

Caracterización y resultados inmediatos en pacientes con tratamiento quirúrgico de bocio intratorácico*

Drs. ROBERTO GONZÁLEZ L.^{1,2}, CLAUDIO CIFUENTES V.¹, ANDRÉS JADUE T.²,
RAFAEL PRATS M.^{1,2}, RAIMUNDO SANTOLAYA C.^{1,2}, PATRICIO RODRÍGUEZ D.^{1,2}

¹ Sección de Cirugía de Tórax, Servicio Médico Quirúrgico Respiratorio, Instituto Nacional del Tórax.

² Departamento de Cirugía, Campus Oriente, Universidad de Chile.
Santiago, Chile.

Abstract

Characterization and immediate results in patients with surgical treatment of intrathoracic goiter

Objectives: To describe characteristics and immediate results of surgical treatment of patients with intrathoracic goiter (ITG). **Methods:** Retrospective review. Period: October 2003 - March 2010. We describe general characteristics, morbidity and mortality. **Results:** 33 patients, 23 women, mean age 59.1 ± 14.3 years. Preoperative thyroid function: 32 euthyroid and 1 hyperthyroid. Asymptomatic 10 patients. ITG rate: 31 cervico-mediastinal and 2 mediastinal. Approach: 24 cervicotomy, 7 cervicotomy and sternotomy and 2 sternotomy. Type of resection: 19 total thyroidectomy and 14 subtotal thyroidectomy. Histology: 29 benign and 4 malignant neoplasms. Postoperative stay: median of 4.5 days. Complications in 12 patients: 10 hypoparathyroidism (9 transient and 1 permanent), 2 dysphonia, 2 cervical hematoma (one redo), 1 wound infection and 1 ventilator associated pneumonia. One patient died (pneumonia). **Conclusions:** The ITG is more common in women, most are euthyroid and may be asymptomatic. Most can be resected by cervicotomy. The histology is benign in most but may represent malignancies. The surgery is not free of morbidity and mortality.

Key words: Goiter substernal, intrathoracic goiter, thyroid diseases, mediastinal neoplasms, thoracic surgery.

Resumen

Objetivos: Describir características y resultados inmediatos del tratamiento quirúrgico de pacientes con Bocio Intratorácico (BIT). **Material y Método:** Revisión retrospectiva. Período: octubre de 2003 - marzo de 2010. Se describen características generales y morbi-mortalidad. **Resultados:** 33 pacientes, 23 mujeres, edad promedio $59,1 \pm 14,3$ años. Comorbilidades: 12 hipertensos y 1 diabético. Función tiroidea preoperatoria: 32 eutiroides y 1 hipertiroideo. Asintomáticos 10 pacientes. Tipo BIT: 31 cérvico-mediastínicos y 2 mediastínicos. Abordaje: 24 cervicotomía, 7 cervicotomía más esternotomía y 2 esternotomía. Tipo de resección: 19 tiroidectomía total y 14 tiroidectomía subtotal. Histología: 29 benignos y 4 neoplasias malignas. Estadía

*Recibido el 23 de marzo de 2012 y aceptado para publicación el 7 de mayo de 2012.

Los autores no refieren conflictos de interés ni apoyo financiero.

Correspondencia: Dr. Roberto González L.
José Manuel Infante 717, Santiago, Chile. Fax: 056-02-5754997
rgonzalezlagos@udec.cl

postoperatoria: mediana de 4,5 días. Complicaciones en 12 pacientes: 10 hipoparatiroidismos (9 transitorios y 1 permanente), 2 disfonías, 2 hematomas cervicales (uno se reexploró), 1 infección herida operatoria y 1 neumonía asociada a ventilación mecánica. Fallece un paciente (neumonía). **Conclusiones:** El BIT es más frecuente en mujeres, la mayoría son eutiroides y pueden ser asintomáticos. La mayoría pueden ser resecaos por cervicotomía. La histología es benigna en la mayoría aunque pueden corresponder a neoplasias malignas. La cirugía no está exenta de morbi-mortalidad.

Palabras clave: Bocio intratorácico, bocio subesternal, tiroides intratorácico, tumores mediastínicos, cirugía torácica.

Introducción

El Bocio Intratorácico (BIT) es una entidad clínica patológica que tiene varias denominaciones y que está definida por diversos criterios¹⁻¹² (Anexo 1).

