

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=ca>

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=es>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

VALOR CLÍNIC DE LES PROVES DE PERMEABILITAT NASAL



TESI DOCTORAL

Carlota Rovira Martínez

Tutor:

Xavier León Vintró

Directors:

Xavier León Vintró

Joan Ramón Montserrat Gili

Rosa Rosell Ferrer

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

Programa de doctorat en Cirurgia i Ciències Morfològiques

Departament de Cirurgia

Barcelona, 2023

AGRAÏMENTS

Vull començar expressant el meu agraïment al Dr. Xavier León per haver impulsat la realització d'aquesta tesi i per la seva inestimable ajuda, consells i orientació, és un referent en investigació del qual he après molt. Al Dr. Joan Ramón Montserrat per la seva saviesa incommensurable en rinologia i les seves correccions tan carteres. Ell ha impulsat el creixement de la Secció de Rinologia, seguint el camí dels seus predecessors i marcant el dels seus successors. A la Dra. Rosa Rosell li agraeixo el seu suport constant tant amb la tesi com en l'àmbit professional actual al Consorci Parc Taulí. També vull agrair a la Dra Montse López la seva incalculable col·laboració en tot l'anàlisi estadístic.

A la Dra. Aina Sansa li agraeixo la seva ajuda en tots els aspectes pràctics al voltant d'una tesi i per haver marcat el camí a seguir. Als companys d'Otorrinolaringologia de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, tots els facultatius, residents, infermeres, auxiliars i administratius que m'han acompanyat durant aquesta etapa, moltes gràcies pels moments viscuts, heu marcat un moment clau en la meva formació tant professional com personal. Vull destacar especialment al meu company de residència, al Dr. Camilo Rodríguez, per ser un gran company, un gran professional i sobretot un gran amic.

També vull agrair als meus pares per haver-me inculcat el valor de l'esforç i de la feina ben feta, pel seu suport constant al llarg de la meva vida i per estar al meu costat sempre que ho he necessitat, encara que desafortunadament no puguin estar-ho per sempre. M'hauria agradat que el meu pare hagués pogut veure la tesi acabada. Finalment, vull agrair a l'Edu, company de vida, per fer-me la existència més fàcil i permetre'm tenir el temps necessari per a dedicar-me a la tesi, així com per ser un gran suport emocional en un camí amb molts alts i baixos.

ABREVIACIONS

MALT: Mucosa Associated Lymphoid Tissue

ORL: Otorrinolaringologia

ON: Obstrucció Nasal

IRN: Insuficiència Respiratòria Nasal

SAOS: Síndrome Apnea Obstructiva de la Son

EVA: Escala Visual Analògica

NOSE: Nasal Obstruction Symptom Evaluation

RNMAA: Rinomanometria Anterior Activa

RAC: Rinometria Acústica

TC: Tomografia Computeritzada

RM: Ressonància Nuclear Magnètica

dB: Decibels

Pa: Pascals

Hz: Hertz

s: Segons

ATM: Àrea secció Transversal Mínima

Vol: Volum

VC: Vasoconstricció

PNIF: Peak Nasal Inspiratory Flow

HD: High Definition

FND: Fossa Nasal Dreta

FNE: Fossa Nasal Esquerra

Preop: Preoperatori

Postop: Postoperatori

GRADE: Grading Recommendations Assessment, Development and Evaluation

Sig.: significació estadística

i cols.: i col·laboradors

CEIC: Comitè d'Ètica de la Investigació Clínica

L'autora del present treball doctoral no té conflictes ni interessos financers relacionats amb la publicació.

SUMARI

RESUM.....	- 12 -
ABSTRACT	- 14 -
1.INTRODUCCIÓ	- 17 -
1.1 Repàs anatomo-fisiològic.....	- 17 -
1.1.1. Anatomia	- 17 -
1.1.2. Fisiologia respiratòria nasal	- 21 -
1.1.2.1. Regulació del dèbit aeri	- 22 -
1.1.2.2. Resistències nasals.....	- 23 -
1.1.2.3. Cicle nasal	- 24 -
1.1.2.4. Condicionament de l'aire.....	- 25 -
1.2. Obstrucció nasal.....	- 25 -
1.2.1. Etiologia de l'obstrucció nasal	- 26 -
1.2.2. Anamnesi i exploració física	- 28 -
1.2.2.1. Anamnesi	- 28 -
1.2.2.2. Exploració física	- 29 -
1.2.3. Avaluació subjectiva de l'obstrucció nasal	- 31 -
1.2.4. Avaluació objectiva de l'obstrucció nasal.....	- 33 -
1.3. Proves de permeabilitat nasal	- 34 -
1.3.1. Rinomanometria.....	- 34 -
1.3.1.1. Rinomanometria anterior activa (RNMAA)	- 37 -
1.3.1.2. Rinomanometria de 4 fases.....	- 42 -
1.3.2. Rinometria acústica	- 44 -
1.3.3. Flux màxim nasal	- 51 -
1.3.4. Altres tècniques.....	- 52 -
1.4. Correlació entre mesures subjectives i objectives	- 53 -
2. HIPÒTESI.....	- 59 -
3. OBJECTIUS DE L'ESTUDI	- 61 -
4. MATERIALS I MÈTODES	- 63 -
4.1. Consideracions ètiques.....	- 63 -
4.2. Materials	- 63 -

4.2.1. Instrumental bàsic d'exploració física en Rinologia	- 63 -
4.2.2. Escala de puntuació EVA	- 64 -
4.2.3. Proves de permeabilitat nasal.....	- 65 -
4.2.3.1. Rinomanometria anterior activa	- 66 -
4.2.3.2. Rinometria acústica	- 69 -
4.2.4. Base de dades i programa estadístic	- 71 -
4.3. Pacients	- 71 -
4.4. Mètodes	- 73 -
4.4.1. Protocol de recollida de dades.....	- 73 -
4.4.1.1. Valoració preoperatòria	- 73 -
4.4.1.2. Valoració postoperatòria als 4 mesos	- 73 -
4.4.1.3. Valoració postoperatòria a l'any	- 73 -
4.4.2. Paràmetres inclosos en la Base de Dades de Permeabilitat nasal	- 74 -
4.4.3. Anàlisi estadístic	- 76 -
5.RESULTATS	- 79 -
5.1. Característiques generals dels pacients.....	- 80 -
5.2. Valoració preoperatòria dels pacients	- 82 -
5.2.1. Valoració subjectiva de l'obstrucció nasal	- 82 -
5.2.2. Exploració física nasal.....	- 83 -
5.2.2.1. Àrees septals de Cottle	- 83 -
5.2.2.2. Hipertròfia turbinal.....	- 84 -
5.2.3. Rinomanometria anterior activa (RNMAA).....	- 85 -
5.2.3.1. Relació de la puntuació EVA global amb el dèbit total basal preoperatori	- 85 -
5.2.3.2. Relació de la puntuació EVA per fossa nasal unilateral amb el valor de dèbit per fossa nasal unilateral en situació basal.....	- 87 -
5.2.3.3. Correlació entre la puntuació EVA i el resultat preoperatori en la RNMAA	- 88 -
5.2.4. Rinometria Acústica	- 90 -
5.2.4.1. Relació de la puntuació EVA per fossa i l'ATM basal per fossa	- 90 -
5.2.4.2. Correlació entre la puntuació EVA i el resultat preoperatori de la RAC	- 91 -
5.2.5. Correlació preoperatòria entre el resultat de la RNMAA i la RAC	- 92 -
5.2.6. Resum dels resultats obtinguts en la valoració preoperatòria	- 93 -
5.3. Valoració postoperatòria dels pacients	- 94 -
5.3.1. Valoració subjectiva postoperatòria	- 94 -
5.3.1.1. Comparativa entre els valors en la puntuació EVA global preoperatòria i postoperatòria en els 3 grups de valoració subjectiva post-quirúrgica	- 95 -

5.3.2. Exploració física nasal postoperatòria.....	- 97 -
5.3.2.1. Àrees septals i hipertròfia turbinal.....	- 97 -
5.3.2.2. Pacients sense milloria subjectiva postoperatòria.....	- 97 -
5.3.3. Resultats postoperatoris en la Rinomanometria anterior activa.....	- 98 -
5.3.3.1. Comparació del resultat del dèbit total basal preoperatori i postoperatori en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatòria.....	- 98 -
5.3.3.2. Comparació del resultat del dèbit basal de la fossa pitjor preoperatòria amb el del postoperatori en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatòria.....	- 100 -
5.3.3.3. Comparació del resultat del dèbit basal de la fossa millor preoperatòria amb el del postoperatori en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatòria.....	- 101 -
5.3.3.4. Diferència en el valor de dèbit basal preoperatori i postoperatori en els pacients amb RNMAA normal preoperatòria en la fossa pitjor.....	- 103 -
5.3.4. Resultats postoperatoris en la Rinometria Acústica.....	- 105 -
5.3.4.1. Comparació del resultat en la ATM basal en la fossa pitjor preoperatòria respecte a la postoperatòria en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatòria.....	- 105 -
5.3.4.2. Comparació del resultat en la ATM basal en la fossa millor preoperatòria respecte a la postoperatòria en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatòria.....	- 107 -
5.3.5. Resum dels resultats obtinguts en la valoració postoperatòria.....	- 108 -
6. DISCUSSIÓ.....	- 111 -
6.1. Obstrucció nasal i escala EVA.....	- 113 -
6.1.1. Valoració preoperatòria.....	- 113 -
6.1.2. Valoració postoperatòria.....	- 115 -
6.2. Obstrucció nasal i Rinomanometria anterior activa.....	- 117 -
6.2.1. Valoració preoperatòria.....	- 117 -
6.2.2. Valoració postoperatòria.....	- 119 -
6.3. Obstrucció nasal i Rinometria acústica.....	- 122 -
6.3.1. Valoració preoperatòria.....	- 122 -
6.3.2. Valoració postoperatòria.....	- 123 -
6.4. Rinomanometria anterior activa i Rinometria acústica.....	- 124 -
7. CONCLUSIONS.....	- 127 -
8. LÍNIES DE FUTUR.....	- 129 -
9. BIBLIOGRAFIA.....	- 131 -

RESUM

Introducció

L'obstrucció nasal és la sensació de dificultat o desconfort en el pas d'aire a través de les fosses nasals. Pot ser causada per alteracions anatòmiques o funcionals. L'avaluació de l'obstrucció nasal es basa en proves subjectives i objectives. L'Escala Visual Analògica (EVA) és l'eina més utilitzada per a l'avaluació subjectiva i ha demostrat una bona correlació amb els símptomes clínics del pacient. Les proves objectives recomanades inclouen la Rinomanometria anterior activa (RNMAA) i la Rinometria acústica (RAC). No hi ha un consens internacional en els valors normals per a aquestes proves, però es fan servir els valors establerts per la RNMAA i la RAC en Tesi dels Drs. Fabra i Orús, respectivament, a Espanya.

Justificació científica

Un dels principals reptes en l'avaluació objectiva de la permeabilitat nasal és la baixa correlació entre els símptomes clínics i els resultats de les proves objectives en la majoria d'estudis i revisions, amb resultats molt variables. Una manca d'homogeneïtat en el disseny dels estudis pot ser un dels factors que contribueixen a aquesta situació.

Hipòtesi i objectius

La hipòtesi d'aquest estudi és que les proves subjectives i objectives de la permeabilitat nasal (EVA, RNMAA i RAC), es correlacionen amb els símptomes clínics d'obstrucció nasal experimentats pels pacients amb desviació septal. L'objectiu principal d'aquest estudi és demostrar aquesta correlació entre les proves subjectives i objectives i els símptomes clínics. A més, es busca determinar si aquestes proves poden ser predictors fiables de la satisfacció dels pacients després d'una intervenció quirúrgica i si poden evidenciar objectivament la millora després de la cirurgia.

Disseny de l'estudi

Es tracta d'un estudi retrospectiu observacional amb un total de 358 pacients intervinguts de septoplàstia o septorinoplàstia a l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau per criteris clínics i exploratoris als quals se'ls va realitzar avaluacions amb l'EVA, la RNMAA i la RAC en condicions basals abans i després de la cirurgia.

Resultats

En la valoració preoperatòria es va observar que la puntuació EVA per a la intensitat de l'obstrucció nasal va tenir una bona correlació amb la clínica quan es va puntuar cada fossa nasal per separat. La puntuació EVA per fossa nasal va permetre discriminar entre el grup normal i la resta dels grups patològics definits per la RNMAA i la RAC ($p=0,000$). Es va obtenir una correlació significativa i moderada entre la puntuació de l'EVA i els resultats de la RNMAA ($r=-0,448$) i la RAC ($r=-0,530$). Després de la cirurgia, la majoria de pacients van presentar una milloria de la clínica i el 52% van romandre asimptomàtics, amb una milloria significativa de la puntuació EVA ($p=0,000$). També es va observar una millora significativa en els resultats postoperatoris de la RNMAA i la RAC ($p=0,000$). No es van obtenir diferències significatives en els valors preoperatoris de la RNMAA i la RAC entre els diferents grups de milloria subjectiva postoperatòria.

Conclusions

En aquest estudi es va obtenir una bona correlació entre la clínica i la puntuació EVA i una correlació moderada entre la puntuació EVA i les proves objectives. La RNMAA i la RAC van demostrar ser mesures objectives útils per a avaluar la resposta a una maniobra quirúrgica però no van predir els resultats clínics postoperatoris basant-se en els valors preoperatoris. Un enfocament combinat de proves subjectives i objectives pot proporcionar una visió més completa de la permeabilitat nasal i ajudar en la presa de decisions clíniques, especialment en els casos dubtosos. Són necessaris més estudis per aprofundir en aquest àmbit i establir valors normals més estandarditzats per a les proves objectives.

ABSTRACT

Background: Nasal obstruction is the subjective sensation of discomfort or difficulty in the airflow through the nasal passages. This obstruction can be caused by anatomical alterations or functional abnormalities. Subjective measures (Visual Analog Scale or VAS) and objective measures of nasal patency (Active Anterior Rhinomanometry or AARM and Acoustic Rhinometry or AR) are used to assess the degree, intensity, and etiology of nasal obstruction. **Objectives:** The main objective of the study was to determine the correlation between subjective and objective measures in patients with nasal obstruction due to septal deviation. The secondary objectives were to determine whether subjective and objective measures allow for the assessment of the response to a therapeutic intervention and if they have prognostic value regarding the outcome of that intervention in order to help select suitable candidates for surgery. **Materials and methods:** A total of 358 patients who underwent septoplasty or septorhinoplasty at the Hospital de la Santa Creu i Sant Pau were included in the study retrospectively. Pre- and postoperative evaluations included subjective measures using VAS scores and objective measures such as AARM with total flow and flow per nasal cavity, and AR with minimum cross-sectional area (MCA) per nasal cavity, under baseline conditions. **Results:** It was observed that the VAS score for nasal obstruction intensity had a good correlation with clinical findings when scored for each nasal cavity separately, but not for the overall score. The VAS score per nasal cavity allowed discrimination between the normal group and the rest of the pathological groups defined by AARM and AR ($p=0,000$). Additionally, a significant and moderate correlation was found between the VAS score and the results of AARM ($r=-0,448$) and AR ($r=-0,530$). After surgery, the majority of patients showed clinical improvement, with 52% remaining asymptomatic, and there was a significant improvement in the VAS score ($p=0,000$). There was also a significant improvement in postoperative AARM and AR results ($p=0,000$). However, preoperative AARM and AR values did not have prognostic value in predicting subjective postoperative results. **Conclusions:** The VAS score per nasal cavity had a good correlation with clinical findings and objective measures. AARM and AR were useful objective measures to evaluate the response to a surgical intervention. However, preoperative AARM and AR values did not predict subjective postoperative results.

1.INTRODUCCIÓ



1.1 Repàs anatomo-fisiològic

1.1.1. Anatomia

1.1.2. Fisiologia respiratòria nasal

1.1.2.1. Regulació del dèbit aeri

1.1.2.2. Resistències nasals

1.1.2.3. Cicle nasal

1.1.2.4. Condicionament de l'aire

1.2. Obstrucció nasal

1.2.1. Etiologia de l'obstrucció nasal

1.2.2. Anamnesi i exploració física

1.2.2.1. Anamnesi

1.2.2.2. Exploració física

1.2.3. Avaluació subjectiva de l'obstrucció nasal

1.2.4. Avaluació objectiva de l'obstrucció nasal

1.3. Proves de permeabilitat nasal

1.3.1. Rinomanometria

1.3.1.1. Rinomanometria anterior activa (RNMAA)

1.3.1.2. Rinomanometria de 4 fases

1.3.2. Rinometria acústica

1.3.3. Flux màxim nasal

1.3.4. Altres tècniques

1.4. Correlació entre mesures subjectives i objectives

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Repàs anatomo-fisiològic

1.1.1. Anatomia

A nivell anatòmic, la respiració nasal es troba essencialment condicionada per la morfologia i el volum de les fosses nasals i de la piràmide nasal; en conseqüència tot canvi a aquest nivell pot modificar el pas d'aire, generant una sensació d'obstrucció nasal.^{1,2}

L'aire transcorre per un espai tridimensional des de l'orifici anterior o narina fins a l'orifici posterior o coana que comunica amb la rinofaringe, sent conformat pel vestíbul nasal i per les fosses nasals pròpiament dites. Aquest espai tridimensional presenta un component estàtic, que es correspon a l'estructura osteocartilaginosa de les fosses nasals. També presenta diversos components dinàmics, com són les estructures vasculares del plexe submucós dels cornets, especialment els inferiors, i en menor grau pel del septe nasal, i així com les estructures musculars, com els músculs dilatadors nasals.^{1,2} La distància des de l'extrem anterior del nas a la paret rinofaríngia mesura uns 10-12 cm de mitjana. L'àrea de superfície epitelial que recobreix la totalitat d'ambdues fosses nasals és aproximadament de 150 cm³ i el volum total de les dues cavitats nasals té un valor mitjà de 15 mL.³

Anatòmicament, la cavitat nasal està subdividida pel septe en dues meitats, dreta i esquerra. El septe presenta una porció membranosa de teixit fibro-connectiu a nivell columel·lar, una porció cartilaginosa (cartílag septal o quadrangular) i una porció òssia (espina nasal anterior, premaxil·la, làmina perpendicular de l'os etmoides i os vòmer). Les fosses nasals es divideixen en 5 àrees topogràfiques en una distribució antero-posterior. Aquesta classificació va ser proposada per Cottle, permetent també compartimentar el septe en 5 segments diferenciats, com es veu en la Figura 1:^{2,4,5}

- Àrea I o vestibular: regió septal des de la finestra nasal fins a l'estret vestibulo-fossal o espai valvular.

INTRODUCCIÓ

- Àrea II o valvular: es correspon a l'espai valvular i es defineix com la superfície obtinguda al traçar un pla perpendicular al marge caudal del cartílag lateral superior.
- Àrea III o atical: segment que s'estén entre l'àrea valvular i el territori definit pel cap dels cornets inferiors, dibuixant en l'espai una zona triangular de vèrtex inferior i base cranial més ample.
- Àrea IV o turbinal anterior: territori situat entre el cap i la cua dels cornets inferiors.
- Àrea V o turbinal posterior/coanal: espai entre la cua del cornet i l'arc septal posterior que defineix la coana i el límit amb la rinofaringe.

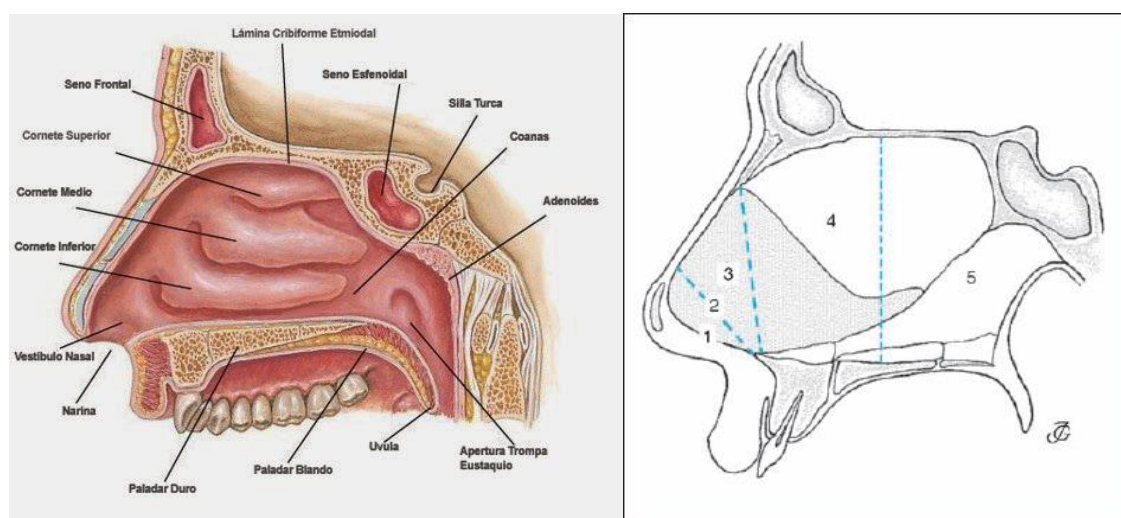


Figura 1. Àrees de Cottle: A l'esquerra s'observa una imatge anatòmica de la paret lateral de les fosses nasals i a la dreta un dibuix de les àrees de Cottle a nivell septal. ⁶

El límit inferior de la fossa nasal està format per la cara inferior de l'os maxil·lar en el segment més anterior i per la porció horitzontal medial de l'os palatí en la regió més posterior. El límit superior es correspon amb la base de crani anterior, formada per l'os etmoides (làmina cribrosa en la porció medial i les cel·les etmoidals en la porció lateral). El límit lateral és la paret lateral de la fossa, formada per la porció ascendent de l'os maxil·lar, la paret medial del si maxil·lar i l'apòfisi ascendent de l'os palatí, en la que s'articulen els cornets (inferior, mig i superior sempre i, ocasionalment, un quart o fins i tot un cinquè).^{4,5}

Histològicament, el recobriment de les fosses nasals està constituït per 3 capes ben diferenciades: externa o mucosa, intermèdia o submucosa i interna o supericòntrica/subperiòstica. Respecte a la capa externa, l'estructura histològica és diferent segons la seva localització topogràfica dins la fossa nasal. El vestíbul nasal es troba recobert per una capa d'epidermis sense solució de continuïtat amb l'epidermis que recobreix la regió facial i és rica en fol·licles pilosos, glàndules sebàcies i glàndules sudorípares. Posteriorment apareix una zona de transició cutània-mucosa constituïda per un epitelí cilíndric sense cilis. Aquest és ràpidament substituït per la mucosa nasosinusal formada per l'epitelí ciliat respiratori, que recobreix la major part de les fosses nasals i els sins paranasals, excepte una petita porció cranial de les fosses nasals que està recoberta de mucosa formada per epitelí neurosensorial especialitzat amb capacitat olfactiva.

La mucosa nasosinusal, com es veu en la Figura 2, consta d'una capa epitelial formada principalment per epitelí ciliat pseudoestratificat respiratori (cèl·lules cilíndriques ciliades, no ciliades o de micro-cili, caliciformes i basals), una làmina o membrana basal i un còrion o làmina pròpia estructurada per un teixit connectiu ric en col·lagen on es manifesta la trama vascular, les glàndules (seroses, mucoses, sero-mucoses) i els nervis (sensitius per branques del nervi trigèmin i del sistema vegetatiu). Per últim es detecten les cèl·lules fibroblàstiques i del sistema immune que formen part del sistema MALT (*Mucosal Associated Lymphoid Tissue*).⁷

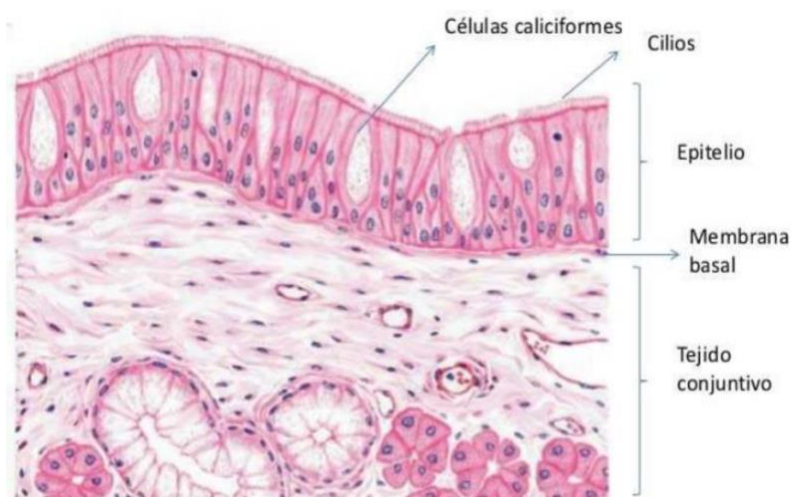


Figura 2. Tall histològic de la mucosa nasosinusal que permet apreciar la capa epitelial amb cèl·lules ciliades pseudoestratificades i cèl·lules caliciformes, la membrana basal i la capa de teixit conjuntiu que forma el còrion o làmina pròpia amb les estructures vasculars i glandulars.⁸

INTRODUCCIÓ

La trama vascular de la mucosa nasal té una conformació singular dissenyada a propòsit per aconseguir un fàcil cúmul de sang que permeti una transsudació ràpida de líquid a partir dels vasos. Amb la contribució de branques de les artèries caròtida externa (artèries maxil·lar i facial) i caròtida interna (artèries oftàlmiques i etmoidals) el suport sanguini és garantit.⁷

La vascularització a nivell del septe depèn de múltiples fonts. En primer lloc, en el territori posterior la cobertura vascular prové essencialment de l'artèria septal posterior. Aquesta és una branca de l'artèria esfenopalatina, que al seu torn constitueix la branca terminal de l'artèria maxil·lar, pertanyent al territori de l'artèria caròtida externa. Per altra banda, en el territori antero-superior la irrigació prové de branques de les artèries etmoidals anterior i posterior, branques de l'artèria oftàlmica, totes elles dependents del territori de l'artèria caròtida interna. Per últim, en la porció més antero-inferior del septe i la regió del vestíbul nasal es localitzen les anastomosis de les branques dels dos territoris, així com branques de l'artèria facial, formant un dens plexe arteriolar anomenat àrea de Kiesselbach, com s'observa en la Figura 3.⁴

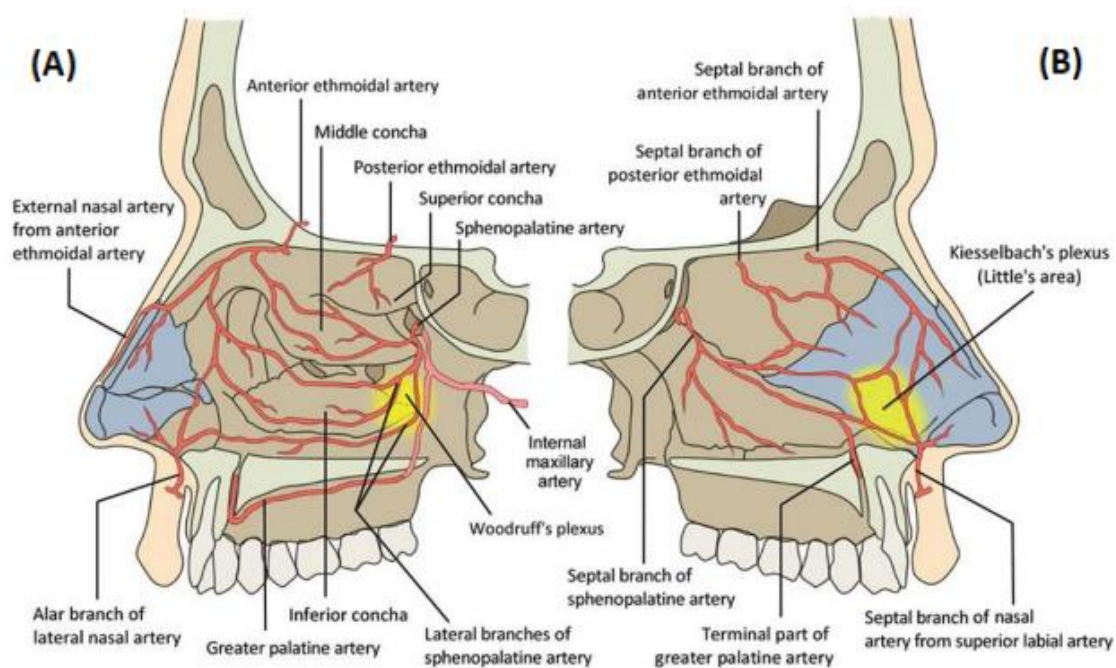


Figura 3. Vascularització de les fosses nasals: (A) paret lateral de les fosses nasals des d'una visió medial; (B) septe nasal des d'una visió lateral.⁹

La innervació de les fosses nasals és principalment sensitiva depenent del nervi trigèmin (V parell cranial), fonamentalment de les seves branques oftàlmica (V₁ parell cranial) i maxil·lar superior (V₂ parell cranial). També consta d'una innervació vasomotora, depenent del sistema simpàtic (efecte vasoconstrictor) a partir del gangli simpàtic cervical superior i del sistema parasimpàtic (efecte vasodilatador) a partir del nervi vidià, constituït per la unió del nervi petrós superficial major (VII parell cranial) i el nervi petrós profund major (IX parell cranial), com s'observa en la Figura 4.⁴

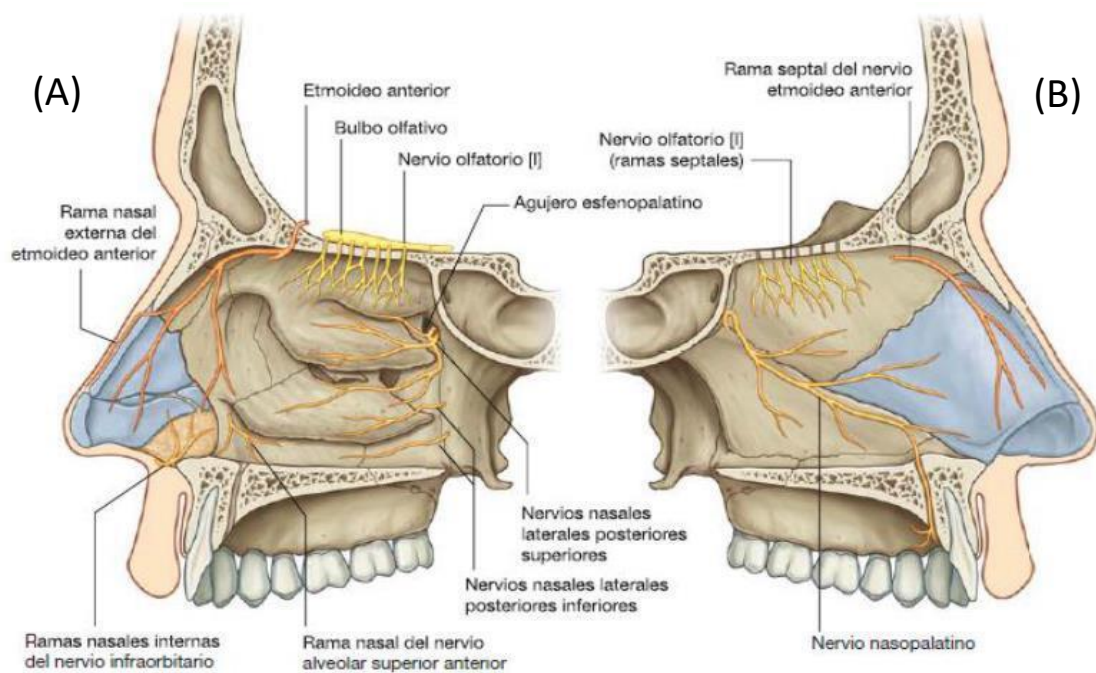


Figura 4. Innervació de les fosses nasals: (A) paret lateral de les fosses nasals des d'una visió medial; (B) sept nasal des d'una visió lateral.¹⁰

1.1.2. Fisiologia respiratòria nasal

El nas compleix una sèrie de funcions com són el condicionament de l'aire que respirem en temperatura, humitat i volum, a fi i efecte de no malmetre l'epiteli pulmonar, així com cal destacar la seva participació en la fonació i l'olfacció. És especialment important la seva funció de creació de resistències al pas d'aire en el sistema respiratori, transcendent en l'intercanvi gasós i la fisiologia correcta de la respiració.^{11,12}

INTRODUCCIÓ

1.1.2.1. Regulació del dèbit aeri

Les característiques aerodinàmiques de la columna d'aire que passa a través de les fosses nasals estan condicionades per una banda per factors estàtics, bàsicament derivats de l'estructura anatòmica osteocartilaginosa no elàstica, i per altra banda per factors dinàmics vinculats a la piràmide mòbil cartilaginosa, principalment per la mobilitat de les finestres nasals i la vàlvula nasal, i els fenòmens vasomotors cíclics de la mucosa nasal que recobreix els cornets i el septe.

Així doncs, la columna d'aire llisca en forma d'arc dins les fosses nasals fins convergir a nivell de les coanes, com es representa en la Figura 5. Durant la inspiració, la columna d'aire circula principalment pel meatus mig i en l'expiració discorre més caudal pel meatus inferior i el terra de les fosses nasals. La mucosa olfactiva s'activa fonamentalment durant la deglució i amb els moviments respiratoris que impel·leixen la columna aèria a l'àtic nasal com ensumar.

