

# TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA DISFUNCIÓN DE LA VÁLVULA NASAL MEDIANTE LA TRANSPOSICIÓN DEL CARTÍLAGO TRIANGULAR

M. ARMENGOT, A. PÉREZ, J. IZQUIERDO, A. CAMPOS, J. BASTERRA

SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA. HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO. FACULTAD DE MEDICINA. VALENCIA.

## RESUMEN

**H**emos intervenido a 8 pacientes que presentaban una insuficiencia ventilatoria nasal por disfunción de la válvula nasal interna. En tres de ellos había, además, un colapso alar. Al diagnóstico se llegó por la anamnesis y la exploración clínica. El abordaje se realizó por rinoplastia externa. La técnica quirúrgica consistió en la transposición del borde inferior del cartílago triangular sobre el alar. En los tres casos de colapso alar se incluyó, además, un injerto de cartílago septal sobre el cartílago alar. En todos los pacientes la mejoría de la respiración ha sido muy significativa y el colapso valvular ha desaparecido.

**PALABRAS CLAVE:** Función respiratoria nasal. Colapso del cartílago triangular. Colapso del cartílago alar.

## ABSTRACT

### UPPER LATERAL CARTILAGE TRANSPOSITION IN THE SURGICAL MANAGEMENT OF NASAL VALVE INCOMPETENCE

**W**e have operated eight patients with nasal obstruction secondary to internal valvular incompetence. In three of them an alar collapse were associated. Diagnosis was made by anamnesis and clinical exploration. Open rhinoplasty approach was employed. Surgical technique was the transposition of lateral over alar cartilage. In the three patients with alar collapse, a fixation graft of septal cartilage were added to the previous technique. Nasal obstruction and valvular incompetence disappeared in all the patients.

**KEY WORDS:** Nasal respiratory function. Collapse of lateral nasal cartilage. Collapse of alar cartilage.

**Correspondencia:** M. Armengot, C/ Mediterrani, 17, 46134 Foios (Valencia). E-mail: miar@eresmas.net  
**Fecha de recepción:** 27-11-2000

## INTRODUCCIÓN

Desde hace más de cien años se sabe que los tercios medio y distal de la pirámide nasal intervienen de forma dinámica en la regulación del flujo aéreo nasal. Sin embargo no siempre se les presta una atención suficiente a la hora de examinar a un paciente con obstrucción nasal. El examen clínico mediante el rinoscopio o el endoscopio no permite apreciar con suficiente exactitud las alteraciones en estas áreas que, por otra parte, son un punto crítico para la función ventilatoria nasal.

En 1882 Zuckerkandl<sup>1</sup>, profesor de anatomía de Viena, fue el primero al que llamó la atención la pequeña abertura limitada por el borde inferior del cartílago triangular (también conocido como cartílago nasal lateral) y el tabique, siendo interpretada como la parte más estrecha de la vía aérea nasal. Desde su descripción a esta apertura se la ha denominado *ostium internum*. Más tarde, Mink<sup>2,3</sup> introdujo el concepto más dinámico de válvula nasal, formada por la parte móvil del cartílago triangular e interpretándolo como un regulador del flujo aéreo nasal. Las observaciones de Uddströmer<sup>4</sup> y Van Dishoeck<sup>5</sup> confirmaron la importancia de la válvula nasal en la regulación de la permeabilidad nasal. Bridger y Proctor en 1970<sup>6</sup>, a partir de los conocimientos establecidos al respecto, introdujeron el concepto de un dispositivo colapsable, que sólo actuaría como un limitante del flujo y no como un regulador, denominándolo "segmento limitante del flujo".

Actualmente, aunque se reconoce la importancia de esta área nasal, todavía existe cierta ambigüedad respecto a su función exacta e, incluso, a su denominación, localización y extensión<sup>7</sup>. Desde el punto de vista funcional, la regulación del flujo aéreo valvular es más bien cualitativa: induce un cambio en las características del flujo aéreo en la entrada a la cavidad nasal. Este cambio de flujo laminar a turbulento promueve el íntimo contacto entre el aire y la mucosa nasal, facilitando la humectación, el calentamiento y la filtración del aire inspirado<sup>8,9</sup>.

