



Universidad
Internacional
de Andalucía

TÍTULO

**COMPARACIÓN DE DIFERENTES TÉCNICAS DE TURBINOPLASTIA
ANÁLISIS DE RESULTADOS. REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE**

AUTOR

José Antonio Pasamontes Pingarrón

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2024
Tutor	Dr. D. José Miguel Villacampa Aubá
Institución	Universidad Internacional de Andalucía
Curso	<i>Máster de Formación Permanente en Rinología Avanzada y Base de Cráneo Anterior (2021/22)</i>
©	José Antonio Pasamontes Pingarrón
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2023



Universidad
Internacional
de Andalucía



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



**“COMPARACIÓN DE DIFERENTES TÉCNICAS DE
TURBINOPLASTIA: ANÁLISIS DE RESULTADOS.
REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE”**

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

JUAN ANTONIO PASAMONTES PINGARRÓN.

*MÁSTER PROPIO EN RINOLGÍA AVANZADA Y BASE DE
CRÁNEO ANTERIOR (21/22)*

ÍNDICE

	Página
• RESUMEN	3
• ABSTRACT	5
• INTRODUCCIÓN	7
• MÉTODO	9
• RESULTADOS	12
• DISCUSIÓN	21
• CONCLUSIONES	26
• BIBLIOGRAFÍA	27

“COMPARACIÓN DE DIFERENTES TÉCNICAS DE TURBINOPLASTIA: ANÁLISIS DE RESULTADOS. REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE”

RESUMEN

OBJETIVO: La hipertrofia de cornetes inferiores constituye una de las principales causas de obstrucción nasal. Son múltiples las técnicas quirúrgicas empleadas para el tratamiento de dicha hipertrofia cuando fracasa el tratamiento médico. Por ello, se estableció llevar a cabo una revisión de la literatura comparando diferentes técnicas quirúrgicas de turbinoplastia, evaluando resultados de efectividad (basados en mediciones subjetivas y objetivas) y seguridad de las mismas.

FUENTES DE DATOS: Pubmed (Medline) y la Biblioteca Cochrane.

MÉTODO: Se realizó una revisión del estado del arte, basada en la evidencia científica disponible, comparando los resultados de efectividad y seguridad de las diferentes técnicas de turbinoplastia. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las fuentes de datos de “*Pubmed (Medline)*” y de la “*Biblioteca Cochrane*” empleando para ello, tanto texto libre como el vocabulario controlado de la base de tesoro Medical Subject Headings (MeSH). Se limitó la búsqueda al periodo de tiempo comprendido desde 2009 a 2022.

Los *criterios de inclusión* fueron artículos de revisión sistemática y/o metaanálisis en los que se llevara a cabo una evaluación de los resultados de diferentes técnicas de turbinoplastia. Los *criterios de exclusión* fueron trabajos realizados en población pediátrica, aquellos en los que únicamente se analizara una técnica aislada de turbinoplastia y en los que se describiese alguna otra técnica quirúrgica concomitante a la turbinoplastia.

RESULTADOS: Atendiendo a los criterios de búsqueda se obtuvieron inicialmente 38 artículos. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión quedaron finalmente un total de 6 artículos, que analizaban 239 publicaciones.

Un 50,2 % de los trabajos seleccionados presentaban un nivel de evidencia de 1 y 2, mientras que el 49,8% restante tenían un nivel 4 y 5 respectivamente.

La indicación de turbinoplastia en todos los trabajos analizados era la obstrucción nasal secundaria a hipertrofia de cornetes inferiores. En tres estudios se incluyeron pacientes con rinitis alérgica refractaria a tratamiento médico.

En todos los estudios analizados los resultados se evaluaban tanto por escalas subjetivas homologadas (EVA y NOSE) así como con métodos objetivos (rinomanometría, rinometría acústica y en algunos casos mediante el aclaramiento mucociliar).

En líneas generales se mostró una mejoría tanto objetiva como subjetiva, en la función respiratoria tras la turbinoplastia, independientemente de la técnica empleada. En los estudios más recientes y en los que existe una calidad metodológica mayor parecen mostrar una discreta mejoría de la Turbinoplastia Asistida por Microdebridador (TAM) frente a la radiofrecuencia en la valoración subjetiva y con efectos más mantenidos a largo plazo.

Las complicaciones derivadas de las diferentes técnicas de turbinoplastia se recogieron en 4 de los 6 trabajos seleccionados en el estudio. Aunque en todos los casos se trataron de complicaciones menores, la tasa de epistaxis resultó ser significativamente mayor en la turbinoplastia asistida por microdebridador (20-26%) que en la turbinoplastia mediante radiofrecuencia (0-6,6%).

CONCLUSIONES: La literatura revisada mostró que la turbinoplastia supone una técnica segura y efectiva en el tratamiento de la obstrucción nasal secundaria a la hipertrofia de cornetes. Aunque algunos estudios mostraron unos resultados superiores de la turbinoplastia asistida por microdebridador frente a la radiofrecuencia, tanto en la mejoría subjetiva de los síntomas como en la persistencia de la misma a largo plazo, la revisión acometida puso de manifiesto la necesidad de realizar estudios comparativos randomizados y controlados, con menor riesgo de sesgo, que permitan establecer si existen diferencias significativas entre distintas técnicas de turbinoplastia.

PALABRAS CLAVE: turbinoplastia; microdebridador; radiofrecuencia; revisión sistemática.

“COMPARISON OF DIFFERENT TURBINOPLASTY TECHNIQUES: ANALYSIS OF RESULTS. REVIEW OF THE STATE OF THE ART”.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Hypertrophy of inferior turbinates is one of the main causes of nasal obstruction. There are multiple surgical techniques used for the treatment of this hypertrophy when medical treatment fails. Therefore, it was decided to carry out a review of the literature comparing different surgical techniques of turbinoplasty, evaluating the results of effectiveness (based on subjective and objective measurements) and their safety.

DATA SOURCES: Pubmed (Medline) and the Cochrane Library.

METHOD: A review of the state of the art was carried out, based on the available scientific evidence, comparing the results of effectiveness and safety of the different turbinoplasty techniques. For this purpose, a bibliographic search was carried out in the "Pubmed (Medline)" and "Cochrane Library" data sources, using both free text and the controlled vocabulary of the Medical Subject Headings (MeSH) thesaurus database. The search was limited to the time period from 2009 to 2022.

Inclusion criteria were systematic review articles and/or meta-analyses in which an evaluation of the results of different turbinoplasty techniques was performed. The exclusion criteria were studies performed in the pediatric population, those in which only an isolated turbinoplasty technique was analyzed and those in which any other surgical technique concomitant to turbinoplasty was described.

RESULTS: According to the search criteria, 38 articles were initially obtained. After applying the inclusion and exclusion criteria, a total of 6 articles were finally obtained, which analyzed 239 publications.

A total of 50.2 % of the selected papers had a level of evidence of 1 and 2, while the remaining 49.8 % had a level of evidence of 4 and 5 respectively.

The indication for turbinoplasty in all the papers analyzed was nasal obstruction secondary to inferior turbinate hypertrophy. Three studies included patients with allergic rhinitis refractory to medical treatment.

In all the studies analyzed, the results were evaluated both by standardized subjective scales (VAS and NOSE) and by objective methods (rhinomanometry, acoustic rhinometry and in some cases by mucociliary clearance).

