



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S.**

**LA RINOMANOMETRIA Y SU UTILIDAD
EN LA VALORACION DE LA FUNCION
NASAL PRE Y POSTQUIRURGICA-
MENTE EN PACIENTES CON
ALTERACION MORFOLOGICA
SEPTAL Y/O INSUFICIENCIA
VALVULAR**

T E S I S

SECRETARIA DE SALUD

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO
ORGANISMO DESCENTRALIZADO

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALIZACION EN OTORRINOLARINGOLOGIA**

P R E S E N T A N

DRA. MARIA ARACELI LEON VARGAS

DRA. M. PATRICIA PEREZ DE LEON VAZQUEZ



DIRECCION DE ENSEÑANZA



MEXICO, D. F.

1993



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

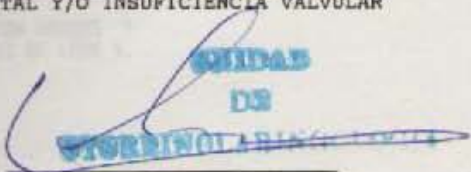
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

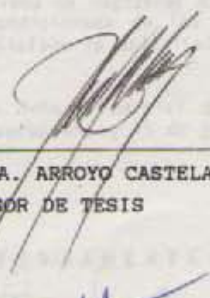
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

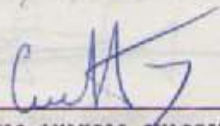
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO
UNIDAD DE ENFERMERIA
INVESTIGACION Y CONTROL
DE ENFERMEDADES
DE OTO-RINO-LARINGOLOGIA

LA RINOMANOMETRIA Y SU UTILIDAD
EN LA VALORACION DE LA FUNCION NASAL
PRE Y POSTQUIRURGICAMENTE EN
PACIENTES CON ALTERACION MORFOLOGICA
SEPTAL Y/O INSUFICIENCIA VALVULAR


DR. NEY CHAVOLLA CONTRERAS
JEFE DEL SERVICIO DE ORL.
PROF. TITULAR DE CURSO


DR. MIGUEL A. ARROYO CASTELAZO
ASESOR DE TESIS


DR. OCTAVIO AMANCIO CHASSIN
REVISOR DE TESIS

Unidad de Epidemiología Clínica
FACULTAD DE MEDICINA, U. N. A. M.
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S. S.

HOSPITAL GENERAL
DE MEXICO, S. S. A.

* ABR 14 1984 *

SUBDIRECCION DE INVESTIGACION
CIENTIFICA

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

DIRECCION DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACION CIENTIFICA
SUBDIRECCION DE INVESTIGACION



DR. BALMES No. 148, Ter. PISO
TORRE DE GOBIERNO
DELEG. CUAUHTEMOC, C. P. 06720
TEL. 781 38 41

Marzo 10*, de 1994.

DRA. MA. ARACELI LEON VARGAS Y
DRA. MARTHA P. PEREZ DE LEON V.
Presente.

Recibimos la información que requería su protocolo de investigación titulado "LA RINOMANOMETRIA Y SU UTILIDAD EN LA VALORACION FUNCIONAL NASAL PRE Y POSQUIRURGICAMENTE EN PACIENTES CON ALTERACION MORFOLOGICA SEPTAL Y/O INSUFICIENCIA VALVULAR** con clave de registro: DIC/92/101/01/164, de acuerdo al dictamen de aprobación condicionada de las Comisiones de Investigación y Ética. Esta información satisface lo solicitado, por lo tanto puede usted dar inicio a su investigación.

Deberá presentar por escrito informe parcial del avance de su estudio el día 10 de diciembre del presente año y 15 de junio de 1994, o antes si el proyecto se concluye.

ATENTAMENTE.

DR. RAUL ROMERO CABELLO
SUBDIRECTOR DE INVESTIGACION CIENTIFICA

- ccp.- Dra. Ma. Elena Anzures López.- Directora de Enseñanza e Investigación Científica.- Presente.
ccp.- Dirección Médica.- Presente.
ccp.- Unidad de Epidemiología Clínica.- Presente.

*est.

Esta tesis la dedico en especial:

A MI HIJO JOSE MANUEL

Por ser la razón de mi vida,
de mi superación y de mi alegría.

A MI ESPOSO ALFONSO

Por estar siempre a mi lado,
brindandome su amor, apoyo y comprensión.

A MIS PADRES MANUELA Y ARMANDO

Por ser mi inspiración para luchar
y superarme día con día.

A MIS HERMANAS ADRIANA Y SANDRA

Por su apoyo y cariño incondicional.

A TERE Por ser mi mejor amiga,
teniendo cariño, paciencia,
honestidad y comprensión.

Agradecemos y hacemos un reconocimiento muy especial al Dr. Miguel A. Arroyo Castelazo, asesor de tesis y al Dr. Octavio Amancio Chassin, por sus atenciones y la asesoría brindada, para la realización de esta tesis.

De igual manera, agradecemos la atenta colaboración en este trabajo, del Dr. Esteban Aizpuru Barraza y la Dra. Margarita Aizpuru García.

