipulação, estiramento ou tração direta do nervo facial. O nervo facial não é mielinizado nesta seção, consequentemente, uma menor quantidade de estímulos produzirá um efeito EMG.

Se outros nervos motores cranianos estiverem sob risco, outros eletrodos podem ser posicionados para monitorar a atividade EMG no músculo apropriado. Outros nervos cranianos comumente monitorados nos procedimentos de base do crânio incluem o nervo trigêmeo (Nervo Craniano V) e o nervo vago (Nervo Craniano X).

Como regra geral, ao realizar um desvio da corrente diretamente através do osso ou tecido mole, você precisará de, no mínimo, 1,0mA ou mais de estímulo para cada milímetro acima do nervo. A derivação através do tecido mole geralmente requer uma configuração mínima de 0,8mA.²⁰

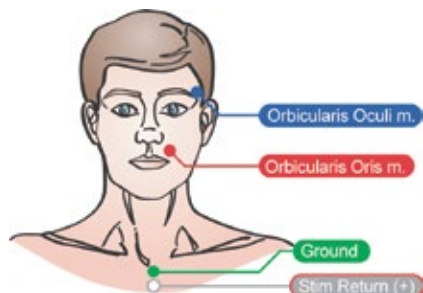
Objetivo do Monitoramento

- Localizar, identificar e mapear o nervo
- Monitorar o efeito da manipulação

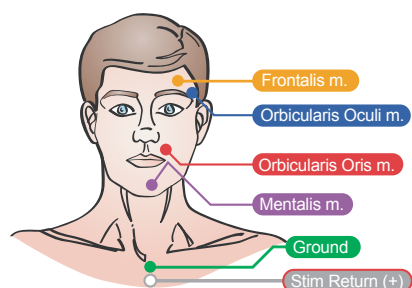
É extremamente útil para o cirurgião verificar a integridade do nervo, antes do fechamento, por meio da estimulação proximal ao local do tumor ANTES e DEPOIS da cirurgia.

PROCEDIMENTOS INTRACRANIANOS (BASE DO CRÂNIO)

Posicionamento do Eletrodo (VII-2 canais)



Posicionamento do Eletrodo (VII-4 canais)



Dica:

A melhor diretriz para configurar o nível de intensidade do estímulo é a de utilizar a menor quantidade de estimulação necessária para evocar uma resposta EMG bem acima do limite do evento (>2x ou mais).

Protocolos Específicos do Procedimento

Eletrodos Sugeridos	Número da Peça
• Eletrodos Subdérmicos Pareados, 2 canais	8227410
• Eletrodos Subdérmicos Pareados, 4 canais	8227411
• Eletrodos Pareados Prass, 18 mm, 2 canais	8227304
• Eletrodos Pareados Prass, 18 mm, 4 canais	8227500
Sondas do Estimulador Sugeridas	Número da Peça
• Sonda Monopolar Padrão Prass	8225101
• Sonda Monopolar Incremental Prass, Ponta Padrão	8225825
• Sonda do Estimulador Bipolar Lado a Lado	8225401
Instrumentos de Estimulo Sugeridos	Número da Peça
• Kit de Instrumentos de Dissecção com Estímulo	1352400
• Kit de Instrumentos de Dissecção com Estímulo Neurológico (NSD)	1353400
• Proteção da Broca de Estim. com Irrigação	3318601
• Proteção da Broca de Estim. sem Irrigação	3318602

Leituras Típicas do Eletrodo	Valores do Canal	Valores da Diferença
Agulha subdérmica	< 10 KΩ	< 1 KΩ
Agulha pareada Prass	< 25 KΩ	< 5 KΩ

Limite do Evento

O Limite do Evento é de 100uV

Nível da Estimulação

Em geral, utilize 0,8mA para começar, no início da cirurgia, quando a sonda monopolar estiver em uso com o objetivo de mapear o nervo.

Aumente a configuração do estímulo até obter uma resposta EMG. Nesse estágio, haverá tecido e osso, através dos quais a corrente percorrerá. Assim que o nervo estiver localizado, reduza o nível do estímulo. Raramente existe a necessidade de mais de 1,0mA no ângulo ponto-cerebelar (CPA) porque é possível posicionar um estimulador diretamente sobre o nervo. Quando o nervo é exposto, a Sonda Bipolar é vantajosa devido ao desvio mínimo, podendo utilizar baixos níveis de estímulo.

Use 0,8mA ao perfurar e utilizar a Proteção da Broca de Stim, com nível de estímulo configurado inicialmente em 3mA. Uma resposta evocada eletricamente (quando a broca está a mais de 1mm de distância do nervo) deve ser esperada.²⁰

PROCEDIMENTOS INTRATEMPORAIS

Procedimentos

Descompressão do Nervo Facial¹⁷

Mastoidectomia

Timpanoplastia

Implantação Coclear

Acesso Translabiríntico à Fossa Posterior

Labirintectomia

Nas cirurgias envolvendo o osso temporal, o nervo facial (Nervo Craniano VII) pode estar sob risco porque a localização exata do nervo varia de paciente para paciente, especialmente para casos de revisão. Esses procedimentos geralmente são "cirurgias silenciosas", sem muitos artefatos.