El término válvula nasal, atendiendo a su función, no es adecuado, pero debemos referirnos a él puesto que es ampliamente aceptado. El área de la válvula es anatómicamente definida como un segmento nasal limitado lateralmente por el borde caudal del cartílago triangular y tejido fibroso de la pared nasal lateral, posteriormente por la cabeza del cornete inferior, medialmente por el tabique e inferiormente por suelo de la fosa. El término válvula nasal propiamente se usa para designar la apertura limitada por el borde caudal del cartílago triangular y el tabique, de hecho, el ostium interno de Zuckerkandl<sup>10</sup>. Las estructuras que la mantienen funcionante son de orden estático y dinámico. Los componentes estáticos son el cartílago y hueso septales. Los componentes dinámi-

cos son: el tejido eréctil de la cabeza del cornete inferior y del tabique y los cartílagos y músculos de la pared nasal lateral<sup>10</sup>.

Como complemento a este concepto anatómico, la mayoría de los autores están de acuerdo en que funcionalmente hay dos regiones valvulares nasales: la externa y la interna<sup>11,12,13</sup>. La válvula nasal externa está compuesta por el soporte cutáneo y cartilaginoso del ala nasal móvil, es decir, por la cruz lateral, medial, el borde caudal del tabique, el lóbulo alar y el tejido fibroso adyacente a la apertura piriforme. Su disfunción produce el colapso alar. La válvula nasal interna es lo que ha quedado definido propiamente como válvula nasal u ostium interno de Zuckerkandl: abertura formada por el borde caudal del cartílago triangular y el tabique. Es el área más estrecha de la vía aérea nasal, con una superficie de 55-60 mm<sup>2</sup>. El ángulo formado por los dos cartílagos es de 10-15°; ambas medidas son propias de la raza caucásica<sup>11,14</sup>.

El tratamiento de la disfunción de la válvula nasal está sujeto a numerosas controversias y no se considera de forma habitual por muchos otorrinolaringólogos. El objeto de este trabajo es describir una técnica quirúrgica que pretende solucionar las insuficiencias respiratorias nasales debidas a la disfunción de las válvulas nasales externa e interna: la transposición del cartílago triangular sobre el alar.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos intervenido a 8 pacientes de edades comprendidas entre los 23 y 40 años, 6 hombres y 2 mujeres. Todos ellos aquejaban una insuficiencia ventilatoria nasal durante la inspiración. El diagnóstico se llevó a cabo por la anamnesis y la exploración clínica, especialmente de los 2/3 inferiores de la pirámide nasal. Se valoró el área valvular nasal durante la espiración y la inspiración, normal y forzada, mediante la inspección, rinoscopia, endoscopia y maniobra de Cottle. La inspección evidenciaba si los cartílagos triangular y alar se colapsaban durante la inspiración. Mediante la rinoscopia se visualizó el borde inferior del cartílago triangular y si el ángulo que formaba con el tabique nasal estaba anormalmente cerrado. Dicho borde cartilaginoso se levantó mediante un portaalgodones, lo que permitió determinar la influencia de esta maniobra sobre la respiración nasal. Así mismo se valoró el tabique nasal y la cabeza del cornete inferior. Con la endoscopia se exploraron los dos tercios posteriores de las fosas nasales y la rinofaringe.

En los 8 pacientes se producía un colapso del cartílago triangular durante la inspiración media (no forzada). En dos había, además, un colapso del cartílago alar bilateral y en 1 unilateral. La maniobra de Cottle fue positiva

en todos los casos. En otro paciente una desviación septal anterior era también causa de obstrucción valvular. Los 8 casos fueron diagnosticados de colapso de la válvula nasal interna a la que se asociaba, en 3 de ellos, un colapso alar y en uno una desviación septal anterior.

En 6 casos la causa de la disfunción valvular era desconocida. Sólo un paciente refería como antecedente una rinoplastia. En otro caso una nariz hiperproyectada producía una incompetencia de las válvulas interna y externa.

La finalidad del tratamiento era corregir la incompetencia valvular, para lo cual debíamos conseguir los siguientes objetivos: 1) aumentar el ángulo septolateral en los casos en que estaba disminuido; 2) estabilizar el borde libre del cartílago lateral para evitar su colapso; 3) aumentar la resistencia a la presión negativa inspiratoria por yuxtaposición de dos cartílagos, el alar y el triangular y, en su caso, además, mediante un injerto cartilaginoso. Las alteraciones asociadas, desviación septal anterior y nariz hiperproyectada, se corrigieron en el mismo acto operatorio.