In general terms, both objective and subjective improvement in respiratory function after turbinoplasty was shown, regardless of the technique used. The most recent studies and those with a higher methodological quality seem to show a discreet improvement of Microdebrider Assisted Turbinoplasty (MAT) against radiofrequency in the subjective assessment and with more sustained long-term effects.

Complications derived from the different turbinoplasty techniques were reported in 4 of the 6 studies selected for the study. Although in all cases these were minor complications, the rate of epistaxis was significantly higher in microdebrider-assisted turbinoplasty (20-26%) than in radiofrequency turbinoplasty (0-6.6%).

CONCLUSIONS: The literature reviewed showed that turbinoplasty represents a safe and effective technique in the treatment of nasal obstruction secondary to turbinate hypertrophy. Although some studies showed superior results of microdebrider-assisted turbinoplasty versus radiofrequency, both in the subjective improvement of symptoms and in the persistence of the same in the long term, the review showed the need for randomized and controlled comparative studies, with less risk of bias, to establish whether there are significant differences between different techniques of turbinoplasty.

KEY WORDS: turbinoplasty; microdebrider; radiofrequency; systematic review.

INTRODUCCIÓN

La obstrucción nasal (ON) constituye un problema frecuente en la práctica clínica que puede afectar hasta a un 30-40%¹ de la población y que impacta significativamente en la calidad de vida de los pacientes. Los cornetes inferiores son una de las estructuras más implicadas, ya que forman parte de la válvula nasal interna, que es una de las regiones más estrechas y de mayor resistencia de las fosas nasales. La hipertrofia de cornetes inferiores aparte de obstrucción nasal, puede originar otra serie de síntomas, tales como: ronquido nocturno, respiración oral, retención de secreciones, cefalea, etc.²

En la etiología de la hipertrofia de cornetes pueden estar implicados procesos muy variados (pueden ser clasificados en *alérgicos* y *no alérgicos*)³.

El primer abordaje de este problema lo constituye el tratamiento médico que se basa fundamentalmente en el empleo de corticoides tópicos nasales, antihistamínicos, descongestionantes, etc. Cuando fracasa el tratamiento médico se plantea la opción quirúrgica. El principal objetivo de la cirugía turbinal es reducir el volumen del tejido submucoso y del componente óseo. Para ello se han empleado diferentes procedimientos, desde técnicas resectivas, tales como la turbinectomía total o parcial, más empleadas en los años 90 y que como consecuencia de los efectos adversos derivadas de las mismas (sequedad nasal, costras, síndrome de nariz vacía, ...) fueron reemplazadas por técnicas más conservadoras como la turbinoplastia (propuesta por Mabry)⁴. Se hace prioritario el desarrollo y empleo de procedimientos quirúrgicos que reduzcan el estroma pero que preserven la mucosa del cornete, ya que con ello se garantiza el adecuado funcionamiento de la fosa nasal: manteniendo temperatura, humedad y filtración del aire inspirado. Por estos motivos, la turbinoplastia se impone como la técnica de elección para el tratamiento de la hipertrofia de cornetes dada su seguridad y efectividad. Entre las técnicas más extendidas se encuentran la radiofrecuencia, el empleo del microdebridador, la coablación, el láser de argón y de CO₂, la criocoagulación y la ablación submucosa mediante electrocauterio, entre otras.

A pesar de que todas las técnicas consiguen en general una mejoría de la clínica obstructiva nasal, no existe un consenso sobre cuál es el método óptimo de turbinoplastia.

Por ello, los objetivos del presente trabajo fueron:

- Comparar los resultados de diferentes técnicas quirúrgicas de turbinoplastia.
- Realizar una revisión de la literatura científica que valorara la efectividad de las técnicas quirúrgicas empleadas sobre los cornetes inferiores para el manejo de la obstrucción nasal secundaria a hipertrofia turbinal refractaria a tratamiento.
- Analizar tanto sus resultados funcionales, como la tasa de complicaciones derivada de cada procedimiento. Así como valorar, basándonos en la evidencia disponible, si existe una técnica de turbinoplastia que ofrezca ventajas sobre el resto.

MÉTODO

Se llevó a cabo un trabajo de revisión cuyo objetivo era analizar la evidencia científica disponible, sobre la comparación de la efectividad y seguridad de diferentes técnicas de turbinoplastia, empleadas para el tratamiento de la obstrucción nasal secundaria a hipertrofia de cornetes refractaria. Se siguieron las recomendaciones metodológicas y conceptuales de la guía PRISMA.

Búsqueda de la literatura. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios que se consideraron para llevar a cabo la estrategia de la búsqueda bibliográfica, fueron aquellos recomendados por la metodología **PICOT** (proviene de las siglas en inglés *Patient, Intervention, Comparison, Outcome* y *Timing*).⁵

Pacientes: Pacientes adultos con obstrucción nasal por hipertrofia de cornetes

Intervención: Técnica quirúrgica sobre cornetes inferiores

Comparación: Diferentes técnicas de turbinoplastia

Outcome (Resultado): mejoría de la obstrucción nasal después de cirugía, tasa de complicaciones tras procedimiento, valoración de resultados a medio largo-plazo

Tiempo: sin limitación de seguimiento tras cirugía

- **Tipo de estudios seleccionados:**

En cuanto a las características de los estudios incluidos en el trabajo, señalar que se hizo una búsqueda basada en artículos de *revisión sistemática* y/o *meta-análisis* sobre la comparación de resultados de distintas técnicas de cirugía turbinal.

- **Criterios de inclusión:**

- 1) Artículos de revisión sistemática y/o meta-análisis en pacientes adultos con obstrucción nasal por hipertrofia turbinal inferior.
- 2) Estudios que compararan los resultados de mejoría respiratoria antes y después de la realización de diferentes técnicas de turbinoplastia.
- 3) Evaluación de resultados mediante escalas subjetivas y objetivas.

- Criterios de exclusión:
 - 1) Estudios exclusivamente con población pediátrica
 - 2) Artículos en los que se incluyera alguno otro procedimiento quirúrgico concomitante a la turbinoplastia (por ejemplo: septoplastia, rinoplastia, cirugía valvular nasal, cirugía endoscópica por rinosinusitis, poliposis nasal, etc.)
 - 3) Trabajos que analizaran resultados de una única técnica de turbinoplastia, no existiendo comparación entre más de una.

Estrategia de búsqueda

Se siguieron las recomendaciones de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas⁶. Las bases de datos consultadas fueron *Pubmed* (Medline) y la *Biblioteca Cochrane*.

En la estrategia de búsqueda, se empleó tanto texto libre como el vocabulario controlado de la base de tesoro Medical Subject Headings (MeSH). Se limitó la búsqueda al periodo de tiempo comprendido desde 2009 a 2022.