O monitoramento intraoperatório ajuda o cirurgião a evitar e identificar irritações no nervo. Em procedimentos com perfurações ósseas consideráveis, o aquecimento pode afetar o nervo. Nas descompressões do nervo, o monitoramento neurológico intraoperatório pode ajudar a identificar precisamente a porção do nervo a ser descomprimida.¹⁷

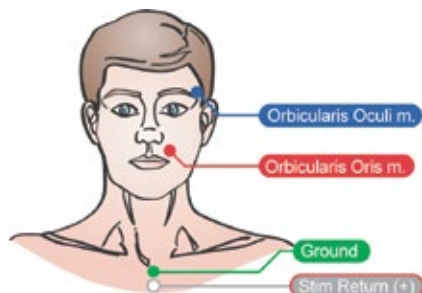
Objetivo do Monitoramento

- Localizar, identificar e mapear o nervo
- Monitorar o efeito da manipulação

É extremamente útil para o cirurgião verificar a integridade do nervo, antes do fechamento, por meio da estimulação depois da cirurgia.

PROCEDIMENTOS INTRATEMPORAIS

Posicionamento do Eletrodo (VII - 2 canais)



Dica:

A melhor diretriz para configurar o nível de intensidade do estímulo é a de utilizar a menor quantidade de estimulação necessária para evocar uma resposta EMG bem acima do limite do evento (>2x ou mais).

Protocolos Específicos do Procedimento

Eletrodos Sugeridos	Número da Peça
• Eletrodos Subdérmicos Pareados, 2 canais	8227410
• Eletrodos Pareados Prass, 18 mm	8227304

Sondas do Estimulador Sugeridas	Número da Peça
• Sonda Monopolar Padrão Prass	8225101
• Sonda Monopolar Incremental Prass, Ponta Padrão	8225825
• Sonda Bipolar Lado a Lado	8225401

Instrumentos de Estimulação Sugeridos	Número da Peça
• Kit de Instrumentos de Dissecção com Estímulo	1352400
• Kit de Instrumentos de Dissecção com Estímulo Neurotológico (NSD)	1353400
• Proteção da Broca de Stim com Irrigação	3318601
• Proteção da Broca de Stim sem Irrigação	3318602

Leituras Típicas do Eletrodo	Valores do Canal	Valores da Diferença
Agulha subdérmica	< 10 K Ω	< 1 K Ω
Agulha pareada Prass	< 25 K Ω	< 5 K Ω

Intervalo do Limite do Evento

O Intervalo do Limite do Evento é de 50uV-100uV.

Nível da Estimulação

Use 0,8mA no início do procedimento (mapeamento) ou conforme orientado pelo cirurgião. Segure a ponta da sonda perpendicular ao tecido por aproximadamente um segundo para obter uma resposta.

Raramente existe a necessidade de mais de 1,0mA no ângulo ponto-cerebelar (CPA) porque é possível posicionar um estimulador diretamente sobre o nervo. O nível padrão é de 0,8mA. Use os níveis de estímulo menores conforme orientado pelo cirurgião e aumente lentamente até obter uma resposta.

Ao perfurar e utilizar a Proteção da Broca de Stim, configure o nível de estímulo inicialmente em 3mA. Uma resposta evocada eletricamente (quando a broca está a mais de 1mm de distância do nervo) deve ser esperada. Quando a resposta se tornar mais frequente, reduza os níveis de estimulação em decrementos de 0,5mA ou 1mA.

PROCEDIMENTOS EXTRATEMPORAIS

Procedimentos

Parotidectomia^{17,20}

Dissecção da Glândula
Submandibular

Dissecção da Cabeça e Pescoço

Atresia Aural Congênita

Nessa categoria, uma parotidectomia é a cirurgia mais comum. O nervo facial (Nervo Craniano VII) entra na glândula parótida como um ramo, e então se divide em cinco ramos diferentes dentro do corpo da glândula parótida.

Para monitorar um determinado ramo nervoso, os eletrodos devem ser posicionados no músculo inervado por ele. O nervo é mielinizado aqui, então normalmente é necessário mais estímulo para evocar uma resposta.¹⁷

As parotidectomias geralmente são "cirurgias ruidosas" devido à possível manipulação do nervo durante a dissecção afunilada. Além disso, os eletrodos estão muito próximos do local da cirurgia.