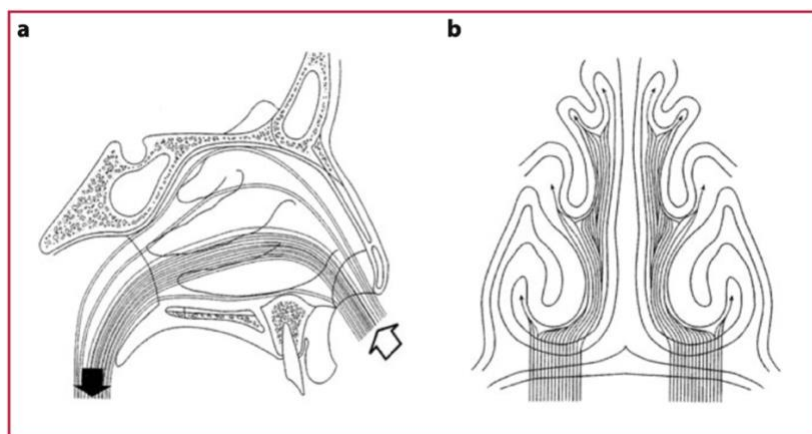


Figura 5. Trajectòria de la columna d'aire inspiratòria dins les fosses nasals, marcada l'entrada per la narina amb una fletxa blanca i la sortida per la coana amb una fletxa negra, en el pla sagital (a) i en el pla frontal (b).²

L'aire dins les fosses nasals es comporta lògicament com un fluid i, per tant, segueix les lleis de la dinàmica de fluids. En una respiració tranquil·la i pausada, el flux d'aire circula en règim principalment laminar (Llei de Poiseuille), lliscant les diferents capes d'aire les unes sobre les altres sense barrejar-se, obtenint cada capa un flux constant. Si aquest flux es mantingués invariable en tot l'arbre respiratori, es veuria reduït el contacte entre el flux aeri i la mucosa nasal, dificultant l'intercanvi de calor, humitat i partícules,

empitjorant el condicionament de l'aire inspirat. Per a evitar això, en una situació de major esforç respiratori, el règim passa a turbulent (lleis de Venturi i Blasius) en els segments més estrets de la llum nasal, com s'observa en la Figura 6. Al augmentar la velocitat de pas de la corrent aèria, aquesta adopta moviments de remolins, sent una condició indispensable per obtenir un bon contacte entre aire i mucosa nasal; succeeix sobretot en segments on disminueix l'àrea de secció nasal, el segment per darrere de l'espai valvular, així com davant de patologies com la presència de hipertròfia turbinal o deformitats septopiramidals que oclouen parcialment la llum nasal.¹²⁻¹⁶

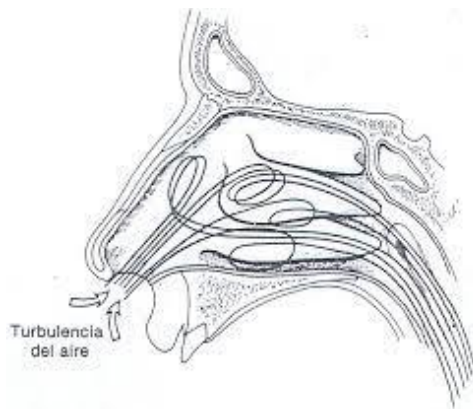


Figura 6. Comportament del flux d'aire dins la fossa nasal, sent laminar en el vestíbul de la fossa i en la regió de la rinofaringe i turbulent en la regió turbinal.¹⁶

1.1.2.2. Resistències nasals

El nas és responsable de fins al 50% de les resistències de l'arbre respiratori, sent l'àrea valvular i l'àrea turbinal els elements clau, permetent a més regular el moviment de la columna d'aire cap a una direcció determinada, la seva velocitat i el seu dèbit.^{11,12} L'àrea valvular correspon a l'orifici posterior del vestíbul nasal i conforma el límit anterior de la fossa nasal, sent limitada medialment pel septe i cranialment pel marge inferior del cartílag lateral superior amb la unió amb la crura lateral del cartílag inferior o alar. Ambdós estan recoberts per la musculatura que dona el suport necessari per evitar el col·lapse de la llum nasal durant la inspiració. Lateralment està limitada pel relleu lateral i inferior de la cresta piriforme (os maxil·lar). L'àrea valvular té un valor que en poblacions caucàsiques varia entre 10º-15º, com s'observa en la Figura 7, augmentat en el cas de mesorrins i platirrins, sent menor la resistència generada en aquest segment, fent que predomini el cap del cornet inferior com a element generador de les resistències nasals¹⁷. La secció transversa de l'angle valvular és d'aproximadament uns 0,3 cm² i està situada aproximadament a uns 1,5 cm de la finestra nasal.^{3,17}

INTRODUCCIÓ

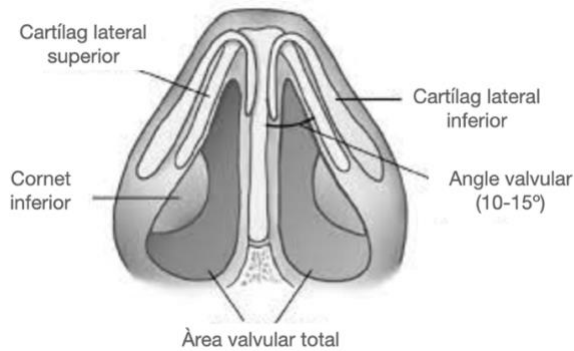


Figura 7. Vàlvula nasal, l'angle del qual varia entre 10-15° en poblacions caucàsiques, comprèn el cartílag lateral superior i inferior i el cap del cornet inferior.¹⁷

La respiració nasal és més eficient que la bucal ja que generant resistències a nivell nasal, es crea una major pressió negativa a nivell de la cavitat intratoràcica per a optimitzar l'entrada d'aire a nivell pulmonar. Comporta una disminució de la freqüència respiratòria i en conseqüència la dilatació d'una major quantitat d'alvèols al inspirar, com es descriu en la Figura 8. Això proporciona més temps per a que es produeixi l'intercanvi gasós, alenteix l'expulsió de l'aire espiratori i facilita la difusió d'oxigen.^{12,13,18-22}

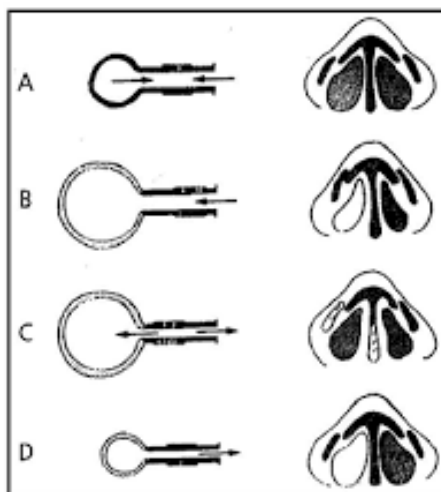


Figura 8. Comportament de les resistències nasals i pressió intralveolar – Esquema Negus: (A) Inici de l'inspiració, on la pressió alveolar és positiva i la del bronquíol negativa i es barreja l'aire. (B) Inspiració activa, on l'aire entra dins l'alvèol. (C) Inici espiració, on es produeix la contracció del bronquíol, l'alvèol no té suficient pressió positiva per vèncer la resistència nasal i, en conseqüència, facilita l'intercanvi gasós. (D) Espiració activa, on l'alvèol i el bronquíol tenen suficient pressió positiva per vèncer la resistència nasal i l'aire és espirat.^{12,19-22}

1.1.2.3. Cicle nasal

El cicle nasal és un mecanisme de regulació del flux aeri consistent en l'alternança de la congestió-descongestió dels cornets nasals i les àrees erèctils del septe, produint una variació de les resistències nasals en cada una de les fosses de fins al 20%, si bé les resistències totals no es modifiquen. Resulta imperceptible per la majoria de la població. La duració del cicle nasal és entre 2 i 4 hores com a valor mitjà i depèn de les condicions climàtiques, de la posició, de l'edat (disminuint amb l'envelliment) i de les característiques individuals de cada subjecte estudiat.^{12,13,23}

Una de les raons que s'esgrimeix per entendre la divisió de la fossa nasal en dues cavitats es basa en que al existir un cicle alternant, permet que una fossa es mantingui en vasodilatació o repòs mentre l'altra és la que treballa fent el gran esforç respiratori. Això dona peu a la recuperació de les glàndules seroses i seromucoses i la regeneració de l'epiteli respiratori nasal en la fossa en repòs.²⁴

1.1.2.4. Condicionament de l'aire

Per a realitzar la funció de condicionament de l'aire inspirat mitjançant l'escalfament, humidificació i filtrat de l'aire, es requereix l'optimització de la secreció nasal mitjançant les cèl·lules caliciformes i les glàndules seromucoses de la mucosa nasal, així com una activitat ben coordinada de la funció ciliar (transport mucociliar). Es fa igualment necessari una correcta vascularització nasal per generar una fase de congestió-descongestió alternant (cicle nasal) de la mucosa. Al reduir-se la llum nasal en la fase de dilatació (règim turbulent), es facilita un màxim contacte de les partícules aèries amb la mucosa nasal. Durant l'expiració, les fosses nasals són capaces de recuperar energia calòrica i vapor d'aigua perduts en la inspiració.^{12,13}

1.2. Obstrucció nasal

La sensació de permeabilitat nasal és una sensació subjectiva del pas d'aire a través de les fosses nasals, modificable per canvis fisiològics i patològics i, per tant, difícil de quantificar. Depèn del dèbit d'aire que travessa les fosses, el ritme respiratori, l'entorn tèrmic, el grau d'humitat i els receptors sensitius de l'estret vestíbul-fossal, innervat pel V parell cranial.²⁵ La sensació es pot alterar sense que necessàriament s'hagi de traduir amb canvis objectivament quantificables. Per exemple, l'aplicació de mentol, eucaliptus o vainilla en la fossa nasal produeix un augment de la sensació de confort respiratori per l'estimulació dels receptors de fred localitzats en la mucosa de la part anterior de la cavitat nasal, especialment el vestíbul nasal.^{26,27} En canvi, l'aplicació tòpica de lidocaïna disminueix la sensació de confort respiratori.^{1,13,18,23,28} En cap dels dos casos aquesta modificació de la sensació subjectiva s'acompanya de variacions en el valor de les resistències nasals. Un altre exemple és el fenomen que s'observa en els pacients intervinguts de turbinectomia total. Tot i presentar un elevat dèbit nasal correlacionat amb una disminució important

INTRODUCCIÓ

de les resistències nasals, sovint refereixen una sensació d'obstrucció nasal conegut com el Síndrome del Nas Buit, pel sacrifici dels receptors sensorials trigeminals, molt abundants en el cap del cornet inferior.^{13,29}

L'obstrucció nasal o insuficiència respiratòria nasal es defineix com la sensació subjectiva de poc confort o dificultat en el pas d'aire a través de les fosses nasals. És un símptoma referit de forma freqüent pels pacients tant en atenció primària com en la consulta especialitzada d'Otorrinolaringologia i Al·lergologia, afectant de forma estimada al 30-40% de la població general. Es pot produir per múltiples alteracions, sent en ocasions d'origen multifactorial. Les més freqüents es deuen a alteracions anatòmiques, com per exemple la dismòrfia septal, o alteracions funcionals com els processos inflamatoris nasals (rinitis, rinosinusitis amb o sense poliposi, tumors...). També s'incriminen alteracions sistèmiques, ambientals, medicamentoses o idiopàtiques. Es pot associar amb sequedat nasal, sovint amb la formació de crostes nasals i epistaxis.³⁰ Pot afectar la qualitat de vida, predisposar o exacerbar patologies de la via respiratòria inferior, alterar el son, agreujar la Síndrome d'Apnea Obstructiva del Son (SAOS) i, de forma indirecta, disminuir l'eficiència laboral.^{18,31}

1.2.1. Etiologia de l'obstrucció nasal

En quant a les causes que poden produir sensació d'obstrucció nasal, les més freqüents són la dismòrfia septal, amb una prevalença en la població general al voltant del 75-80% (la majoria asimptomàtiques), i les patologies inflamatòries de la mucosa, especialment la rinitis al·lèrgica, amb una prevalença molt variable, afectant del 10% al 40% de la població general, així com la rinosinusitis, amb una prevalença estimada del 10% en la població general.^{1,18}

Trobem principalment 3 mecanismes que poden produir la sensació d'obstrucció nasal:

- 1) La inflamació de la mucosa nasal, produïda principalment per ingurgitació venosa, augment de les secrecions nasals i edema tissular, fenòmens habituals en malalties del tracte respiratori superior com la rinitis al·lèrgica o no al·lèrgica, la rinosinusitis crònica amb o sense poliposis nasosinusal, vasculitis sistèmiques o efectes adversos d'alguns medicaments.

- 2) L'alteració anatòmica estructural i/o mecànica, produïda principalment en la dismòrfia septal, la insuficiència valvular nasal, la hipertròfia turbinal o adenoidal, l'atrèsia de coanes, la pneumatització important del cornet mig, neoplàsies o presència de cossos estranys.
- 3) L'alteració en la senyalització neurogènica, que es pot constatar en pacients amb sensació d'obstrucció nasal en absència d'una alteració estructural o funcional causal de les fosses nasals.

En la taula 1 podem veure una relació de les possibles causes d'obstrucció nasal segons l'edat i la lateralitat^{13,18}:

Taula 1. Alteracions anatòmiques i processos inflamatoris que poden originar obstrucció nasal.¹³

Edat	Unilateral	Bilateral
Infància	Malformacions Cossos estranys Tumors benignes o malignes Rinosinusitis crònica unilateral Pòlip antrocoanal Desviació septal	Malformacions Rinitis inflamatòria o infecciosa Rinosinusitis crònica amb o sense poliposi nasosinusal Hipertròfia adenoidal Hipertròfia turbinal
Adolescents	Malformacions Angiofibroma Altres tumors benignes o malignes Rinosinusitis crònica unilateral Pòlip antrocoanal Desviacions septals traumàtiques Concha bullosa	Rinitis d'etiologia variada (al·lèrgica, hormonal, etc) Rinosinusitis crònica amb o sense poliposi nasosinusal Malformacions Hipertròfia adenoidal Tumors benignes o malignes Hipertròfia turbinal
Adults	Desviacions septals Rinosinusitis crònica unilateral Pòlip antrocoanal Tumors benignes o malignes Concha bullosa	Rinitis d'etiologia variada (al·lèrgica, hormonal, etc) Rinosinusitis crònica amb o sense poliposi nasosinusal Tumors benignes o malignes Malalties sistèmiques Hipertròfia turbinal Insuficiència valvular Síndrome del nas buit

INTRODUCCIÓ

1.2.2. Anamnesi i exploració física

El diagnòstic de l'obstrucció nasal s'inicia amb l'anamnesi i l'exploració física i es continua amb les proves subjectives i objectives, que s'aniran detallant a continuació.¹⁸

1.2.2.1. Anamnesi

L'obstrucció nasal és un símptoma que es pot presentar en múltiples malalties amb un ampli espectre clínic, així doncs ens obliga a fer una anamnesi dirigida^{18,32}:

1. **Inici:** Identificar l'inici de la clínica per determinar si és un símptoma agut o crònic i la seva progressió.
2. **Lateralitat:** És important especificar si el símptoma és *unilateral*, el que ens orientaria cap a causes més aviat estructurals, com per exemple cossos estranys en nens si l'inici és agut o en cas de ser més progressiu a descartar per exemple tumors en adults. La *bilateralitat* ens orientaria a etiologies inflamatòries.
3. **Duració dels símptoma:** Cal precisar si és intermitent o persistent, si té alternança o estacionalitat, si presenta variabilitat diürna (empitjora a la feina, al domicili, durant l'activitat física...) o si presenta un predomini nocturn (empitjorament amb el decúbit supí o lateral al dormir).
4. **Severitat dels símptomes i efecte en la qualitat de vida:** Mesurat mitjançant escales com l'Escala Visual Analògica (EVA), NOSE, etc, que es detallen en el punt "2.3. Avaluació subjectiva de l'obstrucció nasal".
5. **Desencadenants:** Poden ser al·lèrgens, estímuls físics o químics, d'ordre ambientals-professionals, infeccions, lesions, cirurgies prèvies, embaràs o canvis en la medicació habitual (de fet qualsevol procés que directa o indirectament condicioni un predomini del sistema parasimpàtic).
6. **Presència d'altres símptomes nasals:** En cas d'inflamació o infecció poden referir prurit, esternuts o rinorrea associada; davant de patologia sinusal es pot apreciar la presència de dolor facial o cefalea, hipòsmia o anòsmia, rinorrea purulenta; per últim en patologia tumoral podrien presentar deformitats anatòmiques, àlgies o epistaxis.
7. **Presència de comorbiditats:** Important preguntar per la presència d'altres símptomes a nivell de la esfera ORL o circumdants i patologies associades, com per exemple la

presència de símptomes faringis, conjuntivals o alteracions visuals, alteracions neurals o troballes sistèmiques suggestives de vasculitis.

8. **Antecedents personals:** Cal precisar l'entorn laboral, la possibilitat d'exposició a irritants, la convivència amb mascotes sobretot en els casos d'atòpia/al·lèrgia així com la presència d'hàbits tòxics (tabac, alcohol, cocaïna o altres drogues).
9. **Antecedents patològics:** Interrogar si ha presentat traumatismes nasals o té antecedents de cirurgies prèvies; si presenta malalties respiratòries de les vies altes i baixes com rinosinusitis crònica o recurrent, rinitis, asma, SAOS, fibrosi quística; presència d'altres malalties com l'hipotiroïdisme, infeccions cròniques com la sífilis, lepra o tuberculosi, vasculitis sistèmiques com la Malaltia de Wegener, neoplàsies o si està en curs d'un embaràs.
10. **Medicació:** S'ha de fer especial èmfasis en l'ús de descongestionants intranasals, medicació habitual de gran impacte en l'obstrucció nasal, així com amb l'administració d'antitiroïdeus, antipsicòtics, antihipertensius, anticonceptius orals i antidepressius.

1.2.2.2. Exploració física

Al realitzar l'exploració física del pacient, en primer lloc és important detectar signes indirectes de l'obstrucció nasal, com són la respiració oral permanent, la presència de rinolàlia oberta o tancada i la salutació al·lèrgica (responsable de l'aparició d'un plec en el dors nasal fruit de fregar-se la punta nasal de forma ascendent amb els dits, la palma o el dors de la mà per la presència de prurit o rinorrea).

Cal iniciar l'exploració física amb la **inspecció** del pacient, valorant l'aspecte de la pell i teixits tous a nivell de la piràmide nasal. És important recollir la presència de protrusions, asimetries o lateralitzacions de la piràmide nasal (cartilaginosa, òssia o mixta) així com deformacions en la columel·la. Per últim, cal observar el moviment alar durant la respiració per descartar un col·lapse alar dinàmic (en inspiració forçada) o estàtic.

Com a segon pas resulta important palpar els punts sinusals (supraorbitari, infraorbitari i etmoïdal) i la piràmide òssia i cartilaginosa per determinar si es desencadena dolor o

INTRODUCCIÓ

crepitació, buscant zones de crepitació, asimetries, segments amb pèrdua de suport o deformitats. S'ha de valorar la consistència de la columel·la i el septe anterior.

Posteriorment és realitza la **rinoscòpia anterior** mitjançant un espèculum nasal o amb un otoscopi en el cas dels nens per sota els 5-6 anys. Ens permet visualitzar el terç anterior de la fossa nasal, on es troben principalment la regió caudal del septe, l'àrea valvular (estret vestibulo-fossal) i el cap del cornet inferior, com s'observa en la Figura 9; són els segments més rellevants en crear resistències nasals. És una maniobra important per a poder descriure alteracions del vestíbul o les àrees septals I-II-III de Cottle i valorar l'eventual presència d'un col·lapse valvular. Amb aquesta finalitat es descriu la maniobra de Cottle que consisteix en l'augmentar l'angle de la vàlvula nasal amb l'espèculum nasal o traccionant de forma externa sobre les parts toves de la galta, incrementant la llum nasal en aquest segment. Si aquesta maniobra millora significativament la sensació subjectiva de permeabilitat nasal, podem suposar un fracàs valvular, fruit d'una deformitat septal, d'una alteració en els cartílags laterals superiors i/o inferiors o de les parts toves circumdants. Per altra banda, amb el polze sobre la punta nasal i realitzant pressió en sentit cranial, podem valorar la situació de l'extrem caudal del cartílag septal i la seva situació en relació a les crues medials.³³



Figura 9. Rinoscòpia anterior mitjançant espèculum nasal (imatge de l'esquerra), maniobra per obrir la vàlvula nasal (imatge de la dreta) amb la qual es podria observar la part anterior del septe i cap del cornet inferior, en alguns casos també del cornet mig. [Imatge extreta de l'arxiu fotogràfic de la secció de Rinologia de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau].

Finalment realitzem **l'endoscòpia nasal** mitjançant endoscopis rígids o flexibles, ens permet valorar tota la fossa nasal i molt especialment la resta d'àrees septals de Cottle (IV-V) així com el complex osteo-meatal o el recés esfeno-etmoidal³³ com s'observa en la Figura 10. Tant en la rinoscòpia anterior com l'endoscòpia, és important descriure l'estat

de la mucosa. La mucosa normal és rosada i humida, podent trobar-la atròfica (més pàl·lida) i seca en casos de rinitis seca, atròfica o medicamentosa, o bé congestiva en els casos de rinitis inflamatòria o rinosinusitis, i finalment la presència de crostes, habitual en vasculitis o rinitis seca. Cal apreciar la presència de rinorrea, sinèquies, perforacions o tumoracions. En cas d'hipertròfia turbinal és important valorar si es constaten canvis després de l'administració d'un vasoconstrictor intranasal.

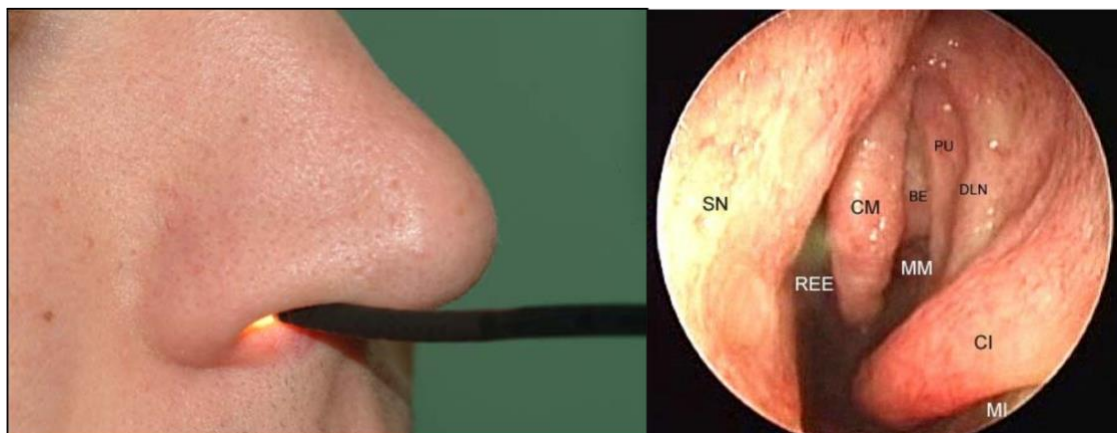


Figura 10. Endoscòpia nasal amb endoscopi flexible (imatge de l'esquerra, extreta de l'arxiu fotogràfic de la secció de Rinologia de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau). Les estructures que podem identificar durant l'endoscòpia nasal (imatge de la dreta) son SN= septe nasal, REE= recés esfeno-etmoidal, CM=cornet mig, MM=meat mig, CI=cornet inferior, MI=meat inferior; en alguns casos, al explorar el meat mig poden objectivar BE=bulla etmoidal, PU= procés unciforme, DLN= ducte lacrimo-nasal.³⁴

1.2.3. Avaluació subjectiva de l'obstrucció nasal

Aquesta es pot realitzar per part del metge, mitjançant un sistema de puntuació tipus Likert segons la informació que rep del pacient, o per part del propi pacient, mitjançant la puntuació en l'escala EVA o qüestionaris.

En quant a les eines disponibles per a realitzar l'avaluació subjectiva de l'obstrucció nasal, consten les que avaluen la intensitat del símptoma i les que es centren en l'impacte en la qualitat de vida.

Per a avaluar la *intensitat* de l'obstrucció nasal, trobem que la mesura més utilitzada i actualment validada és l'**escala EVA (Escala visual analògica)**, una línia horitzontal de 10 cm on el pacient o el metge marca el punt que millor descriu la intensitat del símptoma,

INTRODUCCIÓ

com s'observa en la Figura 11. Aquesta gradua la intensitat dels símptomes de 0 a 10. El 0 significa sense obstrucció i el 10 obstrucció màxima.^{18,35} En la detecció del símptoma d'obstrucció nasal en la població general, la correlació és baixa (nivell 2C), per tant no tindria gaire utilitat amb aquesta finalitat. No obstant presenta una bona correlació amb la clínica del pacient quan la mesura es realitza de forma unilateral i amb presència de símptomes obstructius, més pobre en la valoració bilateral.²⁸ Presenta un nivell de recomanació 1C per valorar el grau o intensitat de l'obstrucció nasal i un nivell de recomanació 1B per a valorar el control o seguiment de l'obstrucció nasal després d'una maniobra terapèutica.^{18,36} S'ha estimat que els valors en la població asimptomàtica són al voltant de 2,1 +/- 2,2 i en la població general de 4,6 +/- 2,6.

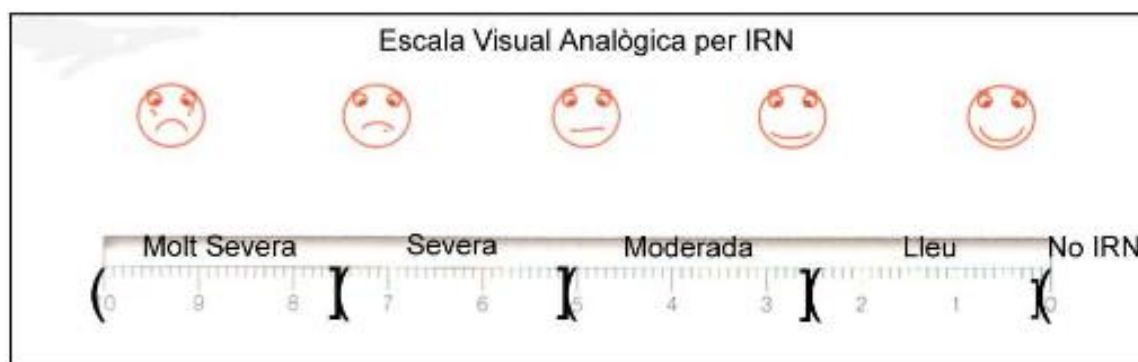


Figura 11. Escala visual analògica.¹

També es pot utilitzar l'**escala Likert de puntuació dels símptomes nasals**, la qual mesura la gravetat del símptoma, mitjançant una escala de puntuació en que 0=asimptomàtic, 1=ON lleu, 2=ON moderada i 3=ON severa. Està validada enfront la puntuació EVA i la Rinometria acústica.

Per tal d'avaluar *l'impacte de l'obstrucció nasal en la qualitat de vida* s'utilitza principalment el **qüestionari NOSE** (*Nasal Obstruction Symptom Evaluation*), dissenyat inicialment per pacients amb desviació septal. Es punten 5 preguntes en que 0=no és problema, 1=problema lleu, 2=problema moderat, 3=problema greu i 4=problema molt greu. Es suma la puntuació i es multiplica per 5 per obtenir un valor sobre 100. Els 5 ítems són:

1. Congestió nasal
2. Obstrucció nasal

3. Dificultat per respirar a través del nas
4. Dificultat per dormir
5. Incapacitat per obtenir suficient aire a través del nas durant l'exercici o l'esforç

Encara s'han de determinar amb precisió els valors de referència poblacional i la mínima diferència clínicament rellevant, però s'ha estimat que el valor mitjà en pacients asimptomàtics es de 15 +/- 17 i en la població general és de 42 +/- 27. Presenta una forta correlació amb la puntuació en l'escala EVA.

Existeixen altres qüestionaris com el **CQ7** (*Congestion Quantifier Seven Item Test*) que es troba més enfocat al símptoma de congestió nasal per la rinitis al·lèrgica³² i el **DyNaChron**, més dirigit a la disfunció nasal crònica en els casos de rinosinusitis crònica.

1.2.4. Avaluació objectiva de l'obstrucció nasal

Actualment, les mesures objectives que podem realitzar són:

1. Rinomanometria
2. Rinometria Acústica
3. Flux nasal màxim
4. Prova d'imatge (Tomografia computeritzada, Ressonància Nuclear Magnètica)

Les formalment recomanades actualment pel *Comitè d'Estandardització en l'Avaluació Objectiva de la via aèria* són la rinomanometria anterior activa i la rinometria acústica. La **Rinomanometria anterior activa (RNMAA)** mesura la pressió exercida per una corrent d'aire que travessa la fossa nasal, valorant simultàniament el deïbit i les variacions de pressió en les diferents fases de la respiració en cada fossa per separat. La **Rinometria acústica (RAC)** mesura una àrea de secció transversa de la fossa nasal en funció de la distància respecte a un valor 0 ubicat en la narina. Proporciona una imatge en 2D de la fossa, permetent calcular l'àrea més estreta de la fossa nasal, el segment més rellevant en la mecànica respiratòria. La integral de diferents àrees de secció permet calcular el volum de la cavitat nasal.^{15,31}

No hi ha un consens internacional totalment acceptat en relació a valors de normalitat en ambdues proves. Cal admetre però que els grups que han treballat en establir criteris de

INTRODUCCIÓ

normalitat obtenen resultats que són molt similars. En la població espanyola s'han validat a expenses de la Tesi del Dr. Fabra en la Rinomanometria anterior activa³⁷ i la Tesi del Dr. Orús en la Rinometria acústica³⁸.

1.3. Proves de permeabilitat nasal

El que s'espera idealment d'una prova objectiva de la permeabilitat nasal és que permeti quantificar el grau o intensitat de l'obstrucció, per tant que assoleixi un valor diagnòstic, que ens suggereixi factors etiològics i que permeti establir una localització topogràfica de l'obstrucció. Resulta cabdal en grups quirúrgic poder estimar el benefici d'una maniobra terapèutica. La prova hauria de ser reproduïble, fiable i objectiva i caldria que tingués uns valors de normalitat consensuats. Encara no es disposa d'una prova ideal que reuneixi totes aquestes característiques, a diferència del que succeeix amb l'audiometria.³⁹

Per a realitzar aquestes proves és important que es reuneixin una sèrie de condicions per tal que el resultat sigui el més acurat possible, així es destaquen^{15,18,40,41}:

- El pacient ha d'abstenir-se d'utilitzar fàrmacs tòpics o sistèmics que puguin modificar la mucosa nasal en les 24-48 hores prèvies. Tampoc pot consumir alcohol fins 6 hores abans de la prova, ja que pot disminuir la resistència nasal.
- S'han de realitzar amb el pacient en repòs i assegut còmodament durant 30 minuts abans d'iniciar la prova, ja que l'exercici pot augmentar la resistència nasal.
- S'han de realitzar en una sala amb temperatura i humitat relatives constants, idealment a 18-22° i 50-60% d'humitat.
- En el cas de la rinometria acústica és important que hi hagi el mínim soroll ambiental (<50-60 dB).

1.3.1. Rinomanometria

És una mesura dinàmica simultània de les variacions de dèbit i pressió que experimenta la columna d'aire al passar per les fosses nasals durant la respiració, per tant, és un estudi funcional de la resistència nasal durant la respiració.³ Per a mesurar la pressió es calcula la diferència o gradient de pressió entre l'exterior (pressió atmosfèrica) i la coana mitjançant un manòmetre. El fluxòmetre mesura el flux d'aire a través de la fossa per

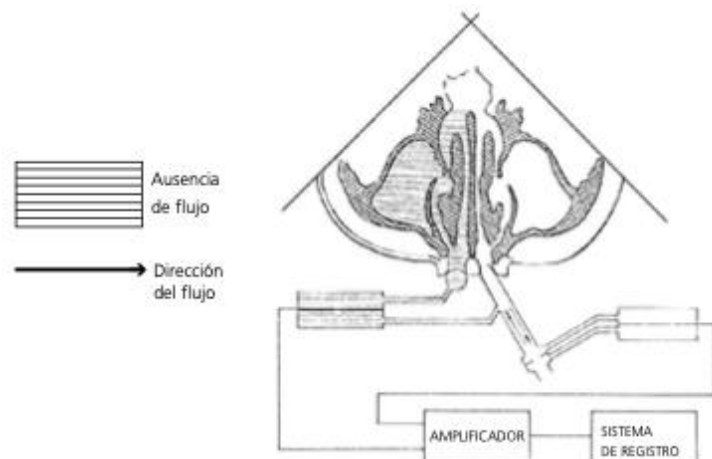
unitat de temps entre dos punts obtenint un valor de dèbit. El gradient de pressió en el manòmetre juntament amb les diferències de flux al llarg del cicle respiratori es transmeten a uns transductors de pressió que transformen l'energia mecànica en elèctrica conformant un registre amb una corba de dèbit-pressió.^{3,18}

Hi ha diferents tipus de rinomanometria depenent de com i on es realitza la mesura:

A. **Anterior activa:** el pacient respira activament a través d'una fossa nasal mentre que la pressió transnasal, o diferència de pressió entre nas i nasofaringe, es mesura amb una sonda de pressió col·locada en la fossa contralateral. Cal precisar que la mesura en aquests casos no és possible si hi ha una obstrucció completa d'una fossa o bé una perforació septal.

- *Utilitzant dos adaptadors nasals:* un per cada fossa nasal, en una fossa es mesura la pressió i en l'altra el dèbit, com es veu en la Figura 12. Presenta com a inconvenients que la col·locació dels adaptadors pot deformar la finestra nasal i, d'aquesta manera, modificar la secció de l'estret vestibulo-fossal o vàlvula i també hi ha més possibilitat de fuga d'aire entre la narina i l'adaptador. Es necessiten adaptadors de diferents mides i l'equip s'ha de calibrar per cada prova.⁴⁰

Figura 12. Rinomanometria anterior activa amb 2 adaptadors nasals: un mesura la pressió, en la fossa on tenim l'ombregat que mostra l'absència de flux aeri, i l'altre mesura el dèbit.⁴⁰

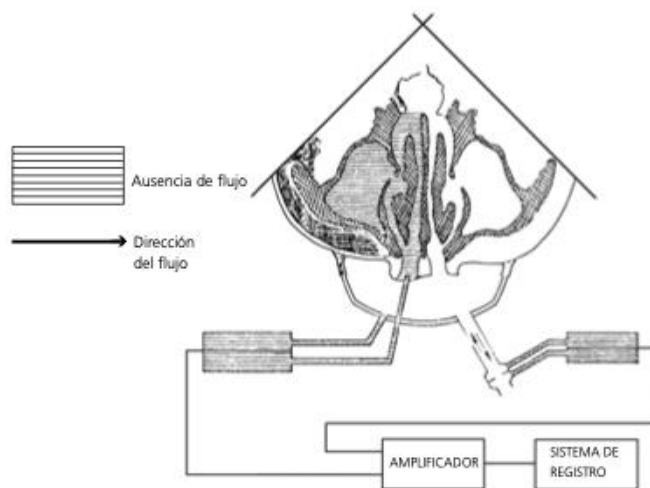


- *Utilitzant mascareta facial:* En la fossa que no s'explora, la finestra nasal es segella hermèticament amb una cinta adhesiva transparent travessada per un tubet de plàstic que registra la pressió en la nasofaringe (tradueix el gradient de pressió en la fossa contralateral i en estudi). El dèbit es registra a camp obert mitjançant una mascareta facial, com es veu en la Figura 13. Els

INTRODUCCIÓ

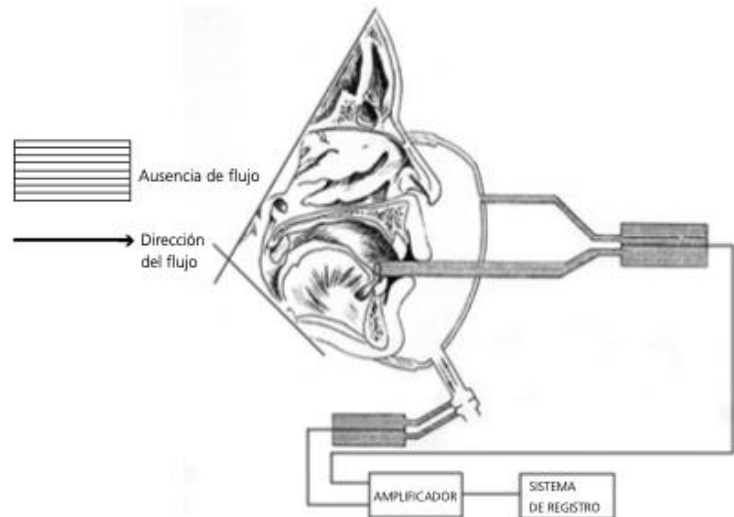
avantatges d'aquesta modalitat són no deformar la finestra nasal, menor probabilitat de fuga aèria, no són necessaris els adaptadors nasals (que sempre actuen en major o menor grau com elements que poden artefactar les mesures) i, per últim, es pot registrar la pressió i el dèbit de forma simultània. Com a inconvenients presenta que és un mètode més lent i laboriós, molt ocasionalment pot persistir el risc de fuga aèria entre la mascareta i el pla facial al no quedar del tot ben adaptada.⁴⁰⁻⁴²

Figura 13. Rinomanometria anterior activa amb mascareta facial: la fossa ombrejada (indicant absència de flux aeri) presenta en la seva finestra un tubet adaptat mitjançant una cinta adhesiva, que recull la mesura del gradient de pressió. La fossa a estudi no presenta cap element en la finestra nasal, donat que el dèbit es recull en camp obert mitjançant un pneumotacògraf connectat a una mascareta facial.⁴⁰



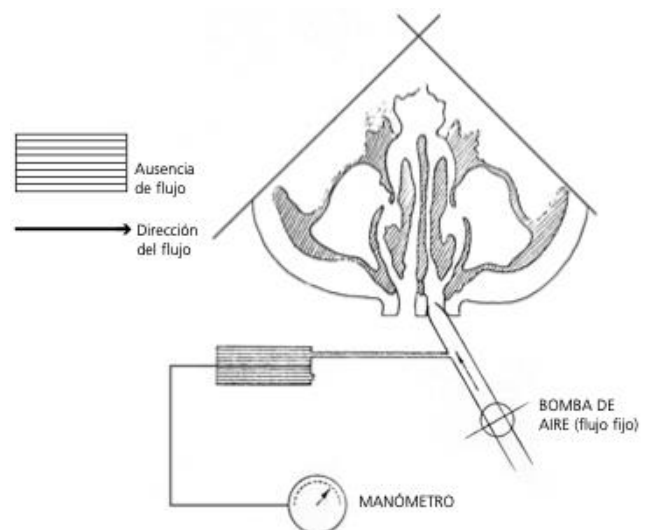
B. **Posterior activa:** el dèbit es mesura a camp obert, les dues fosses lliures, simultàniament amb una mascareta facial, mentre que la pressió es mesura amb un sensor col·locat en la boca que registra la pressió de la paret posterior de la fossa nasal, com s'observa en la Figura 14. Aquest mètode registra el dèbit i la pressió d'ambdues fosses simultàniament, útil en cas de perforacions septals o desviacions oclusives. El principal inconvenient és que el 50% dels registres son artefactats per la deglució o el moviment lingual.⁴⁰

Figura 14. Rinomanometria posterior activa: el pacient respira per ambdues fosses simultàniament en l'interior de la mascareta i la pressió nasofaríngia es mesura amb un tub en l'interior de la boca.⁴⁰



- C. **Anterior passiva:** mesura la pressió en cada fossa per separat amb un dèbit d'aire preestablert de $250\text{cm}^3/\text{segon}$ que s'insufla a través d'un adaptador nasal col·locat en la finestra nasal. Es registra el valor del gradient de pressió induït per les resistències nasals, com es veu en la Figura 15. És més fàcil i ràpida de realitzar, útil en nens, i també permet estudiar la resistència d'una fossa encara que la contralateral estigui completament bloquejada. Per contra, és menys precisa, augmentant molt les possibilitats d'error.⁴⁰

Figura 15. Rinomanometria anterior passiva: L'adaptador es col·loca en la finestra nasal de la fossa que volem explorar, s'insufla un flux d'aire constant de $250\text{cm}^3/\text{segon}$ i es mesura el gradient de pressió induït per les resistències nasals en la mateixa fossa.⁴⁰



1.3.1.1. Rinomanometria anterior activa (RNMAA)

La més utilitzada, es realitza en respiració espontània, avaluant cada fossa per separat i es mesura el gradient de pressió en la fossa contralateral a la estudiada, com ja s'ha esmentat en el punt anterior.

