

## Neuromonitoramento e prevenção de lesão nervosa na tireoidectomia: uma revisão sistemática

## Neuromonitoring and neural injury prevention during thyroidectomy: a systematic review

DOI:10.34119/bjhrv5n3-242

Recebimento dos originais: 14/02/2022

Aceitação para publicação: 28/03/2022

### **Keller Soares Ávila**

Ensino superior em andamento

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Endereço: Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro

Juiz de Fora - MG, CEP: 36036-900

E-mail: keller.soares@estudante.ufjf.br

### **João Lucas da Silva Schreider**

Ensino superior em andamento

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Endereço: Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro

Juiz de Fora - MG, CEP: 36036-900

E-mail: jlucasch@hotmail.com

### **Lara Santos Rocha**

Ensino superior em andamento

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Endereço: Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro

Juiz de Fora - MG, CEP: 36036-900

E-mail: lara-rocha.8@hotmail.com

### **Mariana Santos Nolasco**

Ensino superior em andamento

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Endereço: Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro

Juiz de Fora - MG, CEP: 36036-900

E-mail: nolascomariana@gmail.com

### **André Lustosa Mascarenhas**

Ensino superior em andamento

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Endereço: Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro

Juiz de Fora - MG, CEP: 36036-900

E-mail: andre.mascarenhas2@gmail.com

**Gabriela Godinho Rezende**

Ensino superior em andamento

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Endereço: Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro

Juiz de Fora - MG, CEP: 36036-900

E-mail: gabrielagodinhor@gmail.com

**José Antonio Chehuen Neto**

Doutorado completo em Técnicas Operatórias e Cirurgia Experimental

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora

Endereço: Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro

Juiz de Fora - MG, CEP: 36036-900

E-mail: chehuen.neto@yahoo.com.br

**RESUMO**

Introdução: a tireoide é sítio frequente de afecções de tratamento cirúrgico. Entretanto, tais procedimentos podem ser complexos na medida em que devem preservar o nervo laríngeo recorrente (NLR), estrutura próxima da área de manipulação cirúrgica. O neuromonitoramento intraoperatório (NMIO) é uma técnica surgida em 1966 cuja criação visa a facilitar a identificação do nervo e reduzir complicações ligadas à lesão do mesmo em tireoidectomias. Entretanto, tais resultados ainda não encontram consenso científico. Objetivo: avaliar a eficácia do NMIO em reduzir a ocorrência de lesões do NLR em comparação à técnica convencional de exclusiva visualização do nervo durante a cirurgia e analisar outros aspectos relativos ao procedimento. Metodologia: na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), buscaram-se artigos com os descritores “Thyroidectomy”, “Recurrent laryngeal nerve injuries” e “monitoring, Intraoperative”, associados com o operador booleano AND. Após aplicação de critérios de inclusão e exclusão, 33 trabalhos foram selecionados e analisados nessa revisão. Resultados: 12 estudos afirmaram não haver evidência estatisticamente significativa de redução de ocorrência de lesão do NLR com o uso do NMIO em relação ao método de visualização direta do nervo. Entretanto, múltiplos artigos destacam que seu emprego traz vantagens ao processo cirúrgico, ligadas à melhor visualização do NLR e possibilidade de avaliação de suas funções nervosas durante e após o procedimento, tornando-se vantajoso em operações mais complexas e realizadas por cirurgiões menos experientes, promovendo maior segurança ao binômio médico-paciente e reduzindo custos desnecessários. Além disso, o procedimento permite ao cirurgião realizar mudanças de estratégia durante a operação com maior embasamento advindo dos dados colhidos pelo NMIO. Conclusão: o emprego do NMIO não foi associado à redução significativa da ocorrência de lesões do NLR em tireoidectomias, porém se mostra importante adjuvante nas operações, principalmente nas mais complexas e realizadas por profissionais menos experientes, com seu uso sendo justificado pelas vantagens agregadas ao processo cirúrgico.

**Palavras-chave:** tireoidectomia, traumatismos do nervo laríngeo recorrente, monitoramento intraoperatório.

**ABSTRACT**

Introduction: the thyroid gland is frequently affected by diseases that require surgical treatment. However, these procedures are complex as far as they need to preserve the recurrent laryngeal nerve (RLN), which is next to the surgical manipulation area. Intraoperative neuromonitoring (IONM) is a 1966-created technique used to facilitate the nerve visualization and decrease surgical and clinical complications due to its injury in thyroidectomies. However, there is no

scientific consensus about the use of IONM. Objective: assess the efficacy of IONM in reducing the occurrence of RLN injury in comparison to the standard method of nerve visualization by itself during surgery and to analyze other aspects related to the procedure. Methodology: articles were searched in the Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) database using the descriptors “Thyroidectomy”, “Recurrent laryngeal nerve injuries” and “monitoring, Intraoperative” associated with the boolean operator AND. After applying inclusion and exclusion criteria, 33 texts were selected and analyzed in this review. Results: 12 studies asserted there was no statistically significant evidence of decrease in the occurrence of RLN injury with the use of IONM compared to the nerve visualization by itself. Nonetheless, many articles highlighted that its usage brings benefits to the surgical procedure associated to better RLN visualization and the possibility of analyzing its neural functions during the operation, making it useful in complex surgeries and/or performed by less experienced surgeons, promoting more security to the doctor-patient binomial and reducing unnecessary costs. In addition to that, the procedure allows the surgeon to change surgical strategies throughout the operation in sight of the data collected by the IONM. Conclusion: the usage of IONM was not associated with a significant reduction of the occurrence of RLN injuries in thyroidectomies, yet it has been proved an important instrument for operations, particularly in complex ones and in surgeries performed by less experienced doctors, justifying its use by the advantages added to the surgical process.

**Keywords:** thyroidectomy, recurrent laryngeal nerve injuries, intraoperative monitoring.

## 1 INTRODUÇÃO

A tireoide é a maior glândula endócrina presente no corpo humano, localizada na porção anterior do pescoço em região infra-hioidea, à frente da traqueia, e abaixo da laringe<sup>1</sup> ao nível das vértebras C V e T I. É envolvida por uma cápsula de tecido conjuntivo denso, pela lâmina pré-traqueal da fáscia cervical e pelos músculos esterno-hióideo e esternocleidomastóideo<sup>2</sup>. Como toda glândula, é sítio frequente de diversas doenças passíveis de tratamento clínico, cirúrgico ou a combinação de ambos<sup>3</sup>, destacando-se o bócio, tireoidites e câncer<sup>1</sup>.

Sua intervenção cirúrgica pode ser complexa, já que estruturas nobres estão situadas na região anterolateral do pescoço, como a veia jugular interna, a artéria carótida comum e o nervo laríngeo recorrente (NLR). Este último apresenta vários ramos extra laríngeos com distribuição diretamente relacionada à artéria tireóidea inferior em nível superficial e profundo. Dessa forma, os ramos podem ser lesados com a dissecação da artéria durante a cirurgia<sup>4</sup>, com taxas de ocorrência chegando até 13,3%<sup>5</sup>.

A disfunção pós-operatória do NLR, nesse contexto, é a complicação mais severa das tireoidectomias, potencialmente irreversível e maior redutora da qualidade de vida<sup>6</sup>, na medida em que frequentemente resulta na paralisia das cordas vocais, tanto transitória quanto permanente. Como consequência, podem surgir dispneia, disfonia e disfagia<sup>7</sup>.

Nesse sentido, há grande preocupação por parte dos cirurgiões em identificar corretamente o nervo e sua distribuição em tais procedimentos. Atualmente, considera-se a

visualização direta com a identificação do trajeto do NLR durante a dissecação a melhor e mais aceita técnica na prevenção de injúrias durante o processo operatório<sup>7</sup> - o “padrão ouro”.

Em 1966, entretanto, introduziu-se a técnica do neuromonitoramento intraoperatório (NMIO)<sup>8</sup> com a premissa de facilitar a identificação do NLR e permitir a avaliação intraoperatória do seu prognóstico funcional no pós-operatório. A técnica consiste no estímulo elétrico do nervo durante a operação, gerando impulsos nervosos que são transferidos aos músculos dominantes inervados por ele, formando estímulos mioelétricos que, por sua vez, são lidos por eletromiografia. Dessa forma, o NMIO permite a navegação intraoperatória e rápida identificação da distribuição do NLR, tendo a capacidade de prever variações anatômicas do nervo e, assim, de proteger sua integridade funcional. Ainda, alguns autores afirmam que ele fornece a possibilidade de esclarecer os mecanismos causadores de lesão do NLR e reduzir sua incidência<sup>9</sup>.