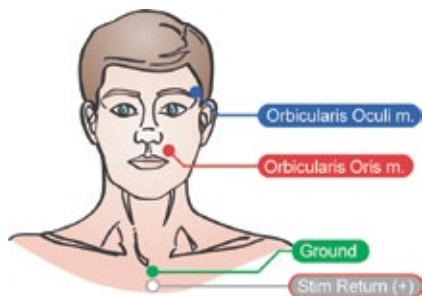
Objetivo do Monitoramento

- Localizar, identificar e mapear o nervo e os ramos
- Monitorar o efeito da manipulação
- Confirmar a integridade do nervo

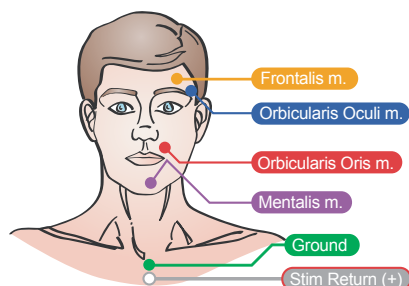
É extremamente útil para o cirurgião verificar a integridade do nervo, antes do fechamento, por meio da estimulação proximal ao local do tumor ANTES e DEPOIS da cirurgia.

PROCEDIMENTOS EXTRATEMPORAIS

Posicionamento do Eletrodo (VII-2 canais)



Posicionamento do Eletrodo (VII-4 canais)



Dica:

A melhor diretriz para configurar o nível de intensidade do estímulo é a de utilizar a menor quantidade de estimulação necessária para evocar uma resposta EMG bem acima do limite do evento (> 2x ou mais).

Protocolos Específicos do Procedimento

Eletrodos Sugeridos

- Eletrodos Subdérmicos Pareados, 2 canais
- Eletrodos Subdérmicos Pareados, 4 canais
- Eletrodos Pareados Prass, 18 mm, 2 canais
- Eletrodos Pareados Prass, 18 mm, 4 canais

Número da Peça

8227410
8227411
8227304
8227500

Sondas do Estimulador Sugeridas

- Sonda Monopolar Padrão Prass
- Sonda Monopolar Incremental Prass, Ponta Padrão
- Sonda Bipolar Lado a Lado

Número da Peça

8225101
8225825
8225401

Leituras Típicas do Eletrodo

Valores do Canal

Valores da Diferença

Agulha subdérmica

< 10 K Ω

< 1 K Ω

Agulha pareada Prass

< 25 K Ω

< 5 K Ω

Intervalo do Limite do Evento

O Intervalo do Limite do Evento é de 100uV-150uV.

Nível da Estimulação

Use 0,8mA no início do procedimento (mapeamento) ou conforme orientado pelo cirurgião. Aumente rapidamente até evocar uma resposta. Pode ser necessário aumentar até 3.0mA.

A melhor diretriz para configurar o nível de intensidade do estímulo é a de utilizar a menor quantidade de estimulação necessária para produzir uma resposta EMG grande o suficiente para o monitoramento.

Esteja preparado para estimular em níveis de até 3mA, se necessário. Aplique a sonda perpendicular ao tecido por aproximadamente um segundo para provocar uma resposta.

DISSECÇÕES DO PESCOÇO

Procedimentos

Tireoidectomia
Paratireoidectomia
Dissecção Radical do Pescoço
Fusão Cervical Anterior
Bócio Subesternal
Hemitireoidectomia

Uma lesão no ramo do nervo laríngeo recorrente (RLN, *Recurrent Laryngeal Nerve*) do nervo vago (Nervo Craniano X) é uma das complicações mais graves da cirurgia da tireoide. Apesar disso, uma pesquisa mostra que o índice de danos no RLN é subestimado.²⁻⁷ O monitoramento neurológico intraoperatório do RLN auxilia na preservação do nervo e consiste em uma ferramenta redutora de riscos durante as dissecções do pescoço, incluindo a cirurgia da tireoide.^{1-5,8-15} Avanços recentes já oferecem uma sensibilidade maior e advertem antecipadamente a lesão no nervo através do monitoramento contínuo do nervo vago via Eletrodo APS™ e feedback em tempo real.

Dicas para o Monitoramento durante a Cirurgia Cervical Anterior

O Tubo Endotraqueal EMG NIM é utilizado de forma semelhante ao seu uso durante uma tireoidectomia. Pode não ser possível estimular diretamente o nervo laríngeo recorrente porque ele pode não estar exposto. Porém, o sistema NIM pode ajudar a monitorar passivamente o status da tração e pressão do nervo. O sistema é especialmente útil enquanto um retrator estiver sendo posicionado e estendido.¹⁷

Objetivo do Monitoramento

- Mapear o nervo
- Monitorar a técnica de manipulação
- Verificar a integridade do nervo

É extremamente útil para o cirurgião verificar a integridade do nervo antes de seguir para a dissecção do lobo contralateral e antes do fechamento. Estimule proximal e distalmente ao local do tumor.