El abordaje se realizó por rinoplastia externa. Tras disección de los cartílagos alares y triangulares se expuso el borde inferior de este último, siempre situado por debajo del alar (figura 1). Se pudo determinar que en todos los casos el colapso valvular era consecuencia de unos cartílagos débiles. Inmediatamente se realizó la transposición de este borde sobre el alar y la sutura al mismo con tres puntos de Dexon de 3 ceros (figura 2). En los tres casos de colapso alar se suturó al mismo un injerto cartilaginoso tomado del tabique nasal, lateralmente a la cúpula, abarcando entre la mitad y los 2/3 de la crus lateral (figura 3). El espesor del cartílago septal tomado como injerto se redujo a la mitad en todos los casos, para evitar deformaciones de la punta nasal.

Tras reponer el colgajo cutáneo se suturó con Dexon de tres ceros a nivel de la columela y uno en cada cara lateral del vestíbulo nasal. Se consigue la estabilización

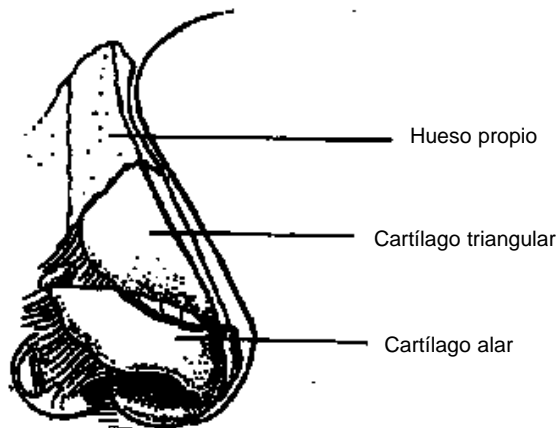


Figura 2. Trasposición del cartílago triangular sobre el alar y sutura al mismo. Se consigue la apertura del ángulo septolateral y la estabilización de la pared nasal lateral.

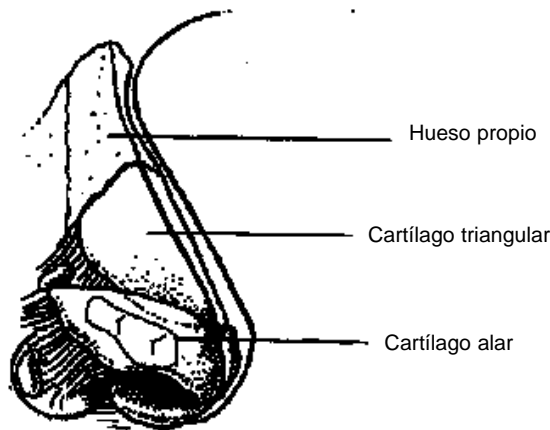


Figura 3. Injerto de cartílago septal sobre el cartílago alar, lateralmente a la cúpula y abarcando 2/3 de la crus lateral.

mediante tiras adhesivas y férula nasal durante 12 días y se utiliza un taponamiento nasal tipo Merocel las 48 horas postcirugía.

## RESULTADOS

La evaluación de los resultados del tratamiento se ha realizado a los 30, 60 y 90 días tras la cirugía. La exploración de la válvula y la impresión del propio enfermo sobre su respiración nasal han sido los parámetros valorados. Preguntando al paciente si respiraba peor, igual, un poco mejor, bastante mejor o mucho mejor que antes de la intervención, en todos los casos ha habido una mejoría, que es más significativa a partir de los dos meses. Al mes de la intervención todos los pacientes afir-

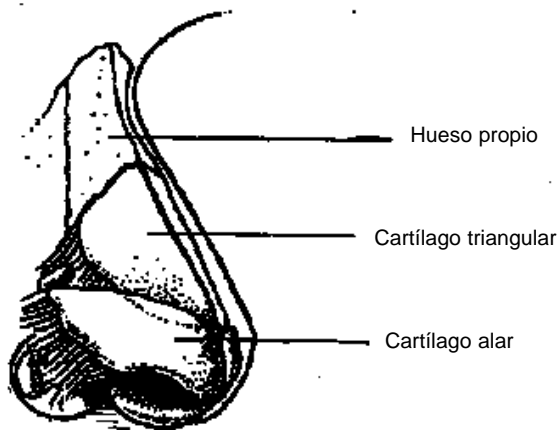


Figura 1. Disposición anatómica del cartílago triangular por debajo del alar.

