

Caracterización de la sincondrosis costal 6ª y 7ª en tomografía computada en población chilena para su uso en rinoplastia

Characterization of the 6th and 7th costal cartilaginous junction in computed tomography in the Chilean population for its use in rhinoplasty

Tomás Correa¹, Carolina Magna¹, Francisca Valenzuela¹, Ignacio Jiménez¹, Nicolás Molina^{2,3}, Marina Pizarro^{1,4}, David Fuentealba^{1,5}, Jeffrey Fialkov⁶, Felipe Cardemil^{1,7,8}

¹Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Departamento de Otorrinolaringología. Escuela de Medicina.

²Departamento de Radiología, Hospital del Salvador, Santiago, Chile.

³Facultad de Medicina y Ciencia, Universidad San Sebastián, Santiago, Chile.

⁴Departamento de Otorrinolaringología, Clínica Santa María, Santiago, Chile.

⁵Clínica Armonic, Santiago, Chile.

⁶Institute of Biomedical Engineering, University of Toronto; Department of Surgery, Division of Plastic Surgery, Sunnybrook Health Sciences Centre, Canada.

⁷Departamento de Otorrinolaringología, Clínica Las Condes, Santiago, Chile.

⁸Departamento de Otorrinolaringología, Clínica Dávila, Santiago, Chile.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 02 de enero de 2025. Aceptado el 20 de agosto de 2025.

Correspondencia: Dr. Felipe Cardemil Departamento de Otorrinolaringología, Universidad de Chile Avenida Salvador #364, Providencia, Santiago, Chile. Email: felipecardemil@med.uchile.cl

Resumen

Introducción: En rinoseptoplastias reconstructivas, el injerto costal es una opción efectiva, aunque uno de sus problemas es la deformación o “warping”. Técnicas como el corte transversal de la sincondrosis costal 6-7ª buscan reducir este riesgo, pero su uso puede limitarse si la calcificación supera el 25%, especialmente cuando se asocia a un patrón central. **Objetivo:** Describir la presencia de sincondrosis en población chilena y determinar su grado y patrón de calcificación. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio de corte transversal de tomografías computadas (TC) de tórax de 100 pacientes entre 18 y 99 años, realizadas en el Hospital del Salvador. Se describen variables demográficas, presencia y longitud de sincondrosis 6-7ª derecha e izquierda, su grado y patrón de calcificación. **Resultados:** Todas las TC presentan sincondrosis costal 6-7ª bilateral, con una longitud promedio de 15,77 mm (derecha) y 15,78 mm (izquierda). Un 73% presentaba algún grado de calcificación, sin diferencias significativas por sexo. Un 13% presentó un patrón de calcificación central en ambos sexos y un 64% presentó un patrón periférico. **Conclusión:** Las TC de tórax son útiles para determinar la osificación y longitud del cartilago costal, facilitando la selección de la costilla. Aunque estudios previos han sugerido una mayor frecuencia de calcificaciones en mujeres y mayor edad, en esta muestra no existió relación significativa con el sexo. Además, la presencia de un patrón predominantemente periférico, da cuenta de que esta es una alternativa confiable y ampliamente disponible a utilizar en reconstrucción nasal en población chilena.

Palabras clave: Rinoplastia, Rinoplastia de revisión, Injerto de cartilago costal, Reconstrucción nasal.

Abstract

Introduction: In reconstructive rhinoplasty, rib grafts are an effective option, although their primary risk is deformation or “warping.” Techniques such as transverse sectioning of the sixth–seventh costal cartilaginous junction aim to reduce this risk. However, their use may be limited if calcification exceeds 25%, particularly with a central pattern. **Aim:** To describe the presence of costal cartilaginous junction in the Chilean population and determine its degree and calcification pattern. **Material and Methods:** A cross-sectional study analyzed chest computed tomography (CT) scans of 100 patients aged 18–99 years from Hospital del Salvador. Demographic variables, the presence and length of the right and left 6th–7th costal cartilaginous junction, as well as their degree and calcification patterns, were assessed. **Results:** All CT scans showed bilateral 6th–7th costal cartilaginous junction, with an average length of 15.77 mm (right) and 15.78 mm (left). Calcification was present in 73% of cases, with no significant sex differences. A central calcification pattern was observed in 13% of cases, while 64% showed a peripheral pattern. **Conclusion:** Chest CT scans are a valuable tool for assessing the ossification and length of costal cartilage, aiding in rib selection for grafting. While previous studies have suggested a higher frequency of calcification in women and older individuals, this study found no significant association with sex. Furthermore, the predominance of a peripheral calcification pattern supports the feasibility of using rib cartilage as a reliable and widely available grafting option for nasal reconstruction in the Chilean population.

Keywords: Rhinoplasty, Revision rhinoplasty, Cartilage grafts, Nasal reconstruction.