Una de las definiciones más utilizadas y aceptadas es la propuesta por Katlic y cols⁷, que lo considera como tal si más del 50% del bocio se encuentra en el tórax. Bajo esta definición se puede subdividir en cervico-mediastínico (una parte es cervical pero más del 50% es torácico) o mediastínico propiamente tal (cuando se encuentra completamente torácico).

El BIT es infrecuente, en Estados Unidos la prevalencia es de 0,02%-0,5%, corresponde al 3%-12% de todas las masas mediastínicas, es más frecuente en el género femenino (relación 3/1) y entre la 5ª-6ª década de la vida^{3,12-15}.

Los síntomas y signos están presentes entre el 70%-80% de los BIT, principalmente son el aumento de volumen cervical y los síntomas relacionados con la compresión de la vía aérea, esófago y de estructuras vasculares como el síndrome de vena cava superior^{3,13-17}.

La mayoría de los BIT anatomopatológicamente corresponden a lesiones benignas, aunque entre el 3%-16% son lesiones malignas y la frecuencia de éstas aumenta con la edad^{2,3,14,15}.

El tratamiento de los BIT puede ser farmacológico, con yodo radioactivo o quirúrgico. La cirugía está indicada en la mayoría de los BIT y especialmente en pacientes sintomáticos o cuando existe sospecha de malignidad^{3,18,19}.

Los objetivos de nuestra comunicación son describir las características y los resultados inmediatos del tratamiento quirúrgico de pacientes con BIT.

Material y Método

Se realizó una revisión retrospectiva. Se revisó las bases de datos de cirugía, de protocolos operatorios, de registro de pabellón y de anatomía patológica del Instituto Nacional del Tórax.

El período comprendió desde octubre de 2003 hasta marzo de 2010.

Se incluyeron todos los pacientes que cumplían con los siguientes criterios:

- Diagnóstico de BIT según la definición de Katlic y cols⁷.
- Tratamiento quirúrgico resectivo de BIT.
- Certificación de BIT con estudio anatomopatológico.

La información se obtuvo desde fichas clínicas, controles médicos e informes de anatomía patológica.

Se describen: género, edad, comorbilidad, función tiroidea pre operatoria, síntomas y signos, subtipo de BIT, lateralidad, indicación quirúrgica, vía de abordaje, tipo de resección, anatomía patológica, morbi-mortalidad y estadía post operatoria.

Resultados

Durante el período estudiado, en el Instituto Nacional del Tórax se realizó un total de 6.336 cirugías torácicas (excluidas las cardiovasculares). De éstas, 33 fueron cirugías resectivas por BIT, lo que equivale al 0,52% del quehacer quirúrgico (Figuras 1 y 2).

La mayoría de los 33 pacientes con BIT fueron de género femenino (relación de 2,3/1) y el promedio de edad fue de $59,1 \pm 14,3$ años, con un rango entre los 30 y 84 años (Tabla 1).

La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial, ningún paciente tenía antecedente familiar de bocio, la mayoría tenían una función tiroidea pre operatoria normal y 10 de ellos estaban asintomáticos al momento de la cirugía (Tabla 2).

Los síntomas y signos estaban presentes en 23 pacientes, los más frecuentes fueron: aumento de volumen cervical, disnea, signos de "irritación traqueo-bronquial" (tos irritativa, picor traqueo-bronquial, episodios de broncoconstricción) y síndrome de vena cava superior (Tabla 3).

Según la definición de Katlic y cols⁷, el subtipo de BIT fue en 31 casos cervico-mediastínico y en 2 mediastínico. En 17 pacientes el BIT fue bilateral y según la descripción del protocolo quirúrgico en 30 casos el BIT se encontraba en el mediastino anterior (Tabla 4).

La indicación quirúrgica fue: en 17 pacientes por sintomatología, en 10 por sospecha de malignidad