Intubação do Paciente

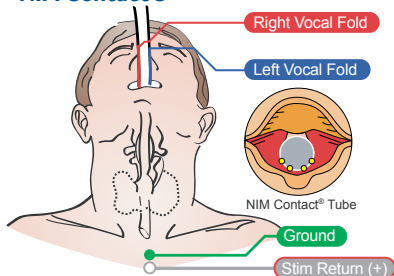
O posicionamento correto e seguro do tubo é fundamental para um monitoramento eficaz.^{1,3,14} Primeiramente, é importante que o anestesiológico e o cirurgião trabalhem juntos na verificação do tubo endotraqueal: em segundo lugar, esses testes de verificação devem ser realizados após o paciente estar totalmente posicionado, e não quando o paciente estiver na posição de intubação neutra.¹

1. Intube o paciente com um relaxante muscular de ação curta. Utilize somente lubrificantes não-anestésicos.
2. Posicione o paciente (bolsa para tireoide, rolo para ombro, extensão da cabeça), e em seguida verifique a posição do tubo com um laringoscópio padrão ou por vídeo, procurando a profundidade da inserção e rotação. Mantenha o tubo próximo da linha média com os eletrodos em contato com as cordas vocais. A faixa branca (NIM Contact®), a faixa azul claro (NIM® Standard), ou a faixa transversal azul (NIM TriVantage™) devem ser posicionadas nas cordas vocais para o registro ideal da atividade EMG.^{1,14}
3. Prenda o tubo com uma fita adesiva após sua posição ter sido verificada e verifique a seguir:
 - a. Presença de variação respiratória em relação à basal¹
 - b. Valores do canal de impedância inferiores a 5 KΩ e diferença balanceada inferior a 1 KΩ¹⁴
 - c. Níveis de estimulação configurados inicialmente em 1mA e que podem ser reduzidos após a identificação do nervo
 - d. Consideração quanto ao suporte do tubo para evitar dobras ou cisalhamento no tubo endotraqueal¹

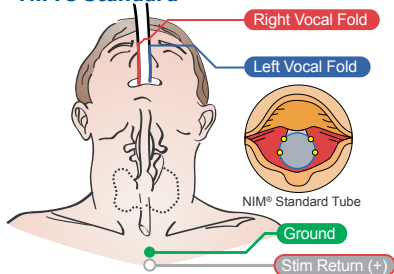
Dica:

Ao colocar o tubo EMG, verifique se o eletrodo vermelho está à direita do paciente e o eletrodo azul à esquerda

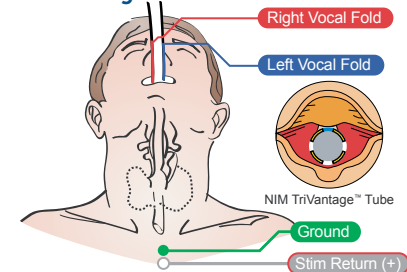
Posicionamento do Eletrodo com o Tubo NIM Contact®



Posicionamento do Eletrodo com o NIM® Standard



Posicionamento do Eletrodo com o NIM TriVantage™

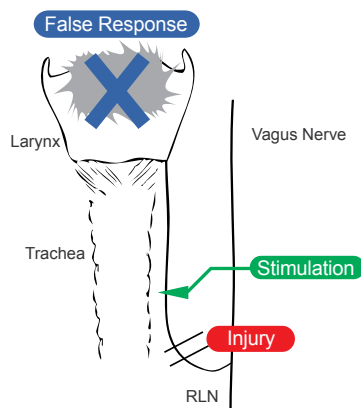


DISSECÇÕES DO PESCOÇO

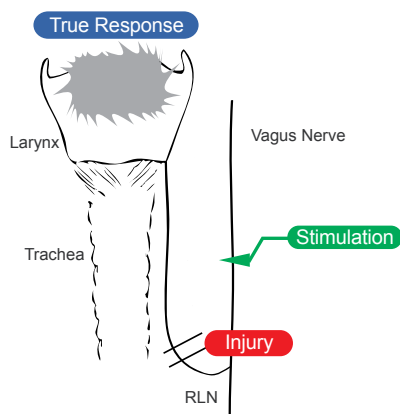
Técnica de Estimulação

É importante estimular o local da dissecação para confirmar a integridade do nervo e para evitar receber uma resposta falsa, um sinal "normal" falso. ^{3,15}

Estimulação Direta do RLN



Estimulação Indireta via Vago



Protocolos Específicos do Procedimento

Eletrodo Sugerido	Número da Peça
• Tubo Endotraqueal EMG NIM TriVantage™, 5 mm	8229705*
• Tubo Endotraqueal EMG NIM TriVantage™, 6 mm	8229706*
• Tubo Endotraqueal EMG NIM TriVantage™, 7 mm	8229707*
• Tubo Endotraqueal EMG NIM TriVantage™, 8 mm	8229708*
• Tubo Endotraqueal EMG NIM TriVantage™, 9 mm	8229709*
• Tubo Endotraqueal Reforçado EMG NIM Contact®, 6 mm	8229506
• Tubo Endotraqueal Reforçado EMG NIM Contact® EMG, 7 mm	8229507
• Tubo Endotraqueal Reforçado EMG NIM Contact® EMG, 8 mm	8229508
• Tubo Endotraqueal Reforçado EMG NIM® Standard, 6 mm	8229306
• Tubo Endotraqueal Reforçado EMG NIM® Standard, 7 mm	8229307
• Tubo Endotraqueal Reforçado EMG NIM® Standard, 8 mm	8229308
• Eletrodos de Estimulação APS™, 2 mm	8228052
• Eletrodos de Estimulação APS™, 3 mm	8228053
• Opcional: Eletrodo com agulha de retorno branco sobressalente para APS™, 25/caixa	8227137