Tabla 1: Resumen de los casos estudiados

Caso	E/S	Etiología	VNI	VNE	Tratamiento	Evolución
1	35/M	Congénita	Colapso	Colapso	TRCL+I	4mF
2	27/M	Congénita	Colapso	Normal	TRCL	4mF
3	26/F	Congénita	Colapso	Colapso	TRCL+I	6mF
4	32/M	Na. Hiper	Colapso	Colapso	TRCL+I+RR	5mF
5	23M	Congénita	Colapso	Normal	TRCL	7mF
6	35/M	Congénita	Colapso	Normal	TRCL+S	6mF
7	25/M	Congénita	Colapso	Normal	TRCL	7mF
8	40/F	Rinoplastia	Colapso	Normal	TRCL	18mF

(E: Edad; S: Sexo; Na: Hiper: nariz hiperproyectada; VNI: Válvula nasal interna; VNE: Válvula nasal externa; TRCL: transposición cartilago lateral; I: injerto sobre cartilago alar; S: Septoplastia; F: Favorable; RR: Rinoplastia de reducción).

man que respiran sólo un poco mejor, pero a los 90 días postcirugía respiran bastante mejor (3 casos) o mucho mejor (5 casos) (tabla 1).

La exploración revela datos objetivos de interés: El cartilago triangular no se colapsa en ningún caso ni tampoco el alar (figura 4), incluso en la inspiración forzada. Por rinoscopia anterior ya no se aprecia el borde inferior del cartilago triangular, de forma que hay una continuidad regular sin el reborde característico del *limen nasi*. El ángulo septolateral se ha abierto por el desplazamiento lateral del cartilago triangular sobre el alar. Por otra parte, no hemos observado efectos secundarios indeseables sobre la morfología nasal. La cicatriz sobre la columela a los 4-6 meses es casi imperceptible. Evaluaciones posteriores de los pacientes serán necesarias para conocer el resultado definitivo de esta cirugía.

## DISCUSIÓN

Numerosas causas pueden producir una obstrucción en el área de la válvula nasal interna y/o externa (tablas 2 y 3)<sup>11,14-19</sup>. Las alteraciones pueden afectar a los elementos rígidos del sistema, siendo la más frecuente la desviación septal anterior. Pero los casos de más difícil solución son las incompetencias valvulares por colapso de los cartilagos triangular y/o alar durante la inspiración.

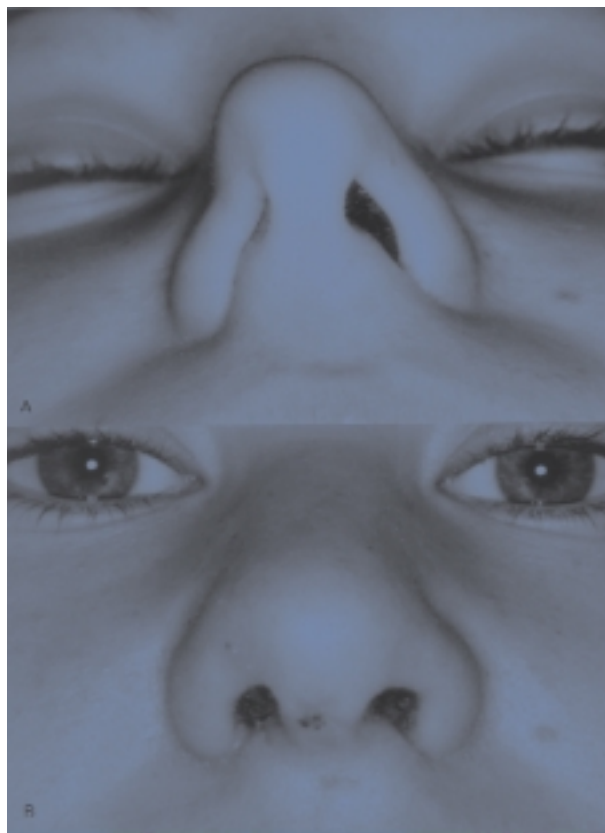
La consecuencia más importante de la disfunción valvular es la insuficiencia ventilatoria nasal. Es un problema grave en los pacientes con síndrome de apnea obstructiva durante el sueño, ya que no sólo agrava la enfermedad, sino que además dificulta el tratamiento con CPAP<sup>20-21</sup>. Además de la obstrucción se produce una alteración cualitativa del flujo aéreo nasal que disminuye la eficacia de la nariz como filtro de partículas inhaladas<sup>22</sup>.