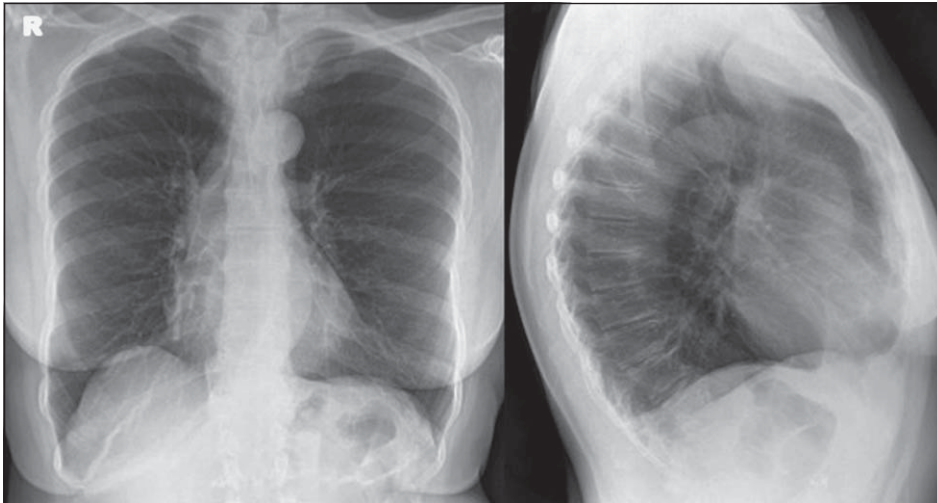


Figura 1. Radiografía de tórax postero-anterior y lateral de paciente con BIT. Se observa bocio en mediastino antero-superior que comprime y desvía la vía aérea.

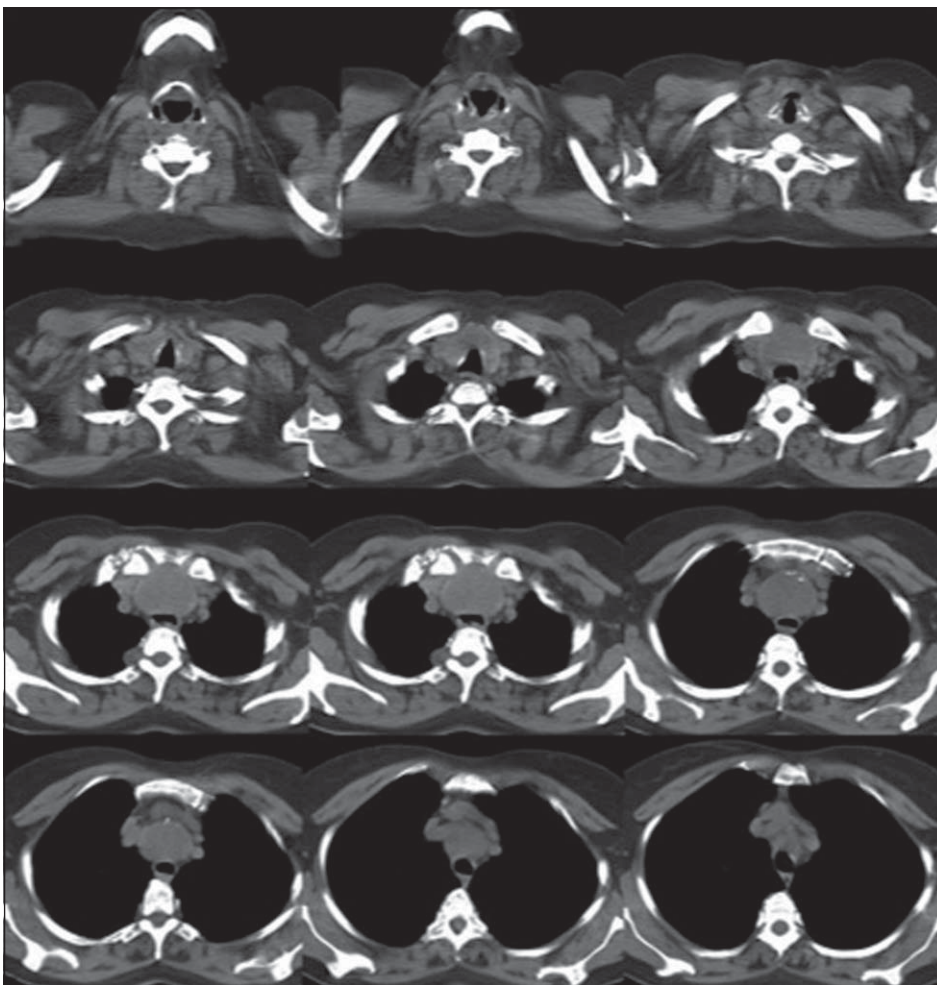


Figura 2. Tomografía computada de tórax de paciente con BIT. Se observa en múltiples cortes bocio que comprime y desplaza estructuras mediastínicas.