Los términos incluidos en la búsqueda fueron los siguientes: (((*turbinate*) OR (*inferior turbinate*)) OR (*turbinate hipertrophy*)) AND ((*systematic review*[Title/Abstract]) OR (*metaanalysis*[Title/Abstract]))

No se aplicaron restricciones al tamaño muestral. La última búsqueda actualizada se realizó en febrero de 2023. Se incluyeron artículos publicados en inglés y español

Valoración de la calidad de los estudios

Se evaluó en los artículos seleccionados tanto el nivel de evidencia científica como la calidad metodológica de los estudios incluidos

El nivel de evidencia científica se analizó acorde con la clasificación del *Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford (OCEBM)*⁷. El *nivel 1a* simbolizó una revisión sistemática (RS) de ensayos aleatorizados (ECA); el *nivel 1b*, ECA individual de buena calidad; el *nivel 2a*, RS de estudios de cohortes; el *nivel 2b*, estudio individual de cohortes y ECA de baja calidad; el *nivel 2c*, estudios ecológicos; el *nivel 3a*, RS de estudios de casos y controles; el nivel 3b, estudio

individual de casos y controles; *el nivel 4*, series de casos y estudios de casos y controles y de cohortes de baja calidad; *el nivel 5* simbolizó la opinión de expertos.

El riesgo de sesgo se evaluó de acuerdo con la lista de comprobación “*Quality Assessment of case series studies*” del *National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE)*⁸: 1) ¿Se recopiló la serie de casos en más de un centro? 2) ¿Se describe claramente la hipótesis/finalidad/objetivo del estudio? 3) ¿Están claramente descritos los criterios de inclusión y exclusión? 4) ¿Existe una definición clara de los resultados comunicados? 5) ¿Se recogieron los datos de forma prospectiva? 6) ¿Existe una declaración explícita de que los pacientes fueron reclutados de forma consecutiva? 7) ¿Se describen claramente las principales conclusiones del estudio? 8) ¿Están estratificados los resultados?

Valoración de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de recomendaciones

Se hizo acorde a la escala GRADE⁹ que se clasificó en tres categorías:

- *Muy bajo/bajo*: desenlace no importante. Estos desenlaces no juegan un papel relevante en la formulación de las recomendaciones
- *Moderado*: desenlace importante pero no clave para la toma de decisiones.
- *Alto*: desenlace clave (o crítico) para la toma de decisiones.

RESULTADOS

○ Resultados de la búsqueda

Tras aplicar los criterios de búsqueda expuestos en el apartado de Método, la búsqueda inicial obtuvo un total de 46 artículos (45 en PubMed y 1 en la Biblioteca Cochrane). Tras leer todos los títulos y los abstracts, 13 artículos fueron seleccionados para lectura de texto completo. Finalmente, un total de 6 estudios reunían los criterios de inclusión.

De los 13 trabajos seleccionados para la lectura del texto completo, 7 fueron excluidos por las siguientes razones: 5 por asociar a la turbinoplastia otras modalidades de tratamiento concomitantes y no aportar resultados específicos limitados a la cirugía turbinal, 1 por ser un trabajo con población exclusivamente pediátrica y 1 por no tratarse de una revisión sistemática y/o meta-análisis. El diagrama de flujo correspondiente a los resultados de la estrategia de búsqueda se presenta en la *Figura 1*.

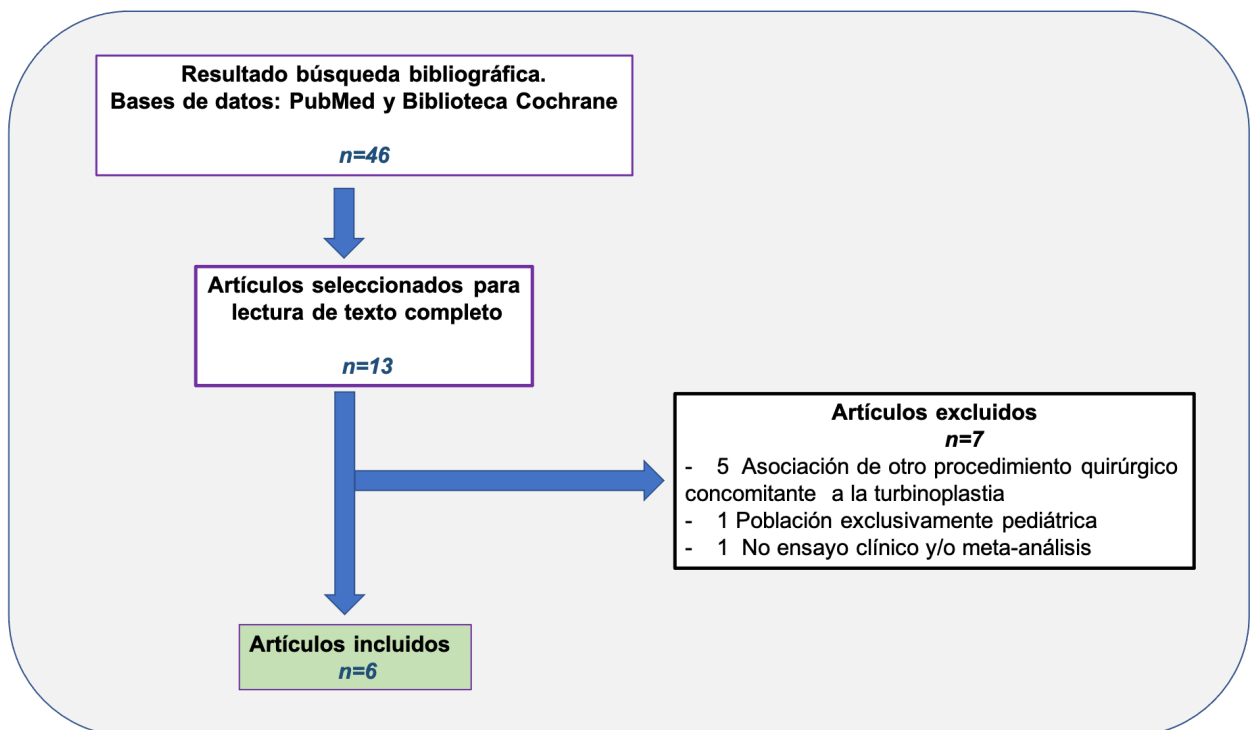


Figura 1. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda bibliográfica.

De los 6 trabajos seleccionados; 4 se trataban de meta-análisis y 2 de revisiones sistemáticas, que analizaron en conjunto un total de 239 artículos. (Tabla 1)

AUTOR/AÑO	REVISTA	TIPO ESTUDIO	NÚMERO ESTUDIOS
BATRA et al. 2009 ¹⁰	<i>The Laryngoscope</i>	RS	96
HYTÖNEN et al. 2009 ¹¹	<i>European Archives of Otolaryngology.</i>	RS	35
COATESWORTH et al. 2010 ¹²	<i>Cochrane Library</i>	MA	60
ACEVEDO et al. 2015 ¹³	<i>Otolaryngology Head and Neck Surgery</i>	MA	26
MIRZA et al. 2020 ¹⁴	<i>Rhinology</i>	MA	9
KANESAN et al. 2022 ¹⁵	<i>Acta Otorhinolaryngologica Italica</i>	MA	13
TOTAL			239

Tabla 1. Resultado de la búsqueda bibliográfica. Se recogen los artículos seleccionados con nombre de autor, año de publicación, revista, el número de artículos analizados en cada trabajo y el tipo de estudio (RS: Revisión sistemática; MA: Meta-Análisis).

○ Calidad de los estudios. Nivel de evidencia.

El nivel de evidencia científica de los trabajos analizados en los artículos de *Batra, Hytönen, Coatesworth, Acevedo y Mirza*, se clasificó basándose en los criterios del “*Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford.*” En el artículo de *Kanesan* emplearon la metodología GRADE para evaluar la calidad de la evidencia.