INTRODUCCIÓ

El Comitè d'Estandardització en l'Avaluació Objectiva de la via aèria recomana realitzar la RNMAA amb mascareta facial, com s'observa en la Figura 16, i registre informatitzat expressat en un gràfic X/Y. Es realitza en condicions basals i després de l'aplicació d'un vasoconstrictor tòpic.¹⁵ La comparació dels resultats entre les dues situacions, permet establir elements etiològics a favor d'un origen estructural (osteocartilaginós) o funcional (mucós). Es pot realitzar també després de la dilatació de l'àrea valvular, però la tècnica idònia de dilatació segueix sense aconseguir consens.



Figura 16. Mascareta facial completa per a RNMAA.⁴³

Resultats

Al efectuar la prova es registren els valors del dèbit d'una corrent d'aire que travessa la fossa a un determinat valor de pressió en les diferents fases de la respiració. Ens permet el càlcul de la resistència que ofereix la cavitat nasal al pas d'aire, obtingut a partir del quocient entre el gradient de pressió i el dèbit, com s'observa en la Figura 17:

Pres.	Inspiracion			Expiracion			Unidad
	75	150	300	75	150	300	
Fl. I	314	392	537	5	181	345	ml/s
Fl. D	373	469	623	12	257	471	ml/s
Fl. I+D	687	861	1160	17	438	816	ml/s
Fl. I/D	0,84	0,84	0,86	0,42	0,70	0,73	
Fl. I-D	-59	-77	-86	-7	-76	-126	ml/s
Fl. inc I		25	37		3520	91	%
Fl. inc D		26	33		2042	83	%
Fl. I/(D+I)	46	46	46	46	41	42	%
Fl. D/(D+I)	54	54	54	71	59	58	%
Res I	0,24	0,38	0,56	15,00	0,83	0,87	
Res D	0,20	0,32	0,48	6,25	0,58	0,64	
Res I+D	0,11	0,17	0,26	4,41	0,34	0,37	

Figura 17. Exemple de registre numèric en RNMAA dels valors de dèbit (Fl.) i resistència nasal (Res) tant en fossa dreta (D) com esquerra (I) a diferents valors de pressió (75, 150, 300 Pa) en les diferents fases de la respiració (inspiració i espiració).

Les dades obtingudes durant la prova generen el **rinograma**, com es mostra en la Figura 18, que es pot registrar en dos formats^{3,18,24,40,43}:

- A. Un registre sinusoidal que representa les gràfiques de dèbit i gradient de pressió obtingudes en cada fossa durant la respiració. Són gràfiques superposades i que s'expressen en funció del factor temps. El pacient ha de respirar rítmica i pausadament. L'examinador controla la col·laboració correcta del pacient, mirant el rostre del pacient a través de la mascareta, al mateix temps que observa el patró respiratori en la pantalla de l'ordinador. Es seleccionen els 30 segons més significatius de la prova. La informació que s'obté és essencialment qualitativa: velocitat, ritme i freqüència respiratòria.
- B. Un registre on es representa en una gràfica de coordenades la relació entre el dèbit inspiratori i espiratori, que s'inscriu en l'eix vertical o d'ordenades expressat en cm^3/seg , i el valor del gradient de pressions registrades, que es mostren en l'eix horitzontal o d'abscisses i s'expressen en Pascals (Pa). D'aquesta manera, en els quadrants drets es representen les dades obtingudes en inspiració i en els esquerres les dades obtingudes en espiració. Es va consensuar que tots els valors obtinguts en la fossa dreta es representin en color vermell i els valors de la fossa esquerra es representin en color blau (si bé pot variar segons el model). En aquesta gràfica es pot observar el valor de dèbit obtingut per cada valor de gradient de pressió a 75, 100, 150 i 300 Pa. Cal insistir que els valors que s'obtenen en la zona central del cicle nasal (100 i 150 Pa) són els més fiables del cicle respiratori.

INTRODUCCIÓ

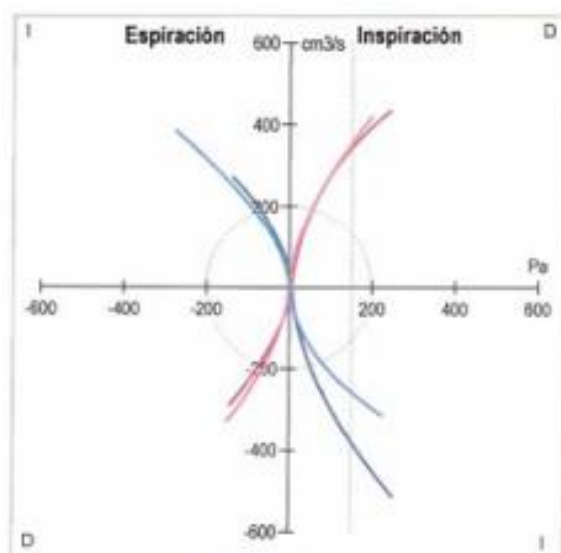
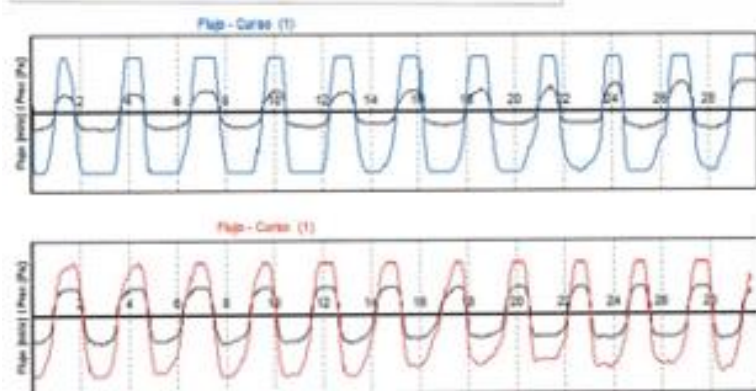


Figura 18. Rinograma RNMAA⁴³: en la imatge superior es representa el registre de coordenades X/Y de la relació entre dèbit inspiratori i espiratori i els gradients de pressió. Les línies de color més fosc representen els valors basals i els més clars els valors en vasoconstricció. En la imatge inferior es representa el registre sinusoidal de dèbit i pressió en funció del temps.



Valors de referència

Els valors de normalitat de dèbit obtinguts per RNMAA no estan plenament consensuats internacionalment; s'accepta cert grau de variació per l'equipament emprat, l'edat, el pes, el sexe i les diferències racials.^{18,24} S'utilitza com a valor de referència el dèbit nasal basal obtingut a 100 i/o 150 Pa (moltes escoles es decanten preferentment pels resultats a 150 Pa). El Dr. Fabra, en una població de leptorrins sense signes d'obstrucció nasal ni d'alteracions morfològiques o funcionals evidenciables en l'exploració, va validar els criteris de normalitat en el nostre país. El treball es recull en la seva tesi: "*Rinomanometría anterior activa informatizada: criterios de normalidad y fiabilidad de la prueba*, Barcelona 1990".³⁷ També va aportar informació sobre casos patològics i va definir els diferents grups de severitat d'obstrucció nasal rinomanomètrics, com es mostra en la Taula 2.

Taula 2. Grups RNMAA per dèbit segons la tesi del Dr. Fabra³⁷

Grups RMNAA	Dèbit total homes (cm ³ /s)	Dèbit total dones (cm ³ /s)	Dèbit unilateral homes (cm ³ /s)	Dèbit unilateral dones (cm ³ /s)
Normal	>700	>630	>350	>315
O.N. lleu	600-699	530-629	300-346	265-314
O.N. Moderada	500-599	430-529	250-299	215-264
O.N. severa	300-499	230-429	150-249	115-214
O.N. molt severa	<299	<229	<149	<114

O.N.= Obstrucció nasal

En cas de no obtenir un valor de dèbit a una pressió de 150 Pa, es proposa utilitzar els obtinguts a 100 Pa. Cal admetre que el 10% de la població no és capaç d'obtenir pressions a 150 Pa.²⁴

Els valors de referència en quant a resistència nasal en aquesta mateixa població asimptomàtica i sense lesions estructurals o funcionals a 100 Pa i 150 Pa s'exposen en la Taula 3.

Taula 3. Valors de referència de les resistències nasals en RNMAA³⁷

Resistències nasals	100 Pa	150 Pa
Unilaterals	<0,36 Pa/cm ³ /s	<0,45 Pa/cm ³ /s
Bilaterals	<0,18 Pa/cm ³ /s	<0,22 Pa/cm ³ /s

Al realitzar l'estudi en vasoconstricció, es considera normal en la població sana un increment entre el 15% i el 20% del dèbit per fossa o una disminució similar del gradient de pressió. Els increments més elevats suggereixen alteracions a nivell turbinal o del septe posterior.^{1,15,18,24}

Al realitzar l'estudi en dilatació, es considera dins de la normalitat l'increment del dèbit fins al 20% respecte al basal.^{1,24}

Al ser una prova dinàmica de la respiració nasal, està molt influenciada pels canvis de resistència nasal que es produeixen durant el cicle nasal, fet que dificulta la repetibilitat

INTRODUCCIÓ

de la prova i que els valors obtinguts en vàries determinacions només siguin comparables per un curt termini.^{42,44,45}

Indicacions

La valoració del rinograma permet obtenir informació en relació a^{3,42}:

1. La relació entre les deformitats anatòmiques i la seva repercussió funcional. Amb la finalitat de no sobrevalorar desviacions septals molt evidents a nivell anatòmic però que presenten una correcta compensació turbinal i per tant tenen una escassa transcendència funcional. En la vessant oposada cal no infravalorar desviacions septals discretes però que afecten a l'àrea valvular comportant un gran trastorn respiratori.
2. Aproximar un diagnòstic de l'obstrucció nasal a nivell topogràfic amb els test de vasoconstricció i de dilatació valvular.
3. Evidenciar la subjectivitat del pacient.
4. Comprovar l'efectivitat d'una maniobra terapèutica, ja sigui mèdica o, especialment, quirúrgica.
5. Quantificar la hiperreactivitat nasal, mesurant les variacions en la resistència nasal induïdes per la reacció mucosa enfront l'exposició a determinades substàncies irritants o al·lèrgens.

1.3.1.2. Rinomanometria de 4 fases

És un tipus de rinomanometria que s'està intentant imposar els darrers anys amb un resultat discutible. Mesura les variables de gradient de pressió intranasal i dèbit en relació al factor temps durant el cicle respiratori inspiratori i espiratori.⁴⁶ La novetat resideix precisament en correlacionar els tres elements, podent obtenir simultàniament dades quantitatives i qualitatives de la respiració nasal. A priori resulta molt atractiu, però falta encara aconseguir un verdader consens internacional. Es mantenen reserves al voltant dels valors de normalitat esgrimits. El rinograma representat mostra de forma separada la part ascendent i descendent de la corba obtinguda durant la inspiració i l'espiració^{15,42,47}, com s'observa en la Figura 19. La tècnica per a realitzar-la és la mateixa que en la RNMAA, si bé el transductor ha de ser capaç de mesurar rangs de dèbit i pressió

de +/- 1200cm³/segon i +/-1200 Pa respectivament. No tots els pacients són capaços de generar pressions tant elevades, així doncs, si cal s'estableix un rang de fins a 800 Pa.²⁴

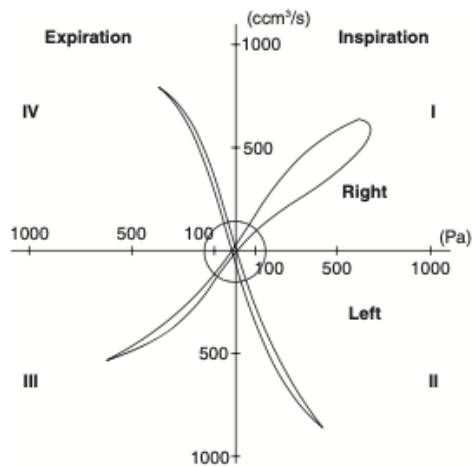


Figura 19. Rinograma de la Rinomanometria de 4 fases.

Les fases definides en aquest rinograma són les següents^{42,46} (Figura 20):

1. Fase inspiratòria ascendent: el flux d'aire s'accelera fins al flux màxim inspiratori, sent una funció exponencial de la pressió. Aquesta acceleració produeix l'efecte Bernoulli que pot reduir l'àrea de secció transversa, especialment a l'entrada de la fossa nasal, és el que es coneix com "efecte vàlvula".
2. Fase inspiratòria descendent: va del major flux inspiratori fins al final de la inspiració. La relació pressió-dèbit depèn de la caiguda de pressió, del remolí del flux d'aire i les condicions anatòmiques, especialment d'elasticitat.
3. Fase espiratòria ascendent: un cop el flux d'aire canvia de sentit, aquest s'accelera fins assolir el flux espiratori màxim. De menor envergadura, la relació entre pressió i flux torna a ser novament exponencial.
4. Fase espiratòria descendent: representa el retorn a les condicions basals de repòs.

Les fases 1 i 4 estan determinades preferentment per les estructures anatòmiques del nas i les fases 2 i 3 depenen més aviat del flux generat prèviament.^{42,46}

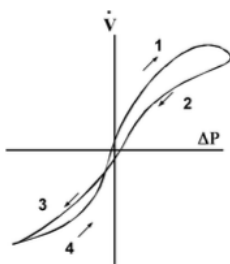


Figura 20. Representació de les 4 fases en un rinograma dret.⁴⁶

INTRODUCCIÓ

Wong i cols. van realitzar un estudi comparatiu entre la RNMAA clàssica i la de 4 fases en quatre models de nas artificials, sense trobar diferències significatives en els valors de resistència nasal obtinguts amb ambdós mètodes, trobant una correlació significativa entre ambdues proves.⁴⁸

1.3.2. Rinometria acústica

Proporciona una mesura estàtica, informa de la geometria nasal i permet realitzar un estudi morfològic de la cavitat nasal. Es basa en l'anàlisi de les ones sonores reflectides en la cavitat nasal seguint el principi de la reflectomia acústica. El fonament es basa en que una ona sonora que penetra en la fossa nasal, en la mesura que en aquesta fossa apareix un obstacle o una modificació en la seva àrea de secció, es genera un canvi d'impedància. L'ona acústica és en part reflectida i en part refractada, com s'observa en la Figura 21.⁴⁹ De forma més sintètica, al generar un estímul acústic amb una sonda, si l'àrea de secció és manté constant, l'ona sonora no es reflecteix. En canvi, quan canvia l'àrea de secció i, per tant, la impedància, una part de l'ona generada és reflectida i l'altra és refractada (segueix viatjant pel tub). L'estudi del comportament de múltiples ones sonores permet obtenir un gràfic que inscriu els valors d'àrees o superfícies endonasals, des de un valor 0 ubicat a la finestra nasal.

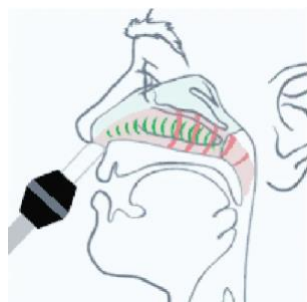


Figura 21. Al realitzar la rinometria, es genera una ona acústica de la qual una part es reflectida (color verd) i l'altra es refracta (color vermell).⁴⁹

El rinomètre consta d'un generador que produeix una ona acústica que es transmet per un tub conductor cilíndric de 50 cm de longitud (fet en baquelita), un micròfon, un amplificador de 20 dB, un filtre de 10 kHz i un ordinador amb un convertidor analògic-digital per a l'adquisició i processament de dades. El generador produeix un impuls acústic audible que es propaga pel tub conductor, passa al micròfon i entra a la fossa nasal a través de l'adaptador. El soroll reflectit produeix una senyal analògica que és captada pel micròfon, sent amplificada, filtrada i posteriorment digitalitzada, com s'observa en la

Figura 22. Les dades obtingudes s'analitzen amb l'ordinador, determinant el grau de variació de l'àrea transversa.⁵⁰

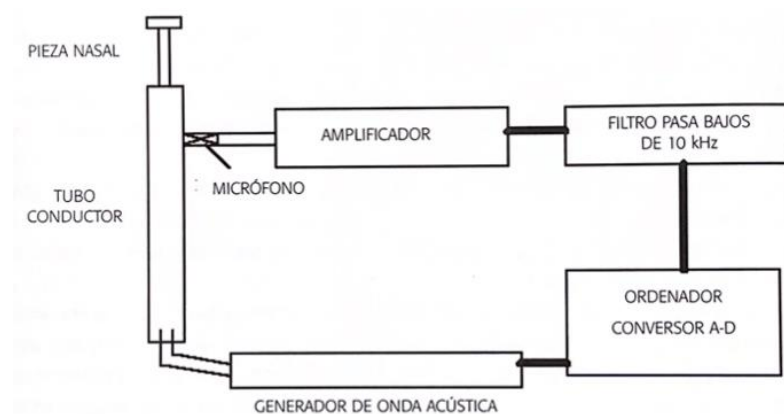


Figura 22. Esquema de la composició del rinomètre.⁵⁰

L'ona acústica que es genera en el rinomètre pot ser de dos tipus: *un clic* de freqüències fins a 10Hz (durant 0'1 segon) o un *so continu de banda ample* de freqüències fins a 0'5Hz (durant 2 a 30 segons). Mitjançant el Digital Signal Processor, s'aconsegueix un anàlisi simultani de les múltiples ones acústiques que es generen en el tub i posteriorment es transforma mitjançant l'algoritme de Ware-Aki en un registre d'àrees en funció de la distància.^{50,51}

Per tal d'estandarditzar la realització de la prova, el *Comitè d'Estandardització en l'Avaluació Objectiva de la via aèria* recomana utilitzar adaptadors anatòmics, donat que està demostrat que són els que menys deformen el vestíbul nasal i, en cas de realitzar la prova en població pediàtrica, utilitzar adaptadors específics per edats infantils.¹⁵ És important que no hi hagi fuga de l'ona acústica entre l'adaptador i la fossa nasal. Si es modifica l'angle entre l'adaptador i la finestra nasal, les dades obtingudes poden variar de forma significativa.⁵² També recomana realitzar múltiples registres individuals repetits en un mateix pacient per a fer una mitjana dels mateixos. Cal descartar els registres que es desvien molt del valor mitjà ja que clarament resulten artefactes. La rinometria acústica precisa de la mateixa preparació prèvia del pacient que en el cas de la rinomanometria. Un punt clau es que el soroll ambiental no pot superar els 60 dB, ja que en cas contrari pot distorsionar el registre.^{18,51}

INTRODUCCIÓ

La rinometria es realitza amb el pacient en apnea per obviar la influència que produeixen les pressions respiratòries durant el registre. Es realitza la mesura per cada fossa nasal per separat en situació basal i després de l'aplicació d'un vasoconstrictor.

Resultats

El registre que s'obté al realitzar la prova és una gràfica bidimensional que correlaciona l'àrea de secció transversa en cm^2 (eix horitzontal) en funció de la distància en cm (eix vertical), com es pot veure en la Figura 23⁵³. La gràfica de l'esquerra correspon al registre de la fossa nasal dreta (que es representa en color vermell) i la gràfica de la dreta correspon al registre de la fossa nasal esquerra (representada en color blau).⁵¹

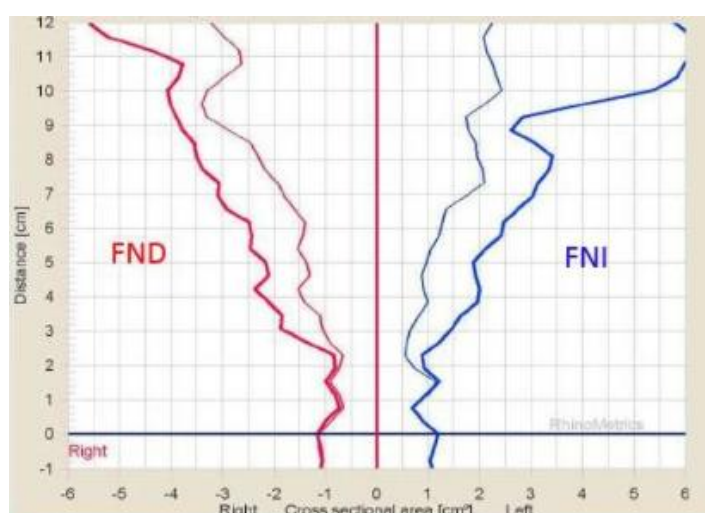


Figura 23. Gràfica rinomètrica: al costat esquerre es troba el registre de la fossa nasal dreta (FND), en color vermell, sent la línia fina el registre en situació basal i la línia gruixuda el registre en vasoconstricció. Al costat dret es troba el registre de la fossa nasal esquerra (FNI) en blau.⁵³

La corba de la gràfica està formada per àrees de secció transversa que augmenten progressivament en direcció antero-posterior. En el segment anterior apareixen dos escotadures o estretaments de forma constant^{15,51}:

- **1ª escotadura (I-notch):** És una mesura estrictament rinomètrica i es correlaciona amb l'adaptador de la sonda en l'orifici intern del vestíbul.
- **2ª escotadura (C-notch):** generalment es correspon amb el cap del cornet inferior.⁵⁴

A partir de la segona escotadura, les àrees de secció transversa, en població normal, augmenten i s'eixamplen progressivament⁵⁵, com s'observa en la Figura 24. Generalment presenten una bona correlació amb les mesures anatòmiques o morfològiques nasals obtingudes per tècniques d'imatge (TC i RM).⁵⁶⁻⁵⁸

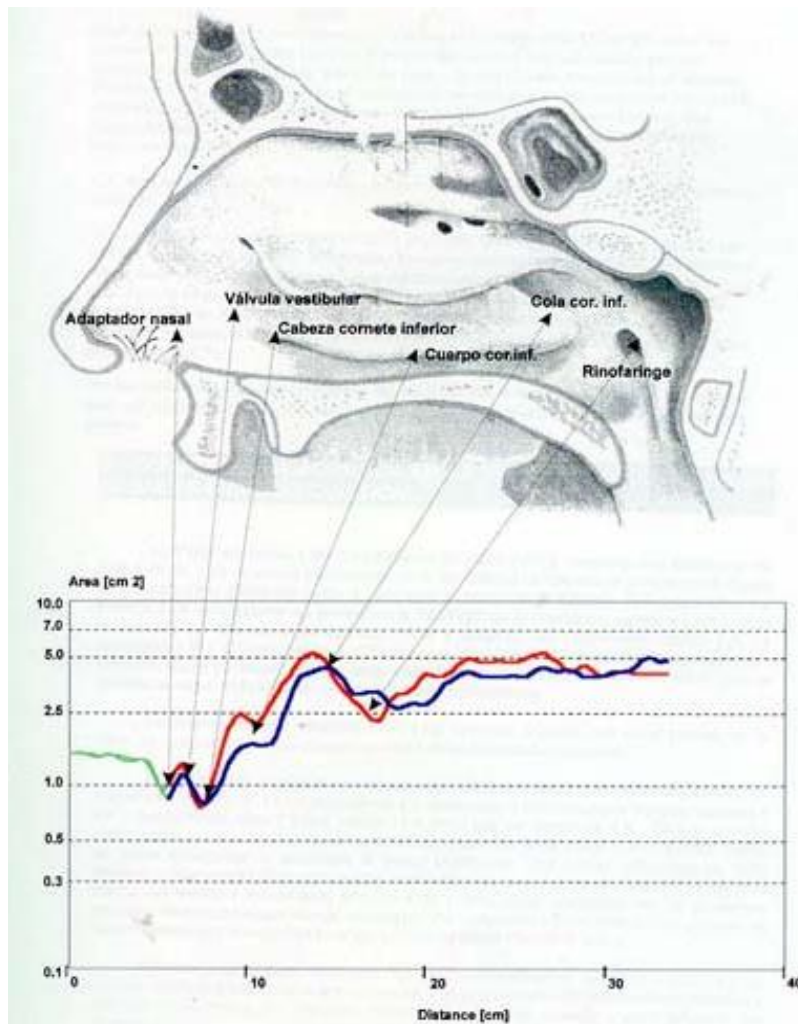


Figura 24. Relació anatòmica de la gràfica rinomètrica: en aquesta imatge es representa la gràfica rinomètrica en horitzontal (l'àrea de secció transversa està en l'eix vertical i la distància en l'eix horitzontal), marcant per cada escotadura la seva correlació anatòmica.⁵⁵

Tant en situació basal com després de vasoconstricció, la morfologia general del registre no canvia gaire, però sí es modifiquen els valors de les àrees de secció. Després de la maniobra de vasoconstricció augmenten significativament a partir de la segona escotadura (el territori on la mucosa nasal té molt impacte). Pel contrari, entre la 1^a i la 2^a escotadura pràcticament no s'aprecien variacions després de la vasoconstricció donat que no hi ha teixit erèctil, el territori es troba entapissat per pell, com s'observa en la Figura 23.

El paràmetre més important de la gràfica és l'**àrea de secció transversa mínima (ATM)** o Minimal Cross-section area (MCA) en anglès, que és l'àrea de secció transversa més estreta de la fossa nasal i la que condiciona en major mesura el flux d'aire. En la majoria dels casos l'ATM es correspon amb la 2^a escotadura en situació basal (96% dels casos).^{31,38,50,51} En vasoconstricció, l'ATM sol presentar un desplaçament anterior, el que indica que no és una marca fixa, sinó que depèn de l'estat de congestió.⁵⁹

INTRODUCCIÓ

Altres paràmetres que el software del rinomètre permet calcular, a banda de les àrees i distàncies, és el volum de qualsevol segment del registre endonasal, com s'observa en la Figura 25. En la tesi doctoral del Dr. Orús, es van establir 3 volums d'interès^{38,50,51}:

- **VOL1**: volum expressat en cm^3 entre el punt a 0 cm i el punt on es troba la 2^o escotadura, el qual correspon al vestíbul nasal. S'incrementa mínimament en vasoconstricció, ja que bàsicament és un teixit entapissat de pell.
- **VOL2**: volum en els primers 5 cm de la fossa nasal, representant el volum del segment anterior i mig de la fossa.
- **VOL3**: volum total de la fossa (7 cm)

La resta entre el VOL2 i el VOL1 representa el volum de la fossa entre la 2^o escotadura i el centímetre cinquè, molt ric en teixit vascular erètil i, per tant, el volum més utilitzat per monitoritzar les proves de provocació nasal.^{38,50,51}

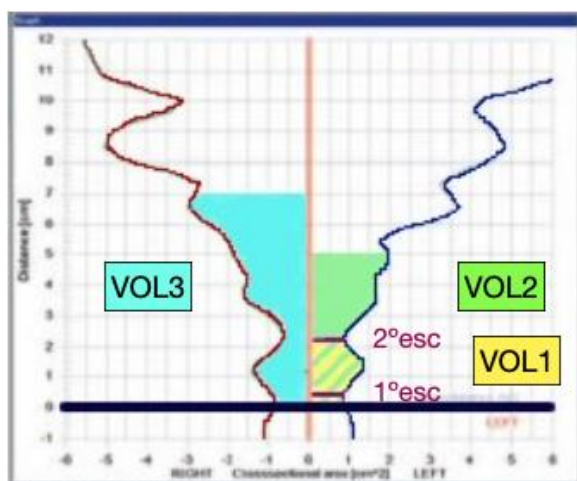


Figura 25. Paràmetres de registre en la RAC⁴³:

1ªesc= 1ª escotadura o I-notch

2ªesc=2ª escotadura o C-notch

VOL1=volum des de narina fins 2cm

VOL2= volum des de narina fins 5cm

VOL3= volum desde narina fins 7cm

Valors de referència

Els valors de referència en situació basal utilitzats més comunament a Espanya són els determinats en la Tesi del Dr. Orús: "Rinometria acústica: criterios de normalidad y correlación rinomanométricas, Barcelona 2004"³⁸, detallats en la Taula 4.

Taula 4. Valors rinomètrics de normalitat segons Tesi Dr. Orús.³⁸

		Home adult		Dona adulta	
			IC95%		IC95%
1 ^o escotadura	Àrea Transversa (cm ²)	0,77 cm ²	0,60-0,94	0,55 cm ²	0,42-0,68
	Distància (cm) de la narina	0,18 cm	0,04-0,32	0,26 cm	0,12-0,40
2 ^o escotadura	Àrea Transversa (cm ²)	0,56 cm ²	0,44-0,68	0,47 cm ²	0,38-0,56
	Distància (cm) de la narina	1,87 cm	1,69-2,05	1,83 cm	1,67-2,00
Volum 1 (cm ³)		1,75 cm ³	1,38-2,12	1,29 cm ³	1,06-1,52
Volum 2 (cm ³)		5,17 cm ³	4,12-6,22	4,35 cm ³	3,53-5,17
Volum 3 (cm ³)		8,35 cm ³	6,51-10,19	7,42 cm ³	5,99-8,85

Les mesures rinomètriques varien en funció de la talla i el sexe de l'individu, sent major en pacients alts i homes. També varien en funció de la raça, obtenint una mitjana d'ATM de 0,63 cm² en els orientals, de 0,69 cm² en la raça caucàsica i de 0,87 cm² en raça negra.^{50,60}

Es considera en l'estudi publicat per Grymer i cols.⁶¹ i validat pel *Document de posició en Obstrucció nasal*¹⁸ que en condicions basals, una àrea de secció més petita de 0,4 cm² és susceptible d'obstrucció nasal. Igualment es consensua que una àrea de secció més petita de 0,25 cm² comporta que el registre rinomètric posterior a aquest obstacle sigui a priori fals o molt artefactat. En la mesura que s'obtenen aquests dos valors, el nostre grup de treball proposa crear tres grups diferents que intenten definir la severitat de l'obstrucció nasal segons el valor d'ATM obtingut, com es mostra en la Taula 5.

Taula 5. Grups de severitat de l'obstrucció nasal (O.N.) segons el valor de l'àrea transversa mínima (ATM).

	ATM
Normal	>0,4 cm ²
O.N. Moderada	0,25-0,39 cm ²
O.N. Severa	<0,25cm ²

INTRODUCCIÓ

Al realitzar la prova en vasoconstricció, es produeix un increment de les dimensions de la fossa nasal, amb un eixamplament mitjà del volum en els primers 5 cm del 30%. En la Taula 6 es mostra l'increment obtingut amb la vasoconstricció (VC) en els diferents paràmetres rinomètrics.⁵¹

Taula 6. Increment dels valors rinomètrics de la RAC en vasoconstricció (VC).⁵¹

Increment en VC	ATM	VOL1	VOL2	VOL3
Homes	12,3%	2,3%	29,3%	31,6%
Dones	13,5%	1,6%	33%	30,8%

S'ha d'esmentar el fenomen d'hipertròfia turbinal compensadora. En fosses nasals amb una desviació septal anterior apareix sovint un augment del volum del cornet inferior en la cavitat contralateral. S'esgrimeixen diferents paràmetres per definir la hipertrofia turbinal. A banda de la clínica, l'exploració endoscòpica i per descomptat la resposta enfront al vasoconstrictor, Grymer proposa un criteri objectiu rinomètric. En la mesura que la ATM després de fer la maniobra de vasoconstricció s'incrementa com a mínim un 100% es pot presumir aquest diagnòstic; en la població normal l'increment de la ATM no supera el 63%.⁶¹

La fiabilitat de la rinometria depèn principalment de la distància respecte a la finestra nasal, del grau d'obstrucció que produeix l'obstacle anatòmic i, per últim, de la relació entre la dimensió de l'adaptador i la finestra de la fossa nasal. Així doncs, la fiabilitat empitjora amb la distància, ja que el càlcul de l'àrea de secció transversa en un punt concret parteix del càlcul del punt immediatament anterior. En conseqüència, si es genera un error, aquest és acumulatiu. Per altra banda, a partir del 5^o cm, el registre s'altera irremissiblement, per la presència dels sins paranasals amb grans variacions interindividuals. És el motiu que en la RAC actualment tan sols s'accepten les mesures dels primers 5 cm.^{51,62,63} En segon lloc, el registre davant àrees de secció molt estretes (menor a 0,25 cm²) en condicions basals comporta que les mesures posteriors a aquesta obstrucció no siguin fiables.⁶¹

Indicacions

Les aplicacions clíniques de la rinometria acústica inclouen l'estudi de totes les patologies que afecten les fosses nasals i la majoria d'estudis fisiològics de la cavitat nasal. És especialment útil per ^{50,51}:

1. Quantificar el grau d'obstrucció en cas de patologia septal i turbinal, fixant-se especialment en el valor de l'ATM, ajudant en la selecció del candidat a cirurgia (si bé cap escola considera que la decisió terapèutica s'hagi de basar únicament en el resultat rinomètric ni en cap altre estudi de permeabilitat nasal per si sol).
2. Localitzar l'obstrucció nasal a nivell topogràfic, en funció de la distància on es trobi l'obstacle respecte a la finestra nasal.
3. Identificar la naturalesa de l'obstrucció, esquelètica o mucosa, comparant la prova basal amb la de vasoconstricció, avaluant la variació en l'ATM i en els volums.
4. Comprovar l'efectivitat d'una maniobra terapèutica, especialment quirúrgica.
5. Quantificar la hiperreactivitat nasal, mesurant les variacions en la ATM i els volums induïdes per la reacció de la mucosa enfront l'exposició a determinades substàncies irritants o al·lèrgens. En aquest punt s'imposa sobre la rinomanometria al ser més fàcil, ràpida i còmode pel pacient.
6. Estudi en població pediàtrica, donat que requereix una col·laboració mínima.

1.3.3. Flux màxim nasal

El flux nasal màxim o *Peak nasal flow* (PNF) és una mesura dinàmica del flux nasal durant una maniobra d'inspiració (PNIF) o espiració (PNEF) forçada, expressada en litres/minut. El més utilitzat el PNIF ja que es correlaciona millor amb els valors de resistència nasal.^{18,64}

La tècnica és ràpida i senzilla, mitjançant un dispositiu portàtil fàcilment interpretable, fent que sigui la única de les proves que permet una monitorització domiciliaria pel propi pacient. Consta d'un tub de plàstic de 20 cm de longitud i 3-4 cm de diàmetre calibrat a 30-370 L/minut que s'adapta a una mascareta facial, com s'observa en la Figura 26. S'ha d'assegurar una correcta neteja tant de les fosses nasals com de la mascareta facial, a fi i efecte que aquesta quedi correctament ajustada. A partir d'una maniobra d'espiració forçada fins arribar al volum residual, es realitza una inspiració forçada màxima pel nas

INTRODUCCIÓ

segellant els llavis.⁶⁵ Es realitzen 3 mesures que no poden diferir >10% entre elles i es selecciona la millor.^{18,45} Les mesures no es poden realitzar en casos d'obstruccions severes o col·lapse important de la vàlvula nasal.⁶⁶



Figura 26. PNIF portàtil.¹⁸

S'han publicat un ampli rang de valors de normalitat tant per adults com per nens, són significativament majors en homes i proporcionals a la talla, amb un increment progressiu de la infantesa a la vida adulta, amb un decreixement en la vellesa. S'ha proposat com a valor de tall de normalitat 115-120 L/minut però no hi ha uns valors consensuats, per tant el seu interès es basa en comparar els valors individuals en el context del seguiment després d'una maniobra terapèutica.

En general presenta una bona correlació amb les proves subjectives, sobretot amb el qüestionari NOSE o SNOT-22 (*Sino-Nasal Outcome Test*). És igual de sensible que la rinometria acústica en les proves de provocació nasal.⁶⁶

1.3.4. Altres tècniques

Les proves d'imatge també s'estan utilitzant per a estudi de la permeabilitat, però donat que són proves molt costoses, el seu ús encara és molt limitat.¹⁸ En el cas de la tomografia computeritzada (TC), es pot utilitzar per a definir factors anatòmics com l'angle de la vàlvula nasal i el grau de desviació septal⁶⁷ però en general no té una bona correlació amb la clínica expressada pel pacient.⁶⁸ La ressonància magnètica (RM) o l'estudi computacional de la dinàmica de fluxos per TC o RM avui en dia encara estan en estudi i pendents de validació excepció feta del camp de la investigació acadèmica.

1.4. Correlació entre mesures subjectives i objectives

Encara no hi ha una prova ideal per avaluar la respiració nasal i que tradueixi la sensació del pacient amb obstrucció nasal en una mesura precisa reproducible i quantificable (a diferència de l'audiometria per l'audició, el test d'agudes visual per la visió o l'espirometria per la funció pulmonar).³⁹

En el document de posició de l'estat actual de l'obstrucció nasal elaborat pel Comitè de Rinologia, Al·lèrgologia i Base de Crani de la SEORL (Societat Espanyola de Otorrinolaringologia) i el Comitè de Rinoconjuntivitis de la SEAIC (Societat Espanyola d'Al·lèrgologia i Immunologia Clínica), després de realitzar una revisió exhaustiva de la literatura, conclouen que hi ha molt poca homogeneïtat entre els estudis a l'hora de correlacionar mètodes subjectius i objectius.¹⁸ Els motius que s'hi esgrimeixen són molt diversos, essencialment un evident dèficit d'estandardització en les proves objectives. Es pot destacar igualment que cal uniformar millor el disseny dels estudis, la selecció de la població per a participar-hi, la valoració dels resultats obtinguts (ja siguin unilaterals, bilaterals o totals), dels paràmetres per expressar les mesures, les eines emprades en la RNMAA i la RAC i el lapse de temps per repetir les proves després d'una maniobra terapèutica. Pocs estudis permeten aportar criteris de selecció clars i pocs segueixen les indicacions precises del *Comitè d'Estandardització en l'Avaluació Objectiva de la via aèria*¹⁵.