Tabla 1. Distribución según género y edad de pacientes con BIT

Total BIT	33
Género	
Femenino	23
Masculino	10
Relación F / M	2,3 / 1
Edad (años)	
Promedio	59,1 ± 14,3
Mediana	62,0
Rango	30 - 84

Tabla 2. Comorbilidad, antecedente familiar de bocio, función tiroidea pre operatoria y presencia de síntomas en pacientes con BIT

Total BIT	33
Comorbilidad	
Hipertensión arterial	12
Diabetes Mellitus	1
Antecedente familiar de bocio	0
Función tiroidea pre operatoria	
Eutiroideo	32
Hipertiroido	1
Hipotiroido	0
Sintomático	23
Asintomático	10

Tabla 3. Síntomas y signos en pacientes con BIT

Síntomas y signos (En 23 pacientes)	
Aumento de volumen cervical	18
Disnea	14
“Irritación traqueo-bronquial”	7
Síndrome de vena cava superior	6
Disfonía	3
Estridor	2
Disfagia	2

(incluido aumento de tamaño) y en 6 por sintomatología y sospecha de malignidad. La vía de abordaje más frecuente fue la cervicotomía en 24 casos y en 19 pacientes la tiroidectomía fue total (Tabla 5).

El estudio anatomopatológico de los BIT demostró que 29 eran benignos (25 hiperplasia nodular, 3 adenoma más hiperplasia y 1 tejido tiroideo normal) y que 4 eran malignos (3 carcinoma papilar y 1 carcinoma folicular). En 3 casos se informó la presencia de glándulas paratiroides en el estudio de anatomía patológica (Tabla 6).

Tabla 4. Subtipo de Katlic, lateralidad y ubicación mediastínica de BIT

Total BIT	33
Subtipo de Katlic	
Cérvico-mediastínico	31
Mediastínico	2
Lateralidad	
Bilateral	17
Izquierdo	10
Derecho	6
Ubicación mediastínica *	
Anterior	30
Anterior - medio - posterior	2
Posterior	1

(*Según protocolo quirúrgico).

Tabla 5. Indicación quirúrgica, vía de abordaje y tipo de resección en pacientes con BIT

Total BIT	33
Indicación quirúrgica	
Síntomas	17
Sospecha de malignidad (incluido aumento de tamaño)	10
Síntomas y sospecha de malignidad	6
Vía abordaje	
Cervicotomía	24
Cervicotomía más esternotomía	7
Esternotomía	2
Tipo de resección	
Tiroidectomía total	19
Tiroidectomía subtotal	14

Tabla 6. Estudio de anatomía patológica en pacientes con BIT

Total BIT	33
Histología	
Benigno	29
- Hiperplasia nodular	25
- Adenoma más hiperplasia	3
- Tejido tiroideo normal	1
Maligno	4
- Carcinoma papilar	3
- Carcinoma folicular	1
Paratiroides en anatomía patológica	3

Tabla 7. Complicaciones, reoperaciones, mortalidad y estadía post operatoria en pacientes con BIT

Total BIT	33
Morbilidad	12
Hipoparatiroidismo	10
- Transitorio	9
- Permanente	1
Disfonía	2
Hematoma cervical	2
Infección de herida operatoria	1
Neumonía	1
Reoperación	
Hematoma cervical	1
Mortalidad	
Neumonía asociada a ventilación mecánica	1
Estadía post operatoria (días)	
Mediana	4,5
Rango	2 - 55

Se presentaron complicaciones en 12 pacientes, estas fueron: 10 hipoparatiroidismos (9 transitorios y 1 permanente), 2 disfonías, 2 hematomas cervicales, 1 infección de herida operatoria y 1 neumonía asociada a ventilación mecánica. Se reoperó un paciente por hematoma cervical. Falleció un paciente por neumonía asociada a ventilación mecánica. La estadía postoperatoria tuvo una mediana de 4,5 días, con un rango entre 2 y 55 días (Tabla 7).

Discusión

El BIT fue descrito por Haller en 1749 y desde la fecha se han presentado controversias en cuanto a su denominación y definición¹⁻¹².