Embora seu uso em cirurgias da tireoide venha ganhando aceitação crescente devido às suas vantagens intraoperatórias, não há consenso científico sobre os benefícios dessa técnica no que tange à prevenção de lesão do NLR quando comparado ao padrão ouro da visualização direta do nervo.

Dessa forma, por meio de revisão sistemática da literatura, o presente estudo objetiva avaliar a eficácia do NMIO em comparação à técnica convencional de exclusiva visualização do nervo durante a cirurgia e sua capacidade de impedir lesões do NLR. Além disso, almeja-se realizar discussão de outros aspectos ligados ao NMIO, como suas diferentes aplicações, perfis de pacientes e seu custo-benefício.

## 2 METODOLOGIA

Esta revisão de literatura foi realizada nos meses de maio e junho de 2021. A base de dados utilizada foi a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), na qual foram pesquisados artigos com os descritores “Thyroidectomy”, “Recurrent laryngeal nerve injuries” e “monitoring, Intraoperative”, associados com o booleano AND. Dos 376 encontrados, 134 foram incluídos para análise inicial pelos filtros de texto completo e período de publicação de 2016 a 2021. Após o uso dos critérios de exclusão - não ter texto completo disponível gratuitamente, duplicatas (mantendo-se somente uma cópia) e fugir ao tema - 33 trabalhos foram analisados ao final: 10 revisões da literatura, 20 estudos observacionais – 8 de coorte, 7 prospectivos e 5 retrospectivos –, 2 guias de prática clínica e 1 ensaio clínico. Os dados extraídos foram: título, periódico e ano de publicação, país de origem, tipo de estudo, amostra e idade média (quando

informados ou existentes), objetivo, metodologia e conclusão. As informações coletadas foram reproduzidas em uma tabela elaborada pelos autores.

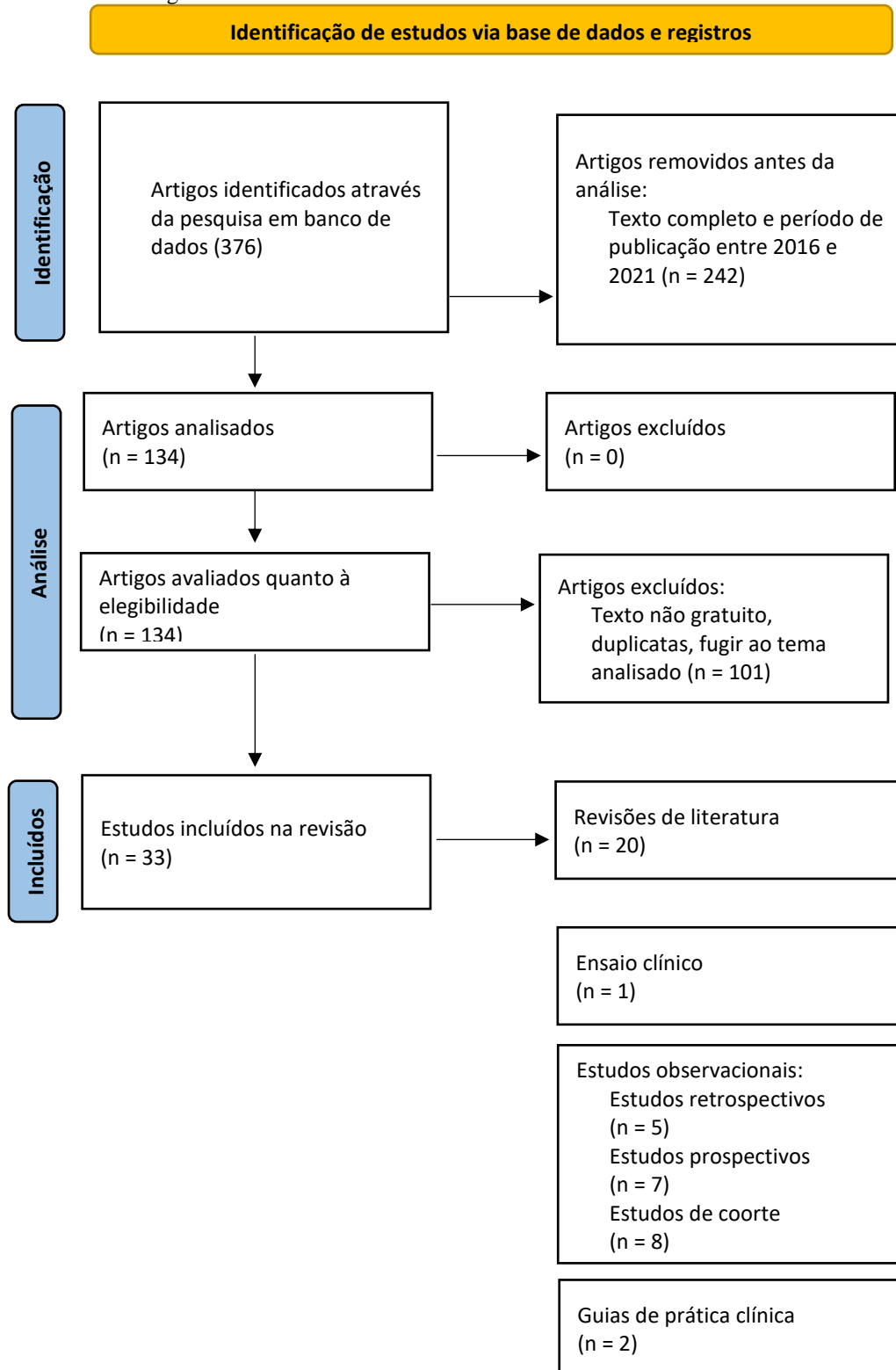
A análise dos trabalhos foi realizada pelos próprios autores do artigo. Inicialmente, os textos foram divididos entre 2 grupos - A e B -, aleatoriamente. Um autor ficou responsável por ler e analisar o grupo A e outro pelo grupo B. Posteriormente, mais 2 autores se envolveram na análise, cada um responsável por um grupo. Ao fim dessa etapa, um quinto avaliador, independentemente, releu todos os artigos (grupo A + B), para garantir melhor filtragem e análise das informações e completou a tabela com os dados coletados em caso de discordâncias entre as avaliações prévias. Cada autor não estava ciente de quais artigos foram lidos pelos outros, e o quinto também não tinha conhecimento sobre a análise feita pelos demais, a fim de garantir uma investigação imparcial. Deste modo, cada artigo foi explorado três vezes.

### 3 RESULTADOS

Dos 376 artigos selecionados inicialmente, 242 foram excluídos pelos critérios de inclusão de texto completo e período de publicação escolhido. Dos 134 artigos restantes, 101 foram eliminados do estudo por não incluírem a apresentação do texto gratuito disponível, configurarem duplicatas e/ou fugirem ao tema. Desse modo, 33 artigos foram efetivamente selecionados na revisão, sendo 20 revisões, 1 ensaio clínico, 20 estudos observacionais e 2 guias de prática clínica, conforme ilustrado na figura 1, elaborada com base no protocolo PRISMA.

Dentre os trabalhos, 12<sup>6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19</sup> não evidenciaram com relevância estatística redução das lesões do NLR com NMIO, 12<sup>5, 6, 7, 11, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23</sup> evidenciaram a melhor identificação do NLR com NMIO e outros benefícios, como o menor número de lesões e a predição da função nervosa no pós operatório; 7<sup>6, 20, 23, 24, 25, 26, 27</sup> ressaltaram que o NMIO permite ao cirurgião optar por mudar a estratégia cirúrgica caso ocorra durante a cirurgia; 8<sup>11, 13, 14, 15, 17, 24, 28, 29</sup> mostraram que o NMIO se mostra eficaz em cirurgias mais complexas ou na prevenção de lesões mais graves e 1<sup>5</sup> ressaltou a curva de aprendizado no uso do NMIO. É válido ressaltar que um artigo pode ter apresentado mais de uma conclusão acerca do uso do NMIO, sendo conseqüentemente agrupado em mais de um estrato entre os resultados. A figura 2 representa de forma resumida alguns aspectos de cada texto analisado.

Figura 1. Diagrama de seleção de estudos para inclusão e análise pelos autores nesta revisão de literatura. Elaborado pelos autores, adaptado do modelo PRISMA para novas revisões sistemáticas que incluem pesquisa em base de dados e registros.