Por tanto, *Batra et al.* analizaron 96 artículos, de los cuales 1 correspondía a nivel 1 (1,04%); 2 al nivel 2 (2,08%); 75 al nivel 4 (78,25%) y 18 al nivel 5 (18,75%). *Hytönen et al.* de los 35 estudios analizados, 9 tenían un nivel 1 (25,7%) y 26 un nivel 4 (74,3%). En el caso de *Coatesworth et al.*, los 60 trabajos analizados fueron nivel 1 (100%). *Acevedo et al.* analizaron 26 estudios de los que 12 tenían nivel 1 (46%) y 14 un nivel 2 (54%). *Mirza et al.* 9 estudios todos ellos nivel 1 (100%). *Kanesan et al.* 15 estudios nivel 1 (100%). *Figura 2*

En resumen, el resultado final de los 241 estudios analizados en los artículos seleccionados en nuestro estudio fue el siguiente: 104 artículos nivel 1 (43,5%), 16 artículos nivel 2 (6,7%), 101 artículos nivel 4 (42,3%), 18 artículos nivel 5 (7,5%). *Figura 3*



Figura 2. Se representan el número total de artículos analizados en cada uno de los estudios seleccionados para el presente trabajo, así como el nivel de evidencia científica de cada uno de los mismos.

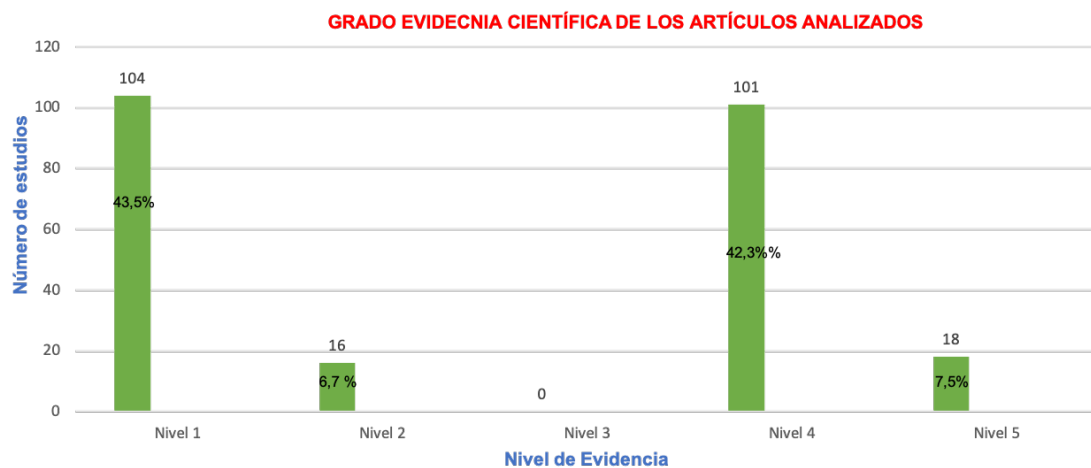


Figura 3. Grado de evidencia global de todos los artículos analizados.

- Características de la muestra

La edad de la población estudiada se especificó en sólo 3 artículos (Batra, Acevedo y Mirza), siendo la *media de edad* de la muestra analizada de 34,3 años y el *rango de edad* de [14 – 69]. En los artículos de Mirza y Kanesan aunque se analizó población adulta, como en el total de artículos seleccionados, se incluyó en el análisis un trabajo en población pediátrica ^{8,9, 12}

- Motivo de indicación de turbinoplastia

La indicación fue en todos los casos la clínica de obstrucción nasal secundaria a hipertrofia turbinal refractaria a tratamiento médico. Sólo en 3 de los 6 estudios analizados se especificó la causa de la hipertrofia de cornetes, siendo ésta la rinitis alérgica. En el trabajo de Hytönen *et al* ⁸, de los 36 estudios incluidos, en 6 de ellos la patología de base causante de la hipertrofia turbinal fue la rinitis alérgica (17,14%). En el meta-análisis de Coatesworth *et al* ⁹, el total de los 60 estudios revisados (100%) incluían pacientes con rinitis alérgica. Lo mismo ocurrió en el trabajo de Acevedo *et al* ¹⁰, donde el 42% de los estudios incluidos en su revisión padecían rinitis alérgica. En resumen, en 77 del total de los 239 artículos incluidos en nuestra revisión (32,22%), se incluyeron pacientes con rinitis alérgica como etiología de hipertrofia de cornetes. En el resto de estudios no se indicó el motivo de la hipertrofia de cornetes. En ningún estudio se incluyeron series de pacientes previamente sometidos a alguna técnica de turbinoplastia, siendo las técnicas analizadas las aplicadas de forma primaria.

- Técnicas de turbinoplastia empleadas

Las técnicas quirúrgicas sobre cornetes que se mencionaron a lo largo de los trabajos seleccionados para el estudio fueron variadas. De acuerdo con Batra *et al* ⁷, se estableció la siguiente clasificación en cuatro categorías genéricas: 1) turbinectomía (parcial o total), 2) turbinoplastia (resección submucosa de cornete, exofractura, turbinoplastia asistida por microdebridador (TAM), 3) técnicas térmicas (monopolar, crioterapia, radiofrecuencia (RF)), 4) técnicas mediante láser (CO2, argón, plasma, neodimio, etc.).

En los artículos analizados se expusieron los resultados de las técnicas empleadas, así como una comparativa entre las mismas.

En el artículo de Batra *et al* ⁷, se describió la aplicación de turbinectomía (total o parcial) en 46 de los 96 trabajos analizados, lo que supuso un 34% de los procedimientos sobre los cornetes, láser en 39 trabajos (32%), técnicas térmicas (mayoritariamente RF) en 35 trabajos (26%) y turbinoplastia en 31 trabajos (23%). Existió a lo largo de los años de publicación de los artículos analizados un cambio en la tendencia de las técnicas quirúrgicas (*Figura 4*).

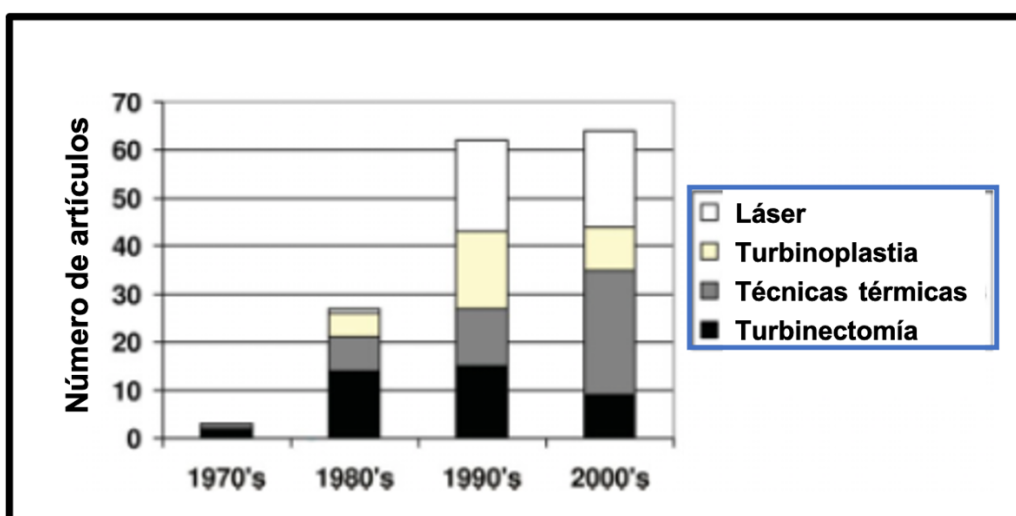


Figura 4. Evolución de las técnicas quirúrgicas por décadas. Batra *et al*.

