

Relaciones anatómicas en el síndrome de compresión traqueal por la arteria innominada: estudio de casos y controles retrospectivo

D. Crehuet Gramatyka, C. Gutiérrez San Román, R. Fonseca Martín, J. Barrios Fontoba, J. López Andreu, M.J. Esteban Ricós, I. Miró Rubio, A. Costa Roig, M. del Peral Samaniego, J.J. Vila Carbó

Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia.

RESUMEN

Objetivo. Analizar las distintas relaciones anatómicas entre el tronco braquiocefálico (TB), la tráquea, la columna vertebral y el esternón en pacientes diagnosticados de síndrome de compresión de la arteria innominada (SCAI) y compararlas con las de los pacientes controles.

Material y métodos. Estudio retrospectivo de casos y controles de los pacientes diagnosticados de SCAI en nuestro centro, a los que se realizó una tomografía computarizada con contraste (TC) y/o resonancia magnética (RM). Se compararon con pacientes controles, elegidos entre enfermos sin malformación cardíaca ni masa torácica deformante, y a los que se les había realizado una TC vascular torácico por distintos problemas respiratorios no obstructivos. Por cada caso, se seleccionaron tres controles, agrupándolos por grupos de edades. Se estableció $p < 0,05$ como valor de significancia estadística.

Resultados. Se incluyeron 9 casos (7 niños y 2 niñas) y 27 controles (20 niños y 7 niñas). Se estudió en cortes transversales de la TC la posición horaria del nacimiento del TB respecto a la tráquea, resultando en los casos una posición mediana correspondiente a las 01:30 (00:30- 03:00) y en los controles a las 01:30 (00:30-02:30), sin hallarse diferencias significativas ($p = 0,72$). Se midió el ratio entre el diámetro anteroposterior/diámetro transversal de la tráquea, este fue de 0,44 (0,184-0,6) en los casos y 0,885 (0,64-1,16) en los controles ($p = 0,00001$). El ratio de la distancia esternón-tráquea/esternón-columna fue 0,685 (0,6-0,76) en los casos y 0,67 (0,49-0,79) en los controles ($p = 0,75$). El ángulo de la cifosis torácica fue 29° (9-34) en los casos y 24° (4-33) en los controles ($p = 0,45$).

Conclusiones. No observamos la existencia de diferencias en el nacimiento del TB en pacientes con SCAI respecto a la población general. El TB nace en todos los niños en el lado izquierdo del cuerpo, poniendo en duda que el SCAI sea debido a un nacimiento más izquierdo del TB.

PALABRAS CLAVE: Arteria innominada; Compresión traqueal; Síndrome compresión arteria innominada; Tronco braquiocefálico; Relaciones anatómicas.

ANATOMICAL RELATIONS IN INNOMINATE ARTERY COMPRESSION SYNDROME: RETROSPECTIVE CASE-CONTROL STUDY

ABSTRACT

Objective. To compare the anatomical relations between brachiocephalic trunk (BT), trachea, spine and sternum in patients with Innominate Artery Compressing Syndrome (IACS) and control patients.

Methods. Retrospective case-control study of patients diagnosed with IACS in our center, in whom vascular computerized tomography (CT) was performed. The CT were compared with those of control patients free of obstructive respiratory pathology, without congenital heart disease and free of deforming thoracic mass, in whom CT was performed due to other reason. Each case was paired with three controls per case, in similar age groups. The significance value was set as $p < 0,05$.

Results. Nine cases were included (7 boys and 2 girls) with their 27 respective controls (20 boys and 7 girls). The BT origin position with respect to the trachea, thought as a clock face, was 01:30 (00:30-03:00) in cases and 01:30 (00:30-02:30) in controls. No differences were observed ($p = 0,72$). The relation between anteroposterior/transversal tracheal diameters was 0.44 (0.184-0.6) in cases, 0.885 (0.64-1.16) in controls. The sternum-trachea/sternum-vertebra relation was 0.685 (0.6-0.76) in cases, 0.67 (0.49-0.79) in controls. No differences were observed ($p = 0,75$). The angle of thoracic kyphosis was 29° (9° - 34°) in cases, 24° (4° - 33°) in controls. There were no statistically significant differences ($p = 0,45$).

Conclusions. We found no differences between the two groups in the BT origin in relation to the trachea. In all cases, the origin was on the left side of the body. Therefore, we question the premise that IACS is due to a more left origin of BT.