Estudo	Periódico e ano de publicação	País	Amostra	Idade média	Objetivo	Metodologia	Conclusão
Systematic review and meta-analysis on intra-operative neuro-monitoring in high-risk thyroidectomy <sup>15</sup>	International Journal of Surgery (London, England) 2017	Hong Kong	-	-	Avaliar o papel do NMIO na redução de paralisia de NLR durante tireoidectomia de alto risco e identificar qual subgrupo de alto risco seria o mais beneficiado	Realização de revisão sistemática para identificar estudos comparando o uso do NMIO e a técnica usual de identificação visual do NLR durante tireoidectomias de alto risco, reoperações, tireoidectomias para malignidade, tireotoxicose e bócio retroesternal. Realizou-se também uma metanálise sobre o total de tireoidectomias de alto risco. 10 artigos foram analisados	O uso seletivo de NMIO durante tireoidectomias de alto risco reduziu a taxa de paralisia de NLR no geral. Recomenda-se a aplicação do NMIO durante tireoidectomias de reoperação e tireoidectomias para malignidade. A identificação de rotina (visualização) do NLR permanece importante para evitar paralisia de corda vocal e é necessária para o uso do NMIO
Learning Curve for Using Intraoperative Neural Monitoring Technology of Thyroid Cancer <sup>5</sup>	BioMed Research International 2019	China	82 pacientes com câncer de tireoide com estadiamento TNM estágios I-III segundo American Joint Committee on Cancer (AJCC)	46,6 anos	Esclarecer a associação entre o uso do NMIO em tireoidectomias para tratamento de câncer e o número de lesões de NLR; avaliar o tempo para a identificação do NLR	Desenho de curva de aprendizado da técnica do NMIO baseado na análise do resultado de cirurgias de tireoide. Nessas, houve busca intraoperatória do NLR pelo método de quatro passos; dissecação de 147 NLR e detecção de lesão pelo NMIO, para depois realizar análise do tempo para identificação do NLR	4 lesões de NLR ocorreram por calor, clampeamento e estiramento e foram imediatamente tratadas; o tempo de identificação do NLR reduziu após 10 cirurgias para cada cirurgião (0.5-2 min); há uma curva de aprendizado para melhor uso do NMIO e ele auxilia na proteção do NLR durante a dissecação operatória
Intraoperative neuromonitoring versus visual nerve identification for prevention of recurrent	The Cochrane Database of Systematic Reviews 2019	Itália, Bulgária, Estados Unidos	-	-	Analisar os efeitos do NMIO versus a identificação visual nervosa para a prevenção de lesão do NLR em adultos	Revisão sistemática nas bases de dados da CENTRAL, MEDLINE, Embase, ICTRP Search Portal e ClinicalTrials.gov, com análise para inclusão feita às cegas por dois	Não está claro se o NMIO deve ser escolhido como substituição à técnica convencional da identificação do NLR em todos os pacientes que realizarem tireoidectomia ou se deve ser usado apenas em pacientes selecionados, com cirurgias de alto

laryngeal nerve injury in adults undergoing thyroid surgery <sup>19</sup>		Polônia			durante cirurgia de tireoide	autores. 5 artigos foram analisados	risco. Não há evidência robusta que suporte uma diferença substancial entre intervenções na análise de paralisia permanente e temporária de NLR e tempo de operação. Em geral, o uso do NMIO é mais seguro do que apenas a visualização nervosa. Novos estudos são necessários para determinar se o NMIO reduz esses tipos de paralisia nervosa, com foco na estratificação de risco para eventos nervosos unilaterais versus bilaterais
Neural monitoring in thyroid surgery is here to stay <sup>10</sup>	Gland Surgery 2020	China e Itália	-	-	Dissertar sobre o atual cenário da cirurgia de tireoide com o surgimento e crescente adesão do NMIO	Revisão narrativa abordando a evolução da abordagem cirúrgica da tireoide, o advento do NMIO, o nível de evidência dessa técnica através da revisão de estudos	NMIO está sendo cada vez mais usado para promover otimização do controle nervoso durante a dissecação na cirurgia de tireoide. Além disso ele pode indicar (no intraoperatório) prognósticos acerca da funcionalidade do NLR após a cirurgia; mais ensaios clínicos randomizados devem ser conduzidos para atestar o alto nível de evidência desse método
Analyzing cost-effectiveness of neural-monitoring in recurrent laryngeal nerve recovery course in thyroid surgery <sup>31</sup>	International Journal of Surgery 2017	China, Coreia do Sul, Taiwan e Itália.	-	-	Analisar o custo-benefício do monitoramento intraoperatório na cirurgia de tireoide a partir de um modelo teórico	Utilização de modelo econômico teórico para estimar o custo-benefício e custo a longo prazo da tireoidectomia total convencional eletiva por incisão cervical, utilizando o NMIO	O monitoramento não teve bom custo-benefício quando a taxa de paralisia transitória da prega vocal atingiu 38,5%. Em contrapartida, quando a taxa foi de 33,6% em 1 mês após a cirurgia, 22,9% em 2 meses, 9,8% em 6 meses e 3,8% em 12 meses, ele foi custo-efetivo. O NMIO mostrou-se econômico apenas em um cenário com alto volume de cirurgias, sendo utilizado mais de 5 vezes por semana
Thyroid reoperation using	Journal of the Endocrine Society 2017	Polônia	61 pacientes	57,83 anos no grupo	Investigar se o uso do NMIO pode auxiliar na	Comparativo das taxas de lesão em 2 grupos: um grupo intervenção (com	A identificação do nervo foi significativamente mais eficiente no grupo no qual o NMIO foi



intraoperative neuromonitoring <sup>11</sup>				controle e 55,75 anos no grupo intervenção	identificação do NLR em cirurgias e diminuir a chance de ocorrer lesão quando comparado ao método tradicional de identificação visual	utilização do NMIO) e um grupo controle (sem NMIO)	empregado, logo, este deve ser utilizado sempre que possível para possibilitar ressecções de tireoides mais radicais e seguras
Variation of Thyroidectomy – Specific Outcomes Among Hospitals and Their Association With Risk Adjustment and Hospital Performance <sup>12</sup>	JAMA Surgery 2018	Estados Unidos	14.540 pacientes	52,1 anos	Avaliar os resultados de tireoidectomias considerando suas variações entre hospitais e se a adição de variáveis específicas os afetam	Análise retrospectiva de uma coorte de pacientes que se submeteram a cirurgias de tireoide em diferentes hospitais.	As taxas de hipocalcemia e de lesão do NLR após realização de tireoidectomia se mostraram eficazes para constituírem métricas para analisar a qualidade hospitalar; o NMIO esteve mais prevalente em hospitais que performaram melhor na análise do estudo
The current state of intermittent intraoperative neural monitoring for prevention of recurrent laryngeal nerve injury during thyroidectomy: a PRISMA-complaint systematic review of overlapping meta-analyses <sup>13</sup>	Langenbeck`s Archives of Surgery 2017	Polônia, Itália e Noruega	-	-	Comparar metanálises prévias sobre o uso do NMIO intermitente versus a técnica de visualização direta do NLR através de taxas de paralisia de corda vocal; esclarecer as diferentes conclusões sobre o uso dessa técnica presentes na literatura	Análise de 8 metanálises pelo instrumento AMSTAR, avaliação de desfechos primários e secundários, teste de heterogeneidade e teste pelo algoritmo de decisão de Jadad	A metanálise de melhor evidência conduzida por Pisanu et al., além de outras 4 das 8 analisadas não indicaram redução significativa de lesão de NLR com NMIO comparado à técnica convencional de visualização direta do nervo; entretanto, novas técnicas e protocolos adicionais foram implementados para o uso do NMIO que podem apresentar benefícios para a sua utilização; novos estudos devem avaliar essas novidades cirúrgicas
International consensus (ICON) on	European Annals of Otorhinolaryngology,	França, Coreia	-	-	Compartilhar conhecimento acerca do NMIO de	Explicação por especialistas de questões frequentes relacionadas ao	Não há consenso na literatura que o NMIO reduz lesão de NLR em comparação com a técnica