Hytönen *et al* ⁸, en todos los estudios se llevó a cabo un estudio de los resultados obtenidos con la RF de cornetes (empleando terminales de diferentes casas comerciales). En 7 trabajos se realizó una comparativa de la RF con el láser CO2, la turbinectomía parcial y la TAM. ^{16, 17, 18, 19, 20, 21}

Coatesworth *et al* ⁹, llevaron a cabo una revisión sistemática de la literatura para evaluar los beneficios de las diferentes técnicas de turbinoplastia frente al tratamiento médico en pacientes con obstrucción nasal por rinitis alérgica. Se analizaron diferentes procedimientos (no se especificaron en el texto) tanto de forma individual como en comparación con más de una técnica. En ningún caso se realizó una técnica quirúrgica nasosinusal concomitante a la turbinoplastia.

Acevedo *et al*, se analizaron de forma individual los resultados obtenidos mediante la aplicación de RF (17/26 artículos; 65%), MAT (7/26 artículos; 27%), así como la comparativa de RF vs MAT (2/26 artículos; 7,6%).

En el meta-análisis de *Mirza et al*¹¹, en los 9 estudios randomizados incluidos se compararon las diferencias entre RF vs TAM.

Kanesan et al, en su meta-análisis incluyeron 13 trabajos, (2 de ellos fueron estudios multicéntricos). Se comparó la RF vs TAM (en 9/13 artículos; 69,23%), TAM vs resección submucosa (3/13 artículos; 23,07%) y TAM vs láser (1/13; 7,7%).

Un dato que se especificó en dicho estudio, fue el hecho de que bajo el término *Turbinoplastia Asistida por Microdebridador (TAM)* fueron realizadas diferentes variantes de la técnica quirúrgica.^{22, 23}

De forma genérica, la técnica quirúrgica más frecuentemente estudiada en la revisión realizada fue la turbinoplastia por RF, seguida en los estudios más recientes de la TAM. La TAM fue la técnica más comparada con la RF. (**Tabla 2**)

AUTOR/AÑO	TECNICA QUIRURGICA
BATRA ⁷ (2009)	Turbinectomía: 34% Láser: 32% Térmicas: 26 % Turbinoplastia: 23%
HYTÖNEN ⁸ (2009)	RF 100% 6 estudios (compara con láser CO2, turbinectomía parcial y TAM)
COATESWORTH ⁹ (2010)	TODAS
ACEVEDO ¹⁰ (2015)	RF (65%) TAM (27%) Comparación RF vs MAT (7,6%)
MIRZA ¹¹ (2020)	RF Y MAT
KANESAN ¹² (2022)	TAM vs RF (69,23%) TAM vs Resección submucosa (23,07%) TAM vs Láser (7,7%)

Tabla 2. Técnicas de turbinoplastia analizadas en los diferentes trabajos incluidos en la revisión. Se expresa en porcentaje la frecuencia de cada uno de los procedimientos estudiados. Aparece la terminología empleada en cada uno de los artículos para referirse a las diferentes técnicas quirúrgicas analizadas. (RF: Radiofrecuencia; TAM: Turbinoplastia asistida por microdebridador).

- Métodos de valoración de resultados

Los resultados fueron analizados en todos los artículos mediante procedimientos objetivos y subjetivos.

En esta revisión se identificaron 3 métodos principales para valorar objetivamente los resultados antes y después de la cirugía turbinal. Entre ellos se encontraron: rinomanometría, rinometría acústica, test de la sacarosa.

Algunos otros métodos minoritarios se llevaron a cabo en el artículo de Batra *et al*⁷, histología por microscopía electrónica en 5 de los 36 estudios que recogían datos objetivos, escala endoscópica (1/36), olfatometría (1/36) y determinación de Ig A secretora (1/36)

En los 6 artículos analizados en la presente revisión se utilizaron en gran parte de sus trabajos medidas objetivas

Los métodos subjetivos fueron empleados por todos los autores del presente trabajo. La mayoría ellos emplearon sus propias escalas no validadas, fundamentalmente la *Escala Visual Analógica* (EVA). Sólo en 2 trabajos (Batra⁷ y Kanesan¹²) se empleó la escala NOSE (*Nasal Obstruction Symptom Evaluation*)²⁴ para la valoración del síntoma de obstrucción nasal. (**Tabla 3**)

Todos los autores, excepto uno, encontraron una mejoría subjetiva y objetiva en la respiración nasal tras la realización de técnicas de turbinoplastia hasta en el 97,5% de los casos. Solamente Coatesworth *et al*⁹, concluyeron que no existen artículos con la evidencia suficiente para recomendar la cirugía de cornetes en pacientes con rinitis alérgica.

En cuanto a la comparativa entre diferentes técnicas de turbinoplastia, el artículo de Acevedo *et al*¹⁰ mostró que no existían datos suficientes para mostrar diferencias subjetivas ni objetivas entre la RF y la TAM. Obtuvo en la estratificación por edades, mejores resultados subjetivos mediante EVA (tanto en RF como en TAM) en pacientes jóvenes frente a sujetos de mayor edad. La presencia o ausencia de rinitis alérgica, como diagnóstico de hipertrofia de cornetes, no se asoció con un cambio significativo en los resultados subjetivos mediante EVA.

AUTOR/AÑO	NUMERO ESTUDIOS	VALORACIÓN (OBJETIVA/SUBJETIVA)
BATRA (2009)	96	SUBJETIVOS: 80 test validados (NOSE); 10 no validados (EVA) OBJETIVOS: 36 (RM, RA, AMC)
HYTÖNEN (2009)	35	SUBJETIVOS: (35/35) (EVA paciente /médico, cuestionario calidad de vida) OBJETIVOS (15/35) RA: 8; RM: 9
COATESWORTH (2010)	60	OBJETIVOS Y SUBJETIVOS
ACEVEDO (2015)	26	SUBJETIVOS: EVA OBJETIVOS: RM
MIRZA (2020)	9	SUBJETIVOS: EVA OBJETIVOS: RM y RA
KANESAN (2022)	15	SUBJETIVOS: (EVA y NOSE) OBJETIVOS: RM

Tabla 3. Métodos de valoración de resultados pre y post turbinoplastia en los estudios incluidos en la revisión. Se muestra el tipo de método de valoración, así como el número de estudios de cada artículo en el que se emplea dicho método. NOSE (Nasal Obstruction Symtomp Evaluation); EVA (Escala Visual Analógica); RM (Rinomanometría); RA (Rinometría Acústica)

Mirza *et al*¹¹, encontraron mejoras estadísticamente significativas en los resultados subjetivos de la TAM vs RF a corto y largo plazo. No hubo mejoría objetiva significativa entre TAM y RF, aunque sí se encontraron mejores resultados objetivos de la TAM vs RF a largo plazo.