*também disponível em embalagens com 3

Sondas do Estimulador Sugeridas	Número da Peça
• Sonda Monopolar Padrão Prass	8225101
• Sonda Monopolar Incremental Prass, Ponta Padrão	8225825
• Sonda Bipolar Lado a Lado	8225401

Leituras Típicas do Eletrodo Valores do Canal Valores da Diferença

Tubo para EMG

< 5 KΩ

< 1 KΩ

Limite do Evento

O Limite do Evento é de 100uV

Configuração da Estimulação

1,0mA

Dicas para a Solução de Problemas na Posição do Tubo e Registro do Eletrodo

- O cirurgião pode estimular enquanto reposiciona o tubo sob anestesia para maximizar a posição do registro do eletrodo
- Desinfele e reposicione o tubo, caso o tenha posicionado muito profundamente

DICAS DE MONITORAMENTO

O Valor da Estimulação do Nervo Vago

A estimulação do nervo vago oferece uma referência valiosa para verificar a integridade do nervo, bem como um mecanismo para solucionar os problemas do sistema e confirmar o posicionamento correto do tubo de EMG.^{1,10,14} Além disso, ela oferece outros diversos benefícios, que incluem, entre outros, a capacidade de:

- Fornecer uma capacidade maior de verificar a integridade do nervo³
- Fornecer uma referência anatômica para localizar o nervo facilmente³
- Eliminar possíveis falsos positivos da estimulação distal do RLN³
- Ajudar na solução de problemas quando a resposta não puder ser obtida do RLN¹
- Verificar a condução do nervo entre o local da estimulação e o músculo vocal está intacta (extensão total do nervo)¹
- Documentar a integridade do nervo³

O procedimento a seguir pode ser útil:

PROCEDIMENTO DE QUATRO ETAPAS DE IONM¹⁴

Durante a operação, um procedimento de quatro etapas de IONM foi utilizado para testar o nervo vago (V1, V2) e o RLN (R1, R2):

ETAPA 1: Sinal V1 — um sinal EMG original foi obtido a partir do nervo vago antes da identificação do RLN. Uma falha no equipamento seria considerada se um sinal V1 não pôde ser provocado.

ETAPA 2: Sinal R1 — o sinal foi obtido a partir do RLN, que foi identificado primeiramente no canal traqueoesofágico.

ETAPA 3: Sinal R2 — o sinal foi obtido por meio da estimulação da sua parte mais proximalmente exposta após o ligamento de Berry ter sido totalmente disseccionado do RLN.

ETAPA 4: Sinal V2 — o teste final do nervo vago foi realizado após a hemóstase completa do campo cirúrgico. O nível de estimulação e o limite do evento dos sinais R1, R2 e V2 eram os mesmos do sinal V1.

Comparação das Respostas do RLN vs. Nervo Vago

O NIM 3.0 pode fornecer informações úteis para diferenciar as respostas EMG dos diversos nervos. Nos exemplos a seguir, o RLN e o nervo vago podem ser diferenciados pelas medições da latência de cada forma de onda.¹

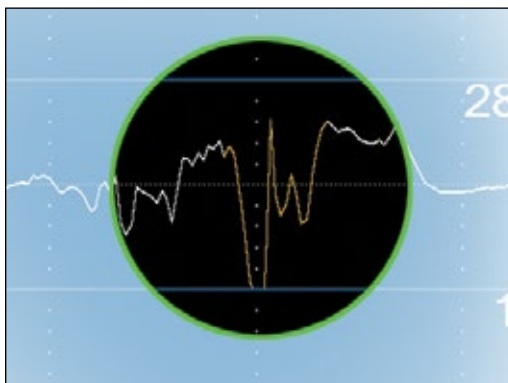


Exemplo do RLN



Exemplo do Nervo Vago

DICAS DE MONITORAMENTO



O NIM 3.0 detectou um artefato, mostrado na cor amarela.

Verificação da Entrega do Estímulo

O "tom do estímulo" ou "voz do estímulo" pode ser ouvido se o estímulo estiver fluindo para o local da cirurgia a partir da ponta da sonda. A entrega do estímulo também pode ser confirmada por meio da comparação da configuração do estímulo com as leituras das medições do estímulo (mA). A leitura da medição do estímulo pode ser encontrada no canto superior esquerdo da tela. O valor deve ser aproximadamente igual ao da configuração do estímulo.