En l'ordre pràctic, al recórrer a la literatura, que ja hem indicat té moltes mancances, s'aprecia una discutible o pobre correlació entre dades objectives i subjectives. En tot cas, els mètodes objectius (RNMAA i RAC) s'utilitzen com a mètodes complementaris, no com a mètodes excloents.

Per exemple, Lam i cols.⁶⁹ realitzen un estudi on avaluen l'obstrucció nasal amb EVA, NOSE, PNIF i RNMAA en pacients que consulten per un altre motiu (avaluació del SAOS), sense trobar una correlació significativa entre les diferents proves. Lara-Sánchez i cols.⁷⁰ van realitzar una avaluació subjectiva (EVA i NOSE) i objectiva (RNMAA) de 102 pacients amb obstrucció nasal tractats mèdicament o quirúrgicament, trobant una correlació feble entre RNMAA i NOSE ($r=0,07$) i RNMAA amb l'EVA ($r=0,09$). Mozzanica i cols.⁷¹ en el seu

INTRODUCCIÓ

estudi amb 233 pacients amb obstrucció nasal i desviació septal troben una correlació feble-moderada entre l'EVA, el NOSE i la RNMAA, sent la major correlació ($r=0,54$) entre les resistències per fossa i el 2^o ítem de l'escala NOSE. Sipilä i cols.⁷² van realitzar un estudi amb 200 pacients amb obstrucció nasal de diferents etiologies (rinitis, rinosinusitis crònica, desviació septal) avaluats amb EVA i RNMAA, trobant una correlació moderada-forta entre ambdues especialment al realitzar la mesura de forma unilateral. Szucs i cols.⁷³ van realitzar una altre estudi avaluant 50 pacients amb desviació septal i 15 pacients control amb l'escala EVA, la RNMAA (resistències nasals) i la rinometria acústica (ATM), trobant que l'EVA es correlaciona millor amb les resistències nasals que amb l'ATM.

En quant a la correlació entre els mètodes subjectius, les dades de la literatura afirmen que existeix una correlació moderada-forta entre la clínica d'obstrucció nasal i els resultats de les proves subjectives. Yepes-Núñez i cols.⁷⁴ van avaluar l'obstrucció nasal de forma subjectiva en 184 voluntaris amb l'EVA i l'escala de símptomes (Likert), trobant una correlació moderada ($r=0,68$) entre els dos mètodes subjectius. Lara-Sánchez i cols.⁷⁰ troben una correlació forta ($r=0,8$) entre l'EVA i el NOSE en el seu estudi.

En quant a la correlació entre els mètodes objectius (la majoria d'estudis acostumen a utilitzar la RNMAA, la RAC i/o el PNIF), existeix una correlació moderada entre l'ATM i les resistències nasals, però donat que cada tècnica mesura un aspecte diferent de la permeabilitat nasal, no son mètodes comparables però si complementaris. Passali i cols.⁷⁵ en un estudi amb 60 pacients amb obstrucció nasal avaluats amb EVA, RNMAA i RAC, van determinar que la RNMAA té una sensibilitat i especificitat major per avaluar pacients amb obstrucció nasal funcional i la rinometria acústica té una sensibilitat i especificitat major per avaluar pacients amb obstrucció nasal estructural. Yepes-Núñez i cols.⁷⁴ van trobar en el seu estudi una correlació moderada entre l'ATM i les resistències nasals, una correlació moderada entre la RAC i el PNIF però feble entre la RNMAA i el PNIF. Diferents treballs van demostrar que la rinometria acústica té una major correlació en la valoració de les àrees nasals del primer terç de la cavitat nasal en comparació al TC i la RM. S'ha de considerar que aquests estudis tenen limitacions inherents als tipus de proves realitzades, donat que el curs de l'ona sonora que transcorre per la fossa nasal té una forma corbada mentre que les dimensions obtingudes per TC o RM segueixen un eix paral·lel al terra de

la fossa nasal.^{50,76-78} Segons diferents autors, la valoració amb PNIF o PNEF és menys sensible que la RNMAA en la detecció de canvis nasals muco-vasculars.⁷⁹⁻⁸¹

Tanmateix, André i cols. van realitzar una revisió de la literatura on van incloure 16 articles que com a molt arribaven a nivells d'evidència IIA i IIB.²⁸ Les conclusions que es van obtenir en aquesta revisió són que davant la presència de símptomes obstructius s'obté una major correlació entre els resultats de les proves subjectives i les objectives, sobretot si la mesura es realitza de forma unilateral. Si es valoren les dues fosses a la vegada, la fossa millor o menys patològica pot emascarar el resultat de la pitjor o més patològica. Quan no hi ha símptomes, no hi ha gaire correlació entre proves subjectives i objectives, en conseqüència, no són útils com a cribratge poblacional. Per últim, les proves subjectives tenen tendència a mostrar millories més significatives després d'una maniobra terapèutica que les proves objectives.

En un article de revisió de van Spronsen i cols.³⁶ es va avaluar la qualitat de l'evidència disponible de les proves subjectives i objectives en la valoració de l'obstrucció nasal i la solidesa de les recomanacions per a realitzar cada una d'elles mitjançant el sistema GRADE. El sistema GRADE (*Grading Recommendations Assessment, Development and Evaluation*), recomanat per la OMS (Organització Mundial de la Salut) per a avaluar el grau d'evidència i la força de les recomanacions, classifica les recomanacions en 2 nivells i el grau de qualitat en 3 nivells, com es pot observar en la Taula 7.

Taula 7. Sistema GRADE.³⁶

1	Recomanació forta	A	Evidència d'alta qualitat	Estudis aleatoritzats controlats sense limitacions importants Proves aclaparadores d'estudis observacionals
2	Recomanació dèbil	B	Evidència de qualitat moderada	Estudis aleatoritzats controlats amb limitacions importants Proves excepcionalment fortes d'estudis observacionals
		C	Evidència de qualitat baixa o molt baixa	Estudi observacional Sèrie de casos

INTRODUCCIÓ

En la Taula 8 es detallen les recomanacions en relació a la utilitat de les diferents tècniques d'avaluació de l'obstrucció nasal, tant per detectar la presència d'obstrucció nasal, com per classificar la gravetat de la mateixa, localitzar-ne la causa i realitzar-ne el seguiment, especialment després d'una maniobra terapèutica. Les proves subjectives, en aquest cas l'escala EVA i l'escala de puntuació de símptomes de Likert van demostrar una forta utilitat en classificar la gravetat de l'obstrucció i sobretot per a fer seguiment de la mateixa. L'endoscòpia nasal es va mostrar útil per avaluar tots els aspectes de l'obstrucció nasal, sent però el menor la gravetat de l'obstrucció. Les proves objectives (RNMAA, RAC i PNIF) també van mostrar una forta utilitat per avaluar tant la presència com la localització de l'obstrucció nasal i per classificar-ne la gravetat (tota vegada que en aquest darrer punt la rinometria acústica perd protagonisme). Cal destacar un aspecte clar en les proves objectives de permeabilitat nasal, es demostra el seu gran benefici en el control i seguiment del símptoma d'obstrucció nasal. Les proves radiològiques (TC i RM) només van mostrar certa utilitat en valorar la presència d'obstrucció nasal.

Taula 8. *Recomanacions sobre la utilitat de les diferents tècniques d'avaluació de l'obstrucció nasal segons el sistema GRADE.*³⁶

	Presència O.N.	Gravetat O.N.	Etiologia O.N.	Seguiment O.N.
Anamnesi	n/a	n/a	+ fort (1C)	+ dèbil (2C)
Escala EVA	+ dèbil (2C)	+ fort (1C)	n/a	+ fort (1B)
Escala puntuació de símptomes	+ dèbil (2C)	+ fort (1C)	n/a	+ fort (1B)
Endoscòpia nasal	+ fort (1C)	+ dèbil (2C)	+ fort (1C)	+ fort (1A pòlips nasals)
RNMAA	+ fort (1B)	+ fort (1B)	n/a	+ fort (1A)
RAC	+ fort (1B)	+ dèbil (2B)	n/a	+ fort (1A)
PNIF	+ fort (1B)	+ fort (1B)	n/a	+ fort (1A)
Radiologia	+ dèbil (2B)	- fort (1B)	- dèbil (2B)	- dèbil (2B)

n/a= no aplicable; (+)=útil; (-)= no útil; O.N.=Obstrucció nasal

La sensació d'obstrucció nasal és una sensació subjectiva amb una estreta correlació amb les resistències nasals i les variacions anatòmiques però també és condicionada per altres factors que actualment no es poden quantificar i que poden afectar també en l'avaluació objectiva de la permeabilitat nasal.

2. HIPÒTESI



2. HIPÒTESI

Les proves subjectives i objectives de la permeabilitat nasal (EVA, RNMAA i RAC) es correlacionen amb la clínica referida pels pacients amb obstrucció nasal a causa d'una desviació septal. Els valors preoperatoris de la RNMAA i la RAC són un bon element de predicció per a aconseguir la satisfacció després de la cirurgia septal i els valors postoperatoris són una evidència objectiva de la milloria funcional després de la maniobra quirúrgica.

3. OBJECTIUS



3. OBJECTIUS DE L'ESTUDI

L'obstrucció nasal es defineix com la sensació subjectiva de dificultat en el pas d'aire a través de les fosses nasals. Es pot produir per alteracions estructurals anatòmiques, funcionals lligades a la mucosa nasal i també vinculades a alteracions emocionals o psicològiques. La prova objectiva ideal hauria d'aspirar a ser quantificable, reproducible i amb una gran correlació amb la clínica, però actualment encara s'està lluny d'aconseguir. Actualment es realitzen mesures subjectives (escala EVA, NOSE) i objectives de la permeabilitat nasal (RNMAA, RAC, PNIF) per tal de determinar el grau, la intensitat, la localització i l'etiologia de la mateixa, així com per avaluar els beneficis o perjudicis terapèutics d'una determinada maniobra quirúrgica o farmacològica. Tot i així, no s'ha pogut establir una forta correlació entre aquestes proves i la sensació subjectiva, en part per l'heterogeneïtat de la població, de la metodologia i dels diferents paràmetres de normalitat utilitzats en la majoria dels estudis publicats.

El principal objectiu d'aquest estudi és:

1. Valorar la correlació entre la clínica i les diferents proves subjectives i objectives disponibles actualment per estimar la permeabilitat nasal, en aquest cas la puntuació EVA, la RNMAA i la RAC.

Com a objectius secundaris:

2. Determinar si les proves objectives permeten valorar la resposta a una maniobra terapèutica en aquest cas la cirurgia correctora de l'obstrucció nasal, comparant els resultats preoperatoris i els postoperatoris.

3. Determinar si la Rinomanometria Anterior Activa o la Rinometria Acústica realitzades preoperatoriament tenen valor pronòstic dels beneficis presumibles d'aquesta maniobra, a fi de poder informar al pacient de manera més detallada al voltant de les expectatives i probabilitats d'èxit de la maniobra terapèutica i, si cal rebutjar-la, disminuint el grau de insatisfacció i evitant la iatrogènia, especialment quan es tracta d'una maniobra terapèutica quirúrgica, no exempta dels seus riscos.

4. MATERIALS I MÈTODES



4.1. Consideracions ètiques

4.2. Materials

4.2.1. Instrumental bàsic d'exploració física en Rinologia

4.2.2. Escala de puntuació EVA

4.2.3. Proves de permeabilitat nasal

4.2.3.1. Rinomanometria anterior activa

4.2.3.2. Rinometria acústica

4.2.4. Base de dades i programa estadístic

4.3. Pacients

4.4. Mètodes

4.4.1. Protocol de recollida de dades

4.4.1.1. Valoració preoperatòria

4.4.1.2. Valoració postoperatòria als 4 mesos

4.4.1.3. Valoració postoperatòria a l'any

4.4.2. Paràmetres inclosos en la Base de Dades de Permeabilitat nasal

4.4.3. Anàlisi estadístic

4. MATERIALS I MÈTODES

4.1. Consideracions ètiques

Es tracta d'un estudi observacional retrospectiu on s'han revisat i analitzat les dades incloses en la Base de Dades de Permeabilitat Nasal del Servei d'Otorrinolaringologia de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (HSP). Aquesta base de dades, iniciada al 2008, recull de forma prospectiva les dades dels pacients amb obstrucció nasal i alteracions morfològiques valorats pel Comitè Quirúrgic de Rinologia d'aquest servei i candidats a cirurgia correctora (septoplàstia o septorinoplàstia). En tots els pacients es va realitzar una valoració preoperatòria i postoperatòria de la clínica, de l'exploració nasal, de la puntuació amb l'Escala Visual Analògica i dels resultats amb Rinomanometria Anterior Activa i Rinometria Acústica. La conducta a seguir en aquests pacients no es va modificar amb cap fi relacionat amb aquest estudi.

L'estudi s'ha realitzat d'acord amb els principis indicats en la Declaració de Helsinki i ha estat autoritzada per part del Comitè d'Ètica de la Investigació Clínica (CEIC) de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (Expedient: 19/348 (OBS)).

4.2. Materials

4.2.1. Instrumental bàsic d'exploració física en Rinologia

Per a realitzar la **rinoscòpia anterior** simple es va fer servir un espècul de Killian i una llum frontal *ATMOS HL 21 LED*. L'explorador es col·locà enfront del pacient, i modificant delicadament la posició del cap amb una mà, amb l'altre introduí l'espècul nasal tancat. Un cop introduït, es va obrir per a poder explorar el terç anterior de la fossa nasal, principalment les àrees I, II i III de Cottle a nivell septal, el cap del cornet inferior i eventualment el cap del cornet mig en certs pacients. També es va realitzar la maniobra de Cottle mitjançant la tracció externa de les parts toves de la galta per valorar si millorava la respiració i descartar un col·lapse alar. Per a realitzar l'**endoscòpia nasal** es va fer servir una òptica rígida de 0º principalment, ocasionalment de 30º, ambdues de 4 mm de

MATERIAL I MÈTODES

diàmetre i 18 cm de longitud, de la marca *STORZ*, connectades a una font de llum amb un cable de fibra òptica i a una càmera HD que mostrava la imatge digital en una pantalla (Figura 27). Amb el pacient assegut còmodament, s'humitejava l'extrem de l'endoscopi amb una solució contra el baf i s'introduïa amb cura explorant la fossa nasal. Sistemàticament s'explorava en primer lloc la regió del vestíbul nasal, la porció anterior del septe (àrees I, II i III de Cottle) i el cap del cornet inferior, en segon lloc, dirigint l'endoscopi cranialment per poder observar el cap del cornet mig i el meat mig i finalment dirigint-lo posterior i caudalment per a explorat la cua del cornet inferior i la regió de la coana fins a la rinofaringe. Tant la rinoscòpia anterior com l'endoscòpia nasal es van realitzar sense l'aplicació de vasoconstrictor per poder apreciar millor l'aspecte de la mucosa, sobretot la turgència del cornet inferior, però en ocasions, si la fossa estava molt obstruïda, es podia requerir l'ús de l'endoscopi nasal flexible i, excepcionalment, l'aplicació de vasoconstrictor per poder explorar millor els meats i avaluar la capacitat de descongestió del cornet inferior.

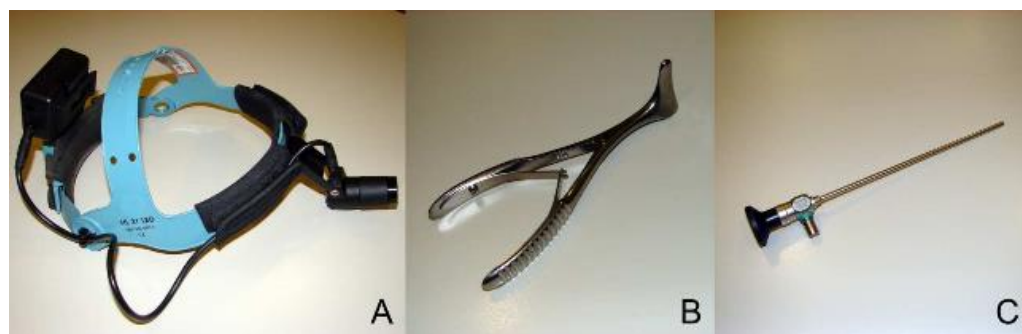


Figura 27. Instrumental d'exploració: Ilum frontal (A), espècul de Killian (B) i endoscopi rígid 0º (C)

4.2.2. Escala de puntuació EVA


Com s'ha d'escrit en l'apartat d'introducció, consisteix en una línia horitzontal de 10 cm que es puntua marcant amb una línia vertical o una creu sobre la línia horitzontal en el lloc on el pacient considera que es tradueix millor la intensitat de la sensació d'obstrucció nasal. S'inscriu de 0 a 10 orientat d'esquerra a dreta, sent 0 l'absència de símptomes i 10 la màxima gravetat de símptomes, com s'observa en la Figura 28. Els pacients rebien un full dinA4 amb 3 escales EVA per a quantificar la sensació d'obstrucció nasal; la primera per a la puntuació d'EVA global, la segona per la puntuació d'EVA a la fossa dreta i la tercera per la puntuació d'EVA a la fossa esquerra. El pacient marcava els tres registres en

la consulta i la informació quedava consignada tant en la valoració prequirúrgica com als 4 mesos i als 12 mesos post-cirurgia.

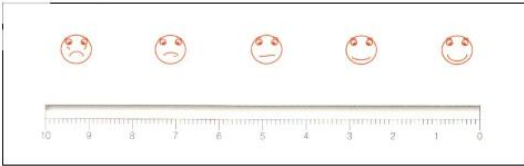
PACIENT	<input type="checkbox"/> PREQUIRÚRGIC
	<input type="checkbox"/> 4 MESOS POST IQ
	<input type="checkbox"/> 12 MESOS POST IQ

DATA: _/ _/ _

GRAU D'OBSTRUCCIÓ GLOBAL



GRAU D'OBSTRUCCIÓ FOSSA NASAL DRETA



GRAU D'OBSTRUCCIÓ FOSSA NASAL ESQUERRA

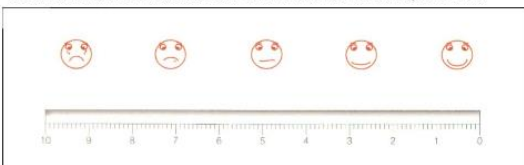


Figura 28. Full de recollida de la puntuació en l'EVA

4.2.3. Proves de permeabilitat nasal

Tant la Rinomanometria Anterior Activa com la Rinometria Acústica es van realitzar en un despatx de consultes externes dedicat a aquest fi, com es veu en la Figura 29, on es controlen els nivells de temperatura (entre 13°C i 18°C), humitat (del 50-60%) i el nivell acústic (per sota dels 60 dB). Per tal de limitar la variabilitat inter-explorador, les proves es van realitzar per part d'una única infermera d'Otorrinolaringologia específicament formada amb aquesta finalitat.

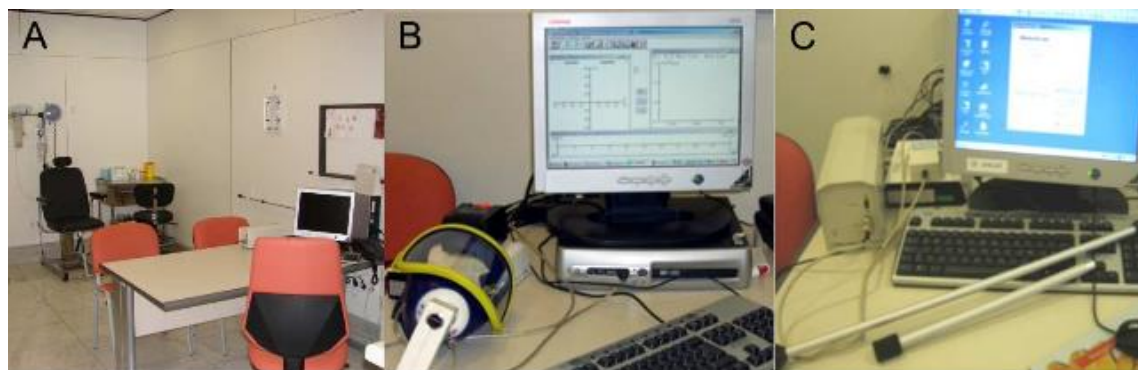


Figura 29. Consulta on es realitzen les proves de permeabilitat nasal (A), mascareta i programa per la realització de la RNMAA (B) i sondes acústiques i programa per la realització de la RAC (C).

Tant per la realització de la RNMAA com per la rinometria acústica, el pacient havia d'estar 30 minuts en repòs abans de la valoració. Era molt important que no hagués utilitzat fàrmacs tòpics o sistèmics capaços de modificar les resistències nasals (corticoides, vasoconstrictors, etc) les 24-48 hores abans i que hagués evitat irritants nasals 24 hores abans (alcohol i tabac).

4.2.3.1. Rinomanometria anterior activa

Es va realitzar amb el Model *Rhinospir PRO model 516-520-000 (SibelMed)* amb software versió 51653A-1.02. Es compona d'una mascareta facial, el dispositiu de mesura i l'ordinador que enregistra les dades de la prova. Amb el malalt assegut, es netejaven les finestres nasals amb una solució per eliminar la grassa cutània i s'aplicava una cinta adhesiva transparent travessada per una cànula flexible de plàstic dins una de les narines realitzant el segellat hermètic. La cànula es connectava al tub que registra les pressions, i es col·locava la mascareta facial ben recolzada sobre la cara del pacient vigilant que no hi hagués cap fuga d'aire. La màscara anava connectada a un pneumotacògraf que registrava el dèbit a camp obert, com s'observa en la Figura 30. El registre s'havia de realitzar durant una respiració normal, no durant una respiració forçada o profunda, i per obtenir mesures fiables es recomana valorar almenys 3-5 cicles respiratoris. S'obtenien mesures de dèbit en la fossa no segellada i de gradient de pressió de la mateixa en la fossa contralateral segellada.

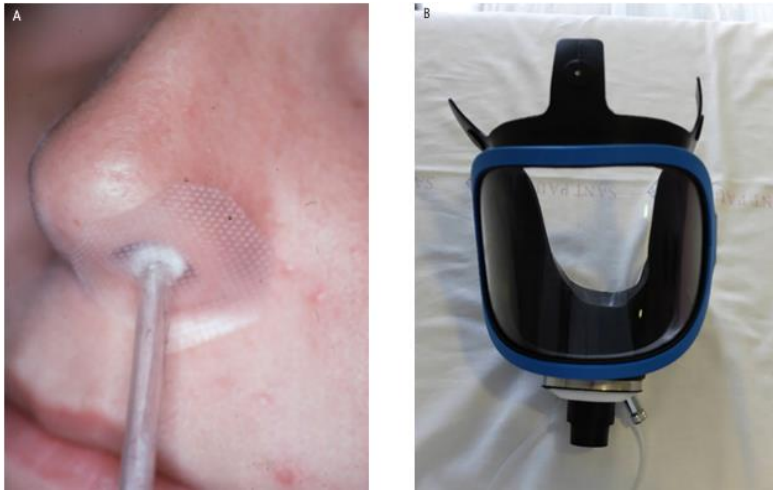


Figura 30. Sonda per a registre de pressió col·locada en la fossa nasal esquerra (A) i mascareta facial (B).

La prova es va realitzar en estat basal, sense aplicar cap medicació ni realitzar cap maniobra associada, mesurant cada fossa per separat.

Posteriorment es va realitzar en cada fossa per separat la prova de dilatació valvular modificant l'angle valvular de l'estret vestibulo-fossal, col·locant una tira adhesiva unida a una seda que tensa l'ala nasal externa lateralment, fixant-la al pòmul ipsolateral. Si bé és una maniobra d'utilitat diagnòstica, la tècnica és una font permanent de polèmica i, per tant, la maniobra no està plenament consensuada.

Finalment es va realitzar la prova en vasoconstricció en cada fossa per separat per estudiar la reactivitat mucosa. S'aplicava de forma tòpica un vasoconstrictor nasal (xilometazolina), realitzant 2 nebulitzacions en cada fossa, esperant 5 minuts per a aplicar 2 nebulitzacions més. Un cop transcorreguts 5 minuts més es podia realitzar la prova com en l'estudi basal.

Els valors obtinguts de dèbit i pressió es van registrar en un sistema de coordenades que configura el rinograma (descriu en la introducció), tal com mostra la Figura 31.

MATERIAL I MÈTODES

Referencia: 70 Nombre: Fecha Estudio: 03/10/2006

DIAGNOSTICO

PRUEBA BASAL

Fosa Nasal Derecha	Normal	(Flujo ins. a 150 Pa = 345 cm ³ /s)
Fosa Nasal Izquierda	Normal	(Flujo ins. a 150 Pa = 368 cm ³ /s)
Flujo total inspiratorio	Normal	(Flujo ins. a 150 Pa = 713 cm ³ /s)
Fosa Izq. / Der. = 1.1 (<1.9):	No hay desequilibrio entre fosas	
Possible obstrucción en espiracion en la fosa derecha		
Diagnóstico final Basal	Obstrucción Leve	

PRUEBA VASOCONSTRIC.

Fosa Nasal Derecha	Normal	(Flujo ins. a 150 Pa = 355 cm ³ /s)
Fosa Nasal Izquierda	Obstrucción Moderada	(Flujo ins. a 150 Pa = 249 cm ³ /s)
Flujo total inspiratorio	Obstrucción Leve	(Flujo ins. a 150 Pa = 604 cm ³ /s)

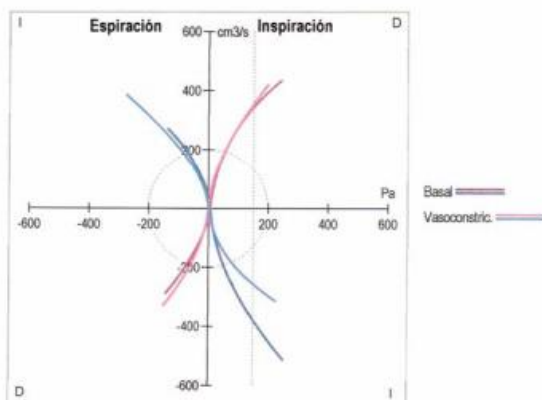


Figura 31. Exemple de registre RNMAA, detallant en la part superior els valors de dèbit inspiratori a 150 Pa per fossa i totals en situació basal i en vasoconstricció i el rinograma en la regió inferior. Aquest model en concret estableix el diagnòstic segons el valor resultant a partir dels valors de normalitat establerts en població espanyola.

Fecha Impresión: 03/10/2006

Página 2 de 3



La cànula i la cinta adhesiva són d'un sol ús, així doncs es rebutjaven un cop finalitzada la prova. La mascareta es desinfectava amb una solució esterilitzant després de cada pacient.

L'equip rinomanomètric s'ha de calibrar periòdicament per evitar alteracions degudes a l'ús del mateix. Es sol fer servir una resistència patró de valor coneguda a 150Pa connectada al pneumotacògraf i es respira a través d'ella per la boca, coneguda com "nas artificial". Tot i així, es recomanen revisions periòdiques per part de la casa comercial per a realitzar calibratges més precisos.^{3,40}

4.2.3.2. Rinometria acústica

Es va realitzar amb el Model *Rhinometrics model SRE2000 (Otico A/S)* amb software versió 4.2.0.0. Es compon de la sonda acústica o tub de mesura, els adaptadors nasals, el mòdul perifèric de processament i l'ordinador que enregistra de les dades, tal i com es veu en la Figura 32.



Figura 32. Material necessari per a realitzar la rinometria acústica: ordinador amb el software corresponent i les sondes acústiques (A); adaptadors nasals anatòmics (B). La sonda connectada a l'adaptador es col·loca en l'entrada de la fossa nasal (C).

Amb el malalt assegut i correctament preparat (seguint les recomanacions del *Comitè d'Estandardització en l'Avaluació Objectiva de la via aèria* descrites en la introducció), es retiraven les ulleres en cas que en portés i es netejava l'entrada de la finestra nasal amb una solució alcohòlica. Posteriorment, es connectava la sonda acústica amb l'adaptador i es calibrava el sistema, ocloent amb el dit la sonda, per descartar la presència de fuites acústiques entre el tub conductor i l'adaptador nasal. Un cop descartades les fuites, s'aplicava l'adaptador a la narina amb un angle i pressió constant que no la deformés, garantint un correcte segellat, pel qual s'aplicava una capeta de vaselina en el marge del bisell de l'adaptador. Es feien servir els mateixos adaptadors durant tota la prova, havent un per la fossa dreta de color vermell i un altre per la fossa esquerra de color blau. L'obertura de l'adaptador nasal havia de ser igual o superior a la secció de la narina. La prova es va realitzar amb el pacient en apnea, sense realitzar moviments de deglució o del paladar ni efectuant canvis de postura, en situació basal sense realitzar cap altra maniobra associada, obtenint la mesura per cada fossa per separat. Posteriorment es va realitzar la prova en vasoconstricció, aplicant el mateix fàrmac i amb la mateixa sistemàtica que al realitzar la rinomanometria.

MATERIAL I MÈTODES

Al realitzar la prova s'obtenien els valors d'àrea de secció de la fossa nasal i els de la distància de les dues primeres escotadures o d'altres obstacles oclusius, amb relació a la finestra nasal. La integral dels valors d'àrees ens donava una informació del volum, sent especialment important el volum de la fossa en els primers 5 cm, o dels 2 als 5 cm, donat que ens informava de la reactivitat de la mucosa nasal. Tal i com s'ha descrit en la introducció, es generava una gràfica bidimensional que relacionava l'àrea de secció transversa en cm^2 en funció de la distància en cm, com es mostra en la Figura 33.

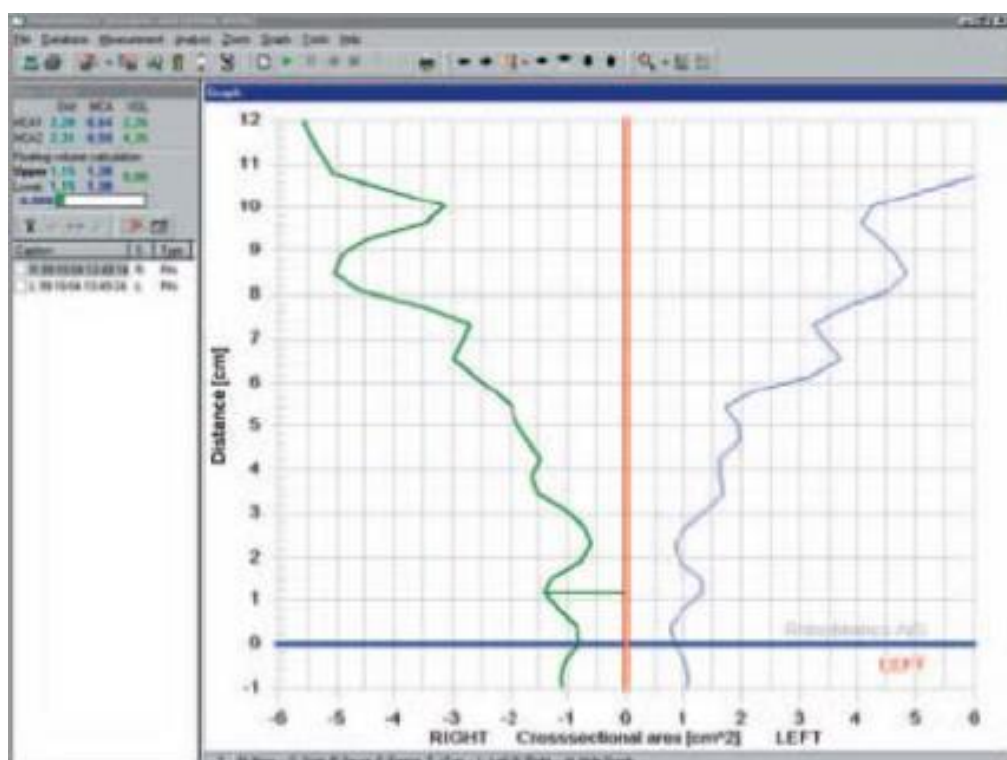


Figura 33. Registre rinomètric on s'observa la gràfica bidimensional, en aquest la fossa dreta té el traçat en verd i l'esquerra en blau. En la majoria de models, el traçat de la fossa dreta es representa en vermell.

Un cop acabada la prova, els adaptadors es reutilitzaven, precisant un correcte procés d'esterilització.

El rinomètre també precisa d'un calibratge diari per evitar errors, i comprovar el registre obtingut respecte a un model de "nas estàndard", així com revisions periòdiques per part de la casa comercial per a realitzar calibratges més precisos.^{50,51}

En l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau s'acostuma a realitzar la rinomanometria i la RAC de forma simultània, primer es realitzava l'estudi basal de la RNMAA i la RAC,

posteriorment s'aplicava el vasoconstrictor i es realitzaven novament les mesures de la RNMAA i la RAC.

4.2.4. Base de dades i programa estadístic

La base de dades està dissenyada mitjançant el software Access 1997 (Microsoft Corporation), com s'observa en la Figura 34.

Microsoft Access - [Estudi Qx-RMM-RA : Formulari]

NIHIST: 13598 NOM: 1er COG: 2on COG: HOME DATA NEXEMENT: 10/08/1956

ANTECEDENTS

TABAQUISME: >20 CIG/DIA ENOLISME: MODERAT <1

TRAUMATISME: NO RAÇA: LEPTORINO

DIRURGIA

Data IO: TIPUS IO

CORNET D: CORNET E

COMITE RINIOLÒGIA VISITA 4 MESOS VISITA 12 MESOS

CLÍNICA IRN

EVA GLOBAL: 5

EVA FND: 6

EVA FNE: 10

VALORACIÓ SUBJECTIVA IRN:

IRN BILATERAL DE PREDOMINI ES

EF

AREA I: 0 / Centrat

AREA II: -1 / Dismorfia E

AREA III: -1 / Dismorfia E

AREA IV: 0 / Centrat

AREA V: 0 / Centrat

HIPERTROFIA TURBINAL DRETA: SI

HIPERTROFIA TURBINAL ESQUERRA: NO

CONCORDANCIA CLÍNICA-EF? SI

RMM

15/12/2008

	BASAL	DILATACIÓ	VASOX	
	100	150	100	150
FND	353	453	325	350
FNE	299	367	325	350
TOTAL	652	819	650	700

ALÇADA: 167

PES: 75

IMC: 27

OCLUSIÓ FOSSA: NO

CONCORDANCIA CLÍNICA-RMM: SI

CONCORDANCIA EF-RMM FND: SI

CONCORDANCIA EF-RMM FNE: NO

CONCORDANCIA RMM-RA: NO

RA

	BASAL		VASOX	
	MCA	DIST. MCA	MCA	DIST. MCA
FND	0,86	0,77	0,49	3,47
FNE	0,3	2,31	0,25	2,2

CONCORDANCIA CLÍNICA-RA: SI

CONCORDANCIA EF-RA FND: SI

CONCORDANCIA EF-RA FNE: SI

Figura 34. Formulari d'entrada de dades de la Base de Dades de Permeabilitat Nasal de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

L'anàlisi estadístic es va realitzar mitjançant el programa SPSS versió 25.0 (SPSS Inc).

4.3. Pacients

La selecció de pacients per aquest estudi es va realitzar de forma retrospectiva a partir dels pacients inclosos en la Base de Dades de Permeabilitat Nasal de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Aquesta base de dades es va iniciar al 2008, amb l'objectiu d'intentar establir la relació entre la clínica d'obstrucció nasal en els pacients amb dismòrfia septal i els resultats en les proves objectives de permeabilitat nasal, així com les modificacions

MATERIAL I MÈTODES

que la correcció quirúrgica de la dismòrfia septal produeix en la clínica, l'exploració i els resultats de les proves de permeabilitat nasal.

La selecció de pacients a incloure a la Base de Dades de Permeabilitat Nasal estava dirigida a excloure aquells pacients on el component funcional predomina de manera important sobre el component estructural o dismòrfic com a responsable de la clínica d'obstrucció nasal referida pel pacient, si bé és cert que és impossible aïllar del tot el component funcional del dismòrfic, donat que el pacient purament dismòrfic és excepcional. D'aquesta manera es pretenia homogeneïtzar al màxim la població, en relació a l'etiologia causant de l'obstrucció nasal. En la Taula 9 es detallen els criteris d'inclusió i exclusió.

Taula 9. Criteris d'inclusió i exclusió de l'estudi

CRITERIS INCLUSIÓ	<ul style="list-style-type: none">• Pacients adults, majors de 18 anys.• Ambdós sexes.• Presència de clínica d'obstrucció nasal, de qualsevol grau, localització i lateralitat.• Presència de dismòrfia septal, associada o no a dismòrfia piramidal o a alteracions hipertròfiques turbinals unilaterals o bilaterals.• Candidats a cirurgia correctora pel Comitè de Rinologia de HSP.
CRITERIS EXCLUSIÓ	<ul style="list-style-type: none">• Pacients amb patologia inflamatòria crònica associada: Rinosinusitis crònica, Rinitis al·lèrgica persistent, Rinitis no al·lèrgica persistent, Poliposi nasosinusal i altres.• Utilització crònica de fàrmacs que tenen efecte sobre la permeabilitat nasal (vasoconstrictors tòpics nasals o corticoides tòpics nasals).