Introducción

En rinoplastias de revisión se utilizan injertos de cartílago para la reconstrucción del marco osteocartilaginoso buscando obtener buenos resultados tanto estéticos como funcionales^{1,2}. El cartílago septal remanente puede ser insuficiente, requiriendo el uso de otros sitios donantes de cartílago^{3,4}. En este contexto, el cartílago costal es una buena alternativa ya que es un material autólogo que permite obtener una cantidad suficiente para los injertos en nariz otorgando un adecuado soporte estructural⁵. En general, el injerto se obtiene del sexto, séptimo u octavo cartílago costal^{6,7} y, recientemente, se ha incorporado el uso de la sincondrosis entre la 6-7ª costilla, la cual aporta aún más cantidad de injerto facilitando la cirugía⁸.

Existen diversos tipos de tallado, entre los que destacan excéntricos (cartílagos de corte periférico), concéntricos (cartílagos de corte central) y oblicuos, presentando tanto los concéntricos como los oblicuos, menor deformación o *warping* de acuerdo a múltiples estudios^{9,10}.

La sincondrosis costal 6-7ª es una articulación intercondral que se forma entre los bordes mediales de los cartílagos de la 6-7ª costilla, las que se encuentran unidas principalmente por tejido cartilaginoso hialino, permitiendo estabilidad estructural con cierto grado de flexibilidad. Esta unión ha sido ampliamente utilizada desde hace años por cirujanos craneofaciales para reconstrucción en microtia¹¹. Utilizando este concepto, Teshima y Fialkov describieron en 2016 la técnica de tallado transversal de la sincondrosis costal, la cual se caracteriza por su simplicidad y capacidad para generar múltiples injertos con dimensiones adecuadas en términos de longitud y grosor, óptimos para la reconstrucción nasal. Esta técnica, presenta una deformación considerablemente menor en comparación con los métodos tradicionales de tallado^{8,10}. Otra técnica que ha mostrado resultados similares, descrita por Tastan en 2013, corresponde al tallado oblicuo del 7º cartílago costal, donde 95% mostró satisfacción estética y funcional sin complicaciones de *warping*, resorción o fracturas¹².

Se debe considerar que factores como el sexo y edad pueden incidir en el grado y

patrón de calcificación del cartílago costal y la sincondrosis 6-7ª¹³⁻¹⁵, siendo un punto de preocupación a la hora de obtener y moldear el cartílago para su uso en rinoplastia. La calcificación dificulta la manipulación y produce reabsorción inesperada, pudiendo causar resultados quirúrgicos subóptimos¹⁶. La preocupación por el aumento de calcificación con la edad, incluso ha llevado a que algunos cirujanos establezcan una edad límite para la obtención de este injerto¹⁷.

Actualmente existen pocos estudios que evalúen los patrones de osificación, en el contexto de su uso para rinoplastia¹⁸, especialmente sin datos para población latinoamericana. Particularmente en Chile, no ha sido descrita la prevalencia de sincondrosis ni la caracterización de sus patrones de calcificación.

Se ha descrito el uso de ecografía¹⁷ y tomografía computada (TC)^{16,18-21} para determinar el patrón de osificación del cartílago costal, la longitud de cartílago disponible de cada costilla y su relación con la edad y sexo. En general se describe la proporción de calcificación del cartílago costal, considerándose significativa una calcificación mayor al 25%. Dentro de los patrones de calcificación se describe un patrón marginal (periférico), central, mixto y sin calcificación²⁰. Una calcificación < 25% con un patrón marginal sería aceptable para uso como injerto, pudiendo utilizarse su porción central con seguridad. Por otro lado, una calcificación > 25% asociado con un patrón central lo hace subóptimo y más difícil de obtener para su uso en rinoplastia⁶.

De acuerdo con la literatura, la calcificación relacionada con la edad se asocia principalmente con la sincondrosis costal de la 6-7ª²¹, sin diferencias significativas en cuanto al sexo o lateralidad. En la 8ª costilla, no se observaron variaciones significativas de calcificación relacionadas con la edad, pero se identificó una mayor calcificación en mujeres. La longitud del cartílago costal aumenta con la edad y es significativamente mayor en hombres, excepto para la 8ª costilla¹⁸. En población asiática, se ha observado que los hombres menores de 60 años presentan menores niveles de calcificación del cartílago costal, predominando un patrón periférico. En contraste, las mujeres muestran mayor calcificación desde los 30 años, con un predominio de un patrón central,

lo que puede dificultar la adecuada obtención y extracción del cartílago costal¹⁶. Estos hallazgos son consistentes con estudios en población occidental, realizados mediante ecografía, donde los hombres presentan predominantemente un patrón periférico de calcificación, mientras que las mujeres muestran un patrón central¹⁷.

Este estudio busca evaluar los patrones de osificación de los cartílagos costales en población chilena, basándose en el análisis de TC de pacientes entre los 18 y 99 años, y si estos hallazgos son comparables a los de la literatura. Su conocimiento permitiría mejores decisiones a la hora de obtener el cartílago costal, facilitando la cirugía y permitiendo mejores resultados quirúrgicos.

