



ARTIGO ORIGINAL

Incisão supraclavicular lateral em cirurgia de carcinoma papilífero unilateral de tireoide[☆]

Yan-Xin Ren ^a, Jie Yang ^a, Wei-Ze Sun ^a, Yun Chen ^b,
Xi-Fang Wu ^a, Ning Huang ^{c,*} e Xiao-Jiang Li ^{a,*}

^a Kunming Medical University, Third Affiliated Hospital, Kunming, China

^b Kunming Medical University, Third Affiliated Hospital, Department of Pathology, Kunming, China

^c Kunming Medical University, Department of Pharmacology, Kunming, China

Recebido em 13 de janeiro de 2021; aceito em 5 de março de 2021

DESTAQUES

- A incisão supraclavicular lateral na cirurgia de carcinoma de tireoide unilateral fornece resultados cosméticos satisfatórios.
- A incisão supraclavicular lateral é uma abordagem segura e prática para a tireoidectomia.

PALAVRAS-CHAVE

Tireoidectomia;
Incisão cirúrgica;
Cosmetologia

Resumo

Introdução: A abordagem padrão para tireoidectomia é uma incisão em colar na face anterior do pescoço; a cicatriz no pescoço sempre foi uma fonte de preocupação para os pacientes; consequentemente, a cosmetologia aceitável da ferida tornou-se um foco de atenção para os cirurgiões de cabeça e pescoço.

Objetivos: Verificar a eficácia e os resultados cosméticos da tireoidectomia por meio de incisão supraclavicular lateral.

Método: Foram divididos aleatoriamente 180 pacientes em dois grupos: um grupo supraclavicular lateral (Grupo LS) e outro transcervical convencional (Grupo TC). Os desfechos principais incluíram comprimento da incisão, perda de sangue intraoperatória, tempo cirúrgico, volume total de drenagem, despesas hospitalares, dor no pós-operatório imediato medida através de escala visual analógica, infecção e resultado cosmético percebido.

Resultados: Não houve significância estatística entre os dois grupos em termos de idade, sexo, tamanho do nódulo, perda sanguínea intraoperatória, tempo cirúrgico, volume total de drenagem, custo hospitalar e complicações pós-operatórias, mas houve diferença significante em termos de comprimento da incisão ($5,2 \pm 1,04$ cm vs. $6,9 \pm 1,14$ cm, $p < 0,05$).

[☆] Como citar este artigo: Ren Y-X, Yang J, Sun W-Z, Chen Y, Huang N, et al. Application of lateral supraclavicular incision in unilateral thyroid papillary carcinoma surgery. Braz J Otorhinolaryngol. 2022;88:S42-S47.

* Autores para correspondência.

E-mails: huangning82@163.com (N. Huang), wingman11@163.com (X. Li).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

Conclusão: A incisão supraclavicular lateral é uma abordagem segura e viável para tireoidectomia. Em comparação com a abordagem convencional, oferece um melhor resultado cosmético. © 2022 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

Os nódulos da tireoide são um problema clínico comum, com uma prevalência com base na palpação estimada entre 3% a 7%.¹ O carcinoma da tireoide, especialmente o carcinoma papilífero da tireoide, é um tumor bem diferenciado, de crescimento lento, com um prognóstico relativamente bom; mas a incidência de carcinoma da tireoide tem aumentado.^{2,3} Até o momento, o efeito da terapia medicamentosa é limitado, portanto a cirurgia ainda é um método importante e eficaz para o tratamento do carcinoma da tireoide.⁴ A abordagem cirúrgica padrão para tireoidectomia tem sido por meio de uma incisão em colar na face anterior do pescoço, originalmente desenvolvida por Theodore Kocher no fim do século XIX. Nos últimos 20 anos, abordagens opcionais foram descritas, inclusive tireoidectomia endoscópica (vídeo-assistida), tireoidectomia robótica e tireoidectomia transoral, na tentativa de evitar a cicatriz no pescoço.^{5,6} Porém, as indicações estritas, equipamentos caros e complicações emergentes restringem sua aplicação.

Para obter um melhor efeito estético, Yang et al.⁷ e Chen et al.⁸ modificaram a localização da incisão. Moveram-na para a cavidade supraclavicular, de forma que a incisão pode ser disfarçada e oculta sob o colar ou sob adorno de pescoço. Embora a técnica tenha sido indicada em nódulos tireoidianos estritamente benignos, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia e segurança da tireoidectomia unilateral por abordagem supraclavicular lateral em nódulos tireoidianos malignos.