4.4. Mètodes

4.4.1. Protocol de recollida de dades

La recollida de dades incloses en la base de dades es va realitzar de forma prospectiva en el moment de la visita mèdica, seguint el següent protocol.

4.4.1.1. Valoració preoperatòria

Davant la presència d'un pacient amb clínica d'obstrucció nasal amb una causa estructural potencialment corregible quirúrgicament, l'otorrinolaringòleg/a que el va valorar en primera instància a la consulta externa ambulatoria sol·licitava les proves de permeabilitat nasal. El citava amb els resultats, per a una valoració preoperatòria al Comitè Quirúrgic de Rinologia. Els membres que formen part d'aquest Comitè, otorrinolaringòlegs especialistes en Rinologia, valoraven de forma conjunta el pacient. Es recollien dades clíniques, es realitzava l'exploració física per part d'almenys dos rinòlegs i es revisaven els resultats obtinguts en les proves de permeabilitat nasal. Amb aquesta informació es consensuava si el pacient verdaderament era candidat a cirurgia correctora i si complia els criteris per a incloure'l a la Base de Dades. En cas afirmatiu, s'emplenava la fitxa preoperatòria, la més exhaustiva, incloent les dades censals i els antecedents d'interès.

4.4.1.2. Valoració postoperatòria als 4 mesos

Un cop realitzada la cirurgia i les cures postoperatòries pertinents, s'efectuaven novament les proves de permeabilitat nasal als 4 mesos de la cirurgia i es citava amb el cirurgià responsable, que valorava la clínica referida pel pacient, realitzava l'exploració física i es revisava els resultats de les proves de permeabilitat nasal.

4.4.1.3. Valoració postoperatòria a l'any

En aquesta visita es realitzava una valoració clínica i exploratòria del pacient, sense proves de permeabilitat nasal, per part del cirurgià responsable, a fi de determinar si es mantenien estables els resultats clínics.

MATERIAL I MÈTODES

4.4.2. Paràmetres inclosos en la Base de Dades de Permeabilitat nasal

1. Dades censals:

- Número d'identificació
- Data de naixement
- Sexe

2. Antecedents:

- Consum de tabac:
 - No fumador
 - Ex-fumador
 - Fumador de < 20 cigarretes/dia
 - Fumador de > 20 cigarretes/dia
- Hàbit enòlic:
 - No bevedor habitual
 - Consum moderat < 100 g/dia
 - Consum important > 100 g/dia
- Grup ètnic: Leptorrins, mesorrins o platirrins
- Antecedent de trauma nasal. En cas afirmatiu, si es va produir en la infància (abans dels 14 anys) o en l'edat adulta (després dels 14 anys)
- Presència o no de hipertròfia turbinal
- Antecedents de cirurgia prèvia:
 - Septoplàstia o septorinoplàstia
 - Cirurgia turbinal
 - Cirurgia sinusal
- Quantes cirurgies prèvies ha tingut

3. Dades quirúrgiques:

- Data de la cirurgia
- Tipus de cirurgia realitzada:
 - Septoplàstia
 - Septorinoplàstia
 - Cirurgia turbinal aïllada del cornet inferior

- Tipus de cirurgia realitzada en cada cornet inferior:
 - No realitzada cirurgia
 - Fractura externa
 - Maniobra de Sulsenti
 - Turbinectomia
 - Radiofreqüència

4. Valoració subjectiva de la clínica d'obstrucció nasal per part del pacient:

4.1. Simptomatologia del pacient preoperatòria

- Insuficiència respiratòria nasal bilateral simètrica, de predomini dret o predomini esquerre
- Insuficiència respiratòria nasal unilateral dreta o esquerra

4.2. Simptomatologia del pacient postoperatòria

- Empitjorament
- Sense canvis
- Milloria
- Asimptomàtic

4.3. Puntuació en Escala Visual Analògica (EVA) global, en fossa nasal dreta i en fossa nasal esquerra, en forma de variable quantitativa discreta. Varia des de l'absència d'obstrucció nasal (EVA=0) fins a la sensació d'obstrucció completa (EVA=10).

5. Valoració de l'exploració per part de l'examinador

- Descripció numèrica del grau de dismòrfia de cada àrea septal de Cottle (I, II, III, IV, V), sent els valors centrat (=0), dismòrfic (=1) o oclusiu (=2), expressant la lateralitat amb el signe positiu si és a la dreta o negatiu si és a l'esquerra.
- Presència d'hipertròfia turbinal dreta o esquerra

6. Resultats en les proves funcionals de permeabilitat nasal

6.1. Data de realització de la prova, alçada i pes del pacient

MATERIAL I MÈTODES

6.2. Rinomanometria Anterior Activa

- Dèbit nasal en situació basal, amb dilatació valvular i després d'aplicar la vasoconstricció (cm^3/seg)
 - En fossa nasal dreta a 100 Pa i 150 Pa
 - En fossa nasal esquerra a 100 Pa i 150 Pa
 - Total (suma dels anteriors)
- Resistència en fossa nasal dreta, fossa nasal esquerra i total ($\text{Pa}/\text{cm}^3/\text{seg}$)

6.3. Rinometria acústica

- Àrea transversa mínima en situació basal i després de l'aplicació de vasoconstricció en fossa nasal dreta i esquerra (cm^2)
- Distància de la narina a l'àrea transversa mínima en situació basal i després de vasoconstricció en fossa nasal dreta i esquerra (cm)

7. Valoració de concordança entre les diferents proves i la clínica segons l'examinador

S'enregistra la presència de concordança, segons criteri consensuat del Comitè Quirúrgic de Rinologia, entre:

- Clínica i exploració física
- Clínica i resultats de la RNMAA
- Exploració física i resultats de la RNMAA en cada fossa nasal
- Clínica i resultats de la RAC
- Exploració física i resultats de la RAC en cada fossa nasal
- Resultats de la RNMAA i de la RAC

4.4.3. Anàlisi estadístic

Per a realitzar la descripció estadística poblacional i els resultats de les proves es va aplicar l'anàlisi de freqüències, obtenint d'aquesta manera paràmetres estadístics de mitjana, rang de valors i desviació típica.

Per a avaluar la relació entre les proves subjectives i objectives i comparar els resultats de les objectives en la valoració preoperatòria i postoperatòria, es va aplicar l'anàlisi de variàncies (ANOVA), el test de Bonferroni (comparacions múltiples), la prova T-Student per a casos aparellats i el coeficient de correlació de Pearson.

Per comparar els resultats de les proves subjectives en la valoració preoperatòria i postoperatòria es va aplicar la prova de Levene (per la igualtat de variàncies) i la prova T (per a igualtat de mitges).

En tots els anàlisis es va considerar com a significatiu un valor de $p < 0,05$.

5.RESULTATS



5.1. Característiques generals dels pacients

5.2. Valoració preoperatòria dels pacients

5.2.1. Valoració subjectiva de l'obstrucció nasal

5.2.2. Exploració física nasal

5.2.3. Rinomanometria anterior activa (RNMAA)

5.2.4. Rinometria Acústica

5.2.5. Correlació preoperatòria entre el resultat de la RNMAA i la RAC

5.2.6. Resum dels resultats obtinguts en la valoració preoperatòria

5.3. Valoració postoperatòria dels pacients

5.3.1. Valoració subjectiva postoperatòria

5.3.2. Exploració física nasal postoperatòria

5.3.3. Resultats postoperatoris en la RNMAA

5.3.4. Resultats postoperatoris en la RAC

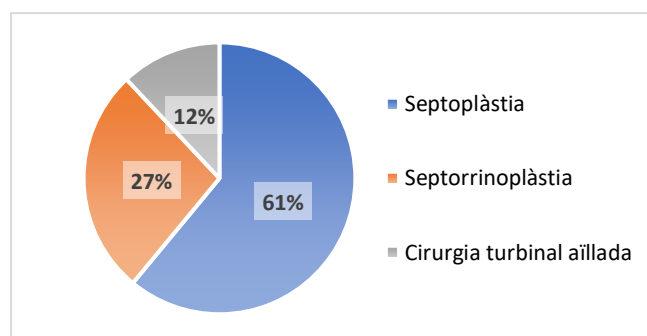
5.3.5. Resum dels resultats obtinguts en la valoració postoperatòria

5.RESULTATS

Totes les variables utilitzades en aquest estudi es van recollir i extreure de la Base de Dades de Permeabilitat Nasal iniciada el 2008 al Servei d'Otorrinolaringologia de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, on s'inclouen els pacients que presentant el símptoma d'obstrucció nasal, evidencien alteracions morfològiques i, per tant, són candidats a cirurgia. L'avaluació s'efectua per part del Comitè de Rinologia, que és qui decideix la indicació quirúrgica, que ha de ser acceptada per part del pacient. S'inclou a la llista d'espera quirúrgica en aquell precís moment i el pacient firma el consentiment informat.

Fins al Maig del 2019, data en què es va iniciar la recollida retrospectiva de les dades, hi havia inclosos a la base de dades 711 pacients en total, dels quals 150 van acabar rebutjant la cirurgia i 561 van ser intervinguts. Dels pacients intervinguts, 405 tenien seguiment als 4 mesos en el moment de la revisió. Considerant aquest darrer grup, en el 61% (n=248) es va practicar una septoplàstia, en el 27% (n=110) una septorinoplàstia i en el 12% (n=47) cirurgia turbinal exclusivament, com es mostra en la Figura 35.

Figura 35. Tipus de cirurgia realitzades en els 405 pacients amb seguiment



Al realitzar la inclusió dels pacients en l'estudi des de la base de dades, es van excloure tots aquells pacients que:

- Tot i ser candidats i haver acceptat la maniobra quirúrgica en la visita del Comitè de Rinologia, finalment van rebutjar la cirurgia.
- Van ser intervinguts únicament de cirurgia turbinal, ja que constituïen un grup massa petit.

RESULTATS

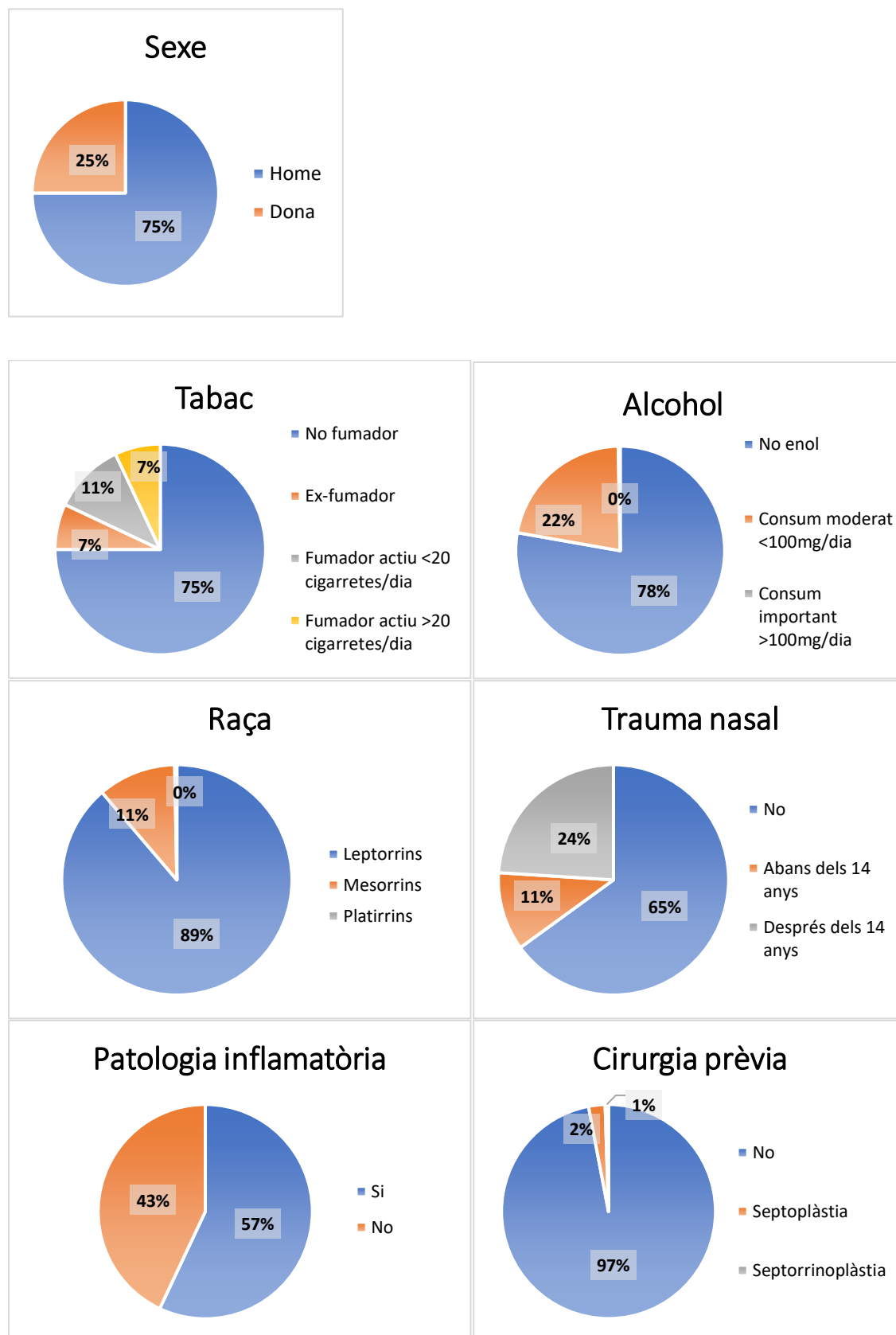
- Van ser intervinguts quirúrgicament però no van acudir a la visita de control postoperatòria als 4 mesos (per tant, no tenien seguiment ni s'havien fet les proves subjectives i objectives post-operatòries).

Un cop aplicats els criteris d'exclusió, es van incloure finalment a l'estudi **358 pacients**, intervinguts de septoplàstia o septorrinoplàstia, tots ells amb proves subjectives i objectives de permeabilitat nasal preoperatòries i postoperatòries i amb un mínim de 4 mesos de seguiment.

5.1. Característiques generals dels pacients

En la població a estudi (358 pacients), l'edat mitjana era 40 anys (16-75 anys). En quant al sexe, el 75% eren homes (n=267) i el 25% eren dones (n=91). En relació al consum de tabac, el 75% eren no fumadors (n=270), el 7% ex-fumadors (n=25), l'11% fumadors actius de <20 cigarretes/dia (n=38) i el 7% fumadors actius de >20 cigarretes/dia (n=25). El 78% dels pacients (n=279) no consumien alcohol, mentre que el 22% (n=78) tenien un consum moderat (<100mg/dia) i el 0,3% (n=1) tenia un consum important (>100mg/dia). En el context racial, el 89% (n=319) eren leptorrins, el 10,7% (n=38) mesorrins i el 0,3% (n=1) platirrins. El 65% dels pacients (n=232) no tenien cap antecedent de trauma nasal previ, mentre que l'11% (n=40) tenien l'antecedent de trauma nasal abans dels 14 anys i el 24% (n=86) després dels 14 anys. El 57% dels pacients (n=206) presentaven patologia inflamatòria preoperatòria (hipertrofia turbinal), enfront al 43% (n=152) que no la presentaven. El 97% (n=347) dels pacients no tenien antecedents de cirurgia prèvia, un 2'5% (n=9) tenia un antecedent de septoplàstia o septorrinoplàstia, i el 0'5% (n=2) tenia un antecedent de cirurgia turbinal. En la Figura 36 es detallen les característiques generals de la població a estudi.

Figura 36. Característiques generals de la població de l'estudi



5.2. Valoració preoperatòria dels pacients

5.2.1. Valoració subjectiva de l'obstrucció nasal

En l'avaluació de la sensació d'obstrucció nasal per part del pacient, es va recollir la sensació subjectiva tal i com la descriu el malalt així com la puntuació de la sensació d'obstrucció nasal en l'Escala Visual Analògica (EVA). En termes generals, el percentatge de pacients amb sensació d'obstrucció nasal bilateral va ser del 48% (n=172) i unilateral del 52% (n=186). Ens els pacients amb sensació d'obstrucció nasal bilateral, es va diferenciar entre els purament bilaterals i els que presentaven un cert predomini d'una fossa en la clínica. El 10,3% (n=37) dels pacients descrivien la sensació d'obstrucció nasal com purament bilateral, obtenint una puntuació mitjana en l'EVA global de 6,95, en la fossa nasal dreta de 6,59 i en la fossa nasal esquerra de 6,95. El 14,2% (n=51) presentaven una sensació d'obstrucció nasal bilateral de predomini dret, puntuant de mitjana en l'EVA global 6,12, en l'EVA de la fossa nasal dreta 7,37 i en l'EVA de la fossa nasal esquerra 5,10. El 17,3% (n=62) presentaven una sensació d'obstrucció nasal bilateral de predomini esquerre, obtenint una puntuació mitjana en l'EVA global de 6,58, en la fossa nasal dreta de 5,32 i en la fossa nasal esquerra de 7,82. En el cas dels pacients amb obstrucció nasal unilateral, el 27,4% (n=98) presentaven afectació de la fossa nasal dreta, puntuant de mitja en l'EVA global 5,73, en l'EVA de la fossa nasal dreta 8,09 i en l'EVA de la fossa nasal esquerra 2,33. El 30,8% (n=110) presentaven afectació en la fossa nasal esquerra, obtenint puntuacions mitjanes en l'EVA global de 5,70, en la fossa nasal dreta de 2,42 i en la fossa nasal esquerra de 8,13. Les dades queden recollides en la Taula 10.

Taula 10. Puntuació EVA global i per fossa en cada grup de sensació subjectiva

Sensació subjectiva preoperatòria	%	n	EVA global	EVA FND	EVA FNE
Bilateral	10,3	37	6,95	6,59	6,95
Bilateral de predomini dret	14,2	51	6,12	7,37	5,10
Bilateral de predomini esquerre	17,3	62	6,58	5,32	7,82
Unilateral dret	27,4	98	5,73	8,09	2,33
Unilateral esquerre	30,8	110	5,70	2,42	8,13

Considerant la puntuació de l'EVA global, no es van trobar diferències significatives entre els pacients amb obstrucció nasal bilateral o unilateral; en ambdós casos s'obtenien puntuacions de desconfort moderades. És en la puntuació de l'EVA per fossa unilateral on es va trobar una distribució més congruent, de manera que en els pacients amb obstrucció nasal purament bilateral les puntuacions eren similars entre les dues fosses i de valor moderat, i a mesura que augmenta el predomini d'una fossa, les puntuacions s'anaven distanciant, tornant-se més contraposades i extremes, sent especialment destacat en les obstruccions únicament unilaterals.

5.2.2. Exploració física nasal

5.2.2.1. Àrees septals de Cottle

Al realitzar l'exploració física nasal tant amb rinoscòpia anterior com amb endoscòpia nasal es va considerar cada àrea de Cottle per separat, descrivint en cada segment si l'àrea estava centrada o bé si presentava una dismòrfia parcial o oclusiva, especificant cap a quina fossa es desplaçava. Agrupant els resultats de dismòrfia i oclusió com a desviat (donat que en ambdós casos es considerava patològic), es va obtenir que el 94% dels pacients presentaven afectació en l'àrea II de Cottle i el 92% presentaven afectació de l'àrea III de Cottle, sent les dues àrees més freqüentment deformades. En canvi, l'àrea I de Cottle només presentava desviació en el 28,5% dels casos i l'àrea IV de Cottle en el 26% dels casos. L'àrea V no va presentar pràcticament desviacions (0,3%), tal i com es mostra en la Taula 11.

Taula 11. Percentatge d'alteracions segons àrees de Cottle

Àrea septal de Cottle preoperatòria	Centrat	n	Desviat	n
Àrea I	71,5%	256	28,5%	102
Àrea II	6%	20	94%	338
Àrea III	8%	28	92%	330
Àrea IV	74%	265	26%	93
Àrea V	99,7%	357	0,3%	1

RESULTATS

5.2.2.2. Hipertròfia turbinal

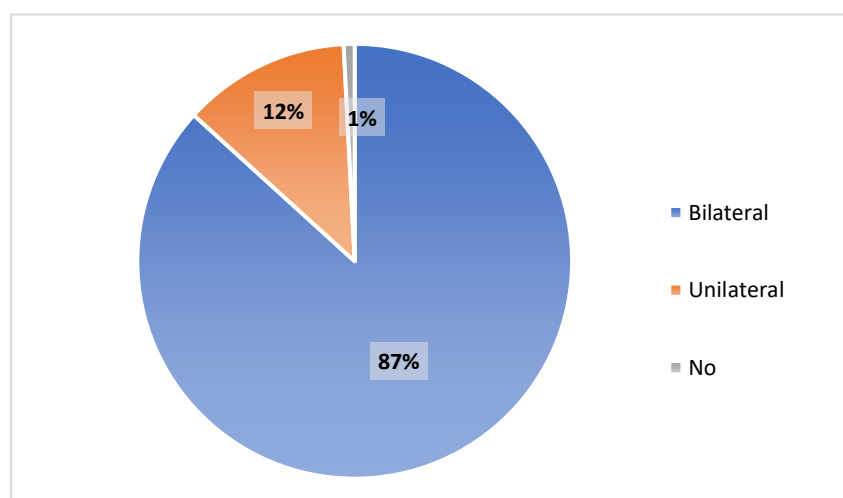
Durant l'exploració física nasal també és descrivia la presència o no d'hipertròfia turbinal tant unilateral com bilateral. El 43% dels pacients (n=154) no presentaven hipertrofia turbinal, el 37% (n=131) presentaven hipertròfia turbinal unilateral i el 20% (n=73) presentaven hipertròfia turbinal bilateral, com es mostra en la Taula 12.

Taula 12. Percentatge d'hipertròfia turbinal

Hipertròfia turbinal preoperatòria	%	n
No	43	154
Unilateral	37	131
Bilateral	20	73

Del total de pacients, 317 presentaven l'àrea II i/o III desviada (la desviació més freqüent), dels quals presentaven hipertròfia turbinal inferior compensadora el 48% (n=155). Aquesta dada contrasta amb el fet que en el 87% (n=311) dels malalts es realitzés cirurgia turbinal bilateral associada a la septoplàstia/septorinoplàstia, enfront del 12,2% (n=44) en què es va realitzar cirurgia turbinal únicament unilateral i del 0,8% (n=3) en què no es va realitzar cirurgia turbinal, com es pot veure en la Figura 37. En la Taula 13 s'especifica el tipus de cirurgia realitzada en el cornet (els casos amb dues tècniques separades per un "/" es refereix a que s'ha realitzat una tècnica diferent en cada un dels cornets inferiors).

Figura 37. Realització de cirurgia turbinal



Taula 13. Tipus de cirurgia realitzada en el cornet.

Cirurgia turbinal		%	n	
No		0,8	3	
Unilateral	12'2% (44)	Fractura externa	0,3	1
		Sulsenti	0,8	3
		Turbinectomia	7,5	27
		Radiofreqüència	3,6	13
Bilateral	87% (311)	Fractura externa bilateral	2,8	10
		Fractura externa/Sulsenti	1,1	4
		Sulsenti bilateral	6,4	23
		Turbinectomia/Fractura externa	4,7	17
		Turbinectomia bilateral	5,3	19
		Radiofreqüència/Fractura externa	0,6	2
		Radiofreqüència/Turbinectomia	1,1	4
		Radiofreqüència bilateral	65	232

5.2.3. Rinomanometria anterior activa (RNMAA)

Ens els següents apartats es descriuran els resultats de la RNMAA en relació amb la clínica (mitjançant la puntuació EVA) per tal de valorar la correlació dels resultats entre ambdues proves. Es consideraran únicament els debits basals. Els resultats en vasoconstricció i dilatació valvular seran obviats donat que el seu interès seria de caire etiopatogènic i s'allunya del propòsit d'aquest treball.

5.2.3.1. Relació de la puntuació EVA global amb el debit total basal preoperatori

Al classificar els pacients en els diferents grups de severitat segons el debit total basal obtingut amb la RNMAA (descrits pel Dr. Fabra), un 42,4% (n=152) dels pacients van obtenir un resultat de debit total considerat com a normal, amb una puntuació EVA global mitjana corresponent de 6,07. Aquests pacients es van intervenir ja que el criteri principal innegociable per a realitzar una indicació quirúrgica recau en la congruència entre la clínica referida pel pacient i les troballes patològiques en l'exploració. En quant a la resta de pacients amb un resultat en la RNMAA considerat com a patològic, el 21,6% (n=77) es

RESULTATS

classificaven com obstrucció lleu i obtenien una puntuació mitjana en l'EVA global de 5,79. El 14% (n=50) es classificaven com obstrucció moderada amb una puntuació d'EVA global mitjana de 6,22 i el 18,3% (n=66) es classificaven com obstrucció severa, obtenint una puntuació mitjana en l'EVA global de 6,12. Finalment el 3,7% (n=13) es classificaven com obstrucció molt severa amb una puntuació d'EVA global de 6,54, tal i com es mostra en la Taula 14.

Taula 14. Resultat en la puntuació d'EVA global en cada grup de RNMAA segons el dèbit total basal preoperatori

Grup RNMAA segons dèbit total basal preoperatori	%	n	EVA global
Molt sever (<299 cm ³ /s ♂ <229 cm ³ /s ♀)	3,7	13	6,54
Sever (300-499 cm ³ /s ♂ 230-429 cm ³ /s ♀)	18,3	66	6,12
Moderat (500-599 cm ³ /s ♂ 430-529 cm ³ /s ♀)	14	50	6,22
Lleu (600-699 cm ³ /s ♂ 530-629 cm ³ /s ♀)	21,6	77	5,79
Normal (>700 cm ³ /s ♂ >630 cm ³ /s ♀)	42,4	152	6,07
p	0,329		

Al comparar la puntuació mitjana en l'EVA global entre els diferents grups de severitat obtinguts amb criteris exclusivament rinomanomètrics, en funció del valor de dèbit total basal (de normal a molt sever), es va observar que no hi havia diferències entre els diferents grups (p=0'329), tots tenien una puntuació similar. Només augmentava lleugerament en el grup "molt sever" però no de forma significativa. En conseqüència, la puntuació d'EVA global no era capaç de discriminar entre els diferents grups de severitat de la RNMAA (incloent el de normalitat), tal i com es pot observar en la Figura 38.

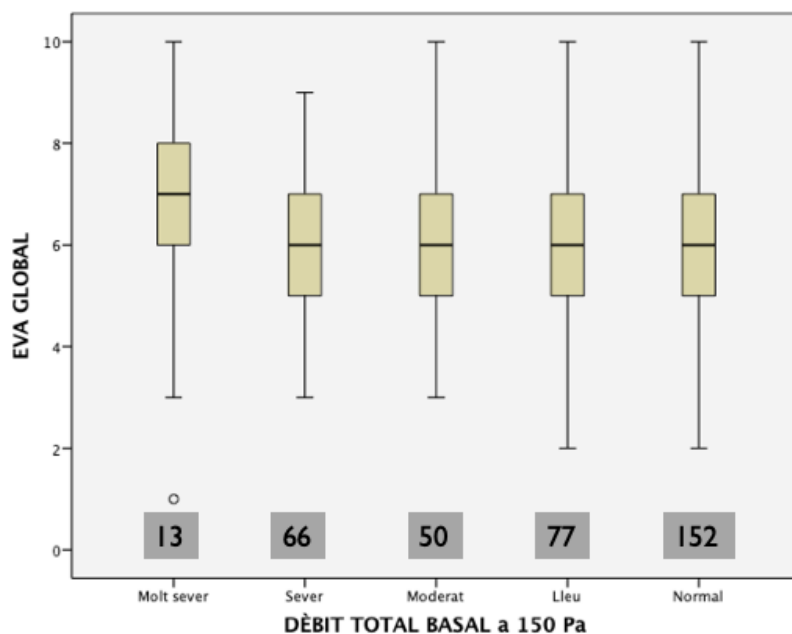


Figura 38. Relació entre la puntuació EVA global i el valor del dèbit total basal per grups de RNMAA

5.2.3.2. Relació de la puntuació EVA per fossa nasal unilateral amb el valor de dèbit per fossa nasal unilateral en situació basal

Al classificar els pacients en els diferents grups de severitat segons el resultat obtingut en el dèbit basal per cada fossa per separat a 150 Pa (al considerar individualment cada fossa, la “n” es dobla, obtenint en total 716 registres), es va observar que en els pacients amb dèbit per fossa nasal preoperatori considerat com normal (344 fosses), la puntuació mitjana en l’EVA per fossa era de 4,25. Això contrasta amb la resta de grups patològics, que obtenien puntuacions més altes. El grup d’obstrucció lleu (n=67), presentaven una puntuació mitjana en l’EVA per fossa de 6,48; el grup d’obstrucció moderada (n=75) obtenia una puntuació mitjana d’EVA per fossa de 6,92; el grup d’obstrucció severa (n=118) puntuava de mitjana un EVA per fossa de 7,22 i en el grup d’obstrucció molt severa (n=112), la puntuació mitjana obtinguda de EVA per fossa era de 7,69, com es mostra en la Taula 15.

RESULTATS

Taula 15. Resultat de la puntuació d'EVA per fossa en cada grup de RNMAA segons el dèbit per fossa basal preoperatori

Grup RNMAA segons dèbit per fossa basal preoperatori	%	n	EVA per fossa
Molt sever (<149 cm ³ /s ♂ <114 cm ³ /s ♀)	15,7	112	7,69
Sever (150-249 cm ³ /s ♂ 115-214 cm ³ /s ♀)	16,5	118	7,22
Moderat (250-299 cm ³ /s ♂ 215-264 cm ³ /s ♀)	10,5	75	6,92
Lleu (300-349 cm ³ /s ♂ 265-314 cm ³ /s ♀)	9,3	67	6,48
Normal (>350 cm ³ /s ♂ >315 cm ³ /s ♀)	48	344	4,25
p	0,000		

En el cas de la puntuació EVA per fossa nasal unilateral, va ser capaç de discriminar el grup amb un resultat considerat normal de la resta de grups patològics, ja que presentava un valor significativament menor (p=0,000), però no va ser capaç de discriminar els grups patològics entre sí, com mostra la Figura 39.

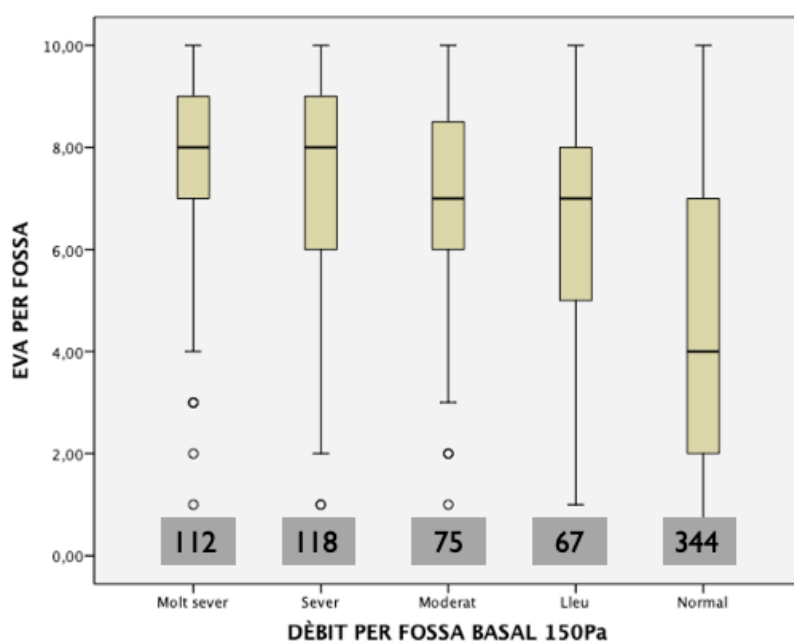


Figura 39. Relació entre la puntuació EVA per fossa i el dèbit per fossa basal per grups de RNMAA

5.2.3.3. Correlació entre la puntuació EVA i el resultat preoperatori en la RNMAA

Per a determinar el grau de correlació entre la clínica i el resultat de la RNMAA es va realitzar un anàlisi de correlacions bivariants entre la puntuació EVA per fossa i el valor de dèbit basal per fossa en la RNMAA, mitjançant la correlació de Pearson. Aquesta correlació, si presenta un resultat +1 o -1 estableix una dependència total. Si el resultat és

>0,8 la relació és forta entre les dues variables, si es troba entre 0,4 i 0,8 la relació és moderada i si és <0,4 la relació és dèbil. En les Taules 16 i 17 es mostren els resultats obtinguts.

Taula 16. Valor mitjà preoperatori d'EVA per fossa i dèbit basal per fossa en la població a estudi

	Mitjana	Desviació típica	n
EVA per fossa	5,76	2,946	716
Dèbit basal per fossa	325,99	178,487	716

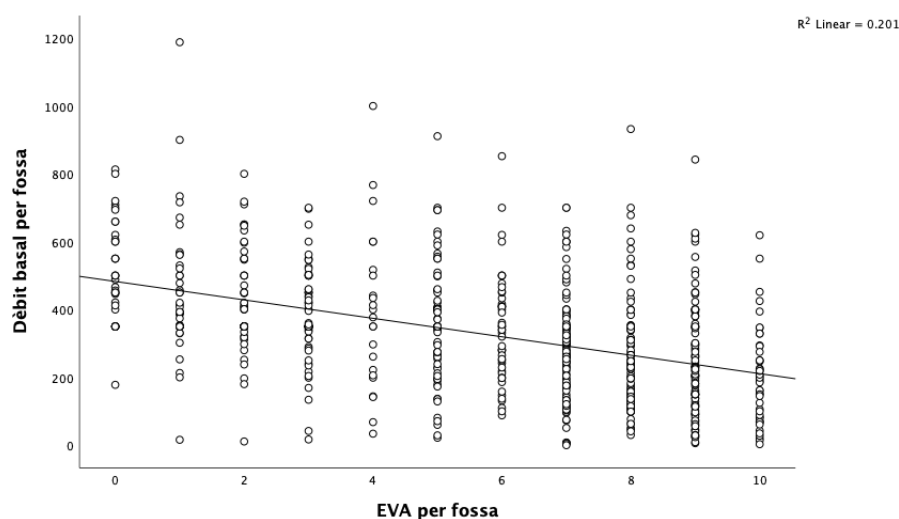
Taula 17. Resultat de la correlació preoperatoria entre EVA per fossa i dèbit basal per fossa

Correlacions		EVA per fossa	Resistència per fossa
EVA per fossa	Correlació de Pearson	1	-0,448**
	Sig. (bilateral)		<0,001
	n	716	716
Dèbit basal per fossa	Correlació de Pearson	-0,448**	1
	Sig. (bilateral)	<0,001	
	n	716	716

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral).

La correlació entre la clínica i el resultat del valor de dèbit basal per fossa en la RNMAA era significativa ($p < 0,001$) i moderada ($r = -0,448$), tal i com es mostra en la Figura 40.

Figura 40. Correlació entre EVA per fossa i dèbit basal per fossa



RESULTATS

5.2.4. Rinometria Acústica

Ens els següents apartats es presenten els resultats de la Rinometria Acústica (RAC) mitjançant l'avaluació de l'ATM (àrea transversa mínima) basal en relació amb la clínica (mitjançant la puntuació EVA), per tal de determinar la correlació entre ambdues proves. En aquest cas també es tenen en compte només els resultats basals, igual que en la RNMAA.

5.2.4.1. Relació de la puntuació EVA per fossa i l'ATM basal per fossa

Al classificar els pacients en els diferents grups de severitat de la rinometria acústica segons el resultat de la ATM basal per fossa, es va observar que en els pacients amb ATM basal per fossa classificada com normal (n=301 fosses) la puntuació mitjana d'EVA per fossa era de 3,83. El grup de pacients amb ATM basal per fossa classificada com obstrucció moderada (n=200) obtenien una puntuació mitjana d'EVA per fossa de 6,53 i en el grup de pacients amb ATM basal per fossa classificada com obstrucció severa (n=215), presentaven una puntuació mitjana d'EVA per fossa de 7,72, tal i com es descriu en la Taula 18.

Taula 18. Resultat preoperatori en la puntuació d'EVA per fossa en cada grup de RAC segons el valor d'ATM per fossa basal

Grup RAC segons ATM per fossa basal preoperatori	%	n	EVA per fossa
Sever (<0,25 cm ²)	30	215	7,72
Moderat (0,25-0,39 cm ²)	28	200	6,53
Normal (>0,40 cm ²)	42	301	3,83
p	0,000		

La puntuació EVA per fossa nasal va ser capaç de discriminar entre els 3 grups de severitat de la rinometria acústica de manera significativa (p=0,000), com mostra la Figura 41.