comprehensive management of the laryngeal nerves risks during thyroid surgery <sup>14</sup>	Head and Neck Diseases 2018	do Sul, Alemanha e Estados Unidos			laringe e avaliar práticas atuais usadas para melhorar a qualidade de cirurgias de tireoide e paratireoides	uso do NMIO, como procedimentos realizados, valores que indicam lesão de NLR e a forma de abordagem dessa lesão durante a cirurgia	tradicional de visualização nervosa, mas sabe-se que ele proporciona vantagens intraoperatórias, como facilitar a detecção da lesão com o nervo macroscopicamente íntegro, estadiar a cirurgia e evitar lesão nervosa bilateral; NMIO dá ao cirurgião o prognóstico da função do NLR no pós-operatório; seu uso é recomendado principalmente em operações com risco elevado de lesão de NLR
Intraoperative neuromonitoring in thyroid surgery: Is the two-staged thyroidectomy justified? <sup>30</sup>	International Journal of Surgery 2017	Itália	2.365 pacientes	52,2 anos	Avaliar a acurácia diagnóstica do NMIO na predição de função do NLR após cirurgia de tireoide e a capacidade de esse equipamento auxiliar o cirurgião na tomada de decisões intraoperatórias	Realização análise dos resultados de 2.365 tireoidectomias feitas pelo mesmo grupo cirúrgico, sendo divididos em grupos A (cirurgia realizada com o NMIO intermitente, n = 1.356) e B (cirurgia realizada sem o NMIO, n = 1.009)	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos em relação à ocorrência de lesão de NLR, paralisia de cordas vocais, tipo de lesão ou necessidade de traqueostomia; NMIO apresentou elevados valor preditivo negativo (99.8%), sensibilidade (93.5%) e especificidade (99.4%), e bom valor preditivo positivo (78.4%), por isso, a estratégia intraoperatória deve ser reconsiderada em casos de perda de sinal do monitoramento nervoso; pacientes devem ser previamente avisados da possibilidade de mudança no planejamento de abordagem bilateral de tireoide no momento do intraoperatório; estudos multicêntricos são necessários para comprovar os benefícios terapêuticos do NMIO
Exclusive real-time monitoring during recurrent laryngeal nerve dissection in conventional	The Kaohsiung Journal of Medical Sciences 2016	China, Taiwan e Itália	120 pacientes	44,1 anos	Investigar a viabilidade de detecção de alterações adversas no sinal da eletromiografia	Realização de 120 cirurgias de tireoide pela mesma equipe cirúrgica (18 lobectomias e 102 tireoidectomias totais) com	Todos os 208 nervos em risco foram monitorados e não houve perda de sinal durante as cirurgias, e apenas em 2 pacientes houve paralisia vocal parcial; o estímulo constante nervoso da porção proximal de um NLR

monitored thyroidectomy <sup>32</sup>					precocemente, de modo a prevenir lesões nervosas graves que causam perda de sinal no NMIO, através do contínuo estímulo do NLR durante a cirurgia	o uso do NMIO e análise dos resultados	exposto é útil para monitoramento simultâneo da função nervosa durante sua dissecação com NMIO, pois permite detecção precoce de alterações e manobras cirúrgicas mais rápidas para prevenção de lesões graves do NLR
Continuous intraoperative neural monitoring of the recurrent nerves in thyroid surgery: a quantum leap in technology <sup>20</sup>	Gland Surgery 2016	Alemanha, Estados Unidos, Polônia, Itália e Taiwan.	-	-	Avaliar narrativamente o surgimento do NMIO contínuo, seus princípios, sua segurança, as instruções para seu uso, sua ajuda na identificação do NLR e seus benefícios.	-	A técnica de NMIO contínuo é uma excelente maneira de evitar lesões desnecessárias. A partir de 5 anos de experiência com a técnica, as taxas de lesões diminuem e a precisão da previsão de lesão no pós-operatório aumenta.
Protective Effects of Intraoperative Nerve Monitoring (IONM) for Recurrent Laryngeal Nerve Injury in Thyroidectomy: Meta-analysis <sup>28</sup>	Scientific Reports 2018	China	-	-	Esclarecer os efeitos do NMIO na tireoidectomia através de uma análise por subgrupos que foi realizada para identificar os efeitos do NMIO em operações bilaterais, operações de malignidade, grupos de reoperações e no volume de operações	Realização de revisão de 34 artigos, comparando o intervalo de confiança, razão de risco e diferença de risco entre eles, assim como viés de publicação e análise de sensibilidade	O NMIO pode reduzir a incidência de lesão total, temporária e permanente do NLR em comparação com a técnica convencional de visualização do nervo; NMIO pode ajudar os médicos a realizarem melhores tireoidectomias independente do volume de operações do hospital e foi recomendado seu uso especialmente para operações bilaterais e de malignidade; os benefícios do NMIO em reoperações devem ser mais bem estudados
Interpretation of intraoperative	International Journal of Surgery	Itália	2.365 pacientes	52,2 anos	Avaliar a capacidade do	Realização de comparação entre os resultados de dois	A NMIO mostrou-se altamente preditiva da função das cordas vocais

recurrent laryngeal nerve monitoring signals: The importance of a correct standardization <sup>6</sup>	2016				NMIO, a partir de uma avaliação padronizada dos sinais, de prever o resultado funcional no pós-operatório de tireoidectomias e de reduzir taxas de paralisia do NLR	grupos da amostra: um grupo intervenção (com uso do NMIO) e um grupo controle (sem uso de NMIO)	após a cirurgia. Para a técnica, obteve-se uma sensibilidade muito alta e um bom valor preditivo negativo, além de uma boa especificidade e valor preditivo positivo. Logo, em pacientes selecionados com perda de sinal durante a cirurgia, a estratégia cirúrgica pode ser reconsiderada a partir do uso do NMIO. Por outro lado, este estudo não conseguiu demonstrar uma diminuição estatisticamente significativa na taxa de paralisia do nervo
Effect of nerve monitoring on complications of thyroid surgery <sup>7</sup>	Nothern Clinics of Istanbul 2018	Turquia	191 pacientes	49,28 no grupo intervenção e 47,11 no grupo controle	Comparar as taxas de complicações pós-operatórias nas cirurgias da tireoide com o uso de NMIO versus o grupo com o uso da técnica visual direta convencional sem o NMIO	Comparação dos resultados após divisão da amostra em dois grupos: um grupo com uso do NMIO (intervenção) e outro sem (controle)	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para a taxa de lesão do NLR ou outras complicações, exceto a hipocalcemia, que foi significativamente menor no grupo intervenção. O tempo de operação foi significativamente menor no grupo intervenção
Impact of EMG Changes in Continuous Vagal Nerve Monitoring in High-Risk Endocrine Neck Surgery <sup>38</sup>	World Journal of Surgery 2016	Noruega	55 pacientes	61 anos	Avaliar o impacto das mudanças de traçado eletromiográfico durante o uso do NMIO em cirurgias de alto risco na tireoide	Foram analisados os traçados de 55 cirurgias nas quais o NMIO foi empregado para realizar revisão de literatura sobre o tema.	O NMIO pode prever paralisias de NLR a partir do reconhecimento de lesões iminentes. No entanto, seu uso é limitado por erros de sistema, dano direto ao nervo vago, e, principalmente, sua incapacidade de, antecipadamente, impedir lesões do nervo
EMG changes during continuous intraoperative neuromonitoring with sustained recurrent	Langenbeck's Archives of Surgery 2017	Noruega	16 porcos noruegueses da raça Landrace	3 meses	Através do NMIO contínuo, avaliar alterações específicas no eletromiograma (EMG) para verificar limites	Foram coletados os traçados durante as cirurgias realizadas nos porcos com o uso de NMIO para análise e posterior realização de	O aumento da latência parece ser o primeiro sinal de lesão por estiramento/tração do NLR. Dada a pequena amplitude de redução normal entre 50 – 70% na eletromiografia, uma redução de 50% na amplitude já pode ser

laryngeal nerve traction in a porcine model <sup>39</sup>					seguros de tração sustentada do NLR	revisão de literatura sobre o tema	considerada um importante sinal de alerta para a lesão do nervo
Prognostic value of intraoperative neural monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery <sup>24</sup>	Langenbeck's Archives of Surgery 2017	Polônia	500 pacientes	-	Avaliar a acurácia do NMIO na análise do prognóstico de função nervosa após cirurgia de tireoide	Foram realizadas 500 tireoidectomias totais (com 1000 nervos em risco) usando NMIO e, posteriormente, um laringoscópio foi usado para avaliar e acompanhar lesão do NLR. Os resultados foram analisados	NMIO demonstrou sensibilidade de 92.0%, especificidade de 99.3%, valor preditivo positivo de 76.7% e valor preditivo negativo de 99.8%; aderir ao protocolo recomendado pelo International Neural Monitoring Study Group (INMSG) otimiza os valores preditivos e o NMIO permite a continuação segura da tireoidectomia caso não haja alteração do sinal nervoso; caso haja alteração, é valioso considerar o estadiamento da tireoidectomia para evitar possíveis lesões de NLR; alterações no valor considerado como perda de sinal podem aumentar um pouco os valores preditivos, mas devem ser estudados mais profundamente
Experience with intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve improves surgical skills and outcomes of non-monitored thyroidectomy <sup>21</sup>	Langenbeck's Archives of Surgery 2017	Polônia	632 pacientes	53,88 anos (pacientes submetidos a cirurgias com técnica tradicional de identificação visual do NLR) e 53,99 anos	Validar a hipótese de que o NMIO pode servir como ferramenta para melhorar habilidades na identificação do NLR e remoção completa e segura da tireoide	632 operações de tireoide (1161 nervos em risco) foram realizadas de 2011 a 2014. Em 2011, todas foram realizadas apenas com a identificação visual do nervo. Nos outros 3 anos, a equipe cirúrgica treinou a realização de cirurgias com o NMIO nos 3 primeiros meses e nos 9 seguintes, seguiram com tireoidectomias sem o NMIO. Os resultados foram coletados e comparados para análise	A experiência com NMIO, de forma estatisticamente significativa, aumentou a taxa de identificação do NLR, reduziu a taxa de lesão de NLR, aumentou a segurança da realização de tireoidectomia total em operações de tireoide não monitoradas; NMIO é uma ferramenta valiosa para o treinamento cirúrgico