KEY WORDS: Innominate artery; Tracheal compression; Innominate artery compression syndrome; Brachiocephalic trunk; Anatomical relations.

INTRODUCCIÓN

Las anomalías del desarrollo del arco aórtico y los grandes vasos forman anillos vasculares que rodean la tráquea y el esófago y, a menudo, los comprimen, asociando dificultad para la respiración y/o deglución. El síndrome de compresión

Correspondencia: Dr. David Crehuet Gramatyka. Plaza Cueta Blanca 1, 1-1-3. 46117 Valencia.

E-mail: creu_008@hotmail.com

Recibido: Mayo 2019

Aceptado: Agosto 2019

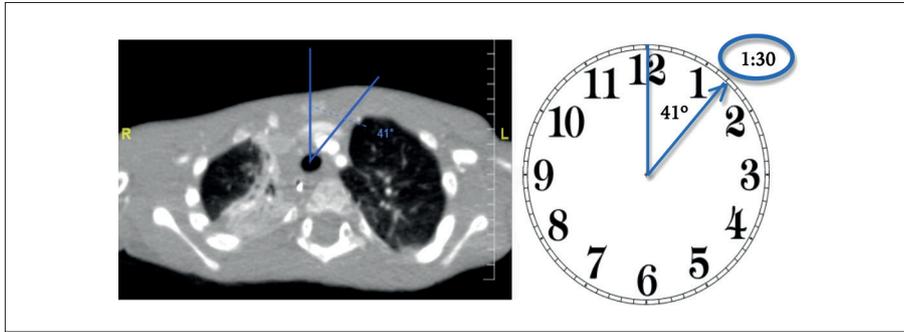


Figura 1. Ejemplo medición origen tronco braquiocefálico. Se trazó una línea perpendicular por el centro de la tráquea y una línea que convergiera con el centro de la tráquea y el centro del TB. Se midió el ángulo y se aproximó según intervalos de media hora. Ejemplo: el ángulo es 41°, se aproxima más a 45° que corresponde a las 01:30, que a 30° que corresponde a las 01:00.

de la arteria innominada (SCAI) es una modalidad de anillo incompleto en la que se produce una compresión del tronco braquiocefálico (TB) sobre la pared anterior de la tráquea, generando una obstrucción de la vía aérea⁽¹⁻⁶⁾. Entre los síntomas más frecuentes se han descrito estridor, disnea, tiraje, tos persistente, infecciones respiratorias de repetición y en los casos más graves episodios de apnea y cianosis^(3,5).

En 1948, Gross y Neuhauser^(4,7,8) describieron que el SCAI se debe a la compresión del TB sobre la tráquea, atribuible a un origen anómalo izquierdo del TB^(1-4,7,8).

En el 2010, S.L. Fawcett y cols.⁽⁴⁾, realizaron un estudio donde comparaban el nacimiento del TB respecto la tráquea según diferentes grupos de edad (0-3 años, 10-15 años y de 20-40 años), mediante un dibujo de un reloj con las manecillas horarias (Fig. 1). Constataron que en todas las franjas de edad, el nacimiento del TB se produce siempre a la izquierda de la tráquea (ningún paciente antes de las 12:00) y se desplaza progresivamente hacia la derecha del cuerpo con los años. En el artículo sugieren que el SCAI no se debe a un nacimiento más izquierdo del TB; sin embargo, cabe reseñar que en su serie solo analizan sujetos sanos, sin SCAI⁽⁴⁾.

El objetivo del presente estudio es analizar las diferentes relaciones anatómicas existentes entre la aorta, el TB, la tráquea, la columna y el esternón entre los pacientes pediátricos afectados de SCAI, comparando con controles sin SCAI.

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio retrospectivo, observacional y analítico, de casos y controles, de pacientes diagnosticados de SCAI.

El objetivo fue comparar la posición del nacimiento del TB respecto la tráquea y otras relaciones anatómicas (Fig. 2):

- Ratio del diámetro anteroposterior/diámetro transverso de la tráquea, en el lugar de compresión en los casos y en el lugar del cruce del TB y tráquea en los controles.
- Apariencia de la superficie anterior de la tráquea, clasificándola en cóncava, plana o convexa.
- Distancia de la pared posterior del TB a la pared anterior de la tráquea, medida en el lugar de compresión en los casos y en el lugar del cruce del TB y la tráquea en los

controles. El objetivo de medir esta relación fue ver si la distancia entre el TB y la tráquea es mayor en los controles y este es un factor protector frente a la enfermedad.