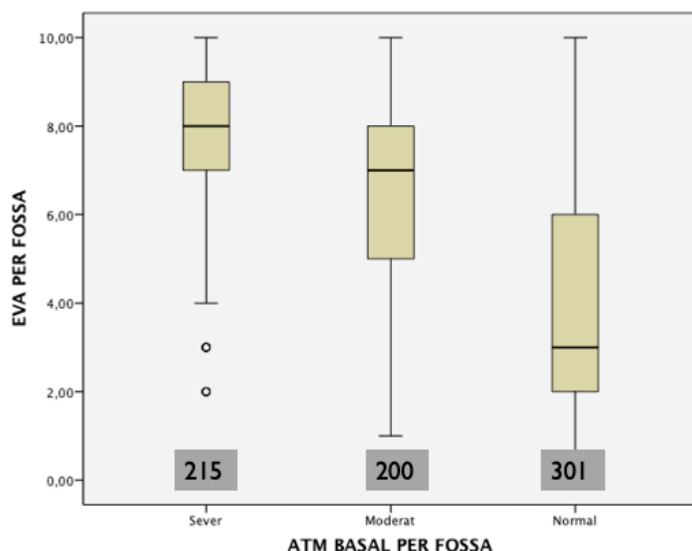


Figura 41. Relació entre la puntuació EVA per fossa i l'ATM basal per fossa per grups de RAC

5.2.4.2. Correlació entre la puntuació EVA i el resultat preoperatori de la RAC

Per poder determinar el grau de correlació entre la clínica i el resultat de la rinometria acústica es va realitzar un anàlisi de correlacions bivariants entre la puntuació EVA per fossa i el valor de de ATM basal per fossa, mitjançant la correlació de Pearson, tal i com es mostra en les Taules 19 i 20.

Taula 19. Valor mitjà preoperatori d'EVA per fossa i ATM basal per fossa en la població a estudi

	Mitjana	Desviació típica	n
EVA per fossa	5,76	2,946	716
ATM basal per fossa	0,3751	0,20104	716

Taula 20. Resultat de la correlació preoperatoria entre EVA per fossa i ATM basal per fossa

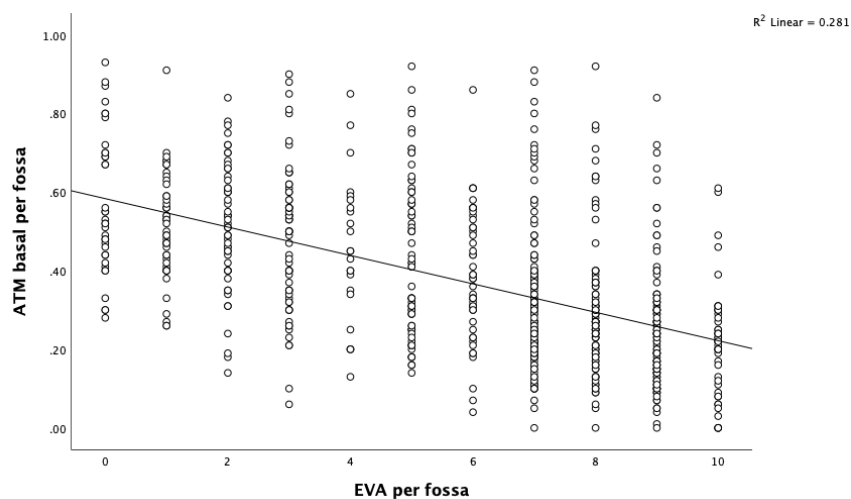
Correlacions		EVA per fossa	ATM per fossa
EVA per fossa	Correlació de Pearson	1	-0,530**
	Sig. (bilateral)		<0,001
	n	716	716
ATM basal per fossa	Correlació de Pearson	-0,530**	1
	Sig. (bilateral)	<0,001	
	n	716	716

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral).

RESULTATS

La correlació entre la clínica i el resultat de la RAC per fossa va ser significativa ($p < 0,001$) i moderada ($r = -0,530$), tal i com es mostra en la Figura 42 (el resultat negatiu és produeix al tractar-se d'una relació inversament proporcional).

Figura 42. Correlació entre EVA per fossa i ATM basal per fossa



5.2.5. Correlació preoperatoria entre el resultat de la RNMAA i la RAC

També es va determinar el grau de correlació entre el resultat obtingut amb la RNMAA mitjançant el dèbit basal per fossa i el resultat de la rinometria acústica mitjançant la ATM basal per fossa realitzant un anàlisi de correlacions bivariants (correlació de Pearson), exposades en les Taules 21 i 22.

Taula 21. Valor mitjà preoperatori de dèbit basal per fossa i ATM basal per fossa en la població a estudi

	Mitjana	Desviació típica	n
Dèbit basal per fossa	325,99	178,487	716
ATM basal per fossa	0,3751	0,20104	716

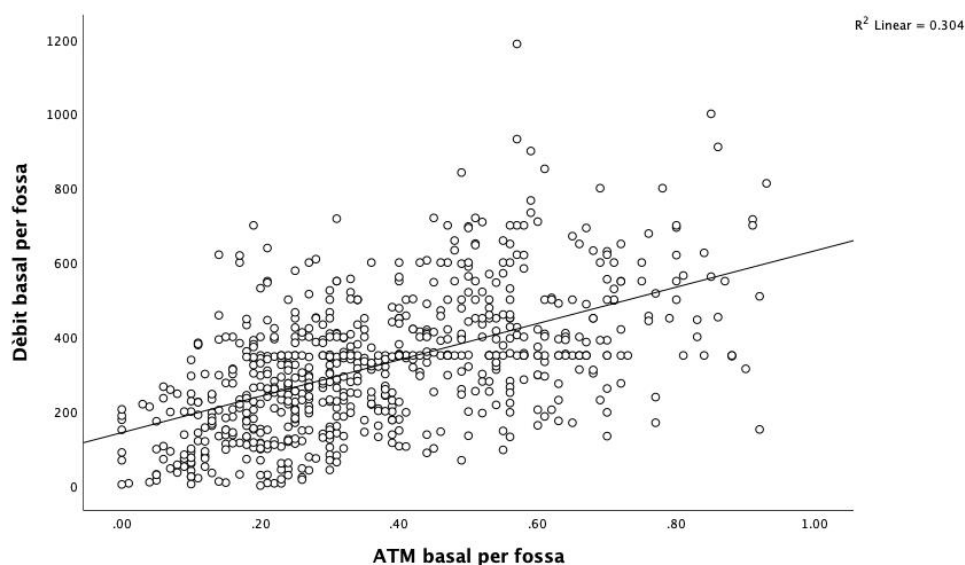
Taula 22. Resultat de la correlació preoperatòria entre dèbit basal per fossa i ATM basal per fossa

Correlacions		Resistència per fossa	ATM per fossa
Dèbit basal per fossa	Correlació de Pearson	1	0,551**
	Sig. (bilateral)		<0,001
	n	716	716
ATM basal per fossa	Correlació de Pearson	0,551**	1
	Sig. (bilateral)	<0,001	
	n	716	716

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral).

La correlació entre el resultat del valor de dèbit basal per fossa de la RNMAA i de l'ATM basal per fossa de la RAC per fossa era significativa ($p < 0,001$) i moderada ($r = 0,551$), tal i com es mostra en la Figura 43.

Figura 43. Correlació preoperatòria entre dèbit basal per fossa i ATM basal per fossa



5.2.6. Resum dels resultats obtinguts en la valoració preoperatòria

Al analitzar els resultats obtinguts en les diferents proves subjectives i objectives i la correlació entre elles, es va poder determinar que:

1. La puntuació EVA per fossa era concordant amb la clínica, fonamentalment en l'obstrucció nasal unilateral, a diferència de la puntuació EVA global.

RESULTATS

2. La puntuació EVA no discriminava entre cap dels diferents grups de severitat de la RNMAA quan la valoració es realitzava de forma bilateral (EVA global i dèbit total basal).
3. La puntuació EVA per fossa només permetia discriminar entre el grup normal i la resta de grups patològics de la RNMAA, però no entre els diferents grups patològics.
4. La puntuació EVA per fossa permetia discriminar entre els diferents grups de severitat de la Rinometria Acústica.
5. La correlació entre la clínica (puntuació EVA per fossa) i els resultats de la RNMAA (dèbit basals per fossa) era significativa i moderada.
6. La correlació entre la clínica (puntuació EVA per fossa) i el resultat de la RAC (ATM per fossa basal) era significativa i moderada.
7. La correlació entre el resultat de la RNMAA i la RAC era significativa i moderada.

5.3. Valoració postoperatòria dels pacients

Als 4 mesos de la cirurgia es realitzava la valoració postoperatòria dels pacients, recollint la sensació subjectiva de milloria del pacient i la puntuació EVA, realitzant novament l'exploració física nasal mitjançant rinoscòpia anterior i endoscòpia nasal, així com repetint la RNMAA i la RAC. Els 358 pacients de l'estudi tenien control postoperatori als 4 mesos, dels quals el 69,3% (n=248) havien estat intervinguts de septoplàstia i el 30,7% (n=110) de septorinoplàstia.

5.3.1. Valoració subjectiva postoperatòria

Dels 358 pacients intervinguts de septoplàstia o septorinoplàstia, el 52% (n=186) considerava trobar-se asimptomàtic, el 45% (n=161) presentava milloria si bé no arribaven a estar asimptomàtics i tan sols un 3% (n=11) dels pacients no va notar milloria amb la cirurgia.

5.3.1.1. Comparativa entre els valors en la puntuació EVA global preoperatòria i postoperatòria en els 3 grups de valoració subjectiva post-quirúrgica

En el 52% dels casos (n=186) que es consideraven asimptomàtics, la puntuació mitjana en EVA global preoperatòria era de 6, mentre que la postoperatòria va ser de 0,95. El 45% dels pacients (n=161) que van referir milloria, la puntuació mitjana en l'EVA global preoperatòria era de 6,06 i la postoperatòria de 2,45. Finalment, en els 11 pacients (3%) que no van notar milloria, la puntuació mitjana en l'EVA global preoperatòria va ser de 6,55 i la postoperatòria de 5,36, tal i com es mostra en la Taula 23.

Taula 23. Resultats en la puntuació EVA global preoperatoris i postoperatoris segons la valoració subjectiva postoperatòria

Valoració subjectiva	n	%	EVA global preop	EVA global postop
Sense canvis	11	3%	6,55	5,36
Milloria	161	45%	6,06	2,45
Asimptomàtic	186	52%	6,00	0,95
p			0,492	0,000

Al comparar les puntuacions en l'EVA global preoperatòries en els 3 grups de valoració subjectiva post-quirúrgica, no es van trobar diferències significatives entre ells (p=0,492). En canvi, si comparàvem les puntuacions EVA global postoperatòries, comprovàvem que sí hi havia diferències significatives (p=0,000) i que la puntuació disminuïa a mesura que augmentava el grau de milloria, aconseguint valors menors que els preoperatoris, com es pot observar en la Figura 44.

RESULTATS

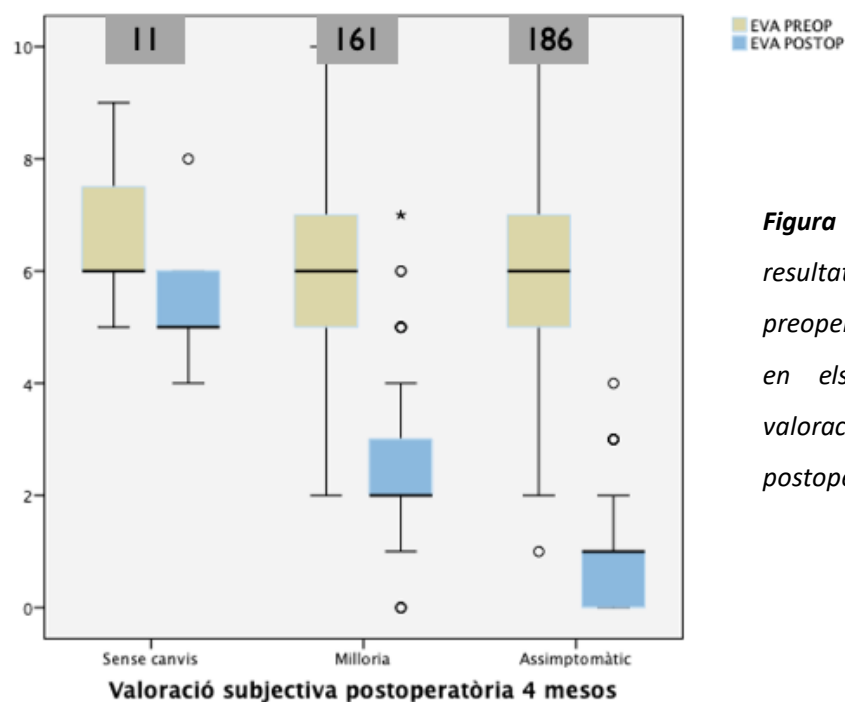


Figura 44. Comparació dels resultats d'EVA global preoperatoris i postoperatoris en els diferents grups de valoració subjectiva postoperatòria.

Al comparar els valors d'EVA global preoperatoris i postoperatoris segons si la obstrucció nasal era unilateral o bilateral, s'observava que els pacients amb obstrucció nasal unilateral (n=208) partien d'una puntuació mitjana d'EVA global preoperatòria de 5,70 i van assolir una puntuació mitjana d'EVA global postoperatòria de 1,72. Els pacients que presentaven obstrucció nasal bilateral (n=150), obtenien una puntuació mitjana d'EVA global preoperatòria de 6,51 i postoperatòria de 1,81. No es van trobar diferències significatives entre els valors d'EVA global preoperatoris (p=0,250) ni postoperatoris (p=0,297). Tots inicialment partien d'un valor similar i obtenien una puntuació EVA similar en el postoperatori independentment de si la obstrucció nasal era unilateral o bilateral, com es pot observar en la Taula 24.

Taula 24. Valors d'EVA global preoperatoris i postoperatoris segons l'obstrucció nasal preoperatòria

Obstrucció nasal	n	EVA global preoperatori	EVA global postoperatori
Bilateral	150	6,51	1,81
Unilateral	208	5,70	1,72
p		0,250	0,297

5.3.2. Exploració física nasal postoperatòria

5.3.2.1. Àrees septals i hipertròfia turbinal

Les àrees II i III eren les més freqüentment afectades en pacients amb desviacions septals. En l'exploració física postoperatòria es va observar que el percentatge de pacients amb àrea II septal centrada augmentava fins el 87% (n=311), així com en l'àrea III septal s'assolia centrar-la en el 88% (n=315). Les àrees septals I, IV i V es van trobar centrades en el 99%, 97% i el 100% dels pacients respectivament, tal i com mostra la Taula 25.

Taula 25. Percentatge d'alteracions morfològiques en el postoperatori segons les àrees de Cottle

SEPTE	Centrat	n	Desviat	n
Àrea I	99%	354	1%	4
Àrea II	87%	311	13%	47
Àrea III	88%	315	12%	43
Àrea IV	97%	347	3%	11
Àrea V	99,4%	356	0,6%	2

En relació a la hipertròfia turbinal en el postoperatori, el percentatge de pacients amb hipertròfia turbinal dreta va ser del 10% (n=35) i esquerra del 12% (n=43).

5.3.2.2. Pacients sense milloria subjectiva postoperatòria

Al valorar les troballes en l'exploració física nasal en els 11 pacients que no van millorar de forma subjectiva en el postoperatori es va objectivar que presentaven un major percentatge de desviació septal residual i de hipertròfia turbinal.

Al valorar les àrees septals, es va observar que el 72% dels pacients (n=8) presentaven les àrees II i III centrades i el 82% (n=9) l'àrea IV centrada, un percentatge menor al del total dels pacients que milloraven. El 100% van presentar les àrees I i V centrades, com es pot observar en la Taula 26.

RESULTATS

Taula 26. Percentatge d'alteracions morfològiques en el postoperatori segons les àrees de Cottle en els pacients que no milloren

SEPTE	Centrat	n	Desviat	n
Àrea I	100%	11	0%	0
Àrea II	72%	8	28%	3
Àrea III	72%	8	28%	3
Àrea IV	82%	9	18%	2
Àrea V	100%	11	0%	0

Considerant la hipertròfia turbinal postoperatoria en el grup que no millora clínicament, el 54% dels pacients (n=6) presentaven hipertròfia turbinal dreta en el postoperatori i el 72% (n=8) presentaven hipertròfia turbinal esquerra, un percentatge major que en el total de pacients.

5.3.3. Resultats postoperatoris en la Rinomanometria anterior activa

5.3.3.1. Comparació del resultat del dèbit total basal preoperatori i postoperatori en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatoria

Al revisar els resultats de dèbit total basal preoperatori en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatoria, es va observar que en el grup de pacients asimptomàtics (n=186) el dèbit total basal mitjà va ser de 665 cm³/s, en el grup de milloria (n=161) va ser de 636 cm³/s i en el grup sense canvis (n=11) va ser de 599 cm³/s, no trobant-se doncs diferències significatives entre aquests valors (p=0,360).

En canvi, al analitzar els resultats de dèbit total postoperatori, la mitjana de dèbit en el grup d'assimptomàtics va ser de 869 cm³/s, en el grup de milloria de 778 cm³/s i en el grup sense canvis de 510 cm³/s, trobant-se diferències significatives en el dèbit total postoperatori entre els 3 grups de millora (p=0,000), sent més acusades a mesura que augmenta el grau de satisfacció subjectiva postoperatoria, com s'observa en la Taula 27.

Taula 27. Resultats de dèbit total basal preoperatori i postoperatori segons la valoració subjectiva postoperatòria

Valoració subjectiva	n	Dèbit total basal preoperatori	Dèbit total basal postoperatori	p
Sense canvis	11	599	510	0,162
Milloria	161	636	778	<0,001
Asimptomàtic	186	665	869	<0,001
p		0,360	0,000	

Tots els grups partien inicialment d'un dèbit total basal preoperatori relativament similar. En canvi, el dèbit basal total postoperatori va millorar de forma estadísticament significativa a mesura que augmentava el grau de satisfacció subjectiva ($p < 0,001$), sent pitjor en el grup de no milloria, tot i que no de manera estadísticament significativa ($p = 0,162$), com es pot observar en la Figura 45.

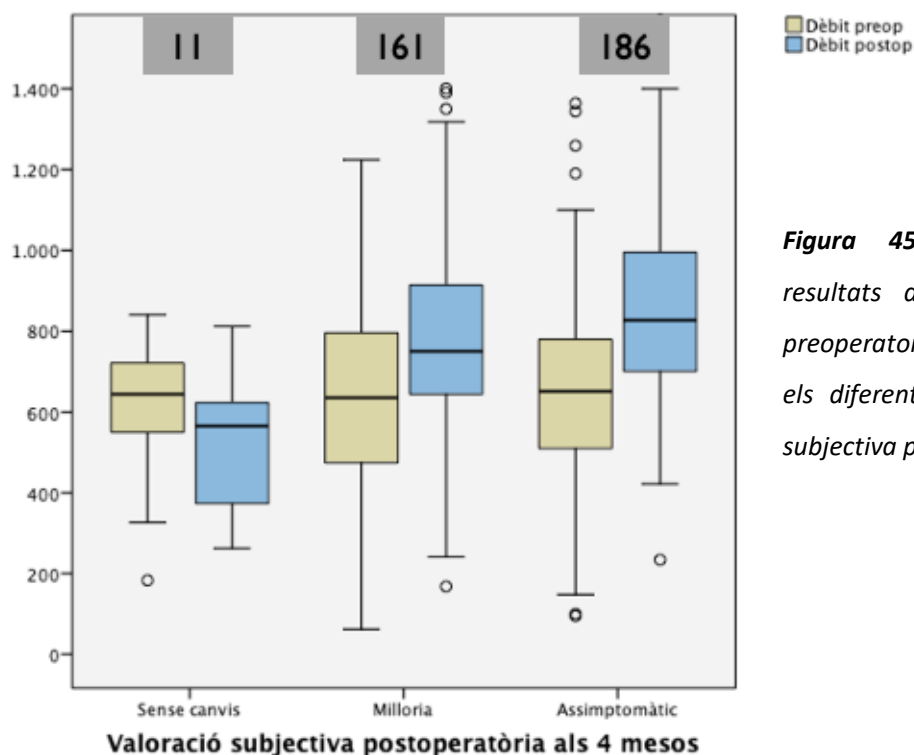


Figura 45. Comparació dels resultats de dèbit total basal preoperatori i postoperatori en els diferents grups de valoració subjectiva postoperatòria.

RESULTATS

5.3.3.2. Comparació del resultat del dèbit basal de la fossa pitjor preoperatoria amb el del postoperatori en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatoria

Al comparar el dèbit per fossa basal preoperatori cenyint-nos tan sols a la fossa considerada com més patològica (catalogada com la fossa pitjor), es va observar que els valors mitjans preoperatoris eren de 228 cm³/s en el grup d'asimptomàtics, de 206 cm³/s en el grup de milloria i de 179 cm³/s en el grup sense canvis, sent pitjor en el grup que no va millorar després de la cirurgia però sense diferències significatives (p=0,153), ja que la "n" d'aquest grup és petita.

En relació als valors postoperatoris de dèbit per fossa en la fossa pitjor preoperatoria, es va obtenir un dèbit mitjà de 417 cm³/s en el grup de pacients asimptomàtics amb una milloria mitjana de 189 cm³/s, un dèbit de 364 cm³/s en el grup de milloria amb un increment mitjà de 158 cm³/s i finalment un dèbit postoperatori de 234 cm³/s en el grup sense canvis amb un increment mitjà de tan sols 55 cm³/s. El dèbit per fossa postoperatori va ser significativament pitjor en el grup que no millora i es va normalitzar en els 2 grups de milloria (p=0,000), tal i com es mostra en la Taula 28.

Taula 28. Resultats del dèbit basal preoperatoris i postoperatoris en la fossa pitjor preoperatoria segons la valoració subjectiva postoperatoria

Valoració subjectiva	n	Dèbit fossa pitjor basal preop	Dèbit fossa pitjor basal postop	Milloria del dèbit	p
Sense canvis	11	179	234	+55	0,142
Milloria	161	206	364	+158	<0,001
Asimptomàtic	186	228	417	+189	<0,001
p		0,153	0,000	0,009	

Al avaluar la fossa pitjor preoperatoria, els pacients partien inicialment d'uns valors de dèbit similars, sent lleument pitjors en els pacients sense canvis postoperatoris sense ser estadísticament significatiu. En el postoperatori, els pacients amb milloria subjectiva i els asimptomàtics van pràcticament normalitzar els valors de dèbit per fossa de manera estadísticament significativa (p<0,001), i els pacients que no van obtenir canvis

postoperatoris van tenir una lleu milloria sense ser estadísticament significativa ($p=0,142$), mantenint-se en valors patològics, com es pot veure en la Figura 46.

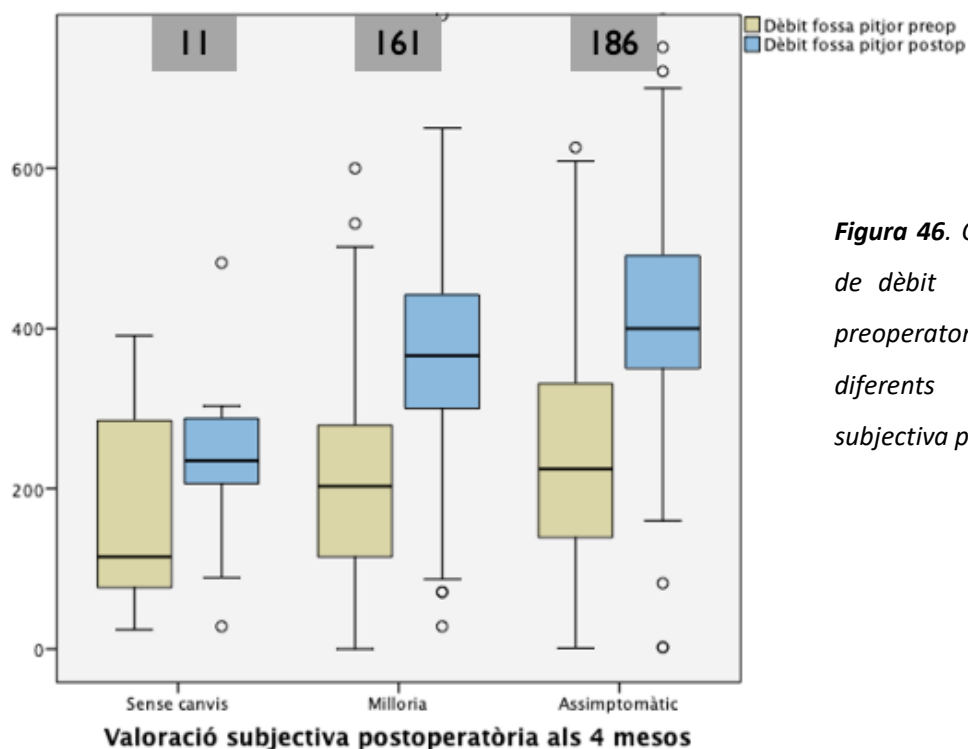


Figura 46. Comparació dels resultats de dèbit basal en la fossa pitjor preoperatoris i postoperatoris en els diferents grups de valoració subjectiva postoperatòria.

5.3.3.3. Comparació del resultat del dèbit basal de la fossa millor preoperatòria amb el del postoperatori en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatòria

En quant al dèbit per fossa basal preoperatori cenyint-nos en la fossa contralateral a la considerada patològica (catalogada com la fossa millor), es van obtenir uns valors de dèbit preoperatori molt similars entre els 3 grups, essent de 429 cm³/s en el grup d'assimptomàtics, de 421 cm³/s en el grup de milloria i de 420 cm³/s en el grup sense canvis postoperatoris ($p=0,983$), tots ells sent considerats com normals.

En canvi, al comparar-ho amb el resultat postoperatori, es va observar que el dèbit mitjà per fossa en el grup d'assimptomàtics va ser de 436 cm³/s amb un increment mitjà de 7 cm³/s, en el grup de milloria de 414 cm³/s amb una disminució mitjana de 13 cm³/s i en el grup sense canvis de 276 cm³/s amb una disminució mitjana de 144 cm³/s. Podem apreciar que es van mantenir els valors de normalitat de dèbit per fossa en els 2 grups de milloria postoperatòria i va empitjorar en el grup sense canvis postoperatoris ($p=0,001$), tal i com es mostra en la Taula 29.

RESULTATS

Taula 29. Resultats de dèbit basal en la fossa millor preoperatoris i postoperatoris segons la valoració subjectiva postoperatòria

Valoració subjectiva	n	Dèbit fossa millor basal preop	Dèbit fossa millor basal postop	Milloria del dèbit	p
Sense canvis	11	420	276	-144	0,014
Milloria	161	421	414	-13	0,378
Asimptomàtic	186	429	436	+7	0,551
p		0,983	0,001	0,022	

En el preoperatori, la fossa millor partia inicialment de valors normals en els 3 grups. Aquests es van mantenir en el postoperatori en els 2 grups de milloria sense variacions significatives però va empitjorar en el grup sense canvis postoperatoris ($p=0,022$) de manera estadísticament significativa ($p=0,014$), com poden observar en la Figura 47.

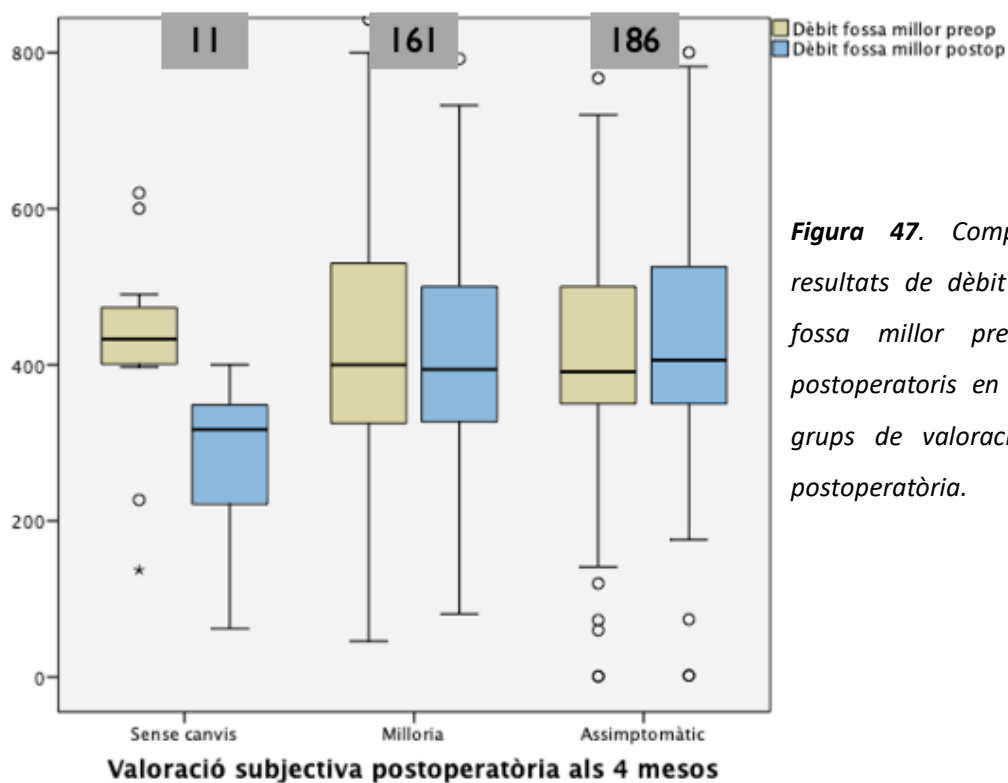


Figura 47. Comparació dels resultats de dèbit basal en la fossa millor preoperatoris i postoperatoris en els diferents grups de valoració subjectiva postoperatòria.

5.3.3.4. Diferència en el valor de dèbit basal preoperatori i postoperatori en els pacients amb RNMAA normal preoperatoria en la fossa pitjor

La clínica i l'exploració física nasal concordant eren els criteris per indicar la maniobra quirúrgica. Cal destacar que es van detectar 64 pacients que partien inicialment amb valors en la RNMAA considerats **normals** en la **fossa més patològica** segons criteri rinomanomètric, obtenint una valoració subjectiva postoperatoria asimptomàtica en el 64% dels casos (n=41), de milloria en el 34% dels casos (n=22) i sense canvis en el 2% dels casos (n=1). Tots 3 grups van partir d'una puntuació d'EVA global mitjana de 6 en el preoperatori, millorant fins a una puntuació d'EVA global de 1,62 en el postoperatori.

En aquests pacients, en la fossa catalogada com pitjor, el dèbit mitjà per fossa preoperatori va ser de 395 cm³/s en el grup asimptomàtic postoperatori, de 405 cm³/s en el grup de milloria post-cirurgia i de 391 cm³/s en el grup sense canvis després de la intervenció quirúrgica. Es van obtenir uns valors postoperatoris de 466 cm³/s en el grup d'assimptomàtics amb un increment mitjà de 70 cm³/s respecte al valor preoperatori; de 428 cm³/s en el grup de milloria amb un increment mitjà de 23 cm³/s; i de 303 cm³/s en el grup sense canvis amb una disminució mitjana de 88 cm³/s.

En la fossa catalogada com millor, el dèbit mitjà per fossa preoperatoria va ser de 468 cm³/s en els pacients asimptomàtics, de 496 cm³/s en els pacients amb milloria i de 450 cm³/s en el pacient sense canvis. Es van obtenir uns valors postoperatoris de 482 cm³/s en el grup d'assimptomàtics amb un increment mitjà de 15 cm³/s respecte al valor preoperatori; de 459 cm³/s en el grup de milloria amb una disminució mitjana de 36 cm³/s; i de 278 cm³/s en el grup sense canvis amb una disminució mitjana de 172 cm³/s respecte al valor preoperatori, tal i com es mostra en la Taula 30.

RESULTATS

Taula 30. Pacients amb RNMAA normal preoperatoria en la fossa pitjor: Resultats de dèbit basal en fossa pitjor i millor preoperatoris i postoperatoris segons la valoració subjectiva postoperatoria

Valoració subjectiva	n	%	Fossa pitjor		Fossa millor		Diferències preop-postop	
			Preop	Postop	Preop	Postop	Fossa pitjor	Fossa millor
Sense canvis	1	2	391	303	450	278	-88	-172
Milloria	22	34	405	428	496	459	+23	-36
Asimptomàtic	41	64	395	466	468	482	+70	+15

En els pacients amb resultat normal en la fossa pitjor en la RNMAA preoperatoria, els 3 grups de satisfacció partien inicialment d'uns valors preoperatoris similars tant en la fossa pitjor com en la millor. Es va obtenir un lleu increment en els valors postoperatoris en els 2 grups de milloria post-cirurgia, i en el pacient sense canvis va empitjorar el valor postoperatori tant en la fossa pitjor com en la millor, com es pot observar en les Figures 48 i 49.

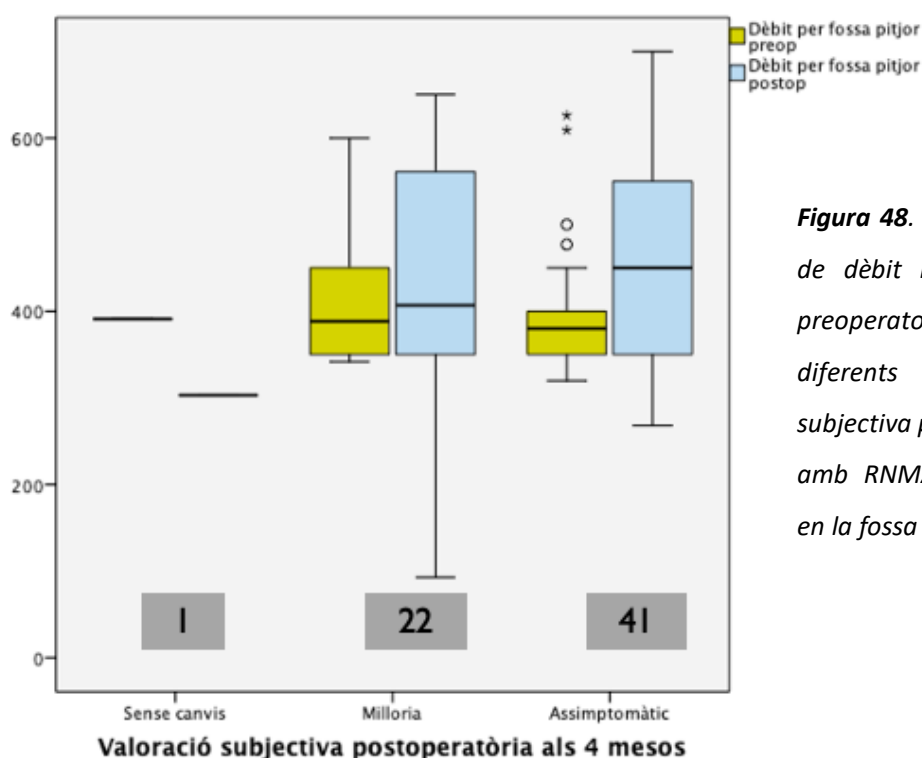


Figura 48. Comparació dels resultats de dèbit basal en la fossa pitjor preoperatoris i postoperatoris en els diferents grups de valoració subjectiva postoperatoria en pacients amb RNMAA normal preoperatoria en la fossa pitjor.

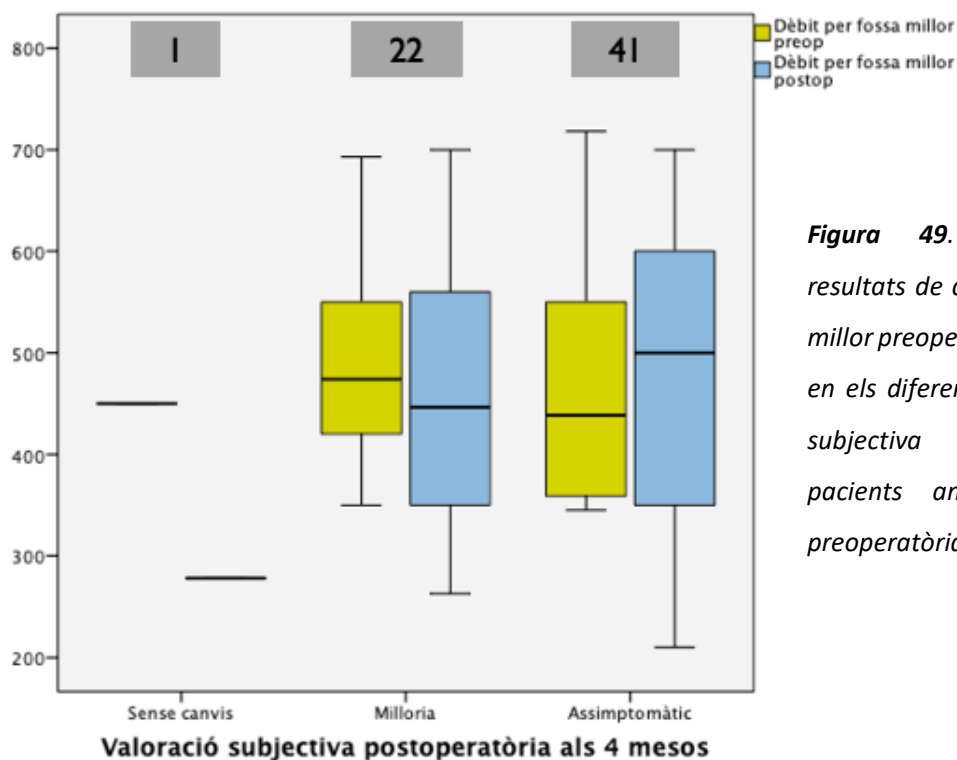


Figura 49. Comparació dels resultats de dèbit basal en la fossa millor preoperatoris i postoperatoris en els diferents grups de valoració subjectiva postoperatoria en pacients amb RNMAA normal preoperatoria en la fossa pitjor.