Objetivo

Describir la presencia de sincondrosis en población chilena y determinar su grado y patrón de calcificación.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio de corte transversal para estudiar las variantes anatómicas y patrones de calcificación de la sincondrosis entre la 6-7ª costilla a través del análisis de tomografía computada (TC) sin contraste con cortes coronales y axiales realizados en el servicio de imagenología del Hospital del Salvador. Las tomografías fueron obtenidas de individuos de sexo masculino y femenino entre 18 a 99 años, las cuales se encontraban disponibles en la base de dato del hospital entre los años 2016 y 2021. Estas imágenes no fueron realizadas para los fines de este estudio, sino que se habían realizado por otras causas. Fueron excluidos pacientes con antecedentes de traumatismos de tórax y/o patologías pulmonares que comprometieran la parrilla costal. Se analizaron TC de 50 hombres y 50 mujeres considerando las variables de sexo, edad, longitud de la sincondrosis, presencia o ausencia de calcificación, y en caso de presentarla, caracterizar su grado y patrón de calcificación. La calcificación se clasificó en 4 grados dependiendo del porcentaje presente y considerando el espesor completo de la sincondrosis: I (0-25%), II (26-50%),

III (51-75%), IV (76-100%). Los patrones de calcificación fueron periférico o central.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética Científico del servicio de Salud Metropolitano Oriente.

Considerando una longitud del segmento de la sexta costilla en hombres de 71 mm \pm 8 mm y en mujeres de 66 mm \pm 6 mm, un alfa de 5% y una potencia de 80%, el tamaño muestral considerado fueron 50 imágenes tomográficas de pacientes de sexo masculino y 50 pertenecientes a pacientes de sexo femenino. Para el cálculo de este tamaño muestral se utilizó el largo estimado de los segmentos de costilla obtenidas del artículo de Holcombe *et al*²².

Las variables fueron analizadas utilizando Stata 12 y descriptores estadísticos generales como promedios y desviación estándar para variables continuas, y frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas. Para evaluar diferencia entre variables continuas se utilizó T de Student y para evaluar asociación entre variables categóricas se utilizó test exacto de Fisher. Para evaluar correlación se utilizó el coeficiente de correlación r de Pearson. Para todos los análisis se consideró como significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados

La edad promedio del grupo femenino fue de 60,9 \pm 21,9 años, mientras que en el grupo masculino fue de 56,7 \pm 20,9 años. Este estudio destaca la presencia bilateral de la sincondrosis costal 6-7ª en el 100% (N = 100) de las imágenes analizadas. Con respecto a la longitud promedio de la sincondrosis en mujeres fue de 14,58 mm a la derecha y 14,08 mm a la izquierda; y de 16,96 mm en hombres a la derecha y 17,46 mm a la izquierda, siendo la longitud a izquierda ($p = 0,0002$) mayor que la derecha ($p = 0,01$). Sin embargo, no se observa correlación entre la edad y la longitud de la sincondrosis costal a izquierda ($r = -0,05$) ni a derecha ($r = -0,08$).

La calcificación de la sincondrosis fue de un 73% (n = 73), correspondiendo un 35% (n = 35) a pacientes de sexo femenino y un 38% (n = 38) a pacientes de sexo masculino.

La calcificación observada se presentó en grados y patrones variables según género y ran-

go etario. En la sincondrosis costal izquierda (**Figura 1**), para el grado de calcificación más bajo (0-25%), los hombres presentaron un rango intercuartílico entre 40 y 60 años, mientras que en las mujeres el rango es más amplio, entre 30 y 70 años, con mayor dispersión hacia valores extremos. En el rango de calcificación de 25-50%, las mujeres muestran una menor dispersión, concentrándose entre los 55 y 65 años, mientras que los hombres presentan un rango más amplio, entre 40 y 80 años, con una mediana desplazada hacia los 60 años. En el rango de 50-75%, no se observan datos

en hombres, mientras que las mujeres se concentran en torno a los 80 años, sin dispersión. Para el grado más alto (75-100%), los hombres tienen un rango amplio de edades, entre 40 y 99 años, con una mayor concentración entre 80 y 90 años, mientras que las mujeres mantienen un rango más ajustado entre 80 y 90 años, con menor dispersión.