- Ratio de la distancia pared posterior del esternón-TB/pared posterior esternón-pared anterior vertebral. El objetivo fue averiguar si las dimensiones del mediastino anterior respecto al tamaño del mediastino total influye en la aparición del SCAI.
- El ángulo de la cifosis cervico-dorsal en el lugar de la compresión en los casos y en el lugar del cruce del TB y la tráquea en los controles. El objetivo fue averiguar si una mayor cifosis predispone a desarrollar la enfermedad.

Se incluyeron los pacientes diagnosticados de SCAI en nuestro centro desde enero de 2014 hasta diciembre de 2018. El diagnóstico de sospecha se realizó por fibrobroncoscopia flexible, apreciándose colapso traqueal pulsátil. La confirmación diagnóstica se realizó en todos los casos mediante TC vascular, excepto en un caso en el que se valoró con resonancia magnética (RM). La TC o la RM se realizaron durante la semana siguiente a la fibrobroncoscopia.

Por cada caso se seleccionaron 3 controles, por grupos de edad similares (<1 año, 1-2 años, 2-5 años y >5 años). Los controles se seleccionaron de una base de datos de TC torácicas pediátricas, que cumplieran determinadas características: se incluyeron a pacientes sin patología obstructiva traqueal, sin malformación cardíaca ni de vasos supraaórticos y sin masa torácica deformante, a los que se había realizado TC vascular con estudio de los troncos supraaórticos⁽⁴⁾.

Para medir la posición del nacimiento del TB respecto a la tráquea se estudiaron los cortes transversales de la TC, utilizando el mismo sistema que en el estudio de S.L. Fawcett⁽⁴⁾. Se eligió el corte de la TC en el que se apreciaba el nacimiento del TB en el cayado aórtico. Se trazó una línea perpendicular por el centro de la tráquea y una línea que convergiera con el centro de la tráquea y el centro del TB. Se midió el ángulo y se aproximó según intervalos de media hora (Fig. 1). Estos parámetros fueron medidos con el programa de visión radiológica *ZeroFootPrint*[®].

Los resultados de los parámetros analizados se expresan en variables cualitativas con frecuencia absoluta y porcentaje y en variables cuantitativas con mediana y rango. Se utilizó