Método

De fevereiro de 2019 a janeiro de 2020, 180 pacientes foram avaliados para elegibilidade após a pesquisa receber a aprovação do comitê de ética do hospital (KY2020216). Todos os pacientes apresentavam nódulos tireoidianos unilaterais e foram submetidos à punção aspirativa por agulha fina (PAAF) em nosso serviço. Os resultados mostraram tratar-se de carcinoma papilífero de tireoide. Os pacientes com as seguintes características foram excluídos deste estudo: 1) evidência de metástase linfonodal lateral do pescoço por biópsia com agulha; 2) ultrassom B-Scan sugestivo de nódulos tireoidianos bilaterais passíveis de tireoidectomia total; 3) história de cirurgia anterior no pescoço ou irradiação de cabeça e pescoço; 4) evidências de metástases a distância pela ultrassonografia e tomografia computadorizada; 5) distúrbios de coagulação sanguínea conhecidos; 6) história recente de febre ou infecção; 7) gravidez, doenças crônicas graves; 8) tumor localizado atrás do esterno. Durante o tempo de internação, avaliações pré-operatórias completas (avaliação bioquímica, função

laboratorial da tireoide, ultrassonografia e tomografia computadorizada) foram obtidas e julgadas em todos os casos. Todos os pacientes foram submetidos à laringoscopia pré-operatória para avaliação da movimentação das pregas vocais. Os pacientes que concordaram com os critérios do estudo foram divididos aleatoriamente em dois grupos (Grupo SL: supraclavicular lateral e Grupo TC: transcervical convencional).

Procedimento cirúrgico

Para o Grupo SL, a incisão em colar supraclavicular lateral foi adotada. O paciente sob anestesia geral endotraqueal foi colocado em posição supina na mesa de cirurgia com a cabeça inclinada para o lado contralateral; uma incisão de 5–6 cm de comprimento foi feita a cerca de 2 cm de distância da articulação esternoclavicular, paralela à clavícula na borda externa do esternocleidomastoideo (fig. 1 A–B). O músculo platísmo foi seccionado e o retalho subplatísmo foi confeccionado. Em seguida, a fáscia cervical foi incisa ao longo da borda anterior do esternocleidomastoideo para expor os músculos infra-hióideos. Os músculos infra-hióideos foram seccionados longitudinalmente e retraídos lateralmente. Em seguida, o lóbulo da glândula foi diretamente exposto logo abaixo da incisão. Esse procedimento torna mais fácil a divisão e ligadura da veia tireoidiana média e dos vasos sanguíneos dos polos superior e inferior, do que com o procedimento normal; subsequentemente, o lobo tireoidiano ipsilateral e o istmo foram dissecados (fig. 1 C – H).

Em seguida, o esvaziamento cervical central profilático ipsilateral foi feito rotineiramente. Os gânglios linfáticos pré-laríngeos, pré-traqueais e paratraqueais foram incisados para expor a traqueia até o nível dos vasos braquiocéfálicos inferiormente e a borda medial da artéria carótida foi dissecada até a fáscia pré-vertebral. O limite superior de dissecação foi no nível da cartilagem cricoide. O nervo laríngeo recorrente foi liberado do tecido fibroso do espaço paratraqueal para permitir a retração lateral do laríngeo recorrente para longe dos linfonodos do nível VI. Cuidado especial foi tomado para preservar a paratireoide superior em um pedículo vascularizado, a glândula paratireoide inferior foi desvascularizada e removida para autotransplante por técnica de injeção⁹ (fig. 1 I–J).

No fim do procedimento cirúrgico, solução salina foi usada para irrigar a cavidade remanescente e a hemostasia foi garantida. Um tubo de silicone de calibre 10 foi colocado na cavidade tireoidiana, os músculos infra-hióideos e o músculo platísmo foram reaproximados e a incisão foi fechada com sutura subcutânea absorvível (fig. 1 K–L).