El BIT tiene varias denominaciones (bocio subesternal, bocio mediastínico, bocio retroesternal, etc.) y también tiene varias definiciones según la cuantía del componente intratorácico. Se describen en la literatura al menos 10 definiciones distintas¹⁻¹² (Anexo 1). Esto hace que existan amplias diferencias en cuanto a la frecuencia con que se presenta y que se comuniquen series con diversas características y resultados¹⁻³. La frecuencia de BIT, aplicando las diferentes definiciones, varía entre el 1%-20% de todos los pacientes con cirugía tiroidea y entre el 0,2%-45% de todos los pacientes con bocio^{2,3,17,18,20-24}.

La definición que nos parece más aplicable y recomendable es la de Katlic y cols⁷. Si bien es fácil de aplicar con los exámenes de imagen y hallazgos operatorios, muchos pacientes con algún componente intratorácico quedan fuera de la definición, por lo que, cuando se utiliza disminuye la frecuencia de los BIT.

Esta definición permite subdividirlos en:

- Cértico-mediastínico o adquirido, es el más frecuente y se describen factores anatómicos que favorecerían el descenso del bocio, por ejemplo, que el bocio se encuentra rodeado de estructuras rígidas excepto en el límite inferior, además de los efectos de la deglución, gravedad y presión negativa del tórax^{3,23-25}.
- Mediastínico o verdaderamente intratorácico, corresponde a menos del 1%, no tiene relación con el tiroides cervical, es congénito, la mayoría presenta irrigación de vasos intratorácicos y se origina de células embrionarias tiroideas ectópicas^{3,23-25}.

El BIT en nuestra serie fue más frecuente en el género femenino (relación 2,3/1) y la edad promedio fue 59,1 años, similar a lo comunicado^{3,12-15}. En relación a la función tiroidea, la mayoría de los pacientes con BIT tiene una función normal al momento de la cirugía^{3,12,15,18,24,25}, similar a lo encontrado en nuestra serie.

Los síntomas y signos generalmente dependen del tamaño del bocio^{3,13-17,18,24,25}. Debido a que la mayoría de los BIT son de crecimiento lento, los síntomas y signos pueden ser de lenta aparición, la mayoría de nuestros pacientes presentaban síntomas y signos en relación al aumento de volumen y compresión de estructuras vecinas (disnea, signos de "irritación traqueo-bronquial", síndrome de vena cava superior, disfonía, estridor y disfagia).

Otro punto a considerar, es que en pacientes con BIT tratados quirúrgicamente se describe dificultad en la intubación traqueal entre el 10%-13% de los casos^{2,24}, esto es debido al aumento de volumen que produce compresión y desviación de la vía aérea.

El diagnóstico con imágenes, desde el punto de vista torácico, se basa en la radiografía de tórax postero-anterior y lateral (en que se observa un engrosamiento del mediastino antero-superior) y principalmente en la tomografía computada que permite determinar tamaño, densidades y relaciones de estructuras cervicales y mediastínicas^{26,27,28}.

El tratamiento de los BIT puede ser:

- **Farmacológico:** los pacientes con hormona estimulante de la tiroides (TSH) elevada o defecto en la síntesis de tiroxina son candidatos a tratamiento supresor. El tratamiento con tiroxina reduce tamaño y volumen del bocio sólo entre 20%-30% al año y al suspenderlo la glándula recupera su tamaño. Es poco recomendable por que su utilidad real es poca y puede retrasar la indicación quirúrgica^{3,18}.
- **Yodo radioactivo:** si bien es poco recomendable, se ha utilizado en bocios no tóxicos, puede reducir el tamaño de glándula hasta un 40%, pero

un 30% de los pacientes no mejora los síntomas compresivos. Los pacientes pueden presentar tiroiditis con aumento transitorio de la glándula y compresión de la vía aérea^{3,18}.

- **Cirugía:** es el tratamiento más efectivo y de elección, dejando a las otras alternativas terapéuticas como opción sólo si existe contraindicación quirúrgica.

La resección parcial se recomienda en algunos pacientes ya que disminuiría el riesgo quirúrgico, el daño de glándulas paratiroides y del nervio recurrente, aunque la recidiva se describe entre el 12%-20% a largo plazo. La tiroidectomía total se recomienda como primera elección en los BIT, especialmente en pacientes con expectativa de vida larga (mayor a 10 años) y en lesiones malignas^{3,18}.

La cirugía está especialmente indicada en pacientes con síntomas y signos compresivos y en los casos en que se sospecha malignidad^{3,18,19}. Si bien la mayoría de los casos de nuestra serie fueron tratados quirúrgicamente por los síntomas compresivos, prácticamente en la mitad de los pacientes se sospechó malignidad.