Kanesan *et al*¹², también obtuvieron mejores resultados subjetivos de la TAM vs RF, sin embargo, no hubo diferencias significativas con los análisis objetivos de rinomanometría y aclaramiento mucociliar. En su artículo también se compararon la TAM con la resección submucosa y la turbinoplastia láser sin hallarse diferencias estadísticamente significativas con los análisis tanto subjetivo (EVA) como objetivo (rinometría acústica).

- Tiempo de seguimiento

La media de seguimiento fue de 18,6 meses, con un mínimo de seguimiento de 6 meses y un máximo de 13,25 años. Se estableció que el seguimiento a largo plazo fue de más de 12 meses.

- Complicaciones derivadas de las técnicas de turbinoplastia

Las complicaciones derivadas de las técnicas de turbinoplastia se describieron en 4 de los artículos revisados. En su mayoría fueron complicaciones menores tales como costras nasales, obstrucción nasal transitoria y epistaxis leves autolimitadas. En el artículo de Batra *et al*⁷, se describieron la aparición de

síndrome de la nariz vacía (“empty nose”) en relación con la realización de turbinectomía totales o parciales. En los artículos de Kanesan ¹² y Mirza ¹¹, se recogieron una incidencia mayor de epistaxis en relación con la realización de TAM (20-26%) frente a la RF (0,6-6%). También se describió que la TAM presentó mayor tasa de epistaxis postoperatorias que la resección submucosa, sin embargo, la resección submucosa tuvo tasas de sangrado intraoperatorias mayores.

DISCUSIÓN

De acuerdo con la evidencia disponible, el tratamiento quirúrgico de la hipertrofia de cornetes inferiores, mediante la realización de técnicas de turbinoplastia, proporciona resultados positivos en la mejora de la respiración nasal, evaluada tanto con métodos objetivos como subjetivos.

Sin embargo, debido al diseño heterogéneo de los trabajos, el riesgo de sesgos y la escasa calidad metodológica de los estudios disponibles, no existe suficiente evidencia para proponer una técnica de turbinoplastia como de elección, por haberse mostrado superior al resto, en el tratamiento de la hipertrofia de cornetes.

Un problema al que nos enfrentamos entre los artículos publicados es el riesgo de sesgo.

El número de ensayos clínicos randomizados y controlados al respecto es relativamente pequeño. Lo mismo ocurre con los estudios doble ciego que son extremadamente escasos.

- Existió un sesgo de selección, ya que no se describió claramente en los artículos revisados un criterio uniforme y claramente definido para la indicación de cirugía. En muchos casos tanto los pacientes como su grado de sintomatología fueron pobremente descritos. El criterio de inclusión para la turbinoplastia en la práctica mayoría de los artículos fue una frase común: “pacientes con obstrucción nasal crónica y falta de respuesta a tratamiento”. En la mayoría de los artículos incluidos en la presente revisión no se especifica, o se hace de forma muy imprecisa, el intervalo de tiempo necesario para poder considerar un fracaso al tratamiento. Si tenemos en cuenta algunas Guías de práctica clínica ^{25, 26} se sugiere al menos 3 meses de tratamiento médico previo a plantear la cirugía. Por otro lado, las Guías Americanas para rinitis alérgica, recomiendan incluso realizar test de alergia e inmunoterapia antes de plantear alguna técnica de turbinoplastia.

Así mismo, en algunos de los estudios incluidos en los artículos revisados se mezclan pacientes con rinitis alérgica, con pacientes con hipertrofia de cornetes inferiores de otras etiologías ²⁷. Sin embargo, concluye que no existe

evidencia que muestre diferencias entre los pacientes con rinitis alérgica frente al resto.

Aunque un motivo de exclusión eran estudios con población exclusivamente pediátrica, en un artículo seleccionado donde se incluían 35 estudios en su análisis, en uno de esos estudios se analizaba una muestra que incluía pacientes adultos y pediátricos ²⁸. Este aspecto incluye un sesgo, ya que población pediátrica la obstrucción nasal puede estar condicionada por otras patologías (hipertrofia adenoidea, apnea obstructiva del sueño, ...) que pueden interferir en el diagnóstico de inclusión. De igual manera, la evaluación de los síntomas no siempre es posible llevarla a cabo de manera fiable, y cuando la edad del niño lo permite, son varios los artículos que muestran una pobre correlación entre los métodos subjetivos y objetivos de evaluación pre y postoperatoria ²⁹.

-La cuantificación de la hipertrofia de cornetes inferiores constituye un aspecto primordial a la hora de establecer la etiología de la obstrucción nasal. Sin embargo, no existe un consenso a la hora de clasificar la hipertrofia de cornetes. Una de las clasificaciones más utilizadas es la de *Camacho et al* ³⁰ basada en la rinoscopia anterior. A pesar de ello, la mayoría de los artículos revisados no especifican si se empleó o no un método de cuantificación del tamaño turbinal. Esto supone una limitación a la hora de homogeneizar resultados.

-En cuanto a las técnicas quirúrgicas es necesario tener en cuenta que existen una gran diversidad de técnicas quirúrgicas sobre los cornetes inferiores. Habría que considerar al respecto dos aspectos: a) por un lado el nivel de experiencia del cirujano podría ser un factor que aportara heterogeneidad a los resultados, b) por otro lado, existe una gran falta de consenso a la hora de definir alguna técnica quirúrgica en concreto. En el caso de la TAM, que es una técnicas más empleadas y analizadas en los artículos, puede llevarse a cabo de diferentes maneras: tunelización submucosa y aplicación del microdebridador para la resección de tejido estroma conservando mucosa medial, o bien resección mediante el microdebridador de la mucosa y estroma inferior y medial al hueso conchal. Incluso bajo el término de TAM se describen técnicas de turbinectomía parcial, en las que aparte de la resección de mucosa y estroma,

se reseca una porción del hueso turbinal ³¹. Exactamente lo mismo ocurre con otra de las técnicas más extendidas como es el caso de la RF. Existe diferentes casas comerciales que suministran terminales de radiofrecuencia que pueden diferir en forma de realización, intensidad y tiempo de aplicación de la energía. La variedad de tipos de láser empleados en la cirugía de cornetes hace difícil establecer comparaciones.

Ha existido una evolución en las técnicas de cirugía turbinal a lo largo de los años. En el artículo de Batra *et al* ⁷, donde se recopilan trabajos más antiguos se preconizaban técnicas más resectivas como la turbinectomía total (hoy día en desuso) y parciales, que acarreaban complicaciones más severas como el síndrome de la nariz vacía. En los últimos años se ha tendido a desarrollar técnicas más conservadoras con la mucosa, siendo la RF una de las más difundidas y la MAT, aún con la diversidad de formas de aplicarla. En ocasiones los estudios sobre la efectividad de las técnicas de turbinoplastia se han visto más influidos por el desarrollo de nuevas tecnologías en cada momento, más que por el hecho de que se haya encontrado una firme evidencia de que alguno de estos procedimientos sea beneficioso para el paciente. Todos estos aspectos relacionados con las diferentes técnicas y formas de aplicación de las mismas introducen inevitablemente un sesgo.