En la sincondrosis costal derecha (**Figura 2**), los patrones de calcificación en los rangos de 0-25% y 25-50% son similares a los de la sincondrosis izquierda. En el rango de 50-75%, no se observaron datos en hombres,

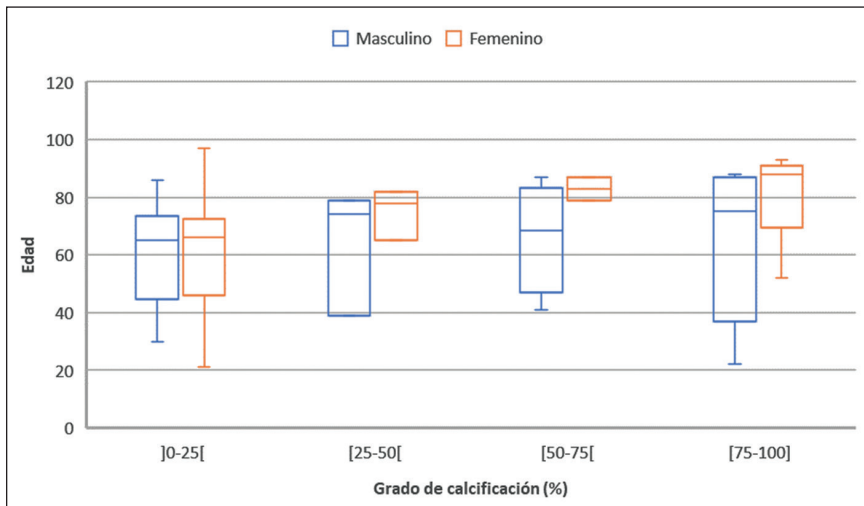


Figura 1. Resultados del grado de calcificación observado en sincondrosis costal 6-7ª izquierda. Se aprecia la distribución de los rangos etarios (años) de cada sexo dentro de los distintos grados de calcificación.

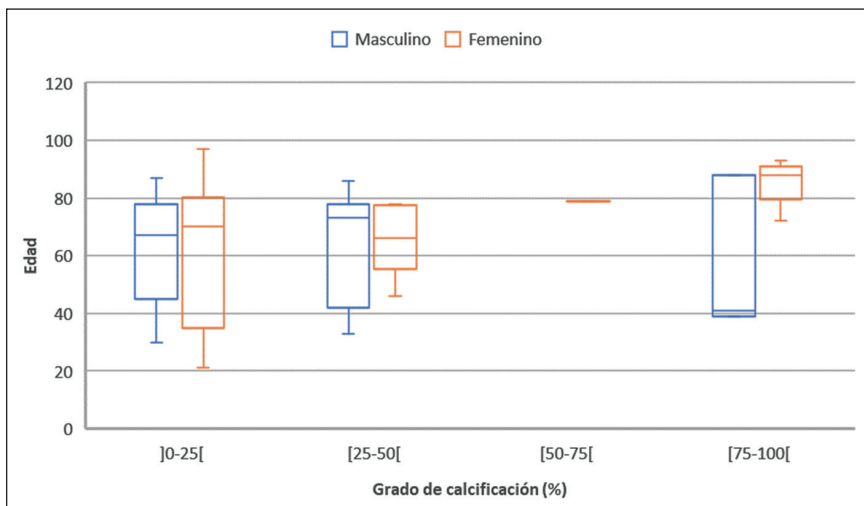


Figura 2. Resultados de grado de calcificación observado en sincondrosis costal 6-7ª derecha. Se aprecia la distribución de los rangos etarios (años) de cada sexo dentro de los distintos grados de calcificación.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

mientras que en mujeres sólo se reporta un caso, concentrado a los 80 años. En el rango más alto (75-100%), los hombres presentan una mayor dispersión, con edades entre 40 y 99 años, mientras que las mujeres mantienen un rango similar al observado en el lado izquierdo, entre 80 y 90 años. En general, ambas figuras reflejan patrones comparables entre los lados izquierdo y derecho, con diferencias menores en la dispersión de los datos en algunos rangos específicos.

En suma, es posible ver una mayor frecuencia de hombres de todos los rangos etarios para todos los grados de calcificación, mientras que en mujeres los mayores grados de calcificación (75%-100%) se distribuyeron preferentemente en grupos de edades avanzadas (72 a 93 años). Sin embargo, no se identificó asociación significativa ($p > 0,1$) entre sexo y grado de calcificación en ambas lateralidades.

En la **Figura 3** se observa que a medida que aumenta la edad, hay una mayor proporción de individuos con grados más altos de calcificación, siendo esto más notable en el grupo > 69 años, con significancia estadística ($p = 0,0048$ a derecha y $p = 0.00026$ a izquierda).

Distintos patrones de calcificación se identificaron en hombres y mujeres (**Tabla 1**). Un patrón de calcificación periférica se observó en 64% ($N = 64$) de las imágenes tomográficas, perteneciendo un 53% ($N = 34$) a pacientes de sexo masculino y 47% ($N = 30$) a pacientes de sexo femenino, siendo este el patrón predominante en la población en estudio para ambos sexos. El patrón central sólo estuvo presente en 13% pacientes ($N = 6$ hombres y 7 mujeres).