Sobre el 90% de los BIT se pueden resear por cervicotomía. Se recomienda abordajes cervicotorácicos (cervicotomía asociada a esternotomía parcial o total) en bocios cérvico-mediastínicos de gran tamaño. El abordaje torácico (esternotomía o toracotomía) es aconsejable en bocios mediastínicos propiamente tal, especialmente por los vasos que irrigan el bocio desde el mediastino y las estrechas relaciones que pueden existir con órganos intratorácicos^{2,3,12,13,15,18,20-25}.

La toracotomía podría ser útil en BIT del mediastino medio y posterior^{29,20}. Otros abordajes como cirugía vídeo-asistida y robótica también se han descrito para algunos casos seleccionados de BIT^{31,32}.

Según diversas series la necesidad de esternotomía en BIT está entre el 7% a 15%^{2,14,15,20,21,23-25,33-35}. En nuestra serie la mayoría de los pacientes se abordaron por cervicotomía exclusiva.

Se han descrito factores asociados a la necesidad de esternotomía en pacientes con BIT como: cirugía por recurrencia, bocio asociado a carcinoma, bocio de gran volumen con extensión hasta la carina traqueal, bocio en mediastino posterior o con prolongación subaórtica³³⁻³⁵. La esternotomía total estaría especialmente indicada en bocios de gran volumen con extensión hasta la carina traqueal o con prolongación subaórtica³³⁻³⁵.

La principal etiología de los BIT es el bocio multinodular, se describe que hasta el 37% de los bocios multinodulares presenta algún componente intratorácico^{3,24}.

Un hecho importante a considerar es que pueden

asociarse a lesiones malignas y la frecuencia de éstas aumenta con la edad^{2,3,14,15}. La sospecha de lesión maligna es una de las indicaciones de cirugía resectiva^{3,18,19}. En nuestra serie 4 de los 33 pacientes se asociaron a lesiones malignas.

Las morbilidad post operatoria es muy variable en las distintas series y está entre el 5% a 42%^{2,24,36-39}. Las principales complicaciones son: hipocalcemia por hipoparatiroidismo (transitorio o definitivo), lesión de nervio recurrente, hematomas, infecciones y traqueomalacia post operatoria que requiera ventilación mecánica. La necesidad de esternotomía en BIT se asociaría a mayor morbilidad post operatoria^{36,39}. En nuestra serie 10 pacientes presentaron hipoparatiroidismo post operatorio, pero sólo 1 fue permanente, 2 pacientes evolucionaron con disfonía postoperatoria y uno se re-exploró por hematoma cervical post operatorio.

La mortalidad se describe entre el 0% y el 5,7% en algunos grupos de riesgo^{2,12,16,24,36-39}, uno de nuestros pacientes evolucionó con necesidad de ventilación mecánica prolongada asociada a neumonía y falleció al día 55 del postoperatorio.

Creemos que esta serie corresponde a un grupo seleccionado de pacientes con BIT porque:

- Sólo se incluyeron pacientes que cumplían con la definición de Katlic y cols⁷. Esta definición deja fuera un número importante de casos que teniendo algún componente intratorácico, éste no alcanza el 50%.
- En nuestro hospital no se realiza cirugía de tiroides en forma rutinaria y sólo se tratan aquellos pacientes derivados desde otros hospitales por el gran componente intratorácico del BIT.

Por lo anterior, si bien no representa a todos los pacientes que podrían ser considerados como BIT, es una serie quirúrgica numerosa y constituye una de las mayores comunicadas en nuestro país.

A modo de conclusiones podemos señalar que en pacientes con tratamiento quirúrgico de BIT: es más frecuente el género femenino, la mayoría son eutiroides, cérvico-mediastínicos y bilaterales. Producen síntomas y signos relacionados con compresión de estructuras mediastínicas aunque pueden ser asintomáticos. La mayoría pueden ser reseados por cervicotomía exclusiva. La histología es benigna en la mayoría, aunque pueden corresponder a neoplasias malignas. La cirugía no está exenta de morbi-mortalidad.

Agradecimientos

A nuestras secretarías Sra. Lidia León F. y Sra. Laura Cortés A., por su constante y desinteresado apoyo en la preparación de esta comunicación.