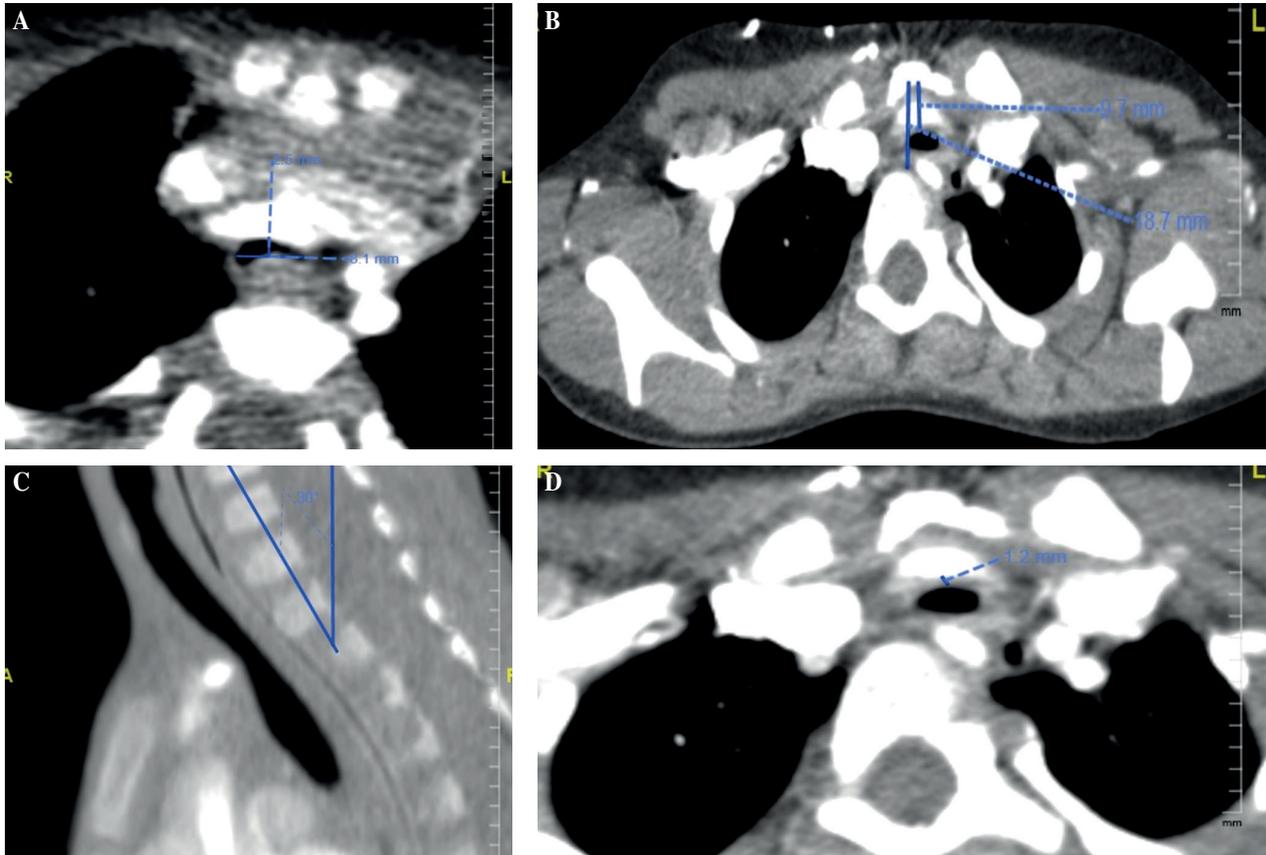


Figura 2. Ejemplos de medición de las relaciones anatómicas. A) Ratio diámetro anteroposterior/transverso de la tráquea. B) Ratio distancia pared posterior del esternón-TB/pared posterior esternón-pared anterior vertebral. C) Ángulo de la cifosis cervico-dorsal. D) Distancia de la pared posterior del TB a la pared anterior de la tráquea.

el test de U de Mann-Whitney para variables continuas no paramétricas y el test de Chi-cuadrado para variables dicotómicas. Se aceptó $p < 0,05$ como valor de significación estadística.

RESULTADOS

Se diagnosticaron 10 pacientes de SCAI. Un paciente con SCAI y síndrome de Patau, con mal pronóstico, a quien no se le realizó la TC, y que falleció a los 2 meses de vida fue excluido de esta revisión.

El estudio se realizó con 9 pacientes (7 niños y 2 niñas) y 27 controles (20 niños y 7 niñas) (Tabla I).

La mediana de edad al diagnóstico y realización de la TC de los casos fue de 10 (4-67) meses y la de los controles de 6 (4-96) meses.

Todos los pacientes diagnosticados de SCAI presentaban estridor, un paciente (11%) presentaba tos y dos (22%) presentaban síndrome de apneas obstructivas del sueño (SAOS).

En dos pacientes (22%) se objetivó imagen de compresión esofágica en la endoscopia, pero solo un paciente (11%) refería clínica de disfagia.

Un paciente de nuestra serie (11%) debutó a los 2 meses con un episodio de cianosis e hipotonía breve, inexplicable y resuelto espontáneamente, conocido en inglés como *Brief Resolved Unexplained Event* (BRUE).

La mayoría de nuestros pacientes (78%) tenían patologías asociadas: 2 casos (gemelos) presentaban síndrome de Smith-Magenis (22%), 2 asociaban retraso cognitivo leve (22%), uno de ellos asociaba un angioma retrocricóideo (11%), 1 atresia de esófago (11%), 1 síndrome de Di George (11%), un paciente con parálisis cerebral y reflujo gastroesofágico (11%). Únicamente dos pacientes (22%) no presentaron otra patología asociada.

En la mayoría de nuestros pacientes (78%) se evidenció en la fibrobroncoscopia, además de una compresión extrínseca, algún grado de obstrucción intrínseca dinámica de la vía aérea: 3 casos de laringomalacia (33%) y 4 de traqueomalacia (44%).

Los pacientes controles se eligieron entre niños a los cuales se había realizado TC por otras patologías: 13 secuestros pulmonares (48%), 4 malformaciones adenomatoideas quísticas (MAQ) (16%), 2 malformaciones pulmonares mixtas (8%), 2 quistes broncogénicos (8%), 2 síndrome de Rendu Osler con afectación pulmonar (8%), 2 atresias bronquiales (8%), 1 enfermedad de Pott (4%) y 1 hipoplasia pulmonar (4%).