Para o Grupo TS, a incisão mediana anterior foi adotada. Uma incisão de 5–7 cm de comprimento foi feita

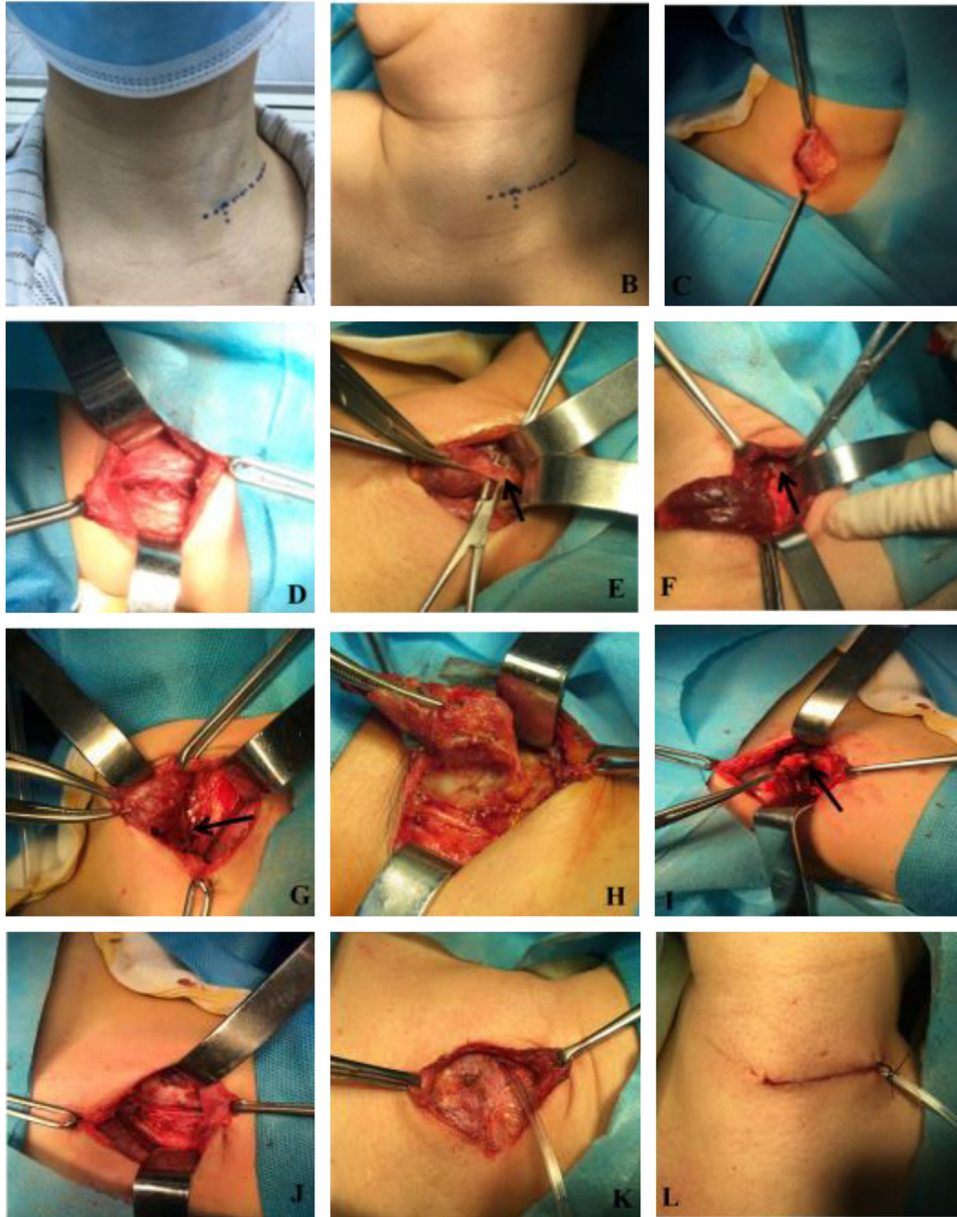


Figura 1 Procedimento cirúrgico. A, o paciente foi cuidadosamente marcado quanto ao local da incisão supraclavicular e lateralmente no pescoço ao longo da prega cutânea na posição sentada; B, paciente em decúbito dorsal com a cabeça voltada para o lado contralateral; C, a pele e o músculo platísmo foram seccionados e o retalho subplatísmo confeccionado; D, os músculos infra-hióideos foram seccionados longitudinalmente e retraídos; E, os pedículos vasculares superiores (→) foram seccionados e ligados; F, a glândula paratireoide superior (→) foi preservada com seu suprimento de sangue intacto; G, o nervo laríngeo recorrente (→) foi dissecado; H, os pedículos vasculares inferiores foram seccionados e ligados; I, os gânglios linfáticos centrais (→) foram dissecados; J, visão completa da cavidade operatória após a irrigação; K, os músculos infra-hióideos foram reaproximados e um tubo de silicone de calibre 10 foi colocado na cavidade tireoidiana; L, a incisão foi fechada com sutura cirúrgica subcutânea absorvível.