Anexo 1. Algunas denominaciones y definiciones de bocio con componente intratorácico

Denominaciones		
Bocio:		
- Intratorácico	- Retroesternal	- Subesternal
- Mediastínico	- Infraclavicular	- Mediastinal
Definiciones		
- Clínica ²	:	durante el examen de tiroides sin hiperextensión del cuello, ésta tiene una porción que queda permanentemente retroesternal.
- Lahey ⁴	:	bocio en el cual es necesario llegar al mediastino superior para lograr exéresis.
- Crile ⁵	:	el crecimiento de la glándula tiroides es hasta el nivel del arco aórtico.
- Lidskog ⁶	:	el crecimiento de la glándula tiroides es hasta el nivel de la cuarta vértebra dorsal en el examen de rayos x.
- Katlic ⁷	:	al menos el 50% del bocio es retroesternal.
- Eschapase ⁸	:	bocio total o parcialmente localizado en el mediastino, en posición de cirugía tiene al menos 3 cm bajo en manubrio esternal.
- Torre ⁹	:	bocio que en su posición más baja permanece bajo el esternón con el cuello en hiperextensión.
- Kocher ¹⁰	:	la glándula tiroides tiene una parte que se mantiene en forma permanente retroesternal.
- Hsu ¹¹	:	la glándula tiroides (clínica o radiológicamente) llega bajo el manubrio esternal.
- Subcarinal ¹²	:	bocio con crecimiento que llega hasta la carina traqueal.

Referencias

- Shaha AR. Substernal goiter: what is in a definition? *Surgery* 2010;147:239-40.
- Ríos A, Rodríguez JM, Balsalobre MD, Tebar FJ, Parrilla P. The value of various definitions of intrathoracic goiter for predicting intra-operative and postoperative complications. *Surgery* 2010;147:233-8.
- de Aguiar-Quevedo K, Cerón-Navarro J, Jordá-Aragón C, Pastor-Martínez E, Sales-Badia JG, García-Zarza A, et al. Intrathoracic goitre: a literature review. *Cir Esp*. 2010;88:142-5.
- Lahey FH. Diagnosis and management of intrathoracic goiter. *JAMA* 1920;75:163-6.
- Crile G Jr. Intrathoracic goiter. *Cleve Clin Q*. 1939;6:313-22.
- Goldenberg IS, Lidskog GE. Differential diagnosis, pathology and treatment of substernal goiter. *JAMA* 1957;163:527-9.
- Katlic MR, Wang C, Grillo HC. Substernal goiter. *Ann Thorac Surg*. 1985;39:391-9.
- Dahan M, Gaillard J, Eschapase H. Surgical treatment of goiters with intrathoracic development. In: Delarue NC, Eschapase H, editors. *Thoracic surgery: Frontiers and uncommon neoplasms. International trends in general thoracic surgery*. St Louis: Mosby; 1989.
- Torre G, Borgonovo G, Amato A, Arezzo A, Ansaldo G, De Negri A, et al. Surgical management of substernal goiter: analysis of 237 patients. *Am Surg*. 1995;61:826-31.
- Modlin IM. Surgical triumvirate of Theodor Kocher, Harvey Cushing, and William Halsted. *World J Surg*. 1998;22:103-13.
- Wong CKM, Wheeler MH. Thyroid nodules: rational management. *World J Surg*. 2000;24:934-41.
- Sancho JJ, Kraimps JL, Sánchez-Blanco JM, Larrad A, Rodríguez JM, Gil P, et al. Increased mortality and morbidity associated with thyroidectomy for intrathoracic goiters reaching the carina tracheae. *Arch Surg*. 2006;141:82-5.
- Wexler S, Yamane K, Fisher KW, Diehl JT, Hirose H. Single-stage operation for giant substernal goiter with severe coronary artery disease. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;17:524-7.
- Ben Nun A, Soudack M, Best LA. Retrosternal thyroid goiter: 15 years experience. *Isr Med Assoc J*. 2006;8:106-9.
- Chow TL, Chan TT, Suen DT, Chu DW, Lam SH. Surgical management of substernal goitre: local experience. *Hong Kong Med J*. 2005;11:360-5.
- Shen WT, Kebebew E, Duh QY, Clark OH. Predictors of airway complications after thyroidectomy for substernal goiter. *Arch Surg*. 2004;139:656-9.
- Anders HJ. Compression syndromes caused by substernal goitres. *Postgrad Med J*. 1998;74:327-9.
- Hegedüs L, Bonnema SJ. Approach to management of the patient with primary or secondary intrathoracic goiter. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95:5155-62.
- Pace-Asciak P, Higgins K. Management of intrathoracic goitre. *Can J Surg*. 2008;51:E111-2.
- Raffaelli M, De Crea C, Ronti S, Bellantone R, Lombardi CP. Substernal goiters: incidence, surgical approach,