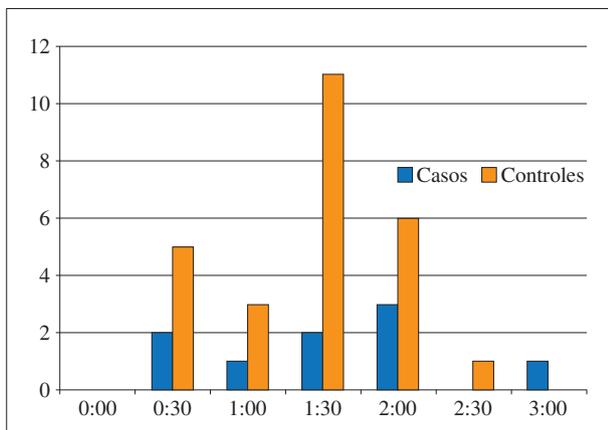


Figura 3. Origen tronco braquiocefálico respecto tráquea en casos y controles. Abscisas: posición horaria; ordenadas: número de pacientes.

En todos los casos y todos los controles, el nacimiento del TB se produjo a la izquierda de la tráquea, es decir, en el lado izquierdo del cuerpo (Fig. 3). La mediana de la posición horaria del nacimiento del TB respecto tráquea, en los casos fue de 01:30 (00:30-03:00) y en los controles 01:30 (00:30-02:30), sin hallarse diferencias ($p=0,72$) entre ambos grupos (Tabla II y III).

La relación entre el ratio diámetro anteroposterior/diámetro transversal de la tráquea fue de 0,44 (0,184-0,6) en los

casos y 0,885 (0,64-1,16) en los controles, siendo la diferencia significativa ($p=0,00001$).

La superficie anterior de la tráquea en los casos fue: 2 cóncava (22%), 5 plana (55%), 2 convexa (22%). En los controles fue: 0 cóncava (0%), 2 plana (7%), 25 convexa (93%). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p=0,000419$).

No se encontraron diferencias ($p=0,91$) entre la distancia entre la pared posterior del TB y pared anterior de la tráquea, siendo esta de 1,1 (0,5-2) mm en los casos y de 1,1 (0,5-2,6) mm en los controles. No obstante, este parámetro es difícil de valorar debido a la dificultad técnica de medir distancias tan pequeñas con el programa utilizado.

La relación del ratio distancia esternón-tráquea/distancia esternón-columna fue 0,685 (0,6-0,76) en los casos y 0,67 (0,49-0,79) en los controles, sin resultar estas diferencias estadísticamente significativas ($p=0,75$).

El ángulo de la cifosis torácica fue 29° (9-34) en los casos y 24° (4-33) en controles; estas diferencias tampoco fueron estadísticamente significativas ($p=0,45$).

En 7 de los casos (77%) se realizó tratamiento quirúrgico. Tras una mediana de seguimiento de 39 (9-57) meses tras el diagnóstico del SCAI, seis pacientes (85,7% de los intervenidos) se encuentran asintomáticos y solo uno (14,4%) refiere estridor con el esfuerzo. En los restantes dos pacientes de nuestro estudio, en los cuales se optó por tratamiento por conservador, uno de ellos se encuentra asintomático y el otro presenta síntomas leves.

Tabla I. Características demográficas y clínicas.

Nº paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sexo (H/M)	M	M	H	H	H	H	H	H	H
Edad (meses)	37	23	4	10	67	8	5	10	7
Síntomas	Est	Est	Est+tos	Est+SAOS	Est	Est	Est	Est+SAOS	Est
Laringomalacia/ traqueomalacia	Tr	Tr	Lr	Lr	No	Tr	No	Lr	Tr
Patología concomitante	RGE PCI Desnutrición	Angioma retrocricóideo Retraso leve	Atresia de esófago	Síndrome Smith- Magenis Fisura palatina	Síndrome de Di George	Retraso leve	No	Síndrome Smith-Magenis Fisura palatina	No
Afectación esofágica	No	No	Atresia esófago	No (PEG)	Estenosis en EDA (no síntomas)	Sí	No	No (PEG)	No
BRUE	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
Intervención	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Resolución clínica	Sí	Sí	Estridor leve al esfuerzo	Sí (persiste SAHS)	Síntomas leves	Resolución respiratoria Persiste clínica de atragantamientos	Sí	Sí (persiste SAHS)	Sí
Seguimiento (meses)	45	9	48	40	12	37	39	38	57

H: hombre; M: mujer; Est: estridor; SAOS: síndrome apnea obstructiva del sueño; Tr: traqueomalacia; Lr: laringomalacia; RGE: reflujo gastroesofágico; PCI: parálisis cerebral infantil; BRUE: evento breve resuelto e inexplicado; PEG: gastrostomía percutánea.