horizontalmente, cerca de um dedo acima da fúrcula esternal. O músculo platísmo foi seccionado e um retalho subplatísmo foi criado. A fáscia sobre os músculos infra-hióideos foi incisada na linha média e os músculos esterno-hióideos foram cuidadosamente dissecados e retraídos lateralmente para expor os músculos esternotireóideos subjacentes e a superfície anterior da glândula tireoide. Os músculos esternotireóideos foram divididos perto de sua

extremidade superior para obter exposição do polo superior da glândula tireoide. A glândula tireoide inteira foi exposta e a lobectomia total foi feita. O esvaziamento cervical central ipsilateral foi feito de forma semelhante.

Todos os procedimentos cirúrgicos foram feitos sob anestesia geral pelo mesmo grupo de cirurgiões. O nervo laríngeo recorrente e as glândulas paratireoides foram preservados rotineiramente com o suprimento de sangue intacto.

Tabela 1 Características clinicopatológicas de cada grupo

Características clinicopatológicas	Grupo SL N = 90	Grupo TC N = 90	p
Idade (a)	38,9 ± 3,21	40,1 ± 2,54	0,754
Sexo			
Masculino	35	41	0,861
Feminino	55	49	
IMC	23,4 ± 2,70	22,5 ± 1,92	0,647
Número de linfonodos	6,61 ± 1,44	5,98 ± 1,62	0,251
Metástase de linfonodos			
Sim	37	35	0,761
Não	53	55	
Tamanho do tumor (cm)	2,35 ± 0,21	2,58 ± 0,31	0,527
Perda sanguínea (mL)	14,92 ± 1,25	16,54 ± 1,33	0,395
Tempo de cirurgia (min)	82,30 ± 7,53	80,55 ± 6,94	0,447
Volume de drenagem	132,54 ± 18,72	145,68 ± 18,72	0,253
Custos hospitalares (Milhares de \$RMB)	11,08 ± 2,71	10,94 ± 2,43	0,853
Comprimento da incisão (cm)	5,23 ± 1,04	6,93 ± 1,18	0,041

SL, supraclavicular lateral; TC, transcervical convencional; IMC, Índice de Massa Corporal.

Índice de observação e análise estatística

Nenhum paciente do grupo supraclavicular lateral precisou de conversão para cirurgia convencional. O estudo incluiu a mensuração do comprimento da incisão, perda de sangue intraoperatória, tempo cirúrgico, volume total de drenagem, despesas hospitalares, achados patológicos finais e complicações pós-operatórias. As características clínicas dos pacientes foram coletadas e registradas em nosso banco de dados.

Os dados de dor pós-operatória e satisfação estética foram coletados por meio de uma escala visual analógica (*visual analog scale* – VAS) de 10 pontos, conforme segue: a dor pós-operatória foi avaliada por VAS, cuja pontuação varia de 0 (indolor) a 10 (a dor mais intensa).¹⁰ A pontuação cosmética foi medida três meses após a cirurgia, as divisões de avaliação clínica foram as seguintes: 0 a 3 = efeitos cosméticos razoáveis; 4 a 6 = efeitos cosméticos moderados; 7 a 10 = bons efeitos cosméticos, essas pontuações foram registradas.¹¹

Todas as variáveis contínuas foram expressas em desvio-padrão da média. A análise estatística foi feita com o teste *t* de Student bicaudal para dados normalmente distribuídos. Um teste não paramétrico (teste de Mann-Whitney) foi feito quando a distribuição não era normal. Todos os valores foram expressos em média ± DP para as variáveis contínuas e em número (porcentagem) para as variáveis categóricas, as estatísticas foram calculadas com o programa SPSS 17.0 para Windows (SPSS, Inc, Chicago, IL).

Resultados

Neste estudo, 180 pacientes foram incluídos nos dois grupos igualmente. Os dados epidemiológicos e clínico-patológicos dos dois grupos, como idade, sexo, tamanho do tumor e índice de massa corpórea (IMC), foram semelhantes, os quais estão resumidos na [tabela 1](#).