Por otro lado, de los 73 pacientes que presentaron calcificaciones, 84,9% ($n = 62$) fueron bilaterales y 15,1% ($n = 11$) fueron unilaterales. De las bilaterales, 92% ($n = 57$)

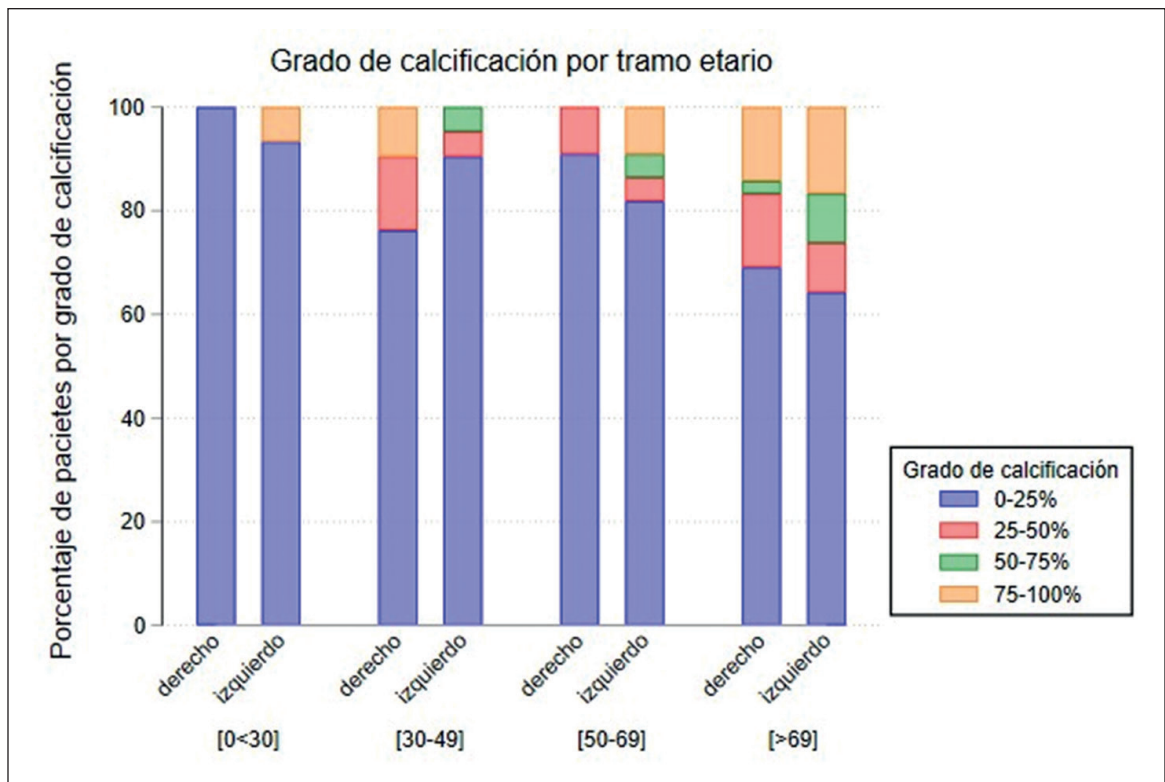


Figura 3. Distribución porcentual del grado de calcificación de la sincondrosis derecha e izquierda en diferentes grupos etarios. En el eje X se presentan los grupos etarios clasificados en cuatro categorías: < 30 años, 30-49 años, 50-69 años y > 69 años. En el eje Y se muestra el porcentaje de pacientes dentro de cada grupo etario, distribuido según el grado de calcificación.

Tabla 1. Resultado de patrones de calcificación observados en sincondrosis costal 6-7ª en 100 imágenes tomográficas, en valores absolutos (N)

Patrón de calcificación	Patrones de calcificación en sincondrosis costal 6-7 según edad y sexo				
	Sexo		Edad		
	Masculino	Femenino	≤ 50 años	> 50 años	
Periférico (bilateral)	31	28	17	42	
Central (bilateral)	3	5	2	6	
Mixto (asimétrico)	3	2	1	4	
Ninguno	13	15	15	13	

fueron simétricos (presentaron el mismo patrón de calcificación), y 8% (n = 5) fueron asimétricos, es decir, en estos últimos se identificó la presencia simultánea de ambos tipos de patrones (periférico y central) al comparar las costillas de un lado y el otro. De acuerdo con las pruebas estadísticas aplicadas, los resultados no muestran asociación significativa ($p > 0,05$) entre sexo y el patrón de calcificación exhibido.

En las **Figuras 4, 5, 6 y 7** se muestran cortes coronales de TC de tórax sin contraste, con reconstrucción MPR, en donde se observan distintos grados y patrones de calcificación evidenciados en esta serie.