				(pacientes submetidos a cirurgias com identificação do NLR por NMIO)			
Importance of latency and amplitude values of recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy in diabetic patients <sup>34</sup>	International Journal of Surgery (London, England) 2016	Turquia	111 pacientes (29 diabéticos e 82 não diabéticos)	47,9 anos	Investigar os efeitos da neuropatia diabética nos achados do NMIO como os valores de latência e amplitude do NLR durante a tireoidectomia	Os 111 pacientes que se submeteram ao NMIO durante tireoidectomia entre 2013 e 2015 foram divididos em grupos com e sem diabetes mellitus. Os valores de latência da resposta motora e da amplitude do NLR foram comparados entre os grupos em relação aos períodos pré e pós-operatórios. Achados do NMIO, dados demográficos e complicações pós-operatórias foram avaliadas	Latência prolongada e valores de amplitude reduzidos no NLR de pacientes diabéticos mostram que a neuropatia diabética se desenvolve de modo similar aos nervos periféricos; aumentos dos valores de latência após a tireoidectomia revelam que o NLR é mais suscetível a trauma cirúrgico em pacientes diabéticos
A Cost-Utility Analysis of Recurrent Laryngeal Nerve Monitoring in the Setting of Total Thyroidectomy <sup>3</sup>	JAMA Otolaryngology – Head & Neck Surgery 2016	Estados Unidos e Canadá	-	-	Determinar se o NMIO é uma intervenção de bom custo-benefício no contexto de tireoidectomia total	Criação de um modelo para analisar, por uma perspectiva social, qual o custo-benefício do uso de NMIO em: todas as tireoidectomias; apenas em cirurgias de alto risco; e o não uso. Os parâmetros foram retirados de uma revisão de literatura e não	A técnica convencional de identificação visual do NLR apresentou maior custo-benefício do que qualquer uso do NMIO; se o médico for capaz de utilizar o NMIO para reduzir a taxa de lesão do NLR em 50.4% ou mais em comparação com a identificação visual, o uso seletivo de NMIO em casos de alto risco tem maior custo-benefício

						houve participação de pessoas como amostra	
Association of Intraoperative Neuromonitoring With Reduced Recurrent Laryngeal Nerve Injury in Patients Undergoing Total Thyroidectomy <sup>16</sup>	JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery 2016	Grécia	2.556 pacientes	51,35 anos	Determinar se o NMIO de fato reduz o risco de lesão do NLR em pacientes que irão realizar tireoidectomia total	Comparação, através de um estudo de coorte prospectivo, das incidências de lesão de NLR em grupo que realizou tireoidectomia total com NMIO e grupo que a realizou somente com a técnica de visualização direta do nervo	O NMIO reduziu significativamente o risco de lesão, devendo ser utilizado sempre que possível por ser uma técnica segura que pode auxiliar o cirurgião em casos complexos ou de alto risco
Intraoperative Neuromonitoring in Thyroid Surgery: A Systematic Review <sup>17</sup>	World Journal of Surgery 2016	Estados Unidos e Grécia	30.926 pacientes	-	Avaliar a eficácia do NMIO em prevenir lesões e paralisia do NLR em pacientes submetidos a cirurgias de tireoide	Revisão sistemática de 17 artigos sobre o tema	Não houve redução significativa de lesão do nervo entre os grupos, logo, NMIO não deve ser aplicado em todas as cirurgias. No entanto, em cirurgias mais complexas, a técnica pode ser considerada
Use of intraoperative neural monitoring for prognostication of recovery of vocal mobility and reduction of permanent vocal paralysis after thyroidectomy <sup>25</sup>	Head & Neck 2021	Irlanda	1.011 pacientes	49,4 anos no grupo que se submeteu a tireoidectomia sem NMIO e 49,7 anos no grupo que se submeteu a ela com NMIO	Determinar se o NMIO pode reduzir o risco de lesão nervosa e se é um método confiável para determinação de prognóstico de mobilidade vocal após cirurgias de tireoide	Comparação de resultados de 2 grupos submetidos a tireoidectomias: grupo 1 (418 pacientes; sem uso de NMIO durante a cirurgia) e grupo 2 (583 pacientes; com uso de NMIO)	Houve redução significativa nas taxas de paralisia vocal permanente no grupo que utilizou NMIO
Predictors and consequences of recurrent laryngeal nerve	American Journal of Surgery 2021	Estados Unidos	-	-	Determinar preditores e consequências de lesão do NLR	Análise retrospectiva conduzida com enfoque em base de dados sobre tireoidectomia, com uso de	Vários preditores de lesão de NLR durante a tireoidectomia foram identificados, como idade, raça, indicação por neoplasia, tipo de

injury during open thyroidectomy: An American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Project database analysis <sup>22</sup>					durante tireoidectomia	regressão logística multivariada, resultando em razão de chances ajustadas para risco de lesão de NLR e morbidade/mortalidade	cirurgia; o uso do NMIO foi associado com redução do risco de lesão de NLR; lesão do NLR é associada com mais complicações pós-operatórias
Complications of Transoral Thyroidectomy: Overview and Update <sup>18</sup>	Clinical and Experimental Otorhinolaryngolog 2021	Coreia do Sul	-	-	Revisar e fornecer informações atualizadas acerca de complicações da tireoidectomia transoral e investigar como prevenir e as tratar	Revisão sistemática com metanálise de 13 artigos científicos acerca do tema, avaliando paralisia do NLR, embolismo por CO <sub>2</sub> , enfisema, lesão de nervo mental, infecção de sítio cirúrgico, traumas de pele e outras complicações usuais	A tireoidectomia transoral é viável e segura para pacientes selecionados. No entanto, complicações não usuais podem ocorrer, diferentemente de uma abordagem tradicional, que tem como complicação principal a paralisia do NLR; deve-se reconhecer a possibilidade das complicações, saber tratá-las e realizar a tireoidectomia transoral apenas em pacientes com menos risco de complicações; o NMIO pode auxiliar na tireoidectomia transoral mas seus benefícios ainda não estão elucidados
Continuous intraoperative neuromonitoring (cIONM) in head and neck surgery - a review <sup>26</sup>	HNO 2020	Alemanha	-	-	Abordar as características do NMIO contínuo em cirurgias de cabeça e pescoço, avaliando viabilidade, benefícios e formas de aplicação	Revisão da literatura correlacionando com a história do NMIO, divisão dele conforme a região e o nervo avaliados durante a operação, avaliação dos benefícios, subdivisão do NMIO contínuo, segurança e limitações	Os novos métodos de NMIO contínuo possibilitaram o reconhecimento precoce de lesão nervosa e alteração da estratégia cirúrgica; o NMIO contínuo apresenta melhor predição de função nervosa pós-operatória do que o NMIO intermitente; a segurança do NMIO contínuo ativo foi demonstrada em estudos com modelos animais e em humanos; o NMIO contínuo não substitui a técnica e evidência operatória, mas é