Finalmente, agradecemos a los profesores que colaboraron con la realización de esta propuesta.

NUESTRO AGRADECIMIENTO

AL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO S.S.

El cual a lo largo de 3 años nos albergara como a unos más de todos los estudiantes que han pasado por él.

A NUESTROS PROFESORES.

Por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias.

Y en general a todo el personal que labora en el Servicio de Otorrinolaringología por la ayuda brindada.

Atentamente, agradecemos a los pacientes que colaboraron para la realización de este proyecto.

INDICE

PAGINA

I. RESUMEN	
II. INTRODUCCION	
Anatomía de la nariz	1
Fisiología nasal	4
Patología nasal	7
Rinomanometría	9
Situación actual	12
Justificación y Objetivos	17
III. MATERIAL Y METODOS	18
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSION	22
VI. CONCLUSIONES	24
VII. GRAFICAS Y ANEXOS	25
VIII. BIBLIOGRAFIA	46

RESUMEN

El propósito del presente trabajo es valorar la utilidad de la rinomanometría, como método objetivo de la función respiratoria nasal, en pacientes pre y postratamiento quirúrgico de las alteraciones anatómicas septales y/o valvulares.

Se realizaron mediciones rinomanométricas antes del tratamiento quirúrgico y a los 60 días de realizado, en 28 pacientes del Servicio de otorrinolaringología. Para las correcciones quirúrgicas se utilizó la vía maxila-premaxila con técnica de Cottle y para la valvuloplastia el acceso fué por medio de abordaje intercartilaginoso.

Se formaron dos Grupos: Grupo I integrado por 15 pacientes con desviación septal. Grupo II se integró por 13 pacientes con desviación septal y colapso valvular.

La valoración rinomanométrica incluyó la medición de las siguientes variables: 1) Volúmen de aire inspirado por minuto 2) Flujos inspiratorios y espiratorios, 3) Presiones inspiratorias y espiratorias y 4) Resistencias parciales y totales.

En ambos grupos, para la mayoría de las variables los resultados fueron estadísticamente significativos, lo que reflejó una mejoría en la función respiratoria nasal, en la mayoría de los pacientes, siendo objetivamente demostrado.

Concluyendo, es un estudio de apoyo para la valoración de la función respiratoria nasal al cuantificar el grado de obstrucción nasal en los pacientes con diagnóstico de desviación septal y/o colapso valvular.

INTRODUCCION

La nariz tiene una estructura, la cual mantiene contacto con el mundo exterior y por supuesto con el aire respirado el cual prepara para su entrada a el árbol traqueobronquial. La morfología de la nariz es determinante, para que se realicen las funciones nasales en forma adecuada, de tal modo que alteraciones de la misma, repercuten de manera importante en la fisiología.

ANATOMIA

La porción externa de la nariz se divide en tres partes: 1) Tercio superior, o huesos propios nasales; 2) Tercio medio que corresponde al cartilago del techo (cartilago lateral superior) que de hecho está conectado como un solo cartilago al tabique nasal; y 3) Tercio inferior de la nariz formado por los cartilagos laterales inferiores o cartilagos lobulares. Esta estructura esquelética está cubierta por músculos, tejidos neurovasculares, tejido conectivo y tejidos mucocutáneos en el interior de la nariz.

Desde el punto de vista estructural, el tabique nasal está formado por: la lámina perpendicular del etmoides en la parte posterior, el cartilago cuadrangular o septal, en la parte anterior, y el vómer en la parte inferior. Las ramas internas (crura medial) y la membrana que las une al cartilago cuadrangular, la cresta nasal del maxilar, la espina nasal anterior, y los huesos palatinos completan el tabique nasal.

La lámina perpendicular del etmoides forma el tercio superior del tabique, se articula en la parte anterior y superior con los huesos frontal y propios de la nariz, en la parte posterior con la cresta del esfenoides, en la parte posteroinferior con el vómer y en la anteroinferior con el cartilago cuadrangular. El tamaño de la lámina perpendicular es variable y es inversamente proporcional al del cartilago

cuadrangular, y puede extenderse al borde inferior de los huesos propios de la nariz hasta un punto situado a un centímetro o más en la parte superior, o no articularse con ellos.

El vómer se articula en la parte superior con el esfenoideas y la lámina perpendicular del etmoides y abajo con la cresta maxilar y los huesos palatinos, en la parte anterior se une con el cartilago cuadrangular.

El cartilago cuadrangular se halla en continuidad con los cartilagos laterales superiores, pero estos se separan a nivel de sus margenes inferiores divergentes. La articulación del cartilago cuadrangular con el vómer y la lámina perpendicular es única en su género ya que el cartilago se articula directamente con hueso. Esta peculiaridad anatómica es clínicamente importante, puesto que permite movimiento del cartilago cuando hay un traumatismo (1.2) (ver fig. 1).

Las fibras del cartilago cuadrangular, pericondrio y cresta maxilar-periostio se intercambian dando