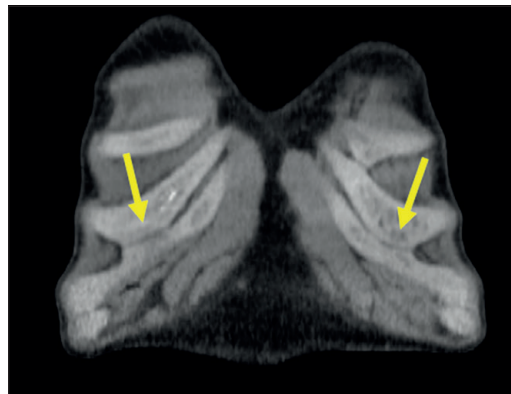


Figura 4. TC de tórax sin contraste en ventana de partes blandas, con reconstrucción MPR coronal que muestra una sincondrosis 6-7ª bilateral sin calcificaciones (flechas).

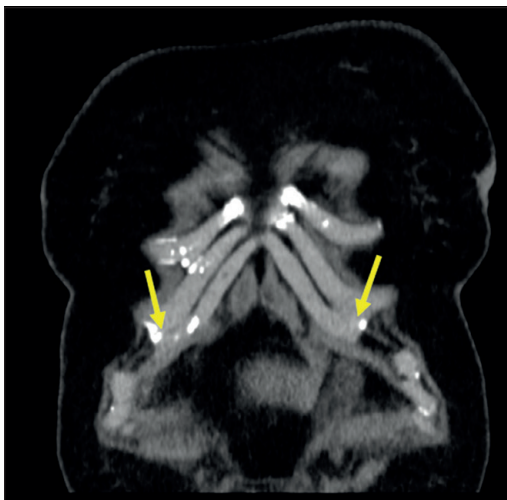


Figura 5. TC de tórax sin contraste en ventana de partes blandas, con reconstrucción MPR coronal que muestra una sincondrosis 6-7ª bilateral, con calcificaciones periféricas bilaterales menores a un 25% (flechas).



Figura 6. TC de tórax sin contraste en ventana de partes blandas, con reconstrucción MPR coronal que muestra una sincondrosis 6-7ª derecha, con calcificaciones de predominio periférico entre un 50-75% (flecha).

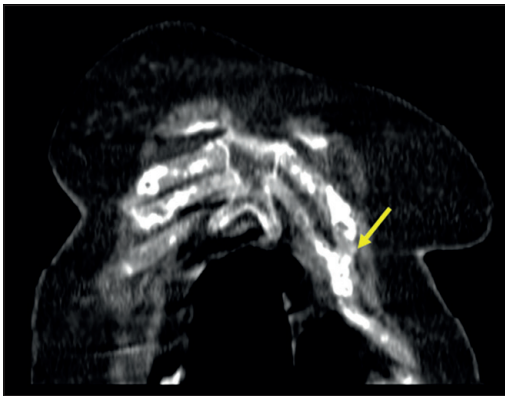


Figura 7. TC de tórax sin contraste en ventana de partes blandas, con reconstrucción MPR coronal que muestra una sincondrosis 6-7ª izquierda, con calcificaciones de predominio central bilaterales entre un 75-100% (flecha).

Discusión

El cartílago costal autólogo se puede obtener sin dificultad en cantidades significativas. No obstante, su extracción implica riesgos y posibles complicaciones, como neumotórax, deformaciones en arcos costales, dolor, infecciones postquirúrgicas y cicatrices visibles²³. Si bien la tasa de complicaciones es baja con un buen dominio de la técnica, es un procedimiento que no es inocuo, por lo que debe seleccionarse previamente de manera adecuada la calidad del cartílago a utilizar, evitando de esta forma la interrupción de este procedimiento a causa de una osificación excesiva y/o un patrón desfavorable.

La caracterización de la sincondrosis costal mediante TC de tórax se ha revelado como una herramienta diagnóstica invaluable en este estudio, permitiendo una evaluación precisa de la anatomía costal relevante para seleccionar la fuente de injerto en los procedimientos de rinoplastia, tal como es sugerido en otros estudios²¹. Resulta relevante recalcar que, para solicitar este examen, es posible reducir costo y cantidad de radiación al solicitar un TC de parrilla costal, sin necesidad de que sea el protocolo clásico de TC de tórax. Por otro lado, si bien la radiografía fue utilizada en años previos, no es el método más adecuado para evaluar la calcificación costal debido a sus limitaciones en resolución y superposición de estructuras que inducen a errores en la

caracterización. Una alternativa prometedora considerando la rapidez y la posibilidad de no irradiar, es el ultrasonido. Descrito inicialmente en el 2000 por Tasman y Helbig²⁴, en el contexto de rinoplastia, con una evaluación exitosa de la configuración de la punta nasal. Posteriormente se ha masificado su uso en Europa y EE. UU.¹⁷, sin embargo, en Chile aún no se reportan estudios que la comparen con hallazgos tomográficos para demostrar su utilidad.