Dicas para Reduzir os Artefatos

O sistema NIM® 3.0 oferece a funcionalidade de um software de detecção de estímulos. Quando habilitada, essa funcionalidade silencia o artefato e reduz o ruído. Ela também destaca o artefato em amarelo na tela. Para reduzir o artefato, certifique-se de que essa funcionalidade padrão esteja habilitada. Os seguintes itens podem ajudar a reduzir os artefatos:

- Manter os sistemas NIM longe da unidade eletrocirúrgica e de outros equipamentos elétricos.
- Garantir que os cabos do eletrodo não estejam entrelaçados com o cabo de retorno do ânodo de estimulação ou com o cabo da sonda do estimulador.
- Seque a área da cirurgia antes do estímulo, visto que o fluido pode desviar a corrente.
- Para procedimentos de cabeça e pescoço, verifique a configuração padrão de 2,1 milissegundos. Para procedimentos otológicos e na base do crânio, verifique se a configuração de atraso do artefato é de 3,1 milissegundos.

DICAS DE MONITORAMENTO

Exemplos de Respostas e Artefatos EMG

Os sistemas NIM 3.0 incluem exemplos sonoros das respostas EMG com explicações. A seguir, incluímos diversos exemplos de respostas e artefatos EMG.

Resposta EMG Estimulada

Causa: Estimulação elétrica

Som: Clique precisamente sincronizados, "metralhadora", quatro vezes por segundo

Mastoide



Parótida



Tireoide



Resposta EMG Evocada Mecanicamente

Causa: Manipulação cirúrgica direta

Som: Alguns cliques sincronizados com a manipulação

Neuroma Acústico



Implante Coclear



Resposta Trem

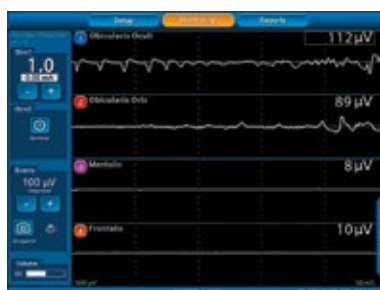
Causa: Tração, pressão, irrigação, térmica (calor ou frio)

Som: Cliques assíncronos repetitivos, "pipoca estourando"

Tireoide



Neuroma Acústico



Parótida



Artefato Estático de Metal com Metal

Causa: Metal com metal ("colisão de instrumentos")

Som: "Estouro"

Neuroma Acústico



Mastoide



Dica:

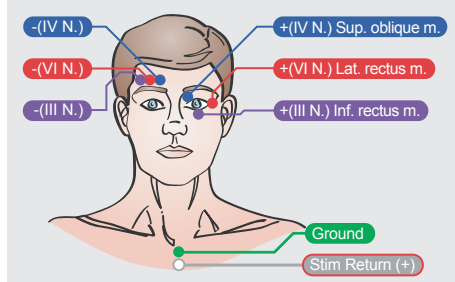
Pressione  na tela do NIM® para obter os exemplos sonoros das respostas da EMG.

DICAS DE MONITORAMENTO

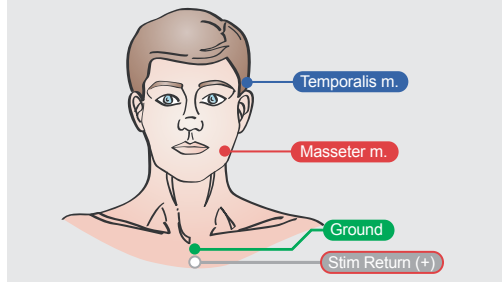
Posicionamento do Eletrodo

O cirurgião irá inserir os eletrodos no local do músculo apropriado innervado pelo nervo monitorado. Além disso, um eletrodo de aterramento (verde) e um de retorno da estimulação (branco) são necessários para concluir a configuração do eletrodo. Os sistemas NIM 3.0 incluem as guias de posicionamento do nervo e do eletrodo codificados por cor para ajudar a evitar confusões.