							uma ferramenta valiosa e confiável para evitar lesão nervosa; novos estudos são necessários para avaliar qual a melhor técnica para cada abordagem cirúrgica de diferentes nervos
Intraoperative nerve monitoring during thyroidectomy: evaluation of signal loss prognostic value and surgical strategy <sup>23</sup>	Annals of the Royal College of Surgeons of England 2019	Turquia	1.509 pacientes	52,8 anos	Avaliar mudanças nas estratégias cirúrgicas bem-sucedidas e os resultados de tireoidectomias estagiadas realizadas após perda de sinal unilateralmente em pacientes com NMIO	Dados de 1.509 pacientes que realizaram tireoidectomia com NMIO intermitente entre janeiro de 2014 e dezembro de 2017 foram registrados e revisados de formas prospectiva e retrospectiva, respectivamente. As taxas de perda de sinal e mudança da estratégia cirúrgica intraoperatória foram avaliadas	NMIO pode ser usado de forma segura em cirurgias da tireoide para evitar lesão de NLR. Ele permite ao cirurgião diagnosticar lesão de NLR durante a operação para estimar a função nervosa pós-operatória e para modificar a estratégia cirúrgica para não haver paralisia bilateral de cordas vocais
The learning curve for intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery <sup>37</sup>	Langenbeck's Archives of Surgery 2017	Polônia	236 pacientes (101 fase de implementação do NMIO e 135 após essa fase)	54,99 anos (grupo da fase de implementação do NMIO) e 53,24 (grupo da fase subsequente à implementação do NMIO)	Avaliar a curva de aprendizado do NMIO do NLR em um centro acadêmico	Cirurgiões foram avaliados durante 3 anos de uso do NMIO para montar uma curva de aprendizado do uso do NMIO. Em 2012, 101 pacientes foram operados na época de implementação do NMIO nas tireoidectomias, e 135 pacientes foram operados em 2013 e 2014, anos subsequentes à implementação do equipamento. Os dados das operações foram coletados prospectivamente	Notou-se uma queda acentuada no número de problemas técnicos envolvendo a configuração do equipamento de NMIO de 2012 para 2014; o aumento da experiência com o equipamento aumentou seu uso em tireoidectomias; a taxa de identificação de NLR com auxílio do NMIO aumentou gradualmente com o passar dos anos do estudo; a taxa de lesão de NLR tendeu à diminuição com o tempo
Contralateral surgery in patients scheduled for	The British Journal of Surgery 2019	Espanha	462 pacientes realizaram tireoidectomia	54 anos (dos 40 pacientes que	Investigar o desfecho clínico de pacientes nos quais a tireoidectomia	Fez-se um estudo observacional prospectivo de adultos que realizariam tireoidectomia com NMIO.	Após a perda de sinal do NLR (no NMIO) durante a dissecação do primeiro lobo, a tireoidectomia contralateral pode ser realizada de

total thyroidectomy with initial loss or absence of signal during neural monitoring <sup>27</sup>			mia com NMIO, mas apenas 40 tiveram perda de sinal intraoperatório e foram analisados	realizaram tireoidectomia e o sinal de monitoramento nervoso foi perdido ou estava ausente inicialmente)	total foi realizada após a perda de sinal do NLR durante a dissecação do primeiro lobo tireoidiano	A prevalência da ausência ou perda de sinal no primeiro lado abordado foi gravada. O lobo tireoidiano contralateral foi abordado. O nervo vago e o NLR no primeiro lado abordado foram testados novamente durante e após o fim do procedimento contralateral	forma segura, evitando mais gastos, estresse psicológico e complicações potenciais de um segundo procedimento cirúrgico
Risk factors for thyroid surgery-related unilateral vocal fold paralysis <sup>29</sup>	The Laryngoscope 2019	Taiwan	2.815 pacientes (2.755 inclusos no grupo sem paralisia de corda vocal iatrogênica no-UVFP e 60 no grupo de paralisia de corda vocal iatrogênica UVFP)	50,9 anos (grupo no-UVFP) e 57,0 anos (grupo UVFP)	Identificar os fatores de risco para paralisia unilateral de corda vocal iatrogênica causada por cirurgia de tireoide, para permitir a identificação de pacientes necessitando de procedimentos de proteção nervosa e equipamentos para monitoramento, como o NMIO	Realizou-se estudo caso-controle avaliando pacientes submetidos a tireoidectomia de abril de 2011 a fevereiro de 2016 e que foram diagnosticados com lesão unilateral de corda vocal iatrogênica por laringoscopia e eletromiografia laringoscópica. Dados demográficos, tipos de cirurgia e características das lesões tireoidianas foram analisadas	O risco de lesão unilateral de corda vocal iatrogênica foi maior no em pacientes mais velhos. O envolvimento do ramo externo do NLR ocorre mais em paciente com diabetes mellitus. Tireoidectomia total com dissecação de pescoço foi associada com maior risco de lesão unilateral de corda vocal iatrogênica e lesão do ramo externo do NLR do que outros tipos de cirurgia e, por isso, recomenda-se o uso de NMIO nesses casos
Intraoperative Neuromonitoring During Thyroid Surgery: The Effect of Surgical Positioning <sup>35</sup>	Surgical Innovation 2019	Estados Unidos e Coreia do Sul	145 pacientes (83 de abordagem cervical e 62 de abordagem transaxilar da tireoide)	54,8 anos (grupo de abordagem cervical) e 46,5 anos (grupo de abordagem)	Testar o efeito que o posicionamento dos pacientes pode ter no NMIO em cirurgias de tireoide	Fez-se um estudo retrospectivo de pacientes submetidos à tireoidectomia comparando pacientes de abordagem cervical tradicional com de abordagem transaxilar. O NMIO foi realizado nos	Pacientes de cirurgias transaxilares apresentaram de forma significativa menores latências advindas do nervo vago. Essas evocações deste nervo estavam correlacionadas às medidas ultrassônicas dos nervos. O posicionamento cirúrgico durante a tireoidectomia é um fator que pode afetar os valores do NMIO e deve ser

				m transaxil ar)		dois grupos e os resultados foram comparados	levado em consideração pelo cirurgião durante a interpretação
Twenty-year experience of paediatric thyroid surgery using intraoperative nerve monitoring <sup>36</sup>	The British Journal of Surgery 2018	Alema nha	504 crianças	-	Avaliar o impacto da idade e do tipo de NMIO na amplitude basal, latência e complicações cirúrgicas após tireoidectomia em crianças	Foram coletados dados de crianças que realizaram operações de tireoide entre janeiro de 1998 e dezembro de 2016 usando NMIO contínuo ou intermitente, que na época tinham idade igual ou menor que 18 anos. O impacto da idade e o tipo de NMIO na amplitude basal, latência e complicações após a tireoidectomia foram analisados	O NMIO contínuo avalia a eletrofisiologia nervosa com maior acurácia do que o NMIO intermitente durante tireoidectomia em crianças

Figura 2. Tabela elencando características específicas dos 33 artigos analisados e incluídos na revisão de literatura. Figura elaborada pelos autores.

#### 4 DISCUSSÃO

Após análise dos artigos selecionados, constatou-se que não há associação segura e significativa do uso do NMIO com a redução da ocorrência de lesões do NLR quando comparado ao método de visualização direta do nervo, que permanece como padrão-ouro para identificação do NLR durante a tireoidectomia. O NMIO, portanto, não é uma técnica de evidência classe I, na qual há evidência e/ou acordo geral de que um determinado procedimento é útil e eficaz<sup>10</sup>.

Contudo, constatou-se que o emprego da técnica traz vantagens nos procedimentos cirúrgicos e é visto como positivo por muitos autores, que salientaram efeitos protetores com sua utilização, principalmente associada à melhor visualização do nervo, do seu curso lateral à traqueia e suas eventuais variações anatômicas, permitindo melhor previsão da função nervosa no pós-operatório<sup>11, 16, 21</sup>. A respeito disso, Wojtczak et. al.<sup>21</sup> relata que em um estudo envolvendo 236 pacientes submetidos a procedimentos com NMIO, o NLR foi identificado corretamente em 94,93% de todos os casos, configurando uma taxa alta. Ainda, em um grupo de pacientes com doenças não malignas da tireoide que foram operados radicalmente, a taxa de identificação visual do NLR aumentou significativamente após a introdução do NMIO, de 49,21% (em 2011) para 91,94% (em 2014), após apenas três anos de treinamento e uso da técnica pela equipe cirúrgica. Logo, vê-se que apesar de nem sempre a redução de lesão no NLR ser significativa, a técnica do NMIO auxilia na melhor visualização deste nervo.