El diagnóstico de la disfunción valvular se basará en

la anamnesis y la exploración clínica<sup>11</sup>. La observación del tercio medio de la pirámide nasal durante la inspiración pondrá de manifiesto el colapso del cartilago triangular y/o alar. Cierta grado de colapso debe considerarse normal en la inspiración forzada, pero no en la inspiración media o de reposo. No es raro que se asocie un colapso de las dos válvulas, pero ciertamente el colapso alar casi siempre arrastra al cartilago triangular, siendo la norma, en estos casos, una disfunción de ambas válvulas, tal como acontece en las narices hiperproyectadas. Son las "narices en tensión", con cartilagos alares largos y cóncavos, crus mediales también largas, abiertas en su base, a veces por una espina nasal ancha. Frecuentemente se asocia esta morfología nasal a una piel fina y con escaso soporte, factor que

Tabla 2: Causas de insuficiencia de la válvula nasal interna

- A) Congénitas
  - Huesos propios cortos.
  - Piel muy fina.
  - Cartilagos laterales débiles y/o cóncavos.
  - Bóveda cartilaginosa estrecha y ósea ancha ("V invertida").
- B) Adquiridas:
  - B.1. Iatrógenas:
    - Lesiones del cartilago lateral.
    - Resección excesiva borde dorsal del septum.
    - Resección excesiva de la giba, sobre todo si la T septal ancha.
    - Osteotomía demasiado alta.
    - Cicatrices y retracciones por inadecuada incisión intercart.
    - Nariz en silla de montar.
  - B.2. Parálisis facial.
- C) Sin colapso: desviaciones septales anteriores. Hipertrofia cornete.



**Figura 4. Caso n.º 3: a) Visión preoperatoria: colapso alar durante la inspiración media, que se acompañaba de colapso del cartilago triangular. b) A los dos meses de la intervención el colapso ha desaparecido, incluso en la inspiración profunda. Ambas fotografías se han tomado en el mismo momento inspiratorio.**

también favorece el colapso. En las narices con punta caída las consecuencias son las mismas<sup>14</sup>. La inspección por rinoscopia anterior, o bien levantando la punta nasal con el dedo, del borde inferior del cartilago triangular es de gran interés. Observaremos un ángulo septolateral muy cerrado, de forma que en ocasiones el cartilago triangular contacta con el tabique. Puede ocurrir además que durante la inspiración el cartilago triangular se hunda y contacte con el tabique. Levantando el borde del cartilago con un portaalgodones mejorará significativamente la respiración. La maniobra de Cottle es diagnóstica, pero falsos positivos son posibles por la existencia de bridas y retracciones cicatriciales. En muchas ocasiones es el propio paciente el que ha descubierto la eficacia de esta maniobra y nos describe cómo es capaz de situarse durante el sueño para tirar del cartilago triangular hacia fuera mejorando con ello su ventilación nasal. La rinomanometría y, sobre todo, la rinometría acústica pueden ayudar a objetivar una insuficiencia valvular<sup>23</sup>, pero amplias puestas al día sobre este tema indican que la anamnesis y la exploración

**Tabla 3: Causas de colapso alar**

- A) Congénitas: (nariz a tensión y nariz de punta caída).
  - Piel fina, pero también blanda con escaso soporte cartilaginoso.
  - Cartílagos alares débiles, con crus laterales largas y cóncavas, cúpulas agudas y crus mediales largas.
  - Ensanchamiento de la columela. Crus mediales divergentes.
  - Apertura piriforme estrecha.
  - Paladar y labio hendididos.
- B) Adquiridas-iatrógenas:
  - Resección excesiva o interrupción de las cúpulas.
  - Resección excesiva de la crus lateral, lóbulo alar o pie del ala.
  - Postrinotomía paralateronasal.
  - Cicatrización tras resección de tumores cutáneos (cirugía de Mohs).

clínica son suficientes así como la parte más importante para el diagnóstico<sup>11</sup>.