Tabla II. Medidas radiológicas.

Nº paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Posición horaria	2	1:30	1:30	0:30	3	1	2	0:30	2
Diámetro AP tráquea (mm)	3,9	1,6	1,1	4	3,8	2,4	1,1	2,6	2,5
Diámetro TRANS tráquea (mm)	8,8	7,3	5,9	8	8,8	4,4	2,4	4,3	8,1
Ratio luz tráquea AP/TRANS	0,44	0,21	0,184	0,5	0,43	0,54	0,45	0,6	0,3
Apariencia superficie anterior de la tráquea	Plana	Plana	Cóncava	Convexa	Plana	Cóncava	Plana	Plana	Convexa
Distancia en pared ant. tráquea-pared post. TB (mm)	2	1,7	1,1	1,1	1	1,2	1,1	1,6	0,5
Distancia entre pared ant. tráquea-pared post. esternón (A) (mm)	17,8	23,4	23,3	23,4	16,2	20,5	16,6	26,9	22,7
Distancia entre pared post. esternón-pared ant. cuerpo vertebral (distancia B) (mm)	29,3	31	36,6	36,2	27,1	29	24,2	35,1	31,9
Índice distancia A/B	0,6	0,75	0,63	0,64	0,59	0,7	0,685	0,76	0,71
Ángulo de columna (°)	34	30	28	30	9	19	No	30	21

Ant.: anterior; Post.: posterior; AP: anteroposterior; TRANS: transversal; TB: tronco braquiocefálico.

Tabla III. Estudio comparativo casos y controles.

Parámetro	Mediana y rango casos	Mediana y rango controles	P-valor
Sexo	H: 7 M: 3	H: 20 M: 7	Xi ² =0,06
Edad (meses)	10 (4-67)	6 (4-96)	UM=0,58
Posición horaria	1,5 (0,5-3)	1,5 (0,5-2,5)	UM=0,72
AP/TRANS	0,44 (0,184-0,6)	0,885 (0,64-1,16)	UM=0,00001*
Apariencia superficie anterior	Cóncava: 2 Plana: 5 Convexa: 2	Cóncava: 0 Plana: 2 Convexa: 25	Xi ² =0,000419*
Dist. TB-TR	1,1 (0,5-2)	1,1 (0,5-2,6)	UM=0,91
Dist. A-B	0,685 (0,6-0,76)	0,67 (0,49-0,79)	UM= 0,75
Ángulo de columna	29 (9-34)	24 (4-33)	UM=0,45

AP: anteroposterior; TRANS: transversal; Dist.: distancia; UM: test U de Mann-Whitney; Xi²: test Chi cuadrado; TB: tronco braquiocefálico; TA: tráquea.
*Estadísticamente significativo.

DISCUSIÓN

Hace varias décadas se postuló que la compresión traqueal por la arteria innominada se debía a un origen más izquierdo de esta en el cayado aórtico y que esta situación generaba una compresión traqueal en el punto de cruce entre ambas estructuras^(1,2,5-7).

El grupo de S.L. Fawcett y cols.⁽⁴⁾ analizó en 2010 pacientes sin patología cardíaca ni obstructiva traqueal ni masas torácicas deformantes y encontró que el origen del TB se halla en la mayoría de personas en el lado izquierdo. Observaron que la posición del nacimiento del TB se modificaba durante la edad, lateralizándose hacia la derecha (sin llegar al hemicuerpo derecho) con el paso de los años. En base a estos hallazgos, dicho grupo, sugirió que el SCAI no se debe a un origen más izquierdo del TB. En nuestro estudio hemos confirmado estos hallazgos, encontrando que todos los pacientes (tanto casos como controles) presentaron el origen del TB en el campo

izquierdo del cuerpo. No hemos encontrado diferencias en cuanto al origen del TB entre pacientes con SCAI y pacientes controles, por lo que, en efecto, ponemos en duda que el origen izquierdo del TB sea la causa de la compresión en los pacientes con SCAI.