Los hallazgos del presente estudio corroboran la prevalencia de la sincondrosis costal 6-7ª bilateral en el 100% de los individuos estudiados en esta serie, proporcionando seguridad en su existencia como fuente de injertos en población chilena. Esto no había sido descrito previamente en la literatura internacional. La longitud promedio de la sincondrosis hallada proporciona una base para la planificación quirúrgica, asegurando que se disponga de material suficiente para la reconstrucción deseada. Además, en los resultados no se observa una correlación directa entre la edad y la longitud de la sincondrosis, lo que podría indicar que la integridad estructural del injerto no se ve necesariamente afectada por la edad.

Respecto a la calcificación de la sincondrosis, observada en un 73% de los casos, no se observó una asociación significativa entre el grado de calcificación en ambas lateralidades ni en el patrón de calcificación comparada según género, lo que contrasta con estudios previos que sugieren diferencias significativas^{16,17}. Esto podría sugerir una variabilidad poblacional o métodos de evaluación distintos. Asimismo, el predominio del patrón de calcificación periférico en esta muestra (64%) indica que la mayoría del cartílago costal sería adecuado para su uso en rinoplastia, ya que un patrón central de calcificación, que dificulta la manipulación del injerto, fue menos común (13%). Esto se condice con resultados descritos en la literatura asiática²⁵.

En relación con la edad, los hombres mostraron una distribución de grado de calcificación relativamente homogéneo en los rangos etarios, sin mostrar diferencias significativas. En cambio, las mujeres presentaron grados más altos de calcificación a mayor edad, lo cual se condice con lo descrito en la literatura^{17,21}.

Dentro de los individuos que presentaron

calcificaciones, si bien existió una mayor proporción de bilateralidad (84.9%), un porcentaje no menor (15.1%) se presenta de forma unilateral, siendo esto relevante en el estudio imagenológico previo para determinar el lado que se escogerá al obtener el injerto. Del mismo modo, dentro de los casos que presentaron calcificaciones bilaterales, un 8% mostró asimetría en el patrón de calcificación, recalando con mayor fuerza la idea anterior para seleccionar la lateralidad del injerto.

Una de las principales limitaciones del estudio es su diseño de corte transversal, pues, aunque adecuado para determinar prevalencia y correlaciones en un momento dado, no permite establecer relaciones causales ni seguimiento temporal de los cambios en la calcificación. Además, al ser una muestra exclusivamente chilena, los resultados pueden no ser generalizables a poblaciones de diferentes etnias o regiones geográficas, lo que sugiere la necesidad de estudios comparativos en otros contextos culturales y genéticos.

Conclusiones

La TC de tórax tiene una utilidad potencial en la evaluación prequirúrgica de la sincondrosis costal 6-7ª para injertos de rinoplastia independiente de la edad y el género, ofreciendo una guía detallada sobre la calidad y cantidad de cartílago disponible. La técnica ha probado ser eficaz para confirmar la viabilidad del cartílago costal en pacientes chilenos.

Este estudio respalda que la sincondrosis costal 6-7ª es una fuente confiable de cartílago para injertos en rinoplastia dentro de la población chilena, con una presencia y longitud adecuadas en todos los casos examinados. La frecuencia de calcificación y el predominio del patrón periférico permiten considerar la mayor parte del cartílago estudiado como apto para su uso quirúrgico.

Además, la ausencia de diferencias significativas en la calcificación entre sexos desafía la percepción común y apoyan la práctica de usar cartílago costal sin una restricción de género basada en la calcificación en la población chilena. Este estudio contribuye y podría ser de referencia para futuras investigaciones que profundicen en la variabilidad demográfica y

étnica del cartílago costal y sus implicaciones en la cirugía reconstructiva nasal.

Consentimiento

Se cuenta con consentimiento informado firmados por los pacientes incluidos en el estudio, con autorización para publicar imágenes y resultados obtenidos. Se cuenta con aprobación por Comité de Ética Científica del SSMO con fecha 09 de julio de 2024, concordante con la Declaración de Helsinki de la AMM (2013) y con la Ley 20.120 y 20.584 de la República de Chile.

Bibliografía

1. Toriumi DM, Patel AB, DeRosa J. Correcting the short nose in revision rhinoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2006;14(4):343-vi. doi: 10.1016/j.fsc.2006.06.004
2. Adamson PA, Warner J, Becker D, Romo TJ 3rd, Toriumi DM. Revision rhinoplasty: panel discussion, controversies, and techniques. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2014;22(1):57-96. doi: 10.1016/j.fsc.2013.09.002
3. Sajjadian A, Rubinstein R, Naghshineh N. Current status of grafts and implants in rhinoplasty: part I. Autologous grafts. *Plast Reconstr Surg* 2010;125(2):40e-49e. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181c82f12
4. Davis RE. Revision rhinoplasty. *Facial Plast Surg* 2012;28(4):367-368. doi:10.1055/s-0032-1319845
5. Halepas S, Lee KC, Castiglione C, Ferneini EM. Grafting in Modern Rhinoplasty. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2021;33(1):61-69. doi: 10.1016/j.coms.2020.09.003
6. Defatta RJ, Williams EF 3rd. The decision process in choosing costal cartilage for use in revision rhinoplasty. *Facial Plast Surg* 2008;24(3):365-371. doi: 10.1055/s-0028-1083090
7. Alkan Z, Acioglu E, Yigit O, et al. Determining the most suitable costal cartilage level for rhinoplasty: an experimental study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;146(3):377-381. doi: 10.1177/0194599811427386
8. Teshima TL, Cheng H, Pakdel A, Kiss A, Fialkov JA. Transverse Slicing of the Sixth-Seventh Costal Cartilaginous Junction: A Novel Technique to Prevent Warping in Nasal Surgery. *J Craniofac Surg* 2016;27(1):e50-e55. doi: 10.1097/SCS.0000000000002309
9. Kim DW, Shah AR, Toriumi DM. Concentric and eccentric carved costal cartilage: a comparison of warping. *Arch Facial Plast Surg* 2006;8(1):42-46. doi: 10.1001/archfaci.8.1.42