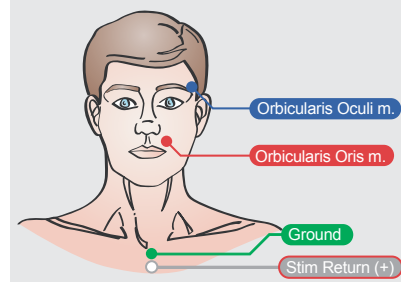
Nervo Craniano Extraocular III, IV, VI



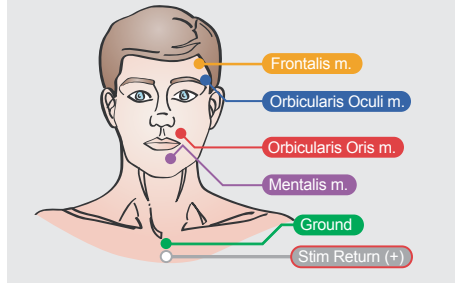
Nervo Craniano Trigêmeo V



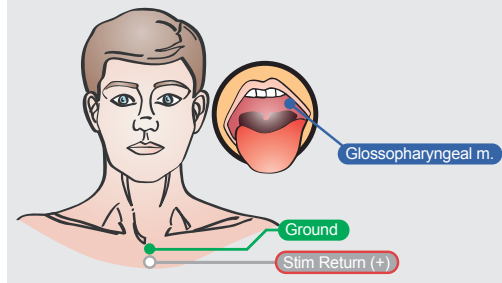
Nervo Craniano Facial VII - 2 Canais



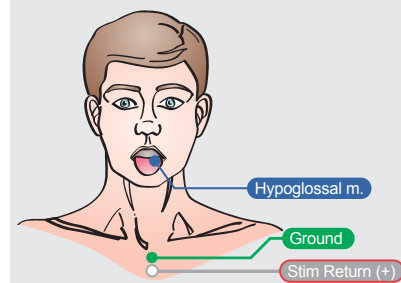
Nervo Craniano Facial VII - 4 Canais



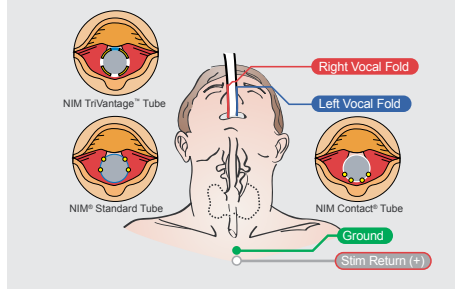
Nervo Craniano Glossofaríngeo IX



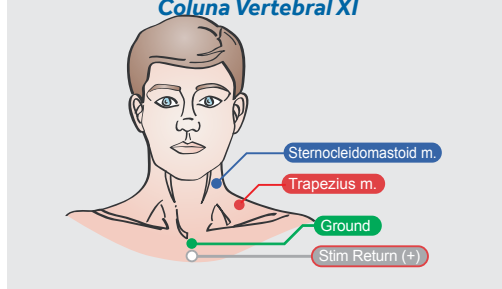
Nervo Craniano Hipoglosso XII



Nervo Craniano Vago X



Nervo Craniano Acessório da Coluna Vertebral XI



Dica:

Pressione  na tela do NIM® para obter os guias de posicionamento do eletrodo que exibem o posicionamento do eletrodo recomendado por nervo ou procedimento.

GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



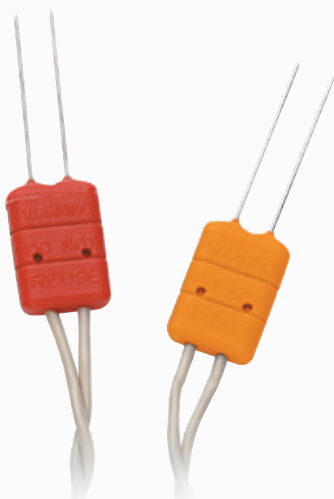
Consulte o Guia do Usuário do Sistema NIM-Response® 3.0/NIM-Neuro® 3.0 (8253050) para obter outras instruções operacionais.

SINTOMA	CAUSA	SOLUÇÃO
Nenhuma exibição visual ou alarmes sonoros na inicialização.	Cabo de energia não está ligado na tomada ou no sistema NIM®.	Conectar o cabo de energia.
Tocar a tela levou a resultados inesperados.	Interruptor de energia desligado.	Ligar o interruptor de energia.
A impedância do eletrodo está muito alta. >10KΩ para eletrodos subdérmicos >25KΩ para eletrodos pareados Prass >5KΩ para tubo de EMG >40KΩ para eletrodos em gancho	Tela touch sem calibração.	Devolver unidade ao fabricante para realizar a calibração.
	Eletrodo deslocado do paciente, mas não completamente fora dele.	Inserir eletrodo deslocado; fixar com fita adesiva.
	Alta resistência no eletrodo.	Remover e substituir por novo eletrodo.
	Pino do eletrodo não está inserido firmemente na caixa de Interface do Paciente.	Verificar a conexão na caixa de Interface do Paciente.
Impedância do eletrodo = 0,0KΩ.	Eletrodos positivo e negativo estão se tocando abaixo da superfície da pele.	Remover e reposicionar os eletrodos.
	Impedância extremamente baixa, principalmente nos tubos de EMG.	Usar o "teste de toque" próximo dos eletrodos para evocar a EMG ou o artefato. Se houver atividade no canal em questão, prosseguir.
O botão do canal está piscando. A leitura do eletrodo é "— KΩ" ou "OFF."	Eletrodo posicionado na superfície da pele. Posicionamento inseguro do eletrodo.	Reinserir o eletrodo em questão.
	Ponta do eletrodo suja. Cabo do eletrodo quebrado.	Remover a substituir o eletrodo em questão.
	Pino do eletrodo desconectado da caixa de Interface do Paciente.	Verificar a conexão na caixa de Interface do Paciente.
A diferença do eletrodo é maior que 2KΩ (eletrodos subdérmicos) ou 10KΩ (eletrodos pareados Prass).	Eletrodo sujo. Par incompatível. Posicionamento desigual.	Remover e substituir o eletrodo no canal apropriado com a maior leitura de impedância em primeiro lugar. Remover a substituir o eletrodo em questão.
Interferência eletrocirúrgica.	Sonda de Silenciamento não conectada ao sistema NIM® ou à eletrocautério monopolar. Entrada insuficiente da Sonda de Silenciamento. Aterramento eletrocirúrgico inadequado. Fonte de interferência não identificada.	• Verificar a conexão da Sonda de Silenciamento na eletrocautério monopolar. • Verificar a pá de aterramento eletrocirúrgico no paciente. • Identificar a fonte de interferência, em seguida eliminar ou separar do sistema NIM.
	Cabo do sistema NIM ou da Interface do Paciente muito próximo ao no eletrocautério ou dos seus cabos.	• Manter a separação entre o cabo eletrocirúrgico e o sistema NIM. Testar a anestesia em um canal alternativo do eletrodo. Ajustar o estimulador em 0,0mA quando não estiver estimulando.
Interferência com aparelho de anestesia.	Corrente de verificação do condutor próxima da anestesia eletrodos.	Verificar a conexão da Sonda de Silenciamento no eletrocautério monopolar. Distanciar o sistema NIM de outros equipamentos.
Silenciamento excessivo.	Unidade recebendo sinal excessivo na Sonda de Silenciamento ou condutores do eletrodo.	Verificar a conexão da Sonda de Silenciamento no eletrocautério monopolar.
Silenciamento inadequado.	Sinal do eletrocautério inadequado para provocar o silenciamento.	Se ainda não houver o silenciamento, enrolar o cabo da ESU monopolar e prender o detector de silenciamento sobre o cabo duplo.

GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SINTOMA

Nenhuma resposta à estimulação direta.



Respostas inesperadas quando não está estimulando um nervo diretamente.



CAUSA

Intensidade do estímulo inadequada.

Anestésico paralisante em uso.

Eletrodo de estimulação branco (+) caiu ou não está conectado.

Sonda não conectada.

Fusível de segurança do paciente estourou.

Não está mantendo a sonda no nervo pelo período suficiente.

Não há contato com o nervo.

Controle do volume muito baixo.
Limite do evento configurado com valor muito alto.

Shunting de corrente excessivo no campo cirúrgico.

Nenhum eletrodo no músculo inervado.
Nervo não estimulável.

Resposta trem EMG contínua inexplicada.

Nervo ou área de monitoramento sob estímulo ou manipulado por meios térmicos ou mecânicos.

Artefato de descarga de metal com metal.

Entrelaçamento entre eletrodo de registro e fios do estimulador.

Manipulação acidental dos fios do eletrodo, cabo da Interface do Paciente, ou área de registro no paciente.

Interferência elétrica de outro equipamento.

SOLUÇÃO

Aumentar a intensidade do estímulo.

Eliminar o anestésico paralisante.

- Certificar-se de que a Medição do Estímulo apresenta aproximadamente o mesmo valor da configuração do Estímulo. Reinsere o eletrodo em questão.
- Prender todas as conexões dos eletrodos de registro e de estimulação, e verificar os valores da impedância.

Verificar as conexões do ânodo (+) e do cátodo (-) do estimulador.

Verificar o fusível na caixa de Interface do Paciente (32mA, x 250V).
Substituí-lo, se necessário.

Segurar a ponta da sonda no nervo por no mínimo 1 segundo.

- Verificar se a ponta do estimulador está obstruída. Reposicioná-la, se necessário.
- Verificar o local da estimulação.

Verificar e corrigir todas as configurações: volume, limite do evento, intensidade do estímulo.

Remover os fluidos da área de estimulação cirúrgica.

Posicionar os eletrodos do canal no músculo a ser monitorado.

Identificar e eliminar as possíveis fontes de estimulação trem:

- Irrigação fria
- Calor do laser
- Retração no nervo ou músculos sob registro
- Paciente despertando da anestesia
- Secagem do nervo
- Aspirador ultrassônico

Identificar e eliminar a fonte de acidental manipulação.

Determinar o tipo de resposta do padrão da forma de onda na tela de monitoramento.

Desembaraçar os cabos do eletrodo de registro e do estimulador.

Verificar a área próxima dos eletrodos de registro quanto ao excesso de estiramento da fita adesiva, tecidos etc.
Verificar a estimulação intermitente do anestesiológista (i.e., estimulador elétrico portátil).

Transferir o sistema NIM para longe da fonte de interferência.

Certificar-se de que o cabo da Interface do Paciente e os fios dos eletrodos não se cruzam com outros equipamentos ou cabos elétricos.

Referências – IONM e Cirurgia da Tireoide

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.

Referências – Monitoramento Geral

As referências clínicas a seguir são fornecidas como material de apoio complementar relacionado aos procedimentos de monitoramento aqui contidos. O profissional de saúde deve pesquisar e revisar todos os outros materiais de referência clínica de acordo com a condição clínica de cada paciente.

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.
20. Silverstein H1, Smouha E, Jones R. Routine identification of the facial nerve using electrical stimulation during otological and neurotological surgery. *Laryngoscope*, 1988.

Registros ANVISA:
Sistema IPC - 10339190342
Sistema NIM de monitoramento intraoperatorio de nervos - 10339190172

Medtronic

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

Telefone: +55 11 2182-9200

medtronic.com

©2020, Medtronic, Inc. Todos os direitos reservados.
UC201605685PT 08.30