Analizamos diferentes relaciones anatómicas (ratio distancia esternón-tráquea/distancia esternón-columna; ángulo cifosis cervico-dorsal, distancia TB-tráquea) con el objetivo de ver si estas influyen en la compresión del TB sobre la tráquea, sin hallar diferencias significativas. Podemos concluir, pese al bajo número de casos incluidos, que estas no se tratan de factores influyentes en la aparición del SCAI.

La relación entre el diámetro anteroposterior y el diámetro transversal de la tráquea y la forma de la superficie anterior traqueal fueron los únicos parámetros en los que se encontraron diferencias significativas. Ello solo nos indica que el grupo de SCAI presenta una tráquea comprimida y lo estamos comparando con un grupo sin compresión.

El 78% de nuestros pacientes asociaban una obstrucción funcional de la vía aérea (traqueomalacia o laringomalacia), lo que corrobora los hallazgos de otros estudios, donde se describe un porcentaje variable en torno al 60% de coexistencia de ambas patologías^(2,3,5,6,9,10). Tanto en SCAI como en la traqueomalacia y laringomalacia, se ha observado una disminución de la sintomatología con la edad, que se ha atribuido al aumento progresivo de la consistencia de los cartílagos con el paso del tiempo^(2,6,7,10); esto sugiere que estas entidades comparten una base fisiopatológica similar, basada en la inmadurez del cartílago traqueal. No obstante, no se dispone de datos objetivos, ni estudios que avalen esta teoría.

Más allá de los pacientes con algún grado de obstrucción funcional de vía aérea, el 78% de nuestros pacientes asociaban otras patologías. Cabe destacar patología sindrómica (síndrome de Patau, síndrome de Smith-Magenis, síndrome de Di George) y esofágica (atresia de esófago y RGE). No existen estudios que correlacionen el SCAI con patología concomitante predisponente, en cambio sí que encontramos bien definida la asociación de atresia de esófago con sintomatología obstructiva de la vía aérea superior⁽¹³⁾.

Por tanto, un alto porcentaje de nuestros pacientes asocia otra enfermedad, por lo que parece lógico que ciertas entidades puedan predisponer a padecer el SCAI. No obstante, es necesario estudiar series más amplias para establecer dichas correlaciones.

Todos los grupos aconsejan la realización de broncoscopia como una herramienta para establecer el diagnóstico de sospecha del SCAI, donde apreciaremos una compresión pulsátil de la tráquea. El diagnóstico de confirmación se realiza en base a los hallazgos de la TC vascular de troncos supraaórticos, donde observaremos un colapso de la pared anterior de la tráquea^(1,4-6,8). La RM es una alternativa útil a la TC en el diagnóstico del SCAI, siendo su principal beneficio la no irradiación del paciente pediátrico y el principal inconveniente la necesidad de anestesia más prolongada y un mayor coste⁽¹¹⁾.

En lo referente al tratamiento, en el caso que el paciente presente sintomatología leve se suele optar por tratamiento expectante y reevaluación periódica. Si por el contrario, la sintomatología es de mayor grado, se recomienda aortopexia como primera opción^(5-7,9). Esta técnica ha demostrado tasas de resolución parcial o total de los síntomas entre 80-100% en función de la serie^(5-7,9,10). En nuestro estudio observamos la mejoría total en el 85% y parcial en un 15% de los pacientes intervenidos, datos similares a la literatura. En pocos casos es necesario un tratamiento de rescate mediante reimplante del TB⁽¹²⁾.

La complejidad en el diagnóstico y tratamiento de estos pacientes requieren de su evaluación en centros especializados multidisciplinares. En nuestro centro, esta tarea es llevada a cabo por un comité de vía aérea, conformado por las distintas especialidades involucradas en su diagnóstico y tratamiento.

Una de las limitaciones del estudio radica en la dificultad para la medición de la distancia entre la pared posterior del TB y la pared anterior de tráquea, ya que se trata de una distancia milimétrica; debido a la insuficiente resolución de

las pruebas de imagen, la medición de dicho parámetro ha resultado dificultosa.

En cuanto a la representatividad de los controles en relación a la población general, puede verse alterada por la selección de pacientes con diversas enfermedades. No obstante, no podemos optar por la selección de un brazo control sin patología, ya que no sería ético someter a un niño sano a una TC con contraste, con el único fin de completar dicho estudio. A pesar de ello, hemos excluido a pacientes con patología cardíaca, de troncos supraaórticos, masa torácica deformante o patología obstructiva de la vía aérea superior con el objetivo de obtener controles lo más parecidos a la población general.