5.3.4. Resultats postoperatoris en la Rinometria Acústica

5.3.4.1. Comparació del resultat en la ATM basal en la fossa pitjor preoperatoria respecte a la postoperatoria en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatoria

Comparant l'àrea transversa mínima (ATM) preoperatoria amb la postoperatoria en la fossa pitjor (és a dir, la més patològica), es va observar que el valor d'ATM mitjà preoperatori va ser de 0,24 cm² en el grup de pacients asimptomàtics post-cirurgia, de 0,23 cm² en el grup de milloria i de 0,22 cm² en el grup sense milloria.

En quant als valors postoperatoris, el grup d'assimptomàtics va assolir una ATM basal de 0,44 cm² amb una milloria mitjana de 0,20 cm² respecte al valor preoperatori; el grup de milloria va presentar una ATM de 0,36 cm² amb una milloria mitjana de 0,13 cm² i el grup sense milloria va obtenir un valor d'ATM basal de 0,27 cm² amb una milloria mitjana de només 0,05 cm², com es detalla en la Taula 31.

RESULTATS

Taula 31. Resultats d'ATM basal en la fossa pitjor preoperatoris i postoperatoris segons la valoració subjectiva postoperatòria

Valoració subjectiva	n	ATM basal fossa pitjor preop	ATM basal fossa pitjor postop	Milloria de l'ATM	p
Sense canvis	11	0,22	0,27	+0,05	0,072
Milloria	161	0,23	0,36	+0,13	<0,001
Assimptomàtic	186	0,24	0,44	+0,20	<0,001
p		0,829	0,000	0,001	

En el preoperatori no es van trobar diferències significatives entre els 3 grups ($p=0,829$), tots van partir d'un resultat d'ATM basal similar. En el postoperatori, els 3 grups van millorar de forma significativa el seu valor d'ATM basal ($p=0,000$), especialment a mesura que augmentava el grau de satisfacció postoperatòria ($p=0,001$), sent estadísticament significatiu en els dos grups de milloria ($p<0,001$), amb un increment molt petit en el cas del grup de no milloria ($p=0,072$), tal i com es pot apreciar en la Figura 50.

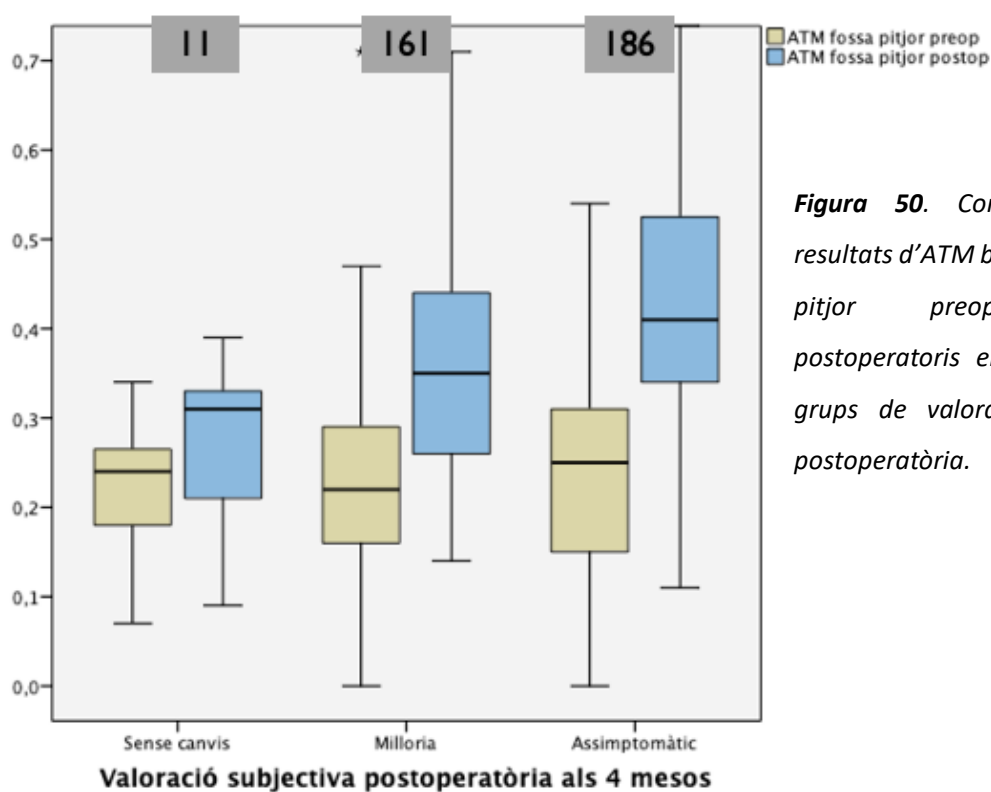


Figura 50. Comparació dels resultats d'ATM basal en la fossa pitjor preoperatoris i postoperatoris en els diferents grups de valoració subjectiva postoperatòria.

5.3.4.2. Comparació del resultat en la ATM basal en la fossa millor preoperatòria respecte a la postoperatòria en els 3 grups de valoració subjectiva postoperatòria

En quant a l'ATM basal preoperatòria en la fossa millor (és a dir, la contralateral a la patològica), es va obtenir un valor d'ATM mitjà preoperatori de 0,52 cm² en el grup de pacients asimptomàtics, de 0,49 cm² en el grup de milloria i de 0,52 cm² en el grup sense milloria.

En el postoperatori, el grup d'assimptomàtics va obtenir una ATM basal de 0,50 cm² amb un empitjorament mitjà de només 0,02 cm² respecte al valor preoperatori; el grup de milloria va presentar una ATM de 0,45 cm² amb un empitjorament mitjà de 0,03 cm² i el grup sense milloria va obtenir un valor d'ATM basal de 0,41 cm² amb un empitjorament mitjà de 0,11 cm², com es descriu en la Taula 32.

Taula 32. Resultats d'ATM basal en la fossa millor preoperatoris i postoperatoris segons la valoració subjectiva postoperatòria

Valoració subjectiva	n	ATM basal fossa millor preop	ATM basal fossa millor postop	Milloria de l'ATM	p
Sense canvis	11	0,52	0,41	-0,11	0,085
Milloria	161	0,49	0,45	-0,03	0,014
Asimptomàtic	186	0,52	0,50	-0,02	0,041
p		0,348	0,079	0,263	

En el preoperatori tampoc es van trobar diferències significatives en els valors d'ATM basal entre els 3 grups (p=0,348), tots partien inicialment d'uns valors similars. En el postoperatori, els 3 grups van empitjorar el seu valor d'ATM basal sense ser estadísticament significatiu (p=0,079), és a dir, en general la fossa millor tendeix a empitjorar en el postoperatori (p=0,263), especialment en el grup sense milloria però no de forma significativa (p=0,085), com podem observar en la Figura 51.

RESULTATS

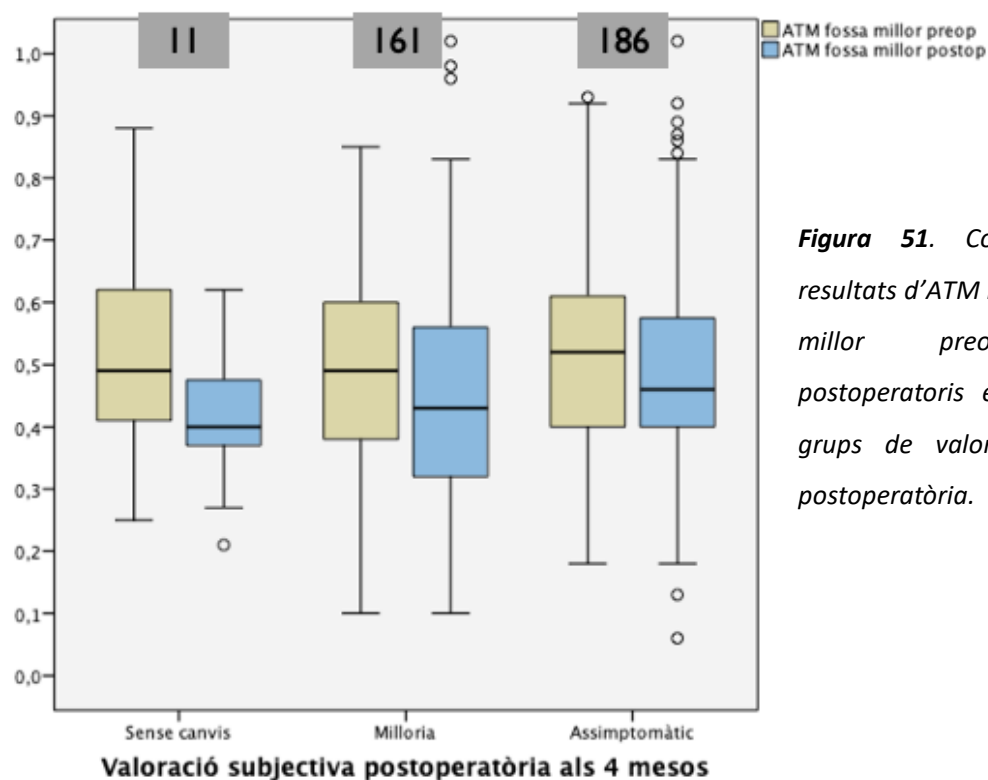


Figura 51. Comparació dels resultats d'ATM basal en la fossa millor preoperatoris i postoperatoris en els diferents grups de valoració subjectiva postoperatòria.

5.3.5. Resum dels resultats obtinguts en la valoració postoperatòria

Al analitzar els resultats obtinguts en les proves subjectives i objectives en el postoperatori i comparant-les amb els valors obtinguts en el preoperatori, es va determinar que:

1. Els valors preoperatoris de la RNMAA i la RAC no tenien valor pronòstic en la valoració subjectiva de milloria després de la cirurgia.
2. La puntuació EVA postoperatòria concordava significativament amb el grau de milloria subjectiva després de la cirurgia.
3. Els pacients que no milloraven subjectivament tenien un major percentatge de desviació septal i hipertròfia turbinal residual.
4. En el cas de la RNMAA, hi havia una milloria significativa del dèbit postoperatori, si bé en el cas dels pacients que no milloraven es produïa un empitjorament del dèbit, especialment en la fossa menys patològica (fossa millor).

5. En la RAC es produïa una milloria significativa del valor d'ATM basal postoperatòria, tot i que la fossa menys patològica tenia tendència a empitjorar sense ser estadísticament significatiu.

6.DISCUSSIÓ



6.1. Obstrucció nasal i escala EVA

6.1.1. Valoració preoperatòria

6.1.2. Valoració postoperatòria

6.2. Obstrucció nasal i Rinomanometria anterior activa

6.2.1. Valoració preoperatòria

6.2.2. Valoració postoperatòria

6.3. Obstrucció nasal i Rinometria acústica

6.3.1. Valoració preoperatòria

6.3.2. Valoració postoperatòria

6.4. Rinomanometria anterior activa i Rinometria acústica

6.DISCUSSIÓ

L'obstrucció nasal o insuficiència respiratòria nasal es la sensació subjectiva de desconfort o dificultat en el pas d'aire a través de les fosses nasals, constitueix un símptoma molt freqüent tant en atenció primària com en la consulta especialitzada d'Otorrinolaringologia. No hi ha dades concretes epidemiològiques però s'estima que afecta almenys al 30-40% de la població.¹⁸ La causa pot ser multifactorial, les més freqüents son les alteracions anatòmiques (desviació septal) i les funcionals (processos que afecten essencialment a la mucosa nasal). Així doncs, és un símptoma subjectiu que depèn de diversos factors com per exemple del dèbit creat en les fosses nasals, del ritme respiratori, de les condicions de temperatura i humitat, de l'estat emocional i psicològic, així com de l'estat dels receptors sensitius a nivell de la mucosa. Aquesta sensació es pot presentar amb absència d'alteracions estructurals i/o mucoses. Sovint pot plantejar un repte diagnòstic al intentar objectivar-ho i reproduir-ho fidelment. Ara per ara, les proves actualment disponibles avaluen certs aspectes de la permeabilitat nasal però en negligeixen d'altres.^{18,28,36} Per altra banda, en la literatura es constata que a vegades els pacients poden avaluar la seva permeabilitat nasal de forma discrepant, com exposa Sipilä i cols. en un estudi amb 30 voluntaris als quals fan respirar a través de 4 tubs de diàmetres diferents connectats a una mascareta d'oxigenació d'anestèsia. Van observar com alguns pacients que presentaven moltes dificultats per poder respirar pel tub més ample, paradoxalment els resultava molt fàcil fer-ho a través del tub més estret, quan la majoria dels individus consideren molt difícil respirar per un tub tan reduït com de 3 mm de diàmetre.⁷²

Per altra banda, els requisits que hauria de reunir idealment una prova objectiva de permeabilitat serien que permeti detectar l'obstrucció nasal i correlacionar-la adequadament amb la clínica subjectiva del pacient, que en quantifiqui el grau i estableixi dades que informin de la seva localització topogràfica i de l'eventual etiologia, així com la capacitat de poder estimar el benefici d'una maniobra terapèutica. Cal que sigui reproduïble, fiable i disposi d'uns valors de normalitat consensuats.³⁹

DISCUSSIÓ

Actualment el diagnòstic d'obstrucció nasal es realitza mitjançant l'anamnesi, les troballes en l'exploració i una prudent i acurada interpretació dels resultats obtinguts en les proves subjectives i objectives de permeabilitat nasal.³¹

Entre les proves subjectives disponibles actualment, ara per ara la més emprada és l'escala de puntuació EVA, útil especialment per valorar la severitat de l'obstrucció nasal i realitzar el seguiment d'un efecte terapèutic (nivell de recomanació 1C i 1B segons GRADE).³⁶

En relació a les proves objectives, les formalment recomanades en l'actualitat pel *Comitè d'Estandardització en l'Avaluació Objectiva de la via aèria* són en primer lloc la Rinomanometria anterior activa (RNMAA), amb la que es verifica un estudi dinàmic i funcional de la cavitat nasal, i en segon lloc la Rinometria acústica (RAC), amb la que s'obté un estudi estàtic topogràfic de la cavitat nasal.^{18,31} Cal admetre que falta encara aprofundir en l'estudi dels valors de normalitat rinomètrics, per exemple els vinculats a aspectes racials. Per altra banda, els únics valors que realment es consideren consensuats (essencialment vinculat als leptorrins) i s'assimilen a obstrucció nasal es quan una ATM resulta inferior a 0,4cm² en condicions basals i a 0,5cm² després de vasoconstricció.⁶¹ Es considera que ambdues proves són útils pel control i seguiment després d'aplicar una maniobra terapèutica (nivell de recomanació 1A segons GRADE) i per detectar la presència d'obstrucció nasal (nivell de recomanació 1B), sent la RNMAA més útil que la RAC per a valorar el grau de severitat (nivell de recomanació 1B enfront 2B).³⁶

Tot i així, el principal problema al que ens enfrontem a l'hora d'avaluar l'obstrucció nasal és la variable correlació que es troba entre la clínica i les proves objectives en la majoria d'estudis i revisions, amb una notable disparitat de resultats.²⁸ Alguns factors que intenten explicar aquest fenomen són el cicle nasal⁸², l'exercici físic^{82,83}, la posició supina⁸⁴, l'ús d'àcid acetil-salicílic⁸⁵, el tabaquisme important⁸⁶ o la patologia pulmonar restrictiva. Considerant les múltiples variables que incideixen en la permeabilitat nasal, un escull recau en que de fet cada prova n'avalua un aspecte diferent, obtenint-se una informació tan sols parcial, pel que s'han de complementar entre si.^{18,28} Per exemple, si realitzem una escala EVA, estem avaluant la clínica en les últimes setmanes però al realitzar la RNMAA estem valorant el dèbit d'aire en un moment molt concret.⁷⁰

Finalment, cal esmentar un altre dels principals problemes que ens trobem al valorar la literatura pertinent, i és que hi ha una enorme diversitat metodològica entre els diferents estudis publicats, que fa que difícilment siguin comparables entre si.^{18,28} La disparitat en el disseny dels treballs que aborden la permeabilitat nasal afecta a quasi tots els elements implicats en la selecció de la població a estudi en múltiples treballs publicats. Es recull una mostra d'ells; sèries amb símptoma d'obstrucció i d'altres sense, població amb patologia inflamatòria associada o sense, pacients ja intervinguts o tractats mèdicament i d'altres sense terapèutica prèvia. Es fa molt evident una avaluació diversa dels resultats, ja sigui unilateral o bilateralment, així com diferències en els mètodes emprats, tipus de rinomanometria i paràmetres seleccionats en les proves objectives per establir comparacions efectives. S'observen divergències en els tipus de qüestionaris utilitzats en la valoració subjectiva (EVA, NOSE, SNOT-22...). Per últim, destacar també la gran diversitat en la selecció del termini de temps per avaluar el resultat d'una maniobra terapèutica.

La principal raó per a realitzar aquest treball ha estat valorar la correlació entre la clínica i les diferents proves subjectives i objectives disponibles actualment per l'estudi de la permeabilitat nasal. S'han seguit totes les recomanacions pautades pel *Comitè d'Estandardització en l'Avaluació Objectiva de la Via Aèria*¹⁵ i la població seleccionada ha estat força homogènia. Per tant es desitja poder determinar si són proves que realment ens ajuden a establir el diagnòstic i el grau de l'obstrucció nasal, si ens permeten localitzar topogràficament l'obstrucció nasal, si ens aporten dades per estimar el resultat d'una maniobra terapèutica o, fins i tot, esgrimir prediccions del resultat que podríem obtenir a partir dels valors objectius preoperatoris.

6.1. Obstrucció nasal i escala EVA

6.1.1. Valoració preoperatòria

En aquest treball, al analitzar els resultats subjectius obtinguts en la valoració preoperatòria de la clínica mitjançant l'escala de puntuació EVA, es va observar que no hi havia diferències significatives entre els pacients que referien obstrucció nasal unilateral i els que manifestaven presentar-la bilateralment, en la mesura que s'utilitzava l'EVA

DISCUSSIÓ

global. En aquest cas es van obtenir puntuacions moderades i similars. En canvi, si valoràvem cada fossa per separat amb l'EVA per fossa, s'observava una millor correlació, especialment en els casos que manifesten en el preoperatori una obstrucció unilateral o un clar predomini d'una de les dues fosses. Aquest punt és concordant amb les dades publicades en la literatura, com per exemple la revisió sistemàtica d'André i cols., on fan palès que la correlació entre la clínica i la puntuació EVA és més evident i sòlida quan la valoració es realitza de forma unilateral.²⁸ Una hipòtesi que expliqués perquè s'obtenen aquests resultats seria que al realitzar la valoració d'EVA global, els pacients tendeixen a fer una mitja entre la sensació de permeabilitat d'ambdues fosses, obtenint puntuacions més moderades. En canvi, al avaluar cada fossa per separat, especialment si en predomina una sobre l'altra perquè l'obstrucció és més marcada, el pacient és capaç de diferenciar-les i puntuar de forma més acurada.

La hipertròfia turbinal compensadora és un fenomen d'augment de volum mucós i ossi del cornet inferior en la fossa contralateral a la que presenta una desviació septal anterior significativa. El fenomen apareix en una cavitat ample, és a dir, amb una llum endonasal molt augmentada on es produeix un increment del dèbit aeri que comporta una disminució de les resistències nasals, una major turbulència de la corrent aèria i l'aparició de sequedat i crostes nasals. Per tant, la hipertròfia turbinal compensadora tindria una funció parcialment protectora de la mucosa nasal.⁸⁷ Cal admetre però que els mecanismes patogènics que ho generen encara són desconeguts. Donat que aquest increment del volum turbinal depèn en part d'un augment de la porció òssia de la làmina del cornet, és raonablement difícil esperar que la respiració nasal en aquesta fossa millori a curt termini si no s'associa a la cirurgia septal alguna maniobra quirúrgica turbinal.⁸⁸

En la nostra sèrie, el percentatge d'hipertròfia turbinal compensadora obtingut va ser del 48%, similar a l'obtingut per Grymer i cols.⁶¹ en un estudi amb 80 pacients amb obstrucció nasal i desviació septal anterior intervinguts quirúrgicament, on representa un valor del 46%. Al 50% dels pacients d'aquest estudi se'ls va realitzar turbinoplàstia al cornet contralateral a la desviació septal i a la resta no. Es va observar que l'ATM millorava significativament en el postoperatori en els pacients sotmesos a turbinoplàstia però disminuïa també de forma significativa en el grup d'abstenció quirúrgica turbinal. Així sembla confirmar la necessitat de tractar el cornet hipertrofiat de forma compensadora.

Si acceptem que en la nostra sèrie el 48% dels pacients foren diagnosticats d'hipertròfia compensadora, pot semblar desconcertant que haguéssim aplicat cirurgia turbinal en el 85% dels subjectes. Hem d'admetre haver probablement sobreactuat en els cornets inferiors, més condicionats per una actitud preventiva, que per una evidència d'alteració morfològica. Resulta obvi abordar el cornet hipertrofiat, però la disponibilitat, facilitat i escassa morbiditat de la reducció turbinal per radiofreqüència comporta que, potser abusivament, en el cornet contralateral també s'actüi. Cal considerar una certa situació paradoxal, en la cirurgia turbinal unilateral es va realitzar més freqüentment la turbinectomia (extirpació limitada de segments del cornet) que no pas la radiofreqüència. Tanmateix, es tractaria dels casos més antics inclosos en la base de dades, quan la radiofreqüència no estava encara ben implementada. A mesura que es va incorporar la tècnica de la reducció turbinal per radiofreqüència a la pràctica habitual, el seu ús va ser més exhaustiu i molt sovint bilateral.

6.1.2. Valoració postoperatoria

En quant als resultats postoperatoris, pràcticament el 97% dels pacients van obtenir bons resultats, el 52% es va referir asimptomàtic als 4 mesos de la cirurgia, i tan sols un 3% no van tenir cap tipus de milloria. En aquest darrer grup cal considerar que l'explicació recau probablement en presentar un major percentatge de desviació septal i hipertròfia turbinal residual. Són resultats similars als obtinguts per Murrell i cols.⁸⁹ en un estudi amb 90 pacients intervinguts de septorinoplàstia (dels quals 88 també associaven reducció turbinal inferior), on van obtenir un percentatge de millora del 98,9% o Umihanic i cols.⁹⁰ en 40 pacients amb desviació septal intervinguts de septoplàstia amb un percentatge de satisfacció del 92,5% als 3 mesos de la cirurgia. Pirilä i cols.⁹¹ l'any 2001 van realitzar un estudi amb 117 pacients amb desviació septal intervinguts de septoplàstia i van aconseguir uns percentatges lleugerament pitjors, sent asimptomàtics el 40% dels pacients i presentant milloria el 35% a l'any de la cirurgia. Dadgarnia i cols.⁹² en 26 pacients amb desviació septal intervinguts de septoplàstia va obtenir un percentatge de satisfacció del 69,2% als 3 mesos de la cirurgia. Haavisto i cols.⁹³, en un estudi amb 30 pacients amb simptomatologies diverses (obstrucció nasal, roncs, dolor facial...) i desviació septal intervinguts de septoplàstia (5 dels quals també de resecció parcial del

DISCUSSIÓ

cornet inferior contralateral a la desviació) van obtenir un percentatge de satisfacció del 69% als 6 mesos de la cirurgia que millorava al 83% als 10 anys. Probablement la disparitat de resultats es pot esgrimir en què en els darrers treballs esmentats, l'abordatge turbinal fou més erràtic, variable o simplement inexistent.

Tots els pacients van presentar una disminució dels valors d'EVA global respecte als del preoperatori, directament proporcional amb l'augment del grau de satisfacció ($p=0,000$). Hsu i cols.⁹⁴ van realitzar un estudi amb 50 pacients amb obstrucció nasal tractats amb septoplàstia (sense cirurgia turbinal) avaluats amb puntuació EVA, NOSE i la RNMAA al preoperatori, als 3, 6 i 12 mesos postoperatoris, objectivant una milloria significativa de la puntuació EVA en el postoperatori ($p<0,001$) als 3 i 6 mesos que es mantenia a l'any. Eren i cols.⁹⁵, en un estudi amb 86 pacients amb desviació septal intervinguts de septoplàstia i reducció turbinal amb radiofreqüència i luxació lateral també van trobar una milloria de la puntuació EVA als 6 mesos del postoperatori. En canvi, Haavisto i cols.⁹³ van observar una tendència a la milloria de la puntuació EVA però sense canvis significatius entre els valors preoperatoris i postoperatoris als 6 mesos i als 10 anys. Cal recordar que en aquesta sèrie destaca un tractament molt limitat de les estructures turbinals.

Considerant l'eventual poder predictiu de les proves objectives i subjectives, no es van trobar diferències significatives en els valors obtinguts d'EVA global en el preoperatori en relació a la valoració subjectiva del pacient en el postoperatori (format per 3 grups: asimptomàtic, milloria i sense canvis) ($p=0,492$). En conseqüència es dedueix que, al menys en el nostre estudi, la puntuació EVA preoperatoria no es capaç de predir el grau de satisfacció postoperatoria. És una dada important i no ben explicitada prèviament en la literatura. Tampoc es van trobar diferències significatives entre els valors d'EVA global preoperatoris ($p=0,250$) i els postoperatoris ($p=0,297$) avaluant els pacients amb obstrucció nasal bilateral i unilateral. Tots ells inicialment presentaven uns valors similars i la milloria va resultar ser independent de si l'obstrucció era unilateral o bilateral.

6.2. Obstrucció nasal i Rinomanometria anterior activa

6.2.1. Valoració preoperatòria

En la valoració preoperatòria, al comparar els resultats de la puntuació EVA global amb els resultats de dèbit total basal classificats segons els diferents grups de severitat rinomanomètrics establerts pel Dr. Fabra, es va observar que tots els grups obtenien puntuacions similars, destacant molt discretament els valors del grup patològic “molt sever” però sense ser estadísticament significatiu ($p=0,329$). Per tant, cal deduir que la puntuació EVA global no va ser capaç de discriminar entre els diferents grups de severitat en relació al dèbit total basal amb RNMAA, inclòs el grup catalogat com normal. En canvi, al comparar els resultats en la puntuació EVA unilateral, cada fossa per separat, es va observar que era capaç de diferenciar de forma significativa el grup amb resultat normal de la resta de grups patològics ($p=0,000$) en relació al dèbit per fossa basal. No obstant, no era capaç de distingir entre els diferents grups patològics entre si. El valor de correlació obtingut entre la puntuació EVA per fossa unilateral i el dèbit basal per fossa va ser significativa ($p<0,001$) i moderada ($r=-0,448$).

En la majoria d'estudis, com el realitzat per Sipilä i cols.⁷² amb 250 pacients amb obstrucció nasal, solien obtenir una major correlació entre els valors d'EVA i dèbit basal en la mesura que els valors considerats eren unilaterals que no pas quan els valors eren totals. A diferència dels nostres resultats, en l'estudi esmentat es constata una correlació significativa més forta entre els valors d'EVA per fossa i el dèbit per fossa en la mesura que els resultats rinomanomètrics anaven empitjorant. El treball de Sipilä i cols.⁹⁶ va obtenir resultats similars en un altre estudi amb 102 pacients derivats per a septoplàstia. També Thulesius i cols.⁹⁷ van realitzar un estudi en 1000 pacients amb obstrucció nasal, avaluats amb puntuació EVA i resistències nasals mitjançant RNMAA. Van constatar que a major diferència de resistència entre ambdues fosses ($<0,36$ Pa/cm³/s), més fàcilment es detectava el costat obstruït mitjançant la puntuació EVA i la RNMAA.

Clement i cols.³¹ van realitzar una revisió clínica de la literatura, on van concloure que no hi havia una correlació significativa entre la sensació de permeabilitat nasal bilateral i la

DISCUSSIÓ

RNMAA totals però sí en l'estudi de la sensació d'obstrucció nasal unilateral i la resistència nasal unilateral. Holmström i cols.³⁹ també van realitzar una revisió de la literatura, on van objectivar una major correlació entre l'EVA i la resistència nasal en RNMAA quan s'avaluen obstruccions unilaterals comparat amb els valors nasals totals. Aporten una consideració interessant al puntualitzar que no hi havia una correlació directa, molt probablement perquè la resistència es troba principalment en la regió valvular i la sensació d'obstrucció nasal es pot localitzar en altres àrees.

Mozzanica i cols.⁷¹ van avaluar 233 pacients amb obstrucció nasal i desviació septal mitjançant l'escala EVA, el qüestionari NOSE i la resistència nasal amb RNMAA, obtenint una major correlació amb les valoracions unilaterals, si bé més forta entre el 2^o ítem del qüestionari NOSE i les resistències nasals ($r=0,54$) que no pas amb l'EVA ($r=0,37$). Lara-Sánchez i cols.⁷⁰ van realitzar un estudi amb 102 pacients amb obstrucció nasal per desviació septal o rinitis al·lèrgica i no al·lèrgica, dels quals van ser candidats a tractament quirúrgic els que presentaven una desviació septal severa confirmada en l'exploració o símptomes persistents més de 6 mesos tot i tractament mèdic instaurat per un mínim de 4 setmanes (58 dels pacients). La resta de pacients van optar a tractament mèdic amb corticoides intranasals (64 dels pacients). Se'ls va fer una avaluació amb la puntuació EVA, el qüestionari NOSE i la RNMAA abans del tractament i als 2 mesos d'iniciar el mateix o de realitzar la cirurgia. No van obtenir una correlació significativa entre la suma de dèbits d'ambdues fosses amb la RNMAA i les proves subjectives, en aquest cas l'escala EVA ($r=0,09$) i el qüestionari NOSE ($r=0,07$). Sí van obtenir una forta correlació entre les dues proves subjectives ($r=0,83$).

Hirschberg i cols.⁹⁸ van realitzar un estudi amb 158 pacients, dels quals 83 pacients presentaven obstrucció nasal i 75 pacients eren asimptomàtics. Avaluats amb la puntuació EVA i la resistència nasal unilateral i total amb RNMAA, es va obtenir una correlació significativa entre la puntuació EVA i la resistència nasal total ($r=-0,3$; $p<0,001$). En canvi, al separar el grup de pacients asimptomàtics dels que presentaven obstrucció nasal, no es va obtenir una correlació significativa entre els dos paràmetres. Novament s'incideix en una major correlació en pacients simptomàtics. Per altra banda, van obtenir una correlació estadísticament significativa entre el valor de resistència nasal unilateral i la puntuació EVA ipsolateral. En aquest estudi, la RNMAA va confirmar el costat més

obstruït marcat per la puntuació EVA en el 84% dels casos. Jones i cols.⁹⁹ van realitzar un estudi similar, avaluant amb l'escala EVA i la resistència nasal amb RNMAA 250 pacients dels quals 190 eren asimptomàtics. No van obtenir una correlació entre ambdues proves ($r=-0,06$; $p>0,10$). Aquest resultat concorda amb lo exposat per André i cols. en la seva revisió, on refereixen que en pacients asimptomàtics és més difícil trobar una correlació entre les proves de permeabilitat nasal.²⁸

Naito i cols.¹⁰⁰ van realitzar un estudi amb 50 pacients candidats a cirurgia nasal o sinusal, obtenint una correlació estadísticament significativa entre la clínica i la RNMAA, tot i que no es va utilitzar l'escala EVA per a avaluar la clínica sinó una escala de puntuació de símptomes. McCaffrey i cols.¹⁰¹ van avaluar 1000 pacients, dels quals 836 presentaven clínica d'obstrucció nasal, obtenint una bona correlació entre la RNMAA (resistències nasals unilaterals) i la clínica ipsolateral. Puntualitzar que en aquest estudi la valoració clínica tampoc es va realitzar amb l'escala EVA sinó amb una escala de puntuació de símptomes tipus Likert. En aquest mateix estudi també van observar que hi ha pacients amb desviació septal a l'exploració física que obtenen resultats considerats com normals en la RNMAA. D'igual manera, Sanz i cols.¹⁰² en una sèrie de 45 pacients amb obstrucció nasal i desviació septal, van obtenir valors de dèbit basals considerats normals en la RNMAA en el 17% dels casos tot i la clínica d'obstrucció nasal. Cal no menystenir la disparitat amb el nostre treball, ja que obtenen un resultat molt inferior a l'obtingut en el present estudi (42% en el cas de dèbit total i de 47,9% en el cas de dèbit basal per fossa) si bé s'ha de tenir en compte que la mida de la mostra és molt inferior a la del present treball (45 pacients versus 358 pacients).

6.2.2. Valoració postoperatoria

En relació als resultats postoperatoris, els 2 grups que van referir algun grau de milloria o satisfacció van presentar un increment significatiu dels valors de dèbit basal total postoperatori ($p=0,000$). Tots 3 grups, incloent el que no millorava, presentaven valors preoperatoris similars ($p=0,360$). Moore i cols.¹⁰³ van realitzar una revisió sistemàtica d'estudis per avaluar el benefici de la cirurgia septal de forma objectiva i en van seleccionar 7.¹⁰⁴⁻¹¹⁰ El nombre final de pacients fou de 460 i en tots els casos avaluaven la resposta amb rinomanometria. Van demostrar una milloria significativa dels valors

DISCUSSIÓ

unilaterals en tots 7 treballs i dels valors globals o bilaterals en 3 dels 4 estudis que estimaven aquest paràmetre.¹⁰⁶⁻¹⁰⁸

Lara-Sánchez i cols.⁷⁰ en el seu estudi amb 102 pacients amb obstrucció nasal dels quals 58 es van tractar quirúrgicament (22 pacients amb septoplàstia, 20 pacients amb turbinoplàstia i 16 pacients amb septoplàstia + turbinoplàstia), comparaven els resultats preoperatoris i postoperatoris amb la RNMAA i amb les puntuacions EVA i el qüestionari NOSE. El grup tractat quirúrgicament va obtenir millories estadísticament significatives ($p < 0,001$) a diferència dels 44 pacients tractats mèdicament. Hsu i cols.⁹⁴ en el seu estudi basat en 50 pacients intervinguts de septoplàstia, van obtenir una milloria significativa dels valors de RNMAA (dèbit total, resistència nasal unilateral i bilateral) en el postoperatori ($p < 0,001$). La puntuació EVA es va correlacionar de forma significativa amb la resistència de la fossa pitjor preoperatoria, però no van obtenir una correlació significativa amb els valors bilaterals o els resultats postoperatoris. No s'ha de negligir que l'actuació sobre els cornets fou molt limitada en aquest treball. Haavisto i cols.⁹³ també van obtenir una milloria dels valors de RNMAA als 6 mesos postoperatoris en 30 pacients intervinguts de septoplàstia, no obstant aquests van empitjorar als 10 anys de la cirurgia. Eren i cols.⁹⁵ van observar una disminució de la resistència nasal unilateral i un augment del dèbit unilateral en la valoració postoperatoria als 6 mesos de la cirurgia septal, sobretot en els pacients amb desviacions septals anteriors. En canvi, Dadgarnia i cols.⁹² en el seu treball amb 26 pacients intervinguts de septoplàstia, van obtenir una reducció de la resistència nasal bilateral postoperatoria estadísticament significativa després de vasoconstricció ($p = 0,03$) però no en els valors basals ($p = 0,12$) als 3 mesos de la cirurgia. Tanmateix, és una sèrie petita i amb una cirurgia exclusivament septal.

En la nostra sèrie, al diferenciar cada fossa per separat, en una **pitjor** o més patològica i una **millor** o menys patològica, es va observar que en la fossa pitjor els pacients asimptomàtics o amb milloria subjectiva van normalitzar pràcticament els valors de dèbit basal en aquesta fossa i els pacients que no van presentar canvis postoperatoris van mantenir valors considerats patològics, amb una milloria lleu ($p = 0,009$). Si ens cenyim en els valors preoperatoris de dèbit basal per fossa, tots 3 grups inicialment van presentar uns valors similars, si bé en el grup que després no va millorar eren lleugerament pitjors sense ser estadísticament significatiu ($p = 0,153$). Considerant la fossa millor, tots 3 grups

també van mostrar uns valors de dèbit basal similars inicialment, mantenint-se la normalitat en els dos grups de milloria però empitjorant en el grup que no va presentar canvis subjectius ($p=0,022$). En aquest mateix sentit, Pirilä i cols.⁹¹ en l'estudi publicat al 2001 amb 117 pacients intervinguts tan sols de septoplàstia, van observar que la fossa pitjor (definida com la fossa amb la desviació septal) presentava un augment significatiu del dèbit, en canvi, la fossa millor presentava una disminució del dèbit de fins un 19% ($p=0,022$). En un altre estudi del mateix grup publicat el 2009 amb 110 pacients intervinguts també únicament de cirurgia septal¹⁰⁵, van observar igualment un augment significatiu del dèbit en la fossa pitjor i una disminució no significativa en la fossa millor, resultant en un augment del dèbit total. En aquest mateix estudi, consideren que la RNMAA preoperatòria adquiria un impacte estadísticament significatiu ($p<0,001$) en predir la satisfacció postoperatòria. Esgrimeixen un paràmetre a tal efecte que anomenen la relació del dèbit inter-fossal, les mesures es verifiquen després de la maniobra d'aplicació del vasoconstrictor. L'índex que proposen i cal admetre no ha tingut cap notorietat en la ulterior literatura, l'obtenen dividint el dèbit del costat pitjor amb el dèbit del costat millor, amb un valor de tall òptim de 1:2. Aquest paràmetre, juntament amb una altre obtingut per la rinometria acústica, presentava una sensibilitat del 65% i una especificitat del 60% en seleccionar aquells pacients que presumiblement manifestarien una major satisfacció postoperatòria.