Tabela 2 Escores de efeito cosmético de cada grupo

Grupo	Número	Regular	Médio	Bom	Escores
Grupo SL	90	4	15	71	7,76 ± 1,87
Grupo TC	90	10	22	58	6,77 ± 2,15
<i>t</i>			3,288		
<i>p</i>			0,001		

SL, supraclavicular lateral; TC, transcervical convencional; *t*, Teste *t* de amostra independente. Quanto maior o valor de *t*, mais significante é a diferença.

Resultados cirúrgicos e resultados histopatológicos

Todas as variáveis intraoperatórias estão apresentadas na [tabela 1](#). Não houve diferença estatisticamente significativa na perda de sangue intraoperatória, tempo cirúrgico, volume total de drenagem e despesas hospitalares entre os dois grupos ($p > 0,05$). O comprimento da incisão foi significativamente diferente entre os dois grupos: 5,2 ± 1,04 cm no Grupo SL e 6,9 ± 1,14 cm no Grupo TC ($p < 0,05$). O número de linfonodos e as taxas de metástases de linfonodos foram maiores no Grupo SL que no Grupo TC (6,61 ± 1,44 vs. 5,98 ± 1,62; 41,1% vs. 38,9%), mas as diferenças não foram estatisticamente significantes ($p > 0,05$). Não houve caso de lesão permanente do nervo laríngeo recorrente ou hipoparatiroidismo em cada grupo. Contudo, houve quatro pacientes que apresentaram paralisia temporária do nervo laríngeo recorrente (um paciente no grupo experimental e três pacientes no grupo convencional), com recuperação em três meses. Nenhuma complicação, como fluido subcutâneo, lesão traqueal, lesão esofágica, paralisia do nervo mentoniano ou infecção, foi encontrada em ambos os grupos no pós-operatório.

Resultado cosmético

Todos os pacientes compareceram às consultas pós-operatórias no acompanhamento de três meses. O



Figura 2 O aspecto da incisão três dias após a operação é demonstrado.

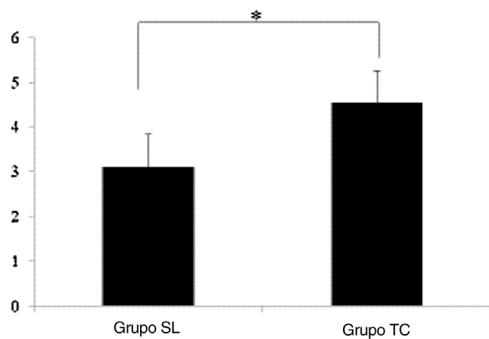


Figura 3 Diferença estatisticamente significativa na dor pós-operatória, * $p < 0,05$.

escore cosmético para a incisão no grupo experimental ($7,76 \pm 1,87$) foi significativamente maior do que no grupo convencional ($6,77 \pm 2,15$) e a diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$). A [figura 2](#) e a [tabela 2](#) mostram a imagem do aspecto incisional três meses após a operação. O escore médio de dor pós-operatória foi menor no Grupo SL do que no Grupo TC quando os escores de dor foram medidos na VAS de 10 pontos ($3,12 \pm 0,45$ vs. $4,55 \pm 0,49$, $p < 0,05$), ([fig. 3](#)).

Discussão

As incisões/feridas cirúrgicas sempre foram uma fonte de preocupação para os pacientes e a cosmetologia aceitável das feridas tornou-se o foco de interesse dos cirurgiões de cabeça e pescoço. Com o avanço técnico, os procedimentos da tireoide fizeram a transição da tireoidectomia convencional para a vídeo-assistida e, recentemente, para abordagens assistidas por robô na busca de um melhor resultado cosmético.¹²