A análise evidenciou, também, 9<sup>6</sup>, 10, 14, 20, 23, 24, 26, 28, 30 artigos que elencaram a capacidade do equipamento de permitir rápidas mudanças intraoperatórias na estratégia cirúrgica, o que pode ser útil para atingir um melhor prognóstico. Nesse sentido, Périé et. al.<sup>14</sup> pontuou que o neuromonitoramento durante a cirurgia é importante para evitar, especialmente, a lesão bilateral do NLR, uma vez que o cirurgião pode optar por dividir a tireoidectomia em mais de um tempo de operação em vez de a continuar. Essa mudança de estratégia é permitida caso o cirurgião encontre perda do sinal do NMIO durante a dissecação unilateral, prevenindo um quadro de paralisia bilateral de cordas vocais temporária ou permanente, a depender do tipo de injúria acidental. Gur et. al.<sup>23</sup> destaca a técnica como um método confiável com bons valores preditivos positivos e negativos, relatando que a perda de sinal no NMIO é indicativo suficiente de lesão nervosa e que, portanto, deve determinar a interrupção e realização do processo cirúrgico em mais de um tempo operatório para permitir recuperação do nervo, mesmo este estando visualmente intacto.

Alguns autores afirmam que o NMIO parece oferecer maiores benefícios em grupos específicos. Nesse sentido, 8<sup>14, 15, 16, 21, 28, 31, 32, 33</sup> trabalhos associaram o uso do NMIO com uma

maior eficácia na prevenção de lesões mais graves (permanentes) do NLR em cirurgias de maior complexidade. Dois desses artigos<sup>14, 28</sup> afirmaram que o uso da monitorização é recomendado em cirurgias que ofereçam alto risco de lesão ao NLR, tais como em operações nas quais haverá retirada de câncer de tireoide, em tireoidectomias bilaterais, em reoperações da região cervical anterior e quando o paciente apresenta importantes variações anatômicas.

Outra abordagem relativa a grupos específicos, realizada por Ozemir et. al.<sup>34</sup>, aponta que o NMIO pode ser especialmente útil em pacientes diabéticos, configurando uma confiável fonte de avaliação de neuropatias durante tireoidectomias. Nesses pacientes, o aumento da latência se mostrou o primeiro sinal de alarme para lesão do NLR. Além dele, a análise da amplitude também constitui importante fator para essa avaliação. Vale ressaltar que o uso do NMIO está sujeito a diversas variáveis, podendo ser facilitado ou dificultado inclusive pelo posicionamento na mesa de cirurgia<sup>35</sup> ou pela idade do paciente em questão<sup>36</sup>.

Acerca do uso do NMIO, diante de suas vantagens como a monitorização da função do nervo em tempo real e o fato de ele permitir alteração da estratégia operatória durante o procedimento caso necessário, corrobora-se a indicação deste uso por médicos menos experientes<sup>37</sup>. No entanto, Zhao et. al.<sup>5</sup> destaca a existência de uma curva de aprendizado que deve ser considerada. Em seu estudo, a maior experiência com o NMIO, seja por tempo de contato ou por número de pacientes operados com a técnica, foi associada à maior facilidade e rapidez na identificação do NLR e na redução de suas lesões em casos específicos de câncer de tireoide, o que demonstra a existência de mais fatores que devem ser considerados ao se avaliar as vantagens do uso do NMIO.

Uma terceira abordagem foi a escolhida por um grupo de artigos, com enfoque no viés econômico do emprego do neuromonitoramento, realçando a ideia de que seu uso se justifica em casos mais graves, nos quais se mostra eficaz em reduzir gastos ligados ao processo cirúrgico e suas eventuais complicações<sup>31, 33</sup>. Nesse sentido, Rocke et. al.<sup>33</sup> refere que, em cirurgias comuns de tireoide, o emprego da técnica não só agrega mais gastos à operação quanto também promove atraso desnecessário ao processo, devendo permanecer restrito aos casos mais complexos já enumerados.

Apesar de, conforme já citado, haver divergências na literatura quanto à capacidade do NMIO de reduzir a ocorrência de lesões de NLR, alguns artigos analisados trouxeram esse resultado com significância estatística. Vasileiadis et al.<sup>16</sup>, à exemplo, mostrou, em um estudo com análise multivariada, que o grupo de pacientes do trabalho que não tiveram NMIO, formado por 1.075 pacientes, apresentavam risco significativamente maior de lesão do NLR na cirurgia (aumento do risco relativo de 2.6%) do que os outros 1.481 participantes que foram

operados com NMIO. Ademais, o uso do NMIO mostrou redução significativa do risco relativo de lesão temporária (1.9%) e permanente (0.7%) do NLR ao se comparar os dois grupos. Portanto, contrariamente a alguns estudos anteriores, esse estudo demonstrou que o não uso de NMIO foi um fator de risco independente para lesão nervosa em pacientes submetidos à tireoidectomia total.

Assim, há vantagens que justificam a utilização do NMIO em casos específicos, mesmo com a limitação inicial de não redução significativa das taxas de ocorrência de lesão do NLR em todas as cirurgias de tireoide. Outras limitações, porém, foram levantadas, como a possibilidade de ocorrência de erros de sistema e capacidade da própria técnica de lesar diretamente o nervo vago<sup>38</sup>. Ainda, a eficácia da técnica pode variar dependendo do tipo de NMIO empregado, como destaca Brauckhoff et al<sup>39</sup>, indicando em um estudo que a forma contínua teve resultados melhores do que a intermitente. Há, portanto, necessidade de estímulo à realização de estudos futuros que abordem mais especificamente tais aspectos da técnica e como refletem em seu custo-benefício.

O presente estudo encontrou algumas limitações durante sua confecção. A revisão se ateve a artigos já publicados e com texto completo disponível gratuitamente, o que excluiu referências da literatura cinzenta e textos possivelmente importantes, porém pagos. Ademais, apesar de a BVS conter artigos de diversas bases de dados, como a seleção de artigos foi realizada exclusivamente nessa plataforma, outras fontes foram excluídas da análise. O presente estudo também não configurou uma metanálise; desta forma, todos os dados apresentados foram retirados e interpretados a partir dos artigos analisados sem a realização de uma medida-sumário.

## 5 CONCLUSÃO

Não há evidência significativa que associe o emprego do NMIO com a redução da ocorrência de lesões do NLR em tireoidectomias. Entretanto, entende-se que a técnica configura um importante auxiliar em cirurgias de tireoide, principalmente em operações mais complexas, por permitir melhor avaliação das funções nervosas do NLR durante e após o procedimento, reduzindo, conseqüentemente, custos desnecessários; ainda, mostra-se vantajoso para cirurgiões menos experientes, promovendo maior segurança ao binômio médico-paciente. Estudos multicêntricos e com amostras maiores são necessários para obtenção de resultados concretos com maior significância estatística.

## REFERÊNCIAS

- 1 - MEDEIROS, Ana Lúcia; PEREIRA, Carla Lígia Gomes; CABRAL, Rômulo Wanderley de Lima; *et al.* Tireoidectomia e o impacto na qualidade de vida das mulheres. *Revista de Enfermagem UFPE on line*, v. 7, n. 9, p. 5391–5398, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/11821>>.
- 2 - MOORE, Keith L.; DALLEY, Arthur F.. *Anatomia orientada para a clínica*. 8 ed. Rio De Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2019.
- 3 - ACETTA, Pietro *et al.* Tireoidectomia total nas doenças benignas da tireóide. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões [online]*. 2011, v. 38, n. 4, pp. 223-226. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rcbc/a/3TdYm5cdWydhhfwTt9YTGr/abstract/?lang=pt>>.
- 4 - IYOMASA, Renata Mizusaki; TAGLIARINI, José Vicente; RODRIGUES, Sérgio Augusto; *et al.* Laryngeal and vocal alterations after thyroidectomy. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. 85, n. 1, p. 3–10, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bjorl/a/LqHRQyGn9HPvhN54hzQ7Vmr/?lang=en>>.
- 5 - ZHAO, Ning; BAI, Zhigang; TENG, Changsheng; *et al.* Learning Curve for Using Intraoperative Neural Monitoring Technology of Thyroid Cancer. *BioMed Research International*, v. 2019, p. 1–6, 2019. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2019/8904736/>>.
- 6 - CALÒ, Pietro Giorgio; MEDAS, Fabio; GORDINI, Luca; *et al.* Interpretation of intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring signals: The importance of a correct standardization. *International Journal of Surgery*, v. 28, p. S54–S58, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1743919115014247>>.
- 7 - DEMIRYAS, Suleyman. Effect of nerve monitoring on complications of thyroid surgery. *Northern Clinics of Istanbul*, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5864701/#:~:text=in%20their%20study%20used%20standard,of%20recovery%20time%20%5B20%5D.>>>.
- 8 - SHEDD, Donald P. ; DURHAM, Christopher. Electrical Identification of the Recurrent Laryngeal Nerve. *Annals of Surgery*, v. 163, n. 1, p. 47–50, 1966. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1476845/pdf/annsurg00451-0054.pdf>>.
- 9 - SUN, Hui; TIAN, Wen; JIANG, Kewei; *et al.* Clinical guidelines on intraoperative neuromonitoring during thyroid and parathyroid surgery. *Annals of translational medicine*, v. 3, n. 15, p. 213, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4583592/>>.
- 10 - ZHANG, Daqi; PINO, Antonella; CARUSO, Ettore; *et al.* Neural monitoring in thyroid surgery is here to stay. *Gland Surgery*, v. 9, n. S1, p. S43–S46, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6995897/>>.
- 11 - WOJTCZAK, Beata; SUTKOWSKI, Krzysztof; KALISZEWSKI, Krzysztof; *et al.* Thyroid reoperation using intraoperative neuromonitoring. *Endocrine*, v. 58, n. 3, p. 458–466, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5693961/>>.