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

10. Souyris LB, Díaz CF, Fuentealba DD, Cardemil FM. Uso de la sincondrosis costal como injerto de cartilago en reconstrucción nasal: a propósito de un caso. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2024;84:187-92. doi: 10.4067/S0718-48162024000200126
11. Han SE, Lim SY, Pyon JK, Bang SI, Mun GH, Oh KS. Aesthetic auricular reconstruction with autologous rib cartilage grafts in adult microtia patients. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2015;68(8):1085-1094. doi: 10.1016/j.bjps.2015.04.016
12. Taştan E, Yücel ÖT, Aydın E, Aydoğan F, Beriat K, Ulusoy MG. The oblique split method: a novel technique for carving costal cartilage grafts. *JAMA Facial Plast Surg* 2013;15(3):198-203. doi: 10.1001/jamafacial.2013.671
13. Elkeles A. Sex differences in the calcification of the costal cartilages. *J Am Geriatr Soc* 1966;14(5):456-462. doi: 10.1111/j.1532-5415.1966.tb03071.
14. Navani S, Shah JR, Levy PS. Determination of sex by costal cartilage calcification. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1970;108(4):771-774. doi: 10.2214/ajr.108.4.771
15. Stewart JH, McCormick WF. A sex- and age-limited ossification pattern in human costal cartilages. *Am J Clin Pathol* 1984;81(6):765-769. doi: 10.1093/ajcp/81.6.765
16. Sunwoo WS, Choi HG, Kim DW, Jin HR. Characteristics of rib cartilage calcification in Asian patients. *JAMA Facial Plast Surg* 2014;16(2):102-106. doi: 10.1001/jamafacial.2013.2031
17. Bozzato A, Bumm K, Hertel V, Wurm J. Ultrasonographic evaluation of calcification patterns in costal cartilage: implications for rib graft harvesting. *JAMA Facial Plast Surg* 2013;15(6):457-460. doi: 10.1001/jamafacial.2013.128
18. Windfuhr JP, Chen YS, Güldner C, Neukirch D. Rib cartilage harvesting in rhinoplasty procedures based on CT radiological data. *Acta Otolaryngol* 2011;131(1):67-71. doi: 10.3109/00016489.2010.502185
19. Cochran CS, Gunter JP. Secondary rhinoplasty and the use of autogenous rib cartilage grafts. *Clin Plast Surg* 2010;37(2):371-382. doi: 10.1016/j.cps.2009.11.001
20. Zhang S, Zhen J, Li H, et al. Characteristics of Chinese Costal Cartilage and Costa Calcification Using Dual-Energy Computed Tomography Imaging. *Sci Rep* 2017;7(1):2923. Published 2017 Jun 7. doi: 10.1038/s41598-017-02859-x
21. Meng X, Wu Y, Wang X, Xiong X, Sun Y. Analysis of tissue volume and calcification of the 6th to 8th costal cartilage in 70 woman patients. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022;75(8):2727-2734. doi: 10.1016/j.bjps.2022.02.033
22. Holcombe SA, Wang SC, Grotberg JB. Calcification of costal cartilage in the adult rib cage. *Proc IRCOBI Conf 2017*;106:106-111. Disponible en: <https://www.ircobi.org/wordpress/downloads/irc17/pdf-files/106.pdf>. Consultado el: 19 de agosto 2025
23. Chen H, Wang X, Deng Y. Complications Associated with Autologous Costal Cartilage Used in Rhinoplasty: An Updated Meta-Analysis. *Aesthetic Plast Surg* 2023;47(1):304-312. doi: 10.1007/s00266-022-03075-3
24. Tasman AJ, Helbig M. Sonography of nasal tip anatomy and surgical tip refinement. *Plast Reconstr Surg* 2000;105(7):2573-2582. doi: 10.1097/00006534-200006000-00045
25. Inoi T. Estimation of sex and age by calcification pattern of costal cartilage in Japanese. *Nihon Hoigaku Zasshi* 1997;51(2):89-94. PMID:9184019