No entanto, existem problemas no manejo do endoscópio no pescoço. 1) Uma das limitações é que a cirurgia endoscópica requer disseções extensas na região torácica e do pescoço, o que tem levantado múltiplas preocupações em relação à dor pós-operatória ou complicações.¹³ 2) Outra limitação é a lesão do nervo mentoniano, geralmente descrita pelo paciente como perda unilateral da sensibilidade do lábio inferior. A incidência de lesão pós-operatória do

nervo mentoniano em tireoidectomia endoscópica transoral foi de 2,3%.¹⁴ 3) A tireoidectomia endoscópica pode aumentar o risco de rompimento da cápsula tireoidiana e do tecido tumoral, com possível disseminação de células no processo, durante o qual a glândula tireoide foi extraída por meio de uma pequena incisão na pele.^{15,16} 4) O tempo cirúrgico na tireoidectomia endoscópica é significativamente maior do que na cirurgia aberta porque tal procedimento requer a colocação de portas e disseção do retalho. 5) As insuflações de dióxido de carbono no pescoço podem causar efeitos adversos nos níveis hemodinâmicos e gasosos, como hipercarbica, acidose, diminuição da pressão arterial média e da pressão venosa central.¹⁷ 6) A incisão transoral é categorizada como uma ferida limpa-contaminada e acarretar um risco maior de infecção.¹⁸ Por fim, a tireoidectomia endoscópica ainda é mais cara e requer uma curva de aprendizado mais longa para o cirurgião.¹⁹

Desde 2011, Chen et al.⁸ tentaram fazer tireoidectomias por meio de incisão supraclavicular lateral, principalmente em nódulos benignos da tireoide. Ainda não há muitos estudos que confirmem se a incisão é uma abordagem viável e segura para ressecção de carcinoma da tireoide. Os dados clínicos de carcinoma da tireoide foram registrados para os dois grupos. Neste estudo, os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os dois grupos quanto às características dos pacientes, sangramento intraoperatório, tempo cirúrgico, drenagem total pós-operatória, dor pós-operatória, remoção do linfonodo central, hidropisia subcutânea, lesão traqueal, lesão esofágica, infecção e outras complicações. Esses resultados sugerem que ambos os métodos são seguros e eficazes. A incidência de lesão recorrente do nervo laríngeo e hipoparatiroidismo não aumentou significativamente, possivelmente devido à disseção metuculosa. No entanto, a incisão supraclavicular lateral tem melhores efeitos cosméticos do que a incisão transcervical convencional. Os efeitos cosméticos perfeitos da incisão supraclavicular lateral são resultantes de: 1) a ligadura da veia jugular anterior e a ressecção transversal dos músculos infra-hióideos podem ser evitadas durante a operação, evita-se assim o distúrbio pós-operatório do retorno venoso e a formação de cicatriz subescapular;²⁰ 2) os movimentos cervicais na parte lateral acima da clavícula são muito mais suaves e menos frequentes do que na região média; 3) a fásia pré-traqueal e os espaços de tecido potenciais não são perturbados.²⁰

É razoável questionar se a completude da operação por incisão supraclavicular lateral é comparável àquela alcançada com a abordagem transcervical tradicional. Essa questão pode ser respondida com os dados disponíveis da avaliação da integridade da tireoidectomia unilateral e da disseção dos linfonodos do compartimento central. A ultrassonografia pós-operatória não mostrou tecido tireoidiano residual ou o linfonodo central do pescoço (dados não mostrados).¹⁵

Cumulativamente, esses resultados confirmam indiretamente que as duas incisões são igualmente eficazes no tratamento do carcinoma unilateral da tireoide. No entanto, este estudo foi associado a algumas limitações. Em primeiro lugar, essa incisão só é adequada para carcinoma de tireoide unilateral, é inviável para tratar lesões contralaterais pela mesma incisão. Em segundo lugar, o estudo incluiu um

tamanho de amostra relativamente pequeno e acompanhamento de curto prazo, dados maiores sobre a avaliação do prognóstico de pacientes com carcinoma de tireoide com essa incisão devem ser explorados em estudos maiores que incluem acompanhamentos mais longos e um número maior de pacientes.

Conclusão

Nosso estudo sugere que a incisão supraclavicular lateral é uma abordagem segura e prática para tireoidectomia. A incisão supraclavicular lateral fornece resultados cosméticos satisfatórios em comparação com a incisão transcervical convencional. Essa técnica pode ser facilmente feita pela maioria dos cirurgiões com experiência tradicional em tireoidectomia e não requer uma longa curva de aprendizado.

Revisão ética

A pesquisa recebeu a aprovação do comitê de ética do hospital (KY2020216).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

National Natural Science Foundation in 2012–2020 (81260312–81960489); Yunnan provincial health commission medical reserve talent training program (H-201634); Yunnan Ten Thousand People Plan Young Top Talents Project; Basic research project of Science & Technology Department of Yunnan Province in 2020 (202001AT070056); The Joint project of applied basic research of Yunnan provincial department of science and technology (2014FZ037); Science Research Fund Project of Yunnan Education Department in 2019 (2019J1287).