La incompetencia valvular puede ser de origen congénito o adquirido (tabla 2). Las lesiones iatrogenas son de gran importancia por su frecuencia y porque pueden evitarse<sup>11</sup>. En nuestra serie sólo una paciente refería como antecedente una rinoplastia, pero probablemente cuando tengamos más casos el porcentaje aumentará. Durante la rinoplastia o septorinoplastia deben observarse unos principios que evitarán una insuficiencia valvular<sup>14</sup>: no producir lesiones en los cartílagos, especialmente alar y triangular; no practicar resecciones excesivas; reconstruir la discontinuidad de los cartílagos seccionados y hacer las osteotomías a un nivel adecuado.

El tratamiento de la insuficiencia valvular requiere técnicas precisas y se ha beneficiado de la difusión del abordaje mediante rinoplastia externa, que es el preferido por la mayoría de los autores. El tratamiento no quirúrgico mediante los dilatadores nasales externos puede ser eficaz, pero los resultados aportados por distintos autores son contradictorios<sup>21,24-27</sup> y su eficacia depende de la morfología nasal característica de cada raza humana<sup>23</sup>. El tratamiento quirúrgico se ha basado en los injertos cartilagosos de cartilago de tabique nasal o de la concha. Estos injertos pueden ser de fijación, destinados a dar solidez e impedir el colapso de la pirámide cartilaginosa, o de expansión<sup>11,12-14</sup>. Los injertos de expansión son los más utilizados, sobre todo en los casos de insuficiencia valvular postrinoplastia en los que hay una deformidad en V invertida<sup>14,18</sup>, pero estos injertos pueden producir un ensanchamiento del dorso nasal no deseable estéticamente<sup>29</sup>. El injerto se sitúa a nivel submucoso, entre el cartilago septal y triangular, a cada lado, suturándose en un punto cartilago triangular-injerto-cartilago septal-injerto-cartilago triangular. La transposición del cartilago triangular aborda, desde nuestro punto

de vista, el problema de la insuficiencia valvular de forma más completa, ya que, por una parte abre el ángulo de la válvula nasal interna y, además, da solidez al borde inferior del cartílago triangular y al alar por yuxtaposición íntima de dos cartílagos. La limitación de esta técnica serían los casos en los que previamente ha habido una resección del cartílago triangular, de forma que no queda cartílago para transponer.

Los injertos de fijación pueden situarse sobre el cartílago alar, tal como hemos hecho nosotros, sobre el tejido fibroso anexo al orificio piriforme por detrás del cartílago triangular y en la raíz del ala nasal<sup>90</sup>. Aconsejamos

su realización en los casos de colapso alar, se acompañen o no de incompetencia de la válvula interna. El tabique nasal anterior y la cabeza del cornete inferior forman parte del área de la válvula. Sus alteraciones se manifiestan como obstrucción nasal y deben corregirse en el mismo tiempo quirúrgico<sup>7</sup>.

En conclusión, la transposición del cartílago triangular, con o sin injertos de fijación, sobre el cartílago alar, es útil en el tratamiento quirúrgico de la insuficiencia ventilatoria nasal por incompetencia valvular. Los defectos del área de la válvula asociados al colapso cartilaginoso deben corregirse en el mismo acto operatorio.