En una línia similar, Sipilä i cols.¹¹¹ van revisar els pacients en la seva llista d'espera per a cirurgia septal que era molt nombrosa i provenia de molts centres. A fi i efecte de sistematitzar indicacions, es van reexaminar els malalts de forma prospectiva, realitzant una rinomanometria preoperatòria. Es va indicar cirurgia en aquells casos que presentaven una resistència nasal unilateral i/o total elevada després de vasoconstricció; tota vegada que es va acceptar també altres indicacions específiques per a cirurgia tot i una resistència nasal post-vasoconstricció normal, com per exemple la presència d'una desviació septal caudal que ocasionava una elevada resistència nasal en condicions basals o una alteració cosmètica, dolor nasal o facial en relació a un esperó septal, desviacions septals que impactaven contra el cornet mig ocasionant una obstrucció del meat mig o una desviació septal evident en la exploració que no havia millorat els símptomes d'obstrucció nasal tot i el tractament mèdic (corticoides intranasals) durant més de 4

DISCUSSIÓ

mesos, assolint un total de 432 pacients. La resta de pacients es van excloure de la llista quirúrgica i se'n va fer seguiment (284 pacients). Van obtenir una major satisfacció operatòria (85%) en els pacients que partien de resistències nasals post-vasoconstricció elevades en el preoperatori enfront dels pacients intervinguts amb resistències nasals post-vasoconstricció normals (65%). Al completar 3 anys de seguiment, la majoria dels pacients als qual se'ls havia exclòs de la cirurgia es mantenien satisfets amb el maneig conservador. En canvi, en el nostre estudi, no es van observar diferències significatives al considerar els resultats rinomanomètrics preoperatoris entre els grups de satisfacció post-cirurgia. En conseqüència, el fet que els valors preoperatoris de la rinomanometria fossin més o menys patològics no va permetre inferir cap predicció en el resultat subjectiu després de la maniobra quirúrgica. És igualment cert que no hem aportat en aquest treball cap dada de permeabilitat després de la maniobra de vasoconstricció; cal suposar que amb la retracció dels cornets, les resistències nasals patològiques es circumscriuen a factors únicament estructurals, indubtablement sempre més estables i reproduïbles.

El gran actiu de la RNMAA és que permet objectivar si s'han produït canvis significatius en el postoperatori comparant els resultats amb els preoperatoris. Sipilä i cols.¹¹⁰ en un estudi constituït per 102 pacients intervinguts de septoplàstia, van objectivar una major satisfacció postoperatòria en els pacients que milloraven el valor de resistència nasal fins a la normalitat. D'igual manera, Broms i cols.¹⁰⁷ en un estudi amb 100 pacients intervinguts de septoplàstia també va observar una major satisfacció postoperatòria en els pacients que van presentar una milloria important en els valors de la rinomanometria a diferència dels pacients que seguien presentant una permeabilitat disminuïda.

6.3. Obstrucció nasal i Rinometria acústica

6.3.1. Valoració preoperatòria

Al comparar els resultats de la puntuació en l'EVA per fossa i el valor d'ATM per fossa en els 3 grups de severitat en la valoració preoperatòria, es va observar que la puntuació EVA era capaç de distingir entre els grups de manera significativa ($p=0,000$). Al analitzar la correlació entre ambdues proves, es va constatar que era significativa ($p<0,001$) i de caire moderat ($r=-0,530$). Holmsmtröm i cols.³⁹ també van obtenir una bona correlació entre la

puntuació EVA i els valors de la RAC, així com Eren i cols.⁹⁵ En el treball de Lam i cols.⁶⁹ amb 290 pacients asimptomàtics, només es va obtenir una correlació significativa entre la puntuació EVA i la RAC en bipedestació i decúbit supí. Kjærgaard i cols.¹¹² van analitzar una sèrie de 2523 pacients enviats a la consulta d'Otorrinolaringologia per obstrucció nasal o trastorns del son. En tots ells van realitzar una valoració amb l'escala EVA (agrupada en els rangs definits per l'EPOS 2007¹¹³, lleu de 0 a 3, moderat de 3 a 7 i sever de 7 a 10), així com amb la RAC i el PNIF. Tot i que els rangs de l'EVA tant sols havien estat validats per la rinosinusitis, van obtenir una bona correlació amb l'ATM i el valor de volum del segment mig (3-5,2cm) i el de tota la cavitat (0-5,2cm).

6.3.2. Valoració postoperatoria

En el postoperatori, tots tres grups de valoració subjectiva van millorar els valors d'ATM basal de la fossa pitjor o més patològica de forma significativa ($p=0,000$), si bé l'increment va ser menor en els pacients que referien no milloria després de la cirurgia ($p=0,001$). Tots 3 grups presentaven uns valors d'ATM basals similars en el preoperatori ($p=0,829$). En el cas de la fossa millor o menys patològica, els 3 grups van empitjorar els seus valors d'ATM sense ser estadísticament significatiu ($p=0,079$), sent més evident en el grup de no milloria, però tampoc va ser estadísticament significatiu ($p=0,263$). De la mateixa manera que succeeix en la fossa pitjor, els valors d'ATM basals preoperatoris de la fossa millor en els 3 grups eren similars ($p=0,348$).

Moore i cols.¹⁰³, en la seva revisió sistemàtica van incloure 6 estudis^{105,106,114-117} que avaluaven el benefici de la cirurgia septal amb rinometria acústica assolint un total de 182 pacients. En els 3 estudis^{105,106,115} que reportaven de forma nítida valors d'ATM, tots els pacients van aconseguir un increment del valor d'ATM postoperatori estadísticament significatiu. Haavisto i cols.⁹³ també van objectivar resultats satisfactoris clínics post-cirurgia associats a ampliacions significatives de l'ATM que es mantenien als 10 anys (a diferència de la RNMAA que tenia tendència a empitjorar). Eren i cols.⁹⁵ també van obtenir una milloria dels valors d'ATM postoperatoris, sobretot en pacients amb desviacions septals anteriors.

DISCUSSIÓ

Dadgarnia i cols.⁹² van objectivar milloria de l'ATM postoperatòria basal tant en la fossa pitjor com en la millor ($p < 0,05$). Pirilä i cols.⁹¹ en l'estudi publicat al 2001, van observar un augment significatiu de l'ATM en la fossa pitjor i una disminució de fins al 22% en l'ATM de la fossa millor ($p = 0,001$). Van obtenir una correlació inversa ($r = -0,21$) entre la satisfacció postoperatòria i la disminució de l'ATM en la fossa millor ($p = 0,03$) i una correlació positiva ($r = 0,26$) entre la satisfacció i l'augment de l'ATM en la fossa pitjor, si bé ambdues de caire feble. En un altre estudi del mateix grup¹⁰⁵ publicat el 2009 també van observar un augment significatiu de l'ATM en la fossa pitjor i una disminució significativa en la fossa millor, resultant en una ATM bilateral virtualment igual. D'igual manera que amb la RNMAA, la rinometria acústica també va tenir un impacte estadísticament significatiu ($p < 0,001$) en la predicció de la satisfacció postoperatòria. L'ATM preoperatòria després de l'aplicació de vasoconstrictor constituïa el millor paràmetre per predir la satisfacció postoperatòria, amb un valor de tall òptim de $0,40 \text{ cm}^2$. Aquest conjuntament amb el paràmetre definit per la RNMAA (el dèbit inter-fossal preoperatori descrit en el punt 5.2.2.) presentava una sensibilitat del 65% i una especificitat del 60% a l'hora de detectar els pacients amb una satisfacció postoperatòria alta o molt alta. Això contrasta amb els resultats obtinguts en el present estudi, considerant els 3 grups de valoració subjectiva postoperatòria no es van observar diferències significatives en els valors preoperatoris de la rinometria acústica, tal i com també constatarem amb les dades rinomanomètriques prèvies a la cirurgia. Per tant, no els hi podem adjudicar cap valor predictiu del grau de milloria després de la cirurgia, tot i que les nostres mesures són en condicions basals i no després de vasoconstricció, tal i com ja hem indicat prèviament. En aquest sentit, Toyserkani i cols.¹¹⁸ en un estudi amb 157 pacients intervinguts únicament de septoplàstia avaluats amb el qüestionari NOSE i la RAC en el preoperatori i als 3 mesos de la cirurgia, tampoc van obtenir diferències significatives en els valors de la rinometria acústica en el preoperatori entre el grup satisfet i el no satisfet amb la cirurgia.

6.4. Rinomanometria anterior activa i Rinometria acústica

La correlació obtinguda entre la RNMAA per fossa i la RAC considerant cada fossa per separat era significativa ($p < 0,001$) i moderada ($r = 0,551$). Yepes-Núñez i cols.⁷⁴ van obtenir

una correlació moderada entre l'ATM i la resistència nasal en inspiració i dèbil entre la ATM i el dèbit en el seu estudi amb 184 voluntaris. Eren i cols.⁹⁵ també van obtenir una correlació significativa ($p < 0,05$) entre la RNMAA i la RAC, si bé no especifiquen en quin grau. En canvi, Naito i cols.¹⁰⁰ no van aconseguir obtenir una correlació significativa entre la RNMAA i la rinometria acústica en el seu estudi amb 50 pacients candidats a cirurgia septal o sinusal, tal vegada però la causa podria relacionar-se amb el fet que es tractava d'una mostra petita i molt heterogènia. D'igual manera, Kim i cols.¹¹⁹ en un estudi amb 32 pacients tampoc van obtenir una correlació significativa entre la clínica, la RNMAA i la RAC, però després d'excloure pacients amb rinitis al·lèrgica o tumoracions en les fosses nasals, queda limitada a una mostra massa petita per a establir una correlació estadísticament significativa.

No s'ha d'oblidar que al cap i la fi, la RNMAA i la RAC no mesuren els mateixos paràmetres de permeabilitat nasal, en conseqüència no són mètodes excloents sinó complementaris i es recomana utilitzar ambdós per a una avaluació més completa.³⁹

En aquest treball, tant la RNMAA com la RAC en condicions basals no van demostrar tenir cap capacitat pronòstica dels resultats que es poden obtenir després d'una maniobra terapèutica; per tant, es considera que el seu gran actiu és ajudar a recolzar o rebutjar el diagnòstic clínic i molt especialment la indicació quirúrgica.

7. CONCLUSIONS



7. CONCLUSIONS

1. La puntuació en l'Escala Visual Analògica (EVA) per a la intensitat de l'obstrucció nasal va tenir una bona correlació amb la clínica que referia el pacient principalment quan la puntuació és per cada una de les fosses per separat, sent menor en la puntuació global. La puntuació EVA per fossa va ser capaç de discriminar el grup normal de la resta de grups patològics definits amb RNMAA per dèbit de cada fossa considerada aïlladament ($p=0,000$). La puntuació EVA per fossa va ser capaç de discriminar els diferents grups patològics de la RAC ($p=0,000$). La puntuació EVA va tenir una correlació significativa i moderada amb els resultats de la RNMAA ($r=-0,448$) i amb els resultats de la RAC ($r=-0,530$). La correlació entre la RNMAA i la rinometria acústica va ser estadísticament significativa i moderada ($r=0,551$).

2. Tant la RNMAA com la rinometria acústica van permetre valorar la resposta a una maniobra, en aquest cas quirúrgica, ja que permetien valorar els canvis respecte els valors previs a la maniobra. En quant a la RNMAA, es va obtenir una milloria significativa dels resultats postoperatoris tant en dèbit total ($p=0,000$) com en dèbit per fossa pitjor ($p=0,009$) i millor ($p=0,022$). En el grup postoperatori que no va presentar canvis a nivell subjectiu, aquesta milloria va ser menor que en la resta de pacients però sense ser significativa. En quant a la rinometria acústica també es va obtenir una milloria significativa en els valors d'ATM per fossa en la pitjor ($p=0,001$). En canvi, la fossa millor va empitjorar sense ser estadísticament significatiu ($p=0,263$).

3. Els valors preoperatoris de la RNMAA i la rinometria acústica en condicions basals no van demostrar tenir valor pronòstic per predir els resultats subjectius postoperatoris. En la RNMAA no hi havia diferències significatives en els valors preoperatoris de dèbit total ($p=0,360$), dèbit de la fossa pitjor ($p=0,153$) i dèbit de la fossa millor ($p=0,983$) en relació amb els diferents grups de milloria postoperatoria. D'igual manera, en la rinometria acústica tampoc es van trobar diferències significatives en els valors preoperatoris d'ATM en la fossa pitjor ($p=0,829$) i la fossa millor ($p=0,348$) entre els diferents grups de milloria subjectiva postoperatoria.

8. LÍNIES DE FUTUR

L'avaluació objectiva de la permeabilitat nasal i la seva correlació amb la sensació d'obstrucció nasal continua sent un repte, tant per la multifactorialitat del símptoma com la complexitat de la funcionalitat nasal. Actualment hi ha proves objectives que permeten establir una correlació moderada amb la clínica però segueixen sent proves complementaries que ens ajuden a prendre decisions en casos dubtosos, sent el "gold estàndard" una exploració nasal concordant amb la clínica. A més, es requereix més d'una prova per a avaluar els diferents aspectes de la permeabilitat nasal. En aquest sentit, a mesura que s'implementi i s'estengui l'ús de la rinomanometria de 4 fases, una prova més completa que la RNMAA per a avaluar la permeabilitat nasal, podem observar en els pròxims anys si presenta una major correlació amb la clínica que la seva predecessora, potser convertint-se en el "gold estàndard" en l'estudi de l'obstrucció nasal.

Per d'altra banda, seria interessant començar a utilitzar qüestionaris de qualitat de vida, com el NOSE, juntament amb la puntuació EVA, d'igual manera que es realitza en altres centres o en altres patologies, com per exemple la rinosinusitis crònica. És probable que permetés obtenir una visió més completa de la valoració subjectiva del pacient, no només de la intensitat del símptoma sinó també de l'impacte que aquest produeix en la vida del pacient, per tal de determinar si és un factor a tenir en compte a l'hora d'avaluar els pacients amb obstrucció nasal a causa d'una desviació septal, especialment de cara a la valoració de la resposta subjectiva a una maniobra quirúrgica.

9. BIBLIOGRAFIA



9. BIBLIOGRAFIA

1. Pujol A. Correlació Entre La Clínica d'obstrucció Nasal i Les Proves de Permeabilitat Nasal En Pacients Amb Dismòrfia Septopiramidal. Creació d'una Base de Dades i Resultats Preliminars. Treball recerca - Suficiència Investigadora. Universitat Autònoma de Barcelona; 2009.
2. Gottarelli P. Modified Inferior Turbinoplasty. Springer Milan; 2012.
3. Alonso A, Cimarra M, Eserverri JL, et al. Manual de Rinomanometría. (Valero AL, ed.). MRA; 2001.
4. Méndez-Benegassi Silva I, Vasallo García V, Cenjor Español Fundación Jiménez Díaz Madrid C. Anatomía y Embriología de la Nariz y Senos Paranasales. In: Libro Virtual de Formación en ORL SEORL-PCF. SEORL-PCF; 2009.
5. Masegur H, Montserrat JR, Fabra JM, Quer M, Sañudo JR. Anatomía Quirúrgica de Los Senos Paranasales, Pirámide Nasal y Septo Nasal. Editorial Médica Panamericana; 2003.
6. Huizing E. Incorrect terminology in nasal anatomy and surgery, suggestions for improvement. Rhinology. 2003;41:129-133.
7. Gil-Carcedo LM, Gayoso MJ, Gil-Carcedo E, Vallejo LA. Mucosa nasosinusal. Histología y ultraestructura. In: Rinitis, Rinosinusitis, Poliposis Nasal. Vol I. SEORL-PCF; 2005:65-80.
8. <https://es.slideshare.net/jaimegarciamora9/tejido-epitelial-47768436>.
9. Wong AS, Surg Anat D. Epistaxis: A guide to assessment and management. J Fam Pract. 2018;67:13-20.
10. Javiera San Martín V. Olfato y I Par Craneal.; 2016.

BIBLIOGRAFIA

11. Martínez A, Roca J, Mullol J. Epitelio respiratorio nasosinusal. In: Rinitis, Rinosinusitis, Poliposis Nasal. Vol 1. SEORL-PCF; 2005:81-92.
12. Fabra JM, Gras Cabrerizo JR, Montserrat JR, Kolanczak K, García J, de Juan J. Fisiología respiratoria nasal. Funciones y aerodinámica. In: Rinitis, Rinosinusitis, Poliposis Nasal. Vol 1. SEORL-PCF; 2005:93-110.
13. Alobid I, Mullol J. Fisiología nasal y fisiopatología de la obstrucción nasal. In: Bartra J, Mullol J, Valero AL, eds. Evaluación de La Obstrucción Nasal. MRA; 2011:15-24.
14. Martínez Ruiz-Coello A, Ibáñez Mayayo A, Teresa Pinilla Urraca M. Fisiología de la Nariz y de los Senos Paranasales. Mecanismos de la Olfación. In: Libro Virtual de Formación En ORL SEORL-PCF. ; 2009.
15. Clement PAR, Gordts F. Consensus report on acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Rhinology*. 2005;43(3):169-179.
16. Pérez Mota JE. Estudio Del Flujo de Aire En Una Cavidad Nasal. Universidad Nacional Autónoma de México; 2012.
17. Martínez F, Gils JI, Arauz SA. Nariz - Libro Del Alumno Formación Pregrado.
18. Valero A, Navarro AM, Del Cuavillo A, et al. Position paper on nasal obstruction: Evaluation and treatment. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2018;28(2):67-90.
19. Montserrat J. Rinoplastia Funcional y Sus Bases Anatomofisiológicas. Ponencia Oficial Del VII Congreso Nacional de Otorrinolaringología.; 1969.
20. Negus V. The air-conditioning mechanism of the nose. *Br Med J*. Published online 1956:367-371.
21. Negus V. Observations on the exchange of fluid in the nose and respiratory tract. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1957;66(2):344-363.
22. Ogura JH, Harvey JE. Nasopulmonary mechanics-experimental evidence of the influence of the upper airway upon the lower. *Acta Otolaryngol*. 1971;71(1-6):123-132.

23. Eccles R. A role for the nasal cycle in respiratory defence. *European Respiratory Journal*. 1996;9(2):371-376.
24. Sánchez-López J, Bartra J. Rinomanometría anterior activa. In: Bartra J, Mullol J, Valero AL, eds. *Evaluación de La Obstrucción Nasal*. MRA; 2011:61-76.
25. Grymer LF, Hilberg O, Pedersen OF. Prediction of nasal obstruction based on clinical examination and acoustic rhinometry. *Rhinology*. 1997;35(2):53-57.
26. Eccles R. Menthol: Effects on Nasal Sensation of Airflow and the Drive to Breathe. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2003;3:210-214.
27. Lindemann J, Tsakiropoulou E, Scheithauer MO, Konstantinidis I, Wiesmiller KM. Impact of menthol inhalation on nasal mucosal temperature and nasal patency. *Am J Rhinol*. 2008;22(4):402-405.
28. André RF, Vuyk HD, Ahmed A, Graamans K, Trenité N. Correlation between subjective and objective evaluation of the nasal airway. A systematic review of the highest level of evidence. *Clin Otolaryngol*. 2009;34:518-525.
29. Naclerio RM, Bachert C, Baraniuk JN. Pathophysiology of nasal congestion. *Int J Gen Med*. 2010;3:3-47.
30. Aziz T, Biron VL, Ansari K, Flores-Mir C. Measurement tools for the diagnosis of nasal septal deviation: A systematic review. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2014;43:1-9.
31. Clement PAR, Halewyck S, Gordts F, Michel O. Critical evaluation of different objective techniques of nasal airway assessment: a clinical review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(10):2617-2625.
32. Krouse J, Lund V, Fokkens W, Meltzer EO. Diagnostic strategies in nasal congestion. *Int J Gen Med*. 2010;3:59-67.
33. Sarandeses A, Chao J. Exploración física de las fosas nasales. . In: *Rinitis, Rinosinusitis, Poliposis Nasal*. Vol 1. SEORL-PCF; 2005:335-346.

BIBLIOGRAFIA

34. Nogueira JF. Manual de Dissecção Endoscópica Naso-Sinusal e Da Base Do Crânio
Manual de Dissecção Endoscópica Naso-Sinusal e Da Base Anterior Do Crânio.
35. González V, Mullol J. Puntuación, escala visual analógica y cuestionarios en la obstrucción nasal. In: Bartra J, Mullol J, Valero AL, eds. Evaluación de La Obstrucción Nasal. MRA; 2011:27-37.
36. Van Spronsen E, Ingels KJAO, Jansen AH, Graamans K, Fokkens WJ. Evidence-based recommendations regarding the differential diagnosis and assessment of nasal congestion: Using the new GRADE system. Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2008;63(7):820-833.
37. Fabra Llopis J. Rinomanometría Anterior Activa Informatizada: Criterios de Normalidad y Fiabilidad de La Prueba. 1990.
38. Orús Dotú C. Rinometría Acústica: Criterios de Normalidad; Correlación Rinomanométrica. Universitat Autònoma Barcelona; 2005.
39. Holmström M. The use of objective measures in selecting patients for septal surgery. Rhinology. 2010;48(4):387-393.
40. Fabra JM, Montserrat JR, Gras Cabrerizo JR, Kolanczak K, Pujol A, Viza I. Rinomanometría. In: Rinitis, Rinosinusitis, Poliposis Nasal. Vol 1. SEORL-PCF; 2005:347-358.
41. Eccles R. A guide to practical aspects of measurement of human nasal airflow by rhinomanometry. Rhinology. 2011;49(1):2-10.
42. Demirbas D, Cingi C, Çakli H, Kaya E. Use of rhinomanometry in common rhinologic disorders. Expert Rev Med Devices. 2011;8(6):769-777.
43. Rodríguez Fernández-Freire A, Senao Fernández S, Porrás Alonso E. Exploración de la Nariz y Senos Paranasales: Rinoscopia, Microscopia, Endoscopia, Exploración Funcional: Rinometría y Rinomanometría. In: Libro Virtual de Formación En ORL SEORL-PCF. ; 2009.

44. Eccles R, Reilly M, Eccles KSJ. Changes in the amplitude of the nasal cycle associated with symptoms of acute upper respiratory tract infection. *Acta Otolaryngol.* 1996;116(1):77-81.
45. Nathan RA, Eccles R, Howarth PH, Steinsvåg SK, Togias A. Objective monitoring of nasal patency and nasal physiology in rhinitis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology.* 2005;115:442-459.
46. Vogt K, Jalowayski AA, Vogt K, et al. 4-Phase-Rhinomanometry Basics and Practice 2010. *Rhinol Suppl.* 2010;21:1-50.
47. Vogt K, Bachmann-Harildstad G, Lintermann A, Nechyporenko A, Peters F, Wernecke KD. The new agreement of the international RIGA consensus conference on nasal airway function tests. *Rhinology.* 2018;56(2):133-143.
48. Wong EHC, Eccles R. Comparison of classic and 4-phase rhinomanometry methods, is there any difference? *Rhinology.* 2014;52(4):360-365.
49. <https://image.slidesharecdn.com/rinometriaacustica-100718152047-phpapp02/85/rinometria-acustica-14-320.jpg?cb=1279466573>.
50. Fabra JM, Márquez F, Orús C, Picado C, Sastre J, Sierra JI. *Manual de Rinometría Acústica.* (Valero AL, ed.). MRA; 2000.
51. Orús C, Fabra JM, Gras Cabrerizo JR, Montserrat JR, Pujol A, Piñeiro Z. Rinometría acústica. In: *Rinitis, Rinosinusitis, Poliposis Nasal.* Vol 1. SEORL-PCF; 2005:359-378.
52. Passàli D, Biagini C, Di Girolamo S, Bellussi L. Acoustic rhinometry: practical aspects of measurement. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1996;50(1):41-45.
53. <https://es.slideshare.net/PaoGarrido/presentacin-sobre-36766928>.
54. Corey JP, Nalbone VP, NG BA. Anatomic correlates of acoustic rhinometry as measured by rigid nasal endoscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999;121:572-576.

BIBLIOGRAFIA

55. Uni Oviedo. Accessed December 12, 2022.
https://www.unioviedo.es/seminariosorl/linkscomunes/pruebas_funcionales/rino_rinometria.htm
56. Hilberg O, Pedersen O. Acoustic rhinometry: recommendations for technical specifications and standard operating procedures. *Rhinology*. 2000;16:3-18.
57. Chaves C, de Andrade CR, Ibiapina C. Objective measures for functional diagnostic of the upper airways: Practical aspects. *Rhinology*. 2014;52(2):99-103.
58. Cankurtaran M, Çelik H, Coşkun M, Hizal E, Cakmak O. Acoustic rhinometry in healthy humans: Accuracy of area estimates and ability to quantify certain anatomic structures in the nasal cavity. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*. 2007;116(12):906-916.
59. Straszek SP, Schlünssen V, Sigsgaard T, Pedersen OF. Reference values for acoustic rhinometry in decongested school children and adults: The most sensitive measurement for change in nasal patency. *Rhinology*. 2007;45(1):36-39.
60. Morgan N, MacGregor F, Birchall M, Lund V, Sittampalam Y. Racial differences in nasal fossa dimensions determined by acoustic rhinometry. *Rhinology*. 1995;33(5):224-228.
61. Grymer L, Illum P, Hilberg O. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: a randomized study evaluated by acoustic rhinometry. *J Laryngol Otol*. 1993;107(5):413-417.
62. Spataro E, Most SP. Measuring Nasal Obstruction Outcomes. *Otolaryngol Clin North Am*. 2018;51(5):883-895.
63. Terheyden H, Maune S, Mertens J, Hilberg O. Acoustic rhinometry: validation by three-dimensionally reconstructed computer tomographic scans. *J Appl Physiol*. 2000;89:1013-1021.

64. Franco Teixeira RU, Monteiro Zappelini CE, Alves FS, Andrade Da Costa E. Peak Nasal Inspiratory Flow Evaluation as an objective method of measuring nasal airflow. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(4):473-480.
65. Scadding G, Hellings P, Alobid I, et al. Diagnostic tools in Rhinology EAACI position paper. *Clin Transl Allergy*. 2011;1(1):1-39. doi:10.1186/2045-7022-1-2
66. Ottaviano G, Fokkens WJ. Measurements of nasal airflow and patency: A critical review with emphasis on the use of peak nasal inspiratory flow in daily practice. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2016;71(2):162-174.
67. Poetker D, Rhee J, Mocan B, Michel M. Computed Tomography Technique for Evaluation of the Nasal Valve. *Arch Facial Plast Surg*. 2004;6:240-243.
68. Ardeshirpour F, McCarn K, McKinney A, Odland R, Yueh B, Hilger P. Computed tomography scan does not correlate with patient experience of nasal obstruction. *Laryngoscope*. 2016;126(4):820-825.
69. Lam DJ, James KT, Weaver EM. Comparison of anatomic, physiological, and subjective measures of the nasal airway. *Am J Rhinol*. 2006;20(5):463-470.
70. Lara-Sánchez H, Álvarez Nuño C, Gil-Carcedo Sañudo E, Mayo Iscar A, Vallejo Valdezate LÁ. Evaluación de la obstrucción nasal mediante rinomanometría y escalas subjetivas y medición del éxito terapéutico médico y quirúrgico. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2017;68(3):145-150.
71. Mozzanica F, Gera R, Bulgheroni C, Ambrogi F, Schindler A, Ottaviani F. Correlation between objective and subjective assessment of nasal patency. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2016;28(5):313-319.
72. Sipilä J, Sounpää J, Silvoniemi P, Laippala P. Correlations between Subjective Sensation of Nasal Patency and Rhinomanometry in both Unilateral and Total Nasal Assessment. *ORL J Otorhinolaryngol*. 1995;57(5):260-263.

BIBLIOGRAFIA

73. Szucs E, Clement PAR. Acoustic Rhinometry and Rhinomanometry in the Evaluation of Nasal Patency of Patients with Nasal Septal Deviation. *Am J Rhinol.* 1998;12:345-352.
74. Yepes-Nuñez JJ, Bartra J, Muñoz-Cano R, et al. Assessment of nasal obstruction: Correlation between subjective and objective techniques. *Allergol Immunopathol (Madr).* 2013;41(6):397-401.
75. Passàli D, Mezzedimi C, Passàli GC, Nuti D, Bellussi L. The role of rhinomanometry, acoustic rhinometry, and mucociliary transport time in the assessment of nasal patency. *Ear Nose Throat J.* 2000;79(5):397-400.
76. Min Y, Jang Y. Measurements of Cross-sectional Area of the Nasal Cavity by Acoustic Rhinometry and CT Scanning. *Laryngoscope.* 1995;105:757-759.
77. Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol.* 1989;66(1):295-303.
78. Hilberg O, Jensen FT, Pedersen F. Nasal airway geometry: comparison between acoustic reflections and magnetic resonance scanning. *J Appl Physio.* 1993;175:2811-2819.
79. Wihl JA, Malm L. Rhinomanometry and nasal peak expiratory and inspiratory flow rate. *Ann Allergy.* 1988;61(1):50-55.
80. Holmström M, Scadding GK, Lund VJ, Darby YC. Assessment of nasal obstruction. A comparison between rhinomanometry and nasal inspiratory peak flow. *Rhinology.* 1990;28(3):191-196.
81. Frølund L, Madsen F, Mygind N, Nielsen HN, Svendsen UG, Weeke B. Comparison between Different Techniques for Measuring Nasal Patency in a Group of Unselected Patients. *Acta Otolaryngol (Stockh).* 1987;104:175-179.
82. Hasegawa M, Kern EB. The effect of breath holding, hyperventilation, and exercise on nasal resistance. *Rhinology.* 1978;16(4):243-249.

83. Cole P, Forsyth R, Haight JSJ. Effects of cold air and exercise in nasal patency. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1983;92:196-198.
84. Haight JS, Cole P. Unilateral nasal resistance and asymmetrical body pressure. *J Otolaryngol Suppl*. 1986;16:1-31.
85. Jones AS, Lancer JM, Moir AA, Stevens JC. Effect of aspirin on nasal resistance to airflow. *Br Med J*. 1985;290:1171-1173.
86. Dessi P, Sambuc R, Moulin G, Ledoray V, Cannoni M. Effect of Heavy Smoking on Nasal Resistance. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 1994;114:305-310.
87. Uzun L, Savranlar A, Beder LB, et al. Enlargement of the bone component in different parts of compensatorily hypertrophied inferior turbinate. *Am J Rhinol*. 2004;18(6):405-410.
88. Berger G, Hammel I, Berger R, Avraham S, Ophir D. Histopathology of the inferior turbinate with compensatory hypertrophy in patients with deviated nasal septum. *Laryngoscope*. 2000;110(12):2100-2105.
89. Murrell G. Correlation between subjective and objective results in nasal surgery. *Aesthet Surg J*. 2014;34(2):249-257.
90. Umihanic S, Brkic F, Osmic M, et al. The Discrepancy Between Subjective and Objective Findings After Septoplasty. *Med Arch*. 2016;70(5):336-338.
91. Pirila T, Tikanta J. Unilateral and Bilateral Effects of Nasal Septum Surgery Demonstrated with Acoustic Rhinometry, Rhinomanometry, and Subjective Assessment. *Am J Rhinol*. 2001;15:127-133.
92. Dadgarnia MH, Hossein Baradaranfar M, Mazidi M, Mohammad S, Azimi Meibodi R. Assessment of Septoplasty Effectiveness using Acoustic Rhinometry and Rhinomanometry. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2013;25(2):71-78.

BIBLIOGRAFIA

93. Haavisto LE, Sipilä JI. Acoustic rhinometry, rhinomanometry and visual analogue scale before and after septal surgery: A prospective 10-year follow-up. *Clinical Otolaryngology*. 2013;38(1):23-29.
94. Hsu HC, Tan CD, Chang CW, et al. Evaluation of nasal patency by visual analogue scale/nasal obstruction symptom evaluation questionnaires and anterior active rhinomanometry after septoplasty: a retrospective one-year follow-up cohort study. *Clinical Otolaryngology*. 2017;42(1):53-59.
95. Eren SB, Tugrul S, Dogan R, Ozucer B, Ozturan O. Objective and subjective evaluation of operation success in patients with nasal septal deviation based on septum type. *Am J Rhinol Allergy*. 2014;28(4):158-162.
96. Sipilä J, Suonpää J, Laippala P. Sensation of nasal obstruction compared to rhinomanometric results in patients referred for septoplasty. *Rhinology*. 1994;32(3):141-144.
97. Thulesius HL, Cervin A, Jessen M. The importance of side difference in nasal obstruction and rhinomanometry: A retrospective correlation of symptoms and rhinomanometry in 1000 patients. *Clinical Otolaryngology*. 2012;37(1):17-22.
98. Hirschberg A, Rezek Ö. Correlation between objective and subjective assessments of nasal patency. *Orl*. 1998;60(4):206-211.
99. Jones AS, Willatt DJ, Durhamf LM. Nasal airflow: resistance and sensation. *J Laryngol Otol*. 1989;103:909-911.
100. Naito K, Miyata S, Saito S, Sakurai K, Takeuchi K. Comparison of perceptual nasal obstruction with rhinomanometric and acoustic rhinometric assessment. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2001;258(10):505-508.
101. Mccaffrey T V., Kern EB. Clinical Evaluation of Nasal Obstruction: A Study of 1,000 Patients. *Arch Otolaryngol*. 1979;105(9):542-545.
102. Sanz L, Guerrero JA, Rivera T. Correlación entre la rinomanometría anterior activa y la endoscopia nasal. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2010;61(3):215-219.

103. Moore M&, Eccles R. Objective evidence for the efficacy of surgical management of the deviated septum as a treatment for chronic nasal obstruction: a systematic review. *Clin Otolaryngol.* 2011;36:106-113.
104. Bohlin L, Dahlqvist A. Nasal airway resistance and complications following functional septoplasty: a ten-year follow-up study. *Rhinology.* 1994;32(4):195-197.
105. Pirilä T, Tikanto J. Acoustic rhinometry and rhinomanometry in the preoperative screening of septal surgery patients. *Am J Rhinol Allergy.* 2009;23(6):605-609.
106. Wang T, Han D, Zhang L, Zang H, Li Y, Liu C. A modified septoplasty with three high tension lines resection. *Acta Otolaryngol.* 2010;130(5):593-599.
107. Broms P, Jonson B, Malm L. Rhinomanometry. IV. A pre- and postoperative evaluation in functional septoplasty. *Acta Otolaryngol.* 1982;94(5-6):523-529.
108. Jessen M, Malm L. The importance of nasal airway resistance and nasal symptoms in the selection of patients for septoplasty. *Rhinology.* 1984;22(3):157-164.
109. Jessen M, Ivarsson A, Malm L. Nasal airway resistance and symptoms after functional septoplasty: comparison of findings at 9 months and 9 years. *Clin Otolaryngol.* 1989;14:231-234.
110. Sipilä JI, Suonpää JT, Kortekangas AE, Laippala PT. Rhinomanometry before Septoplasty: An Approach to Clinical Material with Diverse Nasal Symptoms. *Am J Rhinol.* 1992;6(1):17-22.
111. Sipilä J, Sounpää J. A prospective study using rhinomanometry and patient clinical satisfaction to determine if objective measurements of nasal airway resistance can improve the quality of septoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1997;254:387-390.
112. Kjærgaard T, Cvancarova M, Steinsvåg SK. Does nasal obstruction mean that the Nose is obstructed? *Laryngoscope.* 2008;118(8):1476-1481.

BIBLIOGRAFIA

113. Fokkens W, Lund V, Mullol J. EP3OS 2007: European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2007. A summary for otorhinolaryngologists. *Rhinology*. 2007;45:97-101.
114. Marais J, Murray JA, Marshall I, Douglas N, Martin S. Minimal cross-sectional areas, nasal peak flow and patients' satisfaction in septoplasty and inferior turbinectomy. *Rhinology*. 1994;32(3):145-147.
115. Skouras A, Noussios G, Chouridis P, Argyriou N, Kontzoglou G. Acoustic rhinometry to evaluate plastic surgery results of the nasal septum. *B-ENT*. 2009;5(1):19-23.
116. Reber M, Rahm F. The role of acoustic rhinometry in the pre-and postoperative evaluation of surgery for nasal obstruction. *Rhinology*. 1998;36:184-187.
117. Kemker B, Lui X, Gungor A, Moinuddin R, Corey J. Effect of nasal surgery on the nasal cavity as determined by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;121:567-571.
118. Toyserkani NM, Frisch T, von Buchwald C. Postoperative improvement in acoustic rhinometry measurements after septoplasty correlates with long-term satisfaction. *Rhinology*. 2013;51(2):1-5.
119. Kim CS, Moon BK, Jung DH, Min YG. Correlation between nasal obstruction symptoms and objective parameters of acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Auris Nasus Larynx*. 1998;25(1):45-48.