Referências

- Gharib H, Papini E, Garber JR, Duick DS, Harrell RM, Hegedüs L, et al. AACE/ACE/AME Task Force on Thyroid Nodules. American Association of Clinical Endocrinologists. American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules – 2016 UPDATE. *Endocr Pract.* 2016;22:622–39.
- Kim WW, Kim JS, Hur SM, Kim SH, Lee SK, Choi JH, et al. Is robotic surgery superior to endoscopic and open surgeries in thyroid cancer? *World J Surg.* 2011;35:779–84.

- Schneider DF, Chen H. New developments in the diagnosis and treatment of thyroid cancer. *CA Cancer J Clin.* 2013;63:374–94.
- Durante C, Grani G, Lamartina L, Filetti S, Mandel SJ, Cooper DS. The diagnosis and management of thyroid nodules: a review. *JAMA.* 2018;319:914–24.
- Wang TS, Sosa JA. Thyroid surgery for differentiated thyroid cancer – recent advances and future directions. *Nat Rev Endocrinol.* 2018;14:670–83.
- Anuwong A. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach: a series of the first 60 human cases. *World J Surg.* 2016;40:491–7.
- Yang YL, Lin BR, Pan YF, Zhang XH. A supraclavicular approach to thyroidectomy. *Am Surg.* 2011;77:656–8.
- Chen ZQ, Wang L, Li T, Hu SY, Zhi XT. Supraclavicular lateral collar incision versus conventional approach for thyroidectomy: supplement for minimally invasive techniques with extended indications. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2011;21:45–50.
- Grodski S, Cornford L, Sywak M, Sidhu S, Delbridge L. Routine level VI lymph node dissection for papillary thyroid cancer: surgical technique. *ANZ J Surg.* 2007;77:203–8.
- Gao W, Liu L, Ye G, Song L. Application of minimally invasive video-assisted technique in papillary thyroid microcarcinoma. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2013;23:468–73.
- Guo F, Wang W, Zhu X, Xiang C, Wang P, Wang Y. Comparative study between endoscopic thyroid surgery via the oral vestibular approach and the areola approach. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2020;30:170–4.
- Tan Y, Guo B, Deng X, Ding Z, Wu B, Niu Y, et al. Transoral endoscopic selective lateral neck dissection for papillary thyroid carcinoma: a pilot study. *Surg Endosc.* 2020;34:5274–82.
- Song CM, Cho YH, Ji YB, Jeong JH, Kim DS, Tae K. Comparison of a gasless unilateral axillo-breast and axillary approach in robotic thyroidectomy. *Surg Endosc.* 2013;27:3769–75.
- Zhang D, Famá F, Caruso E, Pinto G, Pontin A, Pino A, et al. How to Avoid and Manage Mental Nerve Injury in Transoral Thyroidectomy. *Surg Technol Int.* 2019;35:101–6.
- Dionigi G, Dralle H, Materazzi G, Kim HY, Miccoli P. Happy 20th birthday to minimally invasive video-assisted thyroidectomy! *J Endocrinol Invest.* 2020;43:385–8.
- Zhang D, Park D, Sun H, Anuwong A, Tufano R, Kim HY, et al. Indications, benefits, and risks of transoral thyroidectomy. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2019;33:101280.
- Bellantone R, Lombardi CP, Rubino F, Perilli V, Sollazzi L, Mastroianni G, et al. Arterial PCO₂ and cardiovascular function during endoscopic neck surgery with carbon dioxide insufflation. *Arch Surg.* 2001;136:822–7.
- Anuwong A, Kim HY, Dionigi G. Transoral endoscopic thyroidectomy using vestibular approach: updates and evidences. *Gland Surg.* 2017;6:277–84.
- Anuwong A. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach: a series of the first 60 human cases. *World J Surg.* 2016;40:491–7.
- Liu N, Chen B, Li L, Zeng Q, Lv B. Subplatysmal or subfascial approach in totally endoscopic thyroidectomy has better postoperative efficacy for voice, sensory, swallowing symptoms and cosmetic result. Cohort study. *Int J Surg.* 2018;60:22–7.