## REFERENCIAS

- Zuckerkindl E. Normale and Pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer Pneumatischen Anhängel. Band I. Wien: Braumüller, 1882.
- Mink PJ. De neus als luchtweg. Genees Bladen uit Klinick en Laboratorium 1902; 9(IV): 75(1)-115(41).
- Mink PJ. Physiologie der Obern Luftwege. Leipzig: Verlag von FCW Vogel, 1920.
- Uddströmer M.: Nasal inspiration. Acta Otolaryngol Suppl 1940; 42:3-146.
- Van Dishoeck Hae. Inspiratory nasal resistance. Acta Otolaryngol 1942; 30:431-439.
- Bridger GP, Proctor DF. Maximum nasal inspiratory airflow and nasal resistance. Ann Otol 1970; 79: 481-488.
- Cole P. The nasal valve. In The respiratory role of the upper airways. St. Louis: Mosby Year Book, 1992: 7-11.
- Swift DL, Proctor DF. Acces of air to the respiratory tract. In Brain JD, Proctor DF, Reid LM (eds) Respiratory defense Mechanisms. New York: M. Dekker, 1977: 63-93.
- Cole P. Nasal and oral airflow resistors. Site, function and assessment. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1992; 118:790-793.
- Bruinjes TJD. On the functional anatomy of the nasal valve and lobe. Thesis Universiteit Utrecht. Faculteit Geneeskunde, Universiteit Utrecht 1996.
- Fuleihan N. The evaluation and management of nasal valve dysfunction. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 1999; 7:26-32.
- Constantian M. The incompetent external nasal valve: pathophysiology and treatment in primary and secondary rhinoplasty. Plast Reconstr Surg 1994; 93:919-931.
- Teichgraber J, Wainwright D. The treatment of nasal valve obstruction. Plast Reconstr Surg 1994; 93:1174-1182.
- Aiach G. Atlas de rinoplastia y de la vía de abordaje externo. Barcelona:Editorial Masson SA, 1994: 105-118.
- Kunkel M., Ekert O., Wagner W. Changes in the nasal airway by transverse distraction of the maxilla. Mund Kiefer Gesichtschir 1999; 3:3-12.
- Reynolds M, Gourdin F. Nasal valve dysfunction after Mohs surgery for skin cancer of the nose. Dermatol Surg 1999; 24:1011-1017.
- Lueg E, Irish J, Roth Y, Brown D, Witterick I, Chapnik J, Gullane P. An objective analysis of the impact of lateral rhinotomy and medial maxillectomy on nasal airway function. Laryngoscope 1998; 108:1320-1324.
- Wahlman U, Kunkel M, Wagner W. Preoperative assessment of airway patency in the planning of corrective cleft nose surgery. Mund Kiefer Gesichtschir 1998; 2 Suppl 1: S153-157.
- Pontell J, Slavik D, Kern E. The role of outfracture in correcting post-rhinoplasty nasal obstruction. Ear Nose Throat J 1998; 77:106-8, 111-2.
- Pasidero M. The nose and its impact on snoring and obstructive sleep apnea. In Fairbanks D. and Fujita S. Snoring and obstructive sleep apnea. New York: Raven Press, 1994: pp. 179-193.
- Liistro G, Rombaux P, Dury M, Pieters T, Aubert G, Rodenstein D. Rffects of Breathe Right on snoring: a polysomnographic study. Respir Med 1998; 92: 1076-1078.
- Schwab J., Zenkel M. Filtration of particulates in the human nose. Laryngoscope 1998; 108:120-124.
- Portugal L, Mehta R, Smith B, Sabnani J, Matava M. Objective assessment of the breathe-right device during exercise in adult males. Am J Rhinol 1997; 11:393-397.
- Sarriá P, Soler R, Mas S, Romaguera A, Tomás M. Eficacia de las tiritas nasales en la obstrucción ventilatoria nasal. ¿Realidad objetiva o placebo? Acta Otorrinolaringol Esp 1999; 50:377-380.
- Shinkawa A, Sakai M. A clinical study of the nasal dilator Novozent in Japanese subjects. Tokai J exp Clin Med 1998; 23: 13-17.
- Ng B., Mamikoglu B, Ahmed M, Corey J. The effect of external nasal dilators as measured by acoustic rhinometry. Ear Nose Throat J 1998; 77: 840-844.
- Roithmann R, Chapnik J, Cole P, Szalai J, Zael N. Role of the external nasal dilator in the management of nasal obstruction. Laryngoscope 1998; 108:712-715.
- Sheen J. Spreader graft: A method for reconstructing the roof of the middle nasal vault following rhinoplasty. Plast Reconstr Surg 1984; 73: 230-239.
- Gyyuron B, Michelow B, Englehardt C. Upper lateral splay graft. Plast Reconstr Surg 1998; 102: 2169-2177.
- Troell R, Powell N, Riley R, Li K. Evaluation of a new procedure for nasal alar rim and valve collapse: nasal alar rim reconstruction. Otolaryngol Head and Neck Surg 2000; 122:204-211.