- and complications in a tertiary care referral center. *Head Neck* 2011;33:1420-5.
21. Batori M, Chatelou E, Straniero A, Mariotta G, Palombi L, Pastore P, et al. Substernal goiters. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2005;9:355-9.
 22. Neves MC, Rosano M, Hojaij FC, Abrahão M, Cervantes O, Andreoni DM. A critical analysis of 33 patients with substernal goiter surgically treated by neck incisión. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75:172-6.
 23. Madjar S, Weissberg D. Retrosternal goiter. *Chest* 1995;108:78-82.
 24. Ríos A, Rodríguez JM, Galindo PJ, Torres J, Canteras M, Balsalobre MD, et al. Results of surgical treatment in multinodular goiter with an intrathoracic component. *Surg Today*. 2008;38:487-94.
 25. Vadasz P, Kotsis L. Surgical aspects of 175 mediastinal goiters. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1998;14:393-7.
 26. Buckley JA, Stark P. Intrathoracic mediastinal thyroid goiter: imaging manifestations. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;173:471-5.
 27. Moschetta M, Ianora AA, Testini M, Vacca M, Scardapane A, Angelelli G. Multidetector computed tomography in the preoperative evaluation of retrosternal goiters: a useful procedure for patients for whom magnetic resonance imaging is contraindicated. *Thyroid* 2010;20:181-7.
 28. Mercante G, Gabrielli E, Pedroni C, Formisano D, Bertolini L, Nicoli F, et al. CT cross-sectional imaging classification system for substernal goiter based on risk factors for an extracervical surgical approach. *Head Neck* 2011;33:792-9.
 29. Machado NO, Grant CS, Sharma AK, Al Sabti HA, Kolidyan SV. Large posterior mediastinal retrosternal goiter managed by a transcervical and lateral thoracotomy approach. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;59:507-11.
 30. Kilic D, Findikcioglu A, Ekici Y, Alemdaroglu U, Hekimoglu K, Hatipoglu A. When is transthoracic approach indicated in retrosternal goiters? *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;17:250-3.
 31. Al-Mufarrej F, Margolis M, Tempesta B, Strother E, Gharagozloo F. Novel thoracoscopic approach to posterior mediastinal goiters: report of two cases. *J Cardiothorac Surg*. 2008;3:55.
 32. Migliore M, Costanzo M, Cannizzaro MA. Cervico-mediastinal goiter: is telescopic exploration of the mediastinum (video mediastinoscopy) useful? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2010;10:439-40.
 33. de Perrot M, Fadel E, Mercier O, Farhamand P, Fabre D, Mussot S, et al. Surgical management of mediastinal goiters: when is a sternotomy required? *Thorac Cardiovasc Surg* 2007;55:39-43.
 34. Rugiu MG, Piemonte M. Surgical approach to retrosternal goitre: do we still need sternotomy? *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2009;29:331-8.
 35. Casella C, Pata G, Cappelli C, Salerni B. Preoperative predictors of sternotomy need in mediastinal goiter management. *Head Neck* 2010;32:1131-5.
 36. Hardy RG, Bliss RD, Lennard TW, Balasubramanian SP, Harrison BJ. Management of retrosternal goitres. *Ann R Coll Surg Engl*. 2009;91:8-11.
 37. Ríos A, Rodríguez JM, Febrero B, Balsalobre MD, Tébar FJ, Parrilla P. Toxic intrathoracic goiter. Clinical profile and surgical morbidity in an endocrine surgery unit. *Endocrinol Nutr*. 2010;57:196-202.
 38. Abboud B, Sleilaty G, Mallak N, Abou Zeid H, Tabchy B. Morbidity and mortality of thyroidectomy for substernal goiter. *Head Neck* 2010;32:744-9.
 39. Testini M, Gurrado A, Avenia N, Bellantone R, Biondi A, Brazzarola P, et al. Does mediastinal extension of the goiter increase morbidity of total thyroidectomy? A multicenter study of 19,662 patients. *Ann Surg Oncol*. 2011;18:2251-9.