La principal limitación de nuestro trabajo fue el bajo número de casos con diagnóstico de SCAI, lo que limita la validez externa de nuestro estudio. Ello se debe principalmente a que se trata de una patología poco prevalente en la población y frecuentemente infradiagnosticada.

Este es el primer estudio publicado que analiza las relaciones anatómicas en pacientes con y sin SCAI. No hemos encontrado diferencias entre ambos grupos, lo que sugiere que la compresión observada en los pacientes con SCAI no se debe a estas relaciones. No obstante, nuestra serie solo incluye 9 casos, por lo que consideramos necesario la realización de nuevos estudios que incluyan mayor número de pacientes.

CONCLUSIONES

No observamos diferencias en el nacimiento del TB respecto a la tráquea ni en las otras relaciones anatómicas estudiadas entre pacientes con SCAI y sujetos sanos. El comienzo del TB se halló en todos los niños en el lado izquierdo, poniendo en duda que el SCAI es debido a un origen más izquierdo del TB.

En nuestra serie observamos que el SCAI se asocia en un alto porcentaje de casos a patología vinculada, especialmente, a enfermedades obstructivas funcionales de la vía aérea como traqueomalacia y laringomalacia, en concordancia con la literatura que describe altas tasas de coexistencia de este tipo de entidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jay L. Grosfeld. Congenital heart diseases and anomalies of great vessels. En: Pediatric surgery. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2006. p. 1959-85.
2. Berdon WE. Rings, slings, and other things: vascular compression of the infant trachea updated from the midcentury to the millennium—the legacy of Robert E. Gross, MD, and Edward B. D. Neuhauser, MD. *Radiology*. 2000; 216: 624-32.
3. Ghezzi M, Silvestri M, Sacco O, Panigada S, Girosi D, Magnano GM, et al. Mild tracheal compression by aberrant innominate artery and chronic dry cough in children. *Pediatr Pulmonol*. 2016; 51: 286-94.
4. Fawcett SL, Gómez AC, Hughes JA, Set P. Anatomical variation in the position of the brachiocephalic trunk (innominate artery)

with respect to the trachea: a computed tomography-based study and literature review of Innominate Artery Compression Syndrome. *Clin Anat.* 2010; 23: 61-9.

5. Torre M, Carlucci M, Speggorin S, Elliott MJ. Aortopexy for the treatment of tracheomalacia in children: review of the literature. *Ital J Pediatr.* 2012; 38: 62.
6. Wine TM, Colman KL, Mehta DK, Maguire RC, Morell VO, Simons JP. Aortopexy for innominate artery tracheal compression in children. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; 149: 151-5.
7. Gardella C, Giroi D, Rossi GA, Silvestri M, Tomà P, Bava G, et al. Tracheal compression by aberrant innominate artery: clinical presentations in infants and children, indications for surgical correction by aortopexy, and short- and long-term outcome. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 564-73.
8. Stefhanie Nayar E, Karla Moënné B, Carolina Pérez S, Jorge Mackenney. Síndrome de compresión traqueal por arteria innominada: Casos clínico-radiológicos. *Revista Chilena de Radiología.* 2015; 21: 54-7.
9. Rijnberg FM, Butler CR, Bieli C, Kumar S, Nouraei R, Asto J, et al. Aortopexy for the treatment of tracheobronchomalacia in 100 children: a 10-year single-centre experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018; 54: 585-92.
10. Schuster T, Hecker WC, Ring-Mrozik E, Mantel K, Vogl T. Tracheal stenosis by innominate artery compression in infants: surgical treatment in 35 cases. *Prog Pediatr Surg.* 1991; 27: 231-43.
11. Faust RA, Rimell FL, Remley KB. Cine magnetic resonance imaging for evaluation of focal tracheomalacia: innominate artery compression syndrome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2002; 65: 27-33.
12. Grimmer JF, Herway S, Hawkins JA, Park AH, Kouretas PC. Long-term results of innominate artery reimplantation for tracheal compression. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009; 135: 80-4.
13. Van der Zee DC, van Herwaarden MYA, Hulsker CCC, Witvliet MJ, Tytgat SHA. Esophageal Atresia and Upper Airway Pathology. *Clin Perinatol.* 2017; 44: 753-62.