- 12 - LIU, Jason B.; SOSA, Julie A.; GROGAN, Raymon H.; *et al.* Variation of Thyroidectomy-Specific Outcomes Among Hospitals and Their Association With Risk Adjustment and Hospital Performance. *JAMA Surgery*, v. 153, n. 1, p. e174593, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29188293/>>.
- 13 - HENRY, Brandon Michael; GRAVES, Matthew J.; VIKSE, Jens; *et al.* The current state of intermittent intraoperative neural monitoring for prevention of recurrent laryngeal nerve injury during thyroidectomy: a PRISMA-compliant systematic review of overlapping meta-analyses. *Langenbeck's Archives of Surgery*, v. 402, n. 4, p. 663–673, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28378238/>>.
- 14 - PÉRIÉ, S.; SANTINI, J.; KIM, H.Y.; *et al.* International consensus (ICON) on comprehensive management of the laryngeal nerves risks during thyroid surgery. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, v. 135, n. 1, p. S7–S10, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29361440/>>.
- 15 - WONG, Kai Pun; MAK, Ka Lun; WONG, Carlos King Ho; *et al.* Systematic review and meta-analysis on intra-operative neuro-monitoring in high-risk thyroidectomy. *International Journal of Surgery*, v. 38, p. 21–30, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28034775/>>.
- 16 - VASILEIADIS, Ioannis; KARATZAS, Theodore; CHARITOU, Georgios; *et al.* Association of Intraoperative Neuromonitoring With Reduced Recurrent Laryngeal Nerve Injury in Patients Undergoing Total Thyroidectomy. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, v. 142, n. 10, p. 994, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27490310/>>.
- 17 - MALIK, Rhea ; LINOS, Dimitrios. Intraoperative Neuromonitoring in Thyroid Surgery: A Systematic Review. *World Journal of Surgery*, v. 40, n. 8, p. 2051–2058, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27329143/>>.
- 18 - TAE, Kyung. Complications of Transoral Thyroidectomy: Overview and Update. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, v. 14, n. 2, p. 169–178, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33211953/#:~:text=However%2C%20unusual%20complications%2C%20such%20as,been%20noted%20in%20transoral%20thyroidectomy.>>>.
- 19 - CIROCCHI, Roberto; AREZZO, Alberto; D'ANDREA, Vito; *et al.* Intraoperative neuromonitoring versus visual nerve identification for prevention of recurrent laryngeal nerve injury in adults undergoing thyroid surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30659577/>>.
- 20 - SCHNEIDER, Rick; RANDOLPH, Gregory W.; BARCZYNSKI, Marcin; *et al.* Continuous intraoperative neural monitoring of the recurrent nerves in thyroid surgery: a quantum leap in technology. *Gland Surgery*, v. 5, n. 6, p. 607–616, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5233836/>>.
- 21 - WOJTCZAK, Beata; SUTKOWSKI, Krzysztof; KALISZEWSKI, Krzysztof; *et al.* Experience with intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve improves surgical skills and outcomes of non-monitored thyroidectomy. *Langenbeck's Archives of Surgery*, v. 402, n. 4, p. 709–717, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27209315/>>.



22 - MAHONEY, Reid C.; VOSSLER, John D.; MURAYAMA, Kenric M.; *et al.* Predictors and consequences of recurrent laryngeal nerve injury during open thyroidectomy: An American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Project database analysis. *The American Journal of Surgery*, v. 221, n. 1, p. 122–126, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32811620/>>.

23 - GÜR, EO; HACIYANLI, M; KARAIŞLI, S; *et al.* Intraoperative nerve monitoring during thyroidectomy: evaluation of signal loss, prognostic value and surgical strategy. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, v. 101, n. 8, p. 589–595, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31219340/>>.

24 - STOPA, Małgorzata; BARCZYŃSKI, Marcin. Prognostic value of intraoperative neural monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *Langenbeck's Archives of Surgery*, v. 402, n. 6, p. 957–964, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27143020/>>.

25 - THONG, Gerard; BROPHY, Catherine; SHEAHAN, Patrick. Use of intraoperative neural monitoring for prognostication of recovery of vocal mobility and reduction of permanent vocal paralysis after thyroidectomy. *Head & Neck*, v. 43, n. 1, p. 7–14, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32864795/>>. Acesso em: 24 maio 2022.

26 - STANKOVIC, P.; WITTLINGER, J.; GEORGIEW, R.; *et al.* Continuous intraoperative neuromonitoring (cIONM) in head and neck surgery—a review. *HNO*, v. 68, n. S2, p. 86–92, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32219490/>>.

27 - SITGES-SERRA, A; GALLEGO-OTAEGUI, L; FONTANÉ, J; *et al.* Contralateral surgery in patients scheduled for total thyroidectomy with initial loss or absence of signal during neural monitoring. *British Journal of Surgery*, v. 106, n. 4, p. 404–411, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30681138/>>.

28 - BAI, Binglong; CHEN, Wuzhen. Protective Effects of Intraoperative Nerve Monitoring (IONM) for Recurrent Laryngeal Nerve Injury in Thyroidectomy: Meta-analysis. *Scientific Reports*, v. 8, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-018-26219-5>>.

29 - CHEN, Hung-Chun; PEI, Yu-Cheng; FANG, Tuan-Jen. Risk factors for thyroid surgery-related unilateral vocal fold paralysis. *The Laryngoscope*, v. 129, n. 1, p. 275–283, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30284255/>>.

30 – CALÓ, P.; *et al.* Intraoperative neuromonitoring in thyroid surgery: Is the two-staged thyroidectomy justified? *International Journal of Surgery*, vol. 41, Suppl 1, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28506407/>

31 - WANG, Tie; KIM, Hoon Yub; WU, Che-Wei; *et al.* Analyzing cost-effectiveness of neural-monitoring in recurrent laryngeal nerve recovery course in thyroid surgery. *International Journal of Surgery*, v. 48, p. 180–188, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29030215/>>.

32 – LIU, X.; *et al.* Exclusive real-time monitoring during recurrent laryngeal nerve dissection in conventional monitored thyroidectomy. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, vol. 32, n. 3, p. 135-141, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27106003/>>

- 33 – ROCKE, D.; *et al.* A Cost-Utility Analysis of Recurrent Laryngeal Nerve Monitoring in the Setting of Total Thyroidectomy. *JAMA Otolaryngology – Head & Neck Surgery*, vol. 142, n. 12, p. 1199-1205, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27737451/>>
- 34 – OZEMIR, I.; *et al.* Importance of latency and amplitude values of recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy in diabetic patients. *International Journal of Surgery*, vol. 35, p. 172-178, 2016. doi: Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27720825/>>
- 35 – CROWTHER, J.; *et al.* Intraoperative Neuromonitoring During Thyroid Surgery: The Effect of Surgical Positioning. *Surgical Innovation*, vol. 26, n.1, p. 77-81, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30196764/>>
- 36 – SCHNEIDER, R.; *et al.* Twenty-year experience of paediatric thyroid surgery using intraoperative nerve monitoring. *British Journal of Surgery*, vol. 105, n. 8, p. 996-1005, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29532905/>>
- 37 – WOJTCZAK, B.; *et al.* The learning curve for intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *Langenbeck's Archives of Surgery*, vol. 402, n. 4, p. 701-708, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27178203/>>
- 38 – BRAUCKHOFF, K.; *et al.* Impact of EMG Changes in Continuous Vagal Nerve Monitoring in High-Risk Endocrine Neck Surgery. *World Journal of Surgery*, vol. 40, n. 3, p. 672-680, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26678490/>>
- 39 - BRAUCKHOFF, K.; *et al.* EMG changes during continuous intraoperative neuromonitoring with sustained recurrent laryngeal nerve traction in a porcine model. *Langenbeck's Archives of Surgery*, vol. 402, n. 4, p. 675-681, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27086308/>>