-En referencia a los métodos de evaluación de resultados, hasta la fecha las guías de práctica clínica no proponen un método estándar de evaluación³², lo cual supone una limitación a la hora de obtener unas conclusiones homogéneas. Considerando toda la evidencia disponible, la rinomanometría parece ser el método objetivo más ampliamente aceptado para evaluar la función respiratoria nasal. Las valoraciones subjetivas no siempre se llevan a cabo con escalas validadas para obstrucción nasal, empleándose principalmente escalas cuantitativas continuas o la escala visual analógica (EVA). Sólo en dos de los artículos seleccionados se emplean en alguno de los estudios la escala validada NOSE (*Nasal Obstruction Symtomp Evaluation*)²¹. En nuestra revisión los estudios analizados incluyen, dentro de los métodos objetivos, la realización tanto de rinomanometría como de rinometría acústica. Sin embargo, la valoración subjetiva no ha mostrado en todos los casos una correlación con los métodos objetivos. Por ello, los métodos subjetivos deberían emplearse como

un método complementario de evaluación de resultados y no como sustituto a los objetivos, recomendándose utilizar métodos validados. Otro aspecto a considerar sería el hecho de que no aparece claramente especificado en todos los artículos el momento tras la cirugía, a la que se realiza la evaluación de resultados. Sería aconsejable homogeneizar el tiempo tras la intervención a la que realizar la valoración de resultados.

-El autor con el mayor tiempo de seguimiento fue Mirza *et al*¹¹ con una media de seguimiento de 2 años, seguido de Batra *et al*⁷ con una media de 18 meses (rango de 6-159 meses).

Sólo Mirza *et al*¹¹ evaluaron específicamente la duración del efecto de la cirugía, comparando el efecto de la RF y la TAM a lo largo del tiempo. No se encontró en el resto de trabajos una evaluación de resultados a modo de gráfico de supervivencia, comparando la duración del efecto entre técnicas o que estratificara el efecto en subgrupos de edad. A este último respecto, solo Acevedo *et al*¹⁰ compararon los resultados de la RF vs TAM estableciendo que a pesar de no existir suficiente evidencia para considerar diferencias entre ambas técnicas, sí obtuvo resultados superiores, en la valoración subjetiva mediante EVA, en pacientes jóvenes frente a aquellos de mayor edad.

La evidencia disponible es escasa y nos impide obtener conclusiones sobre la duración del efecto de las diferentes técnicas de turbinoplastia. Sería recomendable a este respecto, que se presentaran los resultados como un gráfico de supervivencia, lo que permitiría la comparación entre estudios independientemente del periodo de seguimiento.

-Recientemente, con los estudios de Mirza *et al*¹¹ (2020) y Kanesan *et al*¹² (2022) se lleva a cabo una comparativa entre la RF y la TAM, que son las técnicas de turbinoplastia más analizadas últimamente en la literatura.

Mirza *et al* obtuvieron mejores resultados, tanto subjetivos como objetivos, con la TAM vs RF a corto y largo plazo, mientras que no hubo diferencias estadísticamente significativas en los resultados objetivos a corto plazo. Se llevaron a cabo valoraciones a los 6, 12 y 24 meses tras cirugía. Se estableció como resultados a largo plazo, aquellos medidos más allá de los 12 meses.

En cuanto a los resultados fundamentalmente a largo plazo, la superioridad del método del microdebridador (MAT) puede explicarse mejor por una serie de teorías. Además de la característica añadida de la turbinectomía parcial, el método del microdebridador tiene la capacidad de proporcionar succión en tiempo real ³³. En segundo lugar, la fibrosis tisular resultante de la técnica de radiofrecuencia puede ser insuficiente para provocar la contracción de la estructura de los cornetes, especialmente en pacientes con hipertrofia prolongada de la mucosa ³⁴

Kanesan *et al* ¹² mostraron mejores resultados subjetivos de la MAT vs RF a corto plazo. Dado que el seguimiento medio del estudio fue 10,5 meses (<12 meses) no se pueden obtener conclusiones en cuanto a la superioridad de la MAT a largo plazo.

-Las técnicas de turbinoplastia más utilizadas actualmente suelen ser bastante seguras y las complicaciones derivadas de las mismas suelen ser menores. Desde los años 1970 a 1990, se llevaron a cabo técnicas de turbinectomía total y/o parcial que eliminaban gran parte del tejido turbinal y con ello la pérdida de funciones importantes tales como la humidificación y calentamiento del aire inspirado. Todo ello, derivaba con frecuencia en el “síndrome de la nariz vacía”. En la actualidad, han caído en desuso dichas técnicas y se emplean procedimientos menos resectivos y más conservadores con la anatomía y fisiología de los cornetes inferiores.

Entre las complicaciones menores se encuentran: costras, rinorrea transitoria, sinequias y epistaxis que suelen ser en su mayoría de intensidad leve, requiriendo en actitud conservadora o algún taponamiento anterior. Mirza *et al*, recogió una incidencia mayor tanto de epistaxis como de otras complicaciones menores, asociadas al uso de la TAM. No obstante, otros autores no observaron diferencias significativas en la incidencia de complicaciones de la TAM frente a otras técnicas de turbinoplastia.³⁵

CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados de los artículos analizados en la presente revisión, la turbinoplastia se trata de un procedimiento quirúrgico seguro, y que aporta mejoría a la obstrucción nasal secundaria a la hipertrofia de cornetes inferiores. Actualmente no existe una evidencia científica sólida que nos permita determinar formalmente la superioridad de una técnica de turbinoplastia frente al resto.

Sin embargo, la RF y la TAM son las técnicas más extendidas y analizadas en la literatura, ya que ambas son procedimientos conservadores con la mucosa, por lo que tienen un bajo índice de complicaciones y efectos adversos.

Aunque la TAM proporciona una mayor reducción de la obstrucción nasal subjetiva a corto y largo plazo, el efecto no es demostrable mediante una evaluación objetiva, y tiene una mayor incidencia de hemorragias postoperatorias en comparación con la RF.

Para poder establecer una recomendación formal de una determinada técnica de turbinoplastia:

- Son necesarios un mayor número de estudios controlados, randomizados y doble ciego, que nos permitan reducir sesgos.
- Emplear escalas y métodos validados para evaluar los resultados
- Homogeneizar el diagnóstico, la clasificación de la hipertrofia turbinal, así como la indicación de cirugía
- Estudios con un mayor periodo de seguimiento que nos permitan valorar resultados a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Valero A, Navarro AM, del Cuvillo A, Alobid I, Benito JR, Colás C, et al. Position Paper on Nasal Obstruction: Evaluation and Treatment. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2018; Vol. 28(2): 67-90
- ² Bandos RD, Rodrigues de Mello V, Ferreira MD, et al. Clinical and ultrastructural study after partial inferior turbinectomy. *Braz J Otorhinolaryngol* 2006; 72:609-616. [https://doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)31016-8](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)31016-8)
- ³ Willatt D. The evidence for reducing inferior turbinates. *Rhinology*, 2009. 47(3): 227-736.
- ⁴ Mabry RL. Surgery of the inferior turbinates: how much and when? *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1984; 92:571-576.
- ⁵ Eriksen MB, Frandsen TF. The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: a systematic review. *J Med Libr Assoc*. 2018 ;106(4):420-431. doi: 10.5195/jmla.2018.345.
- ⁶ Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis [PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses]. *Med Clin (Barc)*. 2010 Oct 9;135(11):507-11. Spanish. doi: 10.1016/j.medcli.2010.01.015.
- ⁷ OCEBM Levels of Evidence Working Group*. "The Oxford 2011 Levels of Evidence".
- * OCEBM Table of Evidence Working Group = Jeremy Howick, Iain Chalmers (James Lind Library), Paul Glasziou, Trish Greenhalgh, Carl Heneghan, Alessandro Liberati, Ivan Moschetti, Bob Phillips, Hazel Thornton, Olive Goddard and Mary Hodgkinson.
- ⁸ National Institute for Health and Care Excellence. *Methods for the Development of NICE Public Health Guidance*. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2012. (NICE Process and Methods Guides).
- ⁹ Sanabria AJ, Rigau D, Rotaeche R, Selva A, Marzo-Castillejo M, Alonso-Coello P. Sistema GRADE: metodología para la realización de recomendaciones para la práctica clínica [GRADE: Methodology for formulating and grading recommendations in clinical practice]. *Aten Primaria*. 2015 Jan;47(1):48-55. Spanish. doi: 10.1016/j.aprim.2013.12.013. Epub 2014 Mar 29. PMID: 24684818; PMCID: PMC6985631.
- ¹⁰ Batra PS, Seiden AM, Smith TL. Surgical management of adult inferior turbinate hypertrophy: a systematic review of the evidence. *Laryngoscope*. 2009;119(9):1819-27. doi: 10.1002/lary.20544.

¹¹ Hytönen ML, Bäck LJ, Malmivaara AV, Roine RP. Radiofrequency thermal ablation for patients with nasal symptoms: a systematic review of effectiveness and complications. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009;266(8):1257-66. doi: 10.1007/s00405-009-0914-yn.

¹² Jose J, Coatesworth AP. Inferior turbinate surgery for nasal obstruction in allergic rhinitis after failed medical treatment. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Dec 8;(12):CD005235. doi: 10.1002/14651858.CD005235.pub2.

¹³ Acevedo JL, Camacho M, Brietzke SE. Radiofrequency Ablation Turbinoplasty versus Microdebrider-Assisted Turbinoplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;153(6):951-6. doi: 10.1177/0194599815607211.

¹⁴ Mirza AA, Alandejani TA, Shawli HY, Alsamel MS, Albakrei MO, Abdulazeem HM. Outcomes of microdebrider-assisted versus radiofrequency-assisted inferior turbinate reduction surgery: a systematic review and meta-analysis of interventional randomised studies. *Rhinology*. 2020 Dec 1;58(6):530-537. doi: 10.4193/Rhin19.350.

¹⁵ Kanesan N, Norhayati MN, Hamid SSA, Abdullah B. Microdebrider-assisted inferior turbinoplasty versus other surgical techniques. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2022 Oct;42(5):415-426. doi: 10.14639/0392-100X-N1896.

¹³ Rhee CS, Kim DY, Won TB et al. Changes of nasal function after temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction for the turbinate. *Laryngoscope* 2001; 111(1):153–158. doi:10.1097/00005537-200101000-00026.

¹⁷ Sapci T, Sahin B, Karavus A et al. Comparison of the effects of radiofrequency tissue ablation, CO2 laser ablation, and partial turbinectomy applications on nasal mucociliary functions. *Laryngoscope* 2003; 113(3):514–519. doi:10.1097/00005537-200303000-00022.

¹⁸ Lee JY, Lee JD. Comparative study on the long-term effectiveness between coblation and microdebrider assisted partial turbinoplasty. *Laryngoscope* 2006; 116(5):729–734. doi:10.1097/01.mlg.0000205140.44181.45

¹⁹ Cavaliere M, Mottola G, Iemma M. Monopolar and bipolar radiofrequency thermal ablation of inferior turbinates: 20-month follow-up. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;137(2):256–263. doi:10.1016/j.otohns.2007.01.001

²⁰ Harrill WC, Pillsbury HC 3rd, McGuiert WF, Stewart MG. Radiofrequency turbinate reduction: a NOSE evaluation. *Laryngoscope* 2007;117(11):1912–1919

-
- ²¹ Kizilkaya Z, Ceylan K, Emir H, Yavanoglu A, Unlu I, Samim E, Akagun MC. Comparison of radiofrequency tissue volume reduction and submucosal resection with microdebrider in inferior turbinate hypertrophy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;138(2):176–181. doi:10.1016/j.otohns.2007.10.035
- ²² Vijay Kumar K, Kumar S, Garg S. A comparative study of radiofrequency assisted versus microdebrider assisted turbinoplasty in cases of inferior turbinate hypertrophy. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2014; 66:35-39. <https://doi.org/10.1007/s12070-013-0657-3>
- ²³ Chen YL, Tan CT, Huang HM. Long-term efficacy of microdebrider assisted inferior turbinoplasty with lateralization for hypertrophic inferior turbinates in patients with perennial allergic rhinitis. *Laryngoscope* 2008; 118:1270-1274. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e31816d728e>.
- ²⁴ Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT. Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004 Feb;130(2):157-63. doi: 10.1016/j.otohns.2003.09.016.
- ²⁵ Seidman MD, Gurgel RK, Lin SY, Schwartz SR, Baroody FM, Bonner JR, et al. Clinical practice guideline: Allergic rhinitis. *Otolaryngol Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 2015 Feb;152(1 Suppl):S1-43.
- ²⁶ Hellings PW, Klimek L, Cingi C, Agache I, Akdis C, Bachert C, et al. Non-allergic rhinitis: Position paper of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology. *Allergy*. 2017 Nov;72(11):1657–65.
- ²⁷ Lin HC, Lin PW, Su CY et al Radiofrequency for the treatment of allergic rhinitis refractory to medical therapy. *Laryngoscope* 2003; 113(4):673–678. doi:10.1097/00005537-200304000-00017.
- ²⁸ O'Connor-Reina C, Garcia-Iriarte MT, Angel DG, Morente JC, Rodriguez-Diaz A Radiofrequency volumetric tissue reduction for treatment of turbinate hypertrophy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71(4):597–601. doi:10.1016/j.ijporl. 2006.12.009
- ²⁹ Lam DJ, James KT, Weaver EM. Comparison of anatomic, physiological, and subjective measures of the nasal airway. *Am J Rhinol*. 2006 Oct;20(5):463–70.
- ³⁰ Camacho M, Zaghi S, Certal V, et al. Inferior turbinate classification system, grades 1 to 4: development and validation study. *Laryngoscope*. 2015;125:296-302.

³¹ Barham HP, Knisely A, Harvey RJ, Sacks R. How I do It: Medial Flap Inferior Turbinoplasty: With Illustration and Video. *American Journal of Rhinology & Allergy*. 2015;29(4):314-315. doi:10.2500/ajra.2015.29.4168

³² Seidman MD, Gurgel RK, Lin SY, Schwartz SR, Baroody FM, Bonner JR, et al. Clinical practice guideline: Allergic rhinitis. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 2015 Feb;152(1 Suppl): S1-43.

³³ Gupta A, Mercurio E, Bielamowicz S. Endoscopic inferior turbinate reduction: an outcomes analysis. *Laryngoscope*, 2001; 111: 1957-1959.

³⁴ Lee JY, Lee JD. Comparative study on the long-term effectiveness between coblation- and microdebrider-assisted partial turbinoplasty. *Laryngoscope*. 2006 May;116(5):729-34. doi: 10.1097/01.mlg.0000205140.44181.45.

³⁵ Hegazy HM, ElBadawey MR, Behery A. Inferior turbinate reduction; coblation versus microdebrider - a prospective, randomised study. *Rhinology*. 2014 Dec;52(4):306-14. doi: 10.4193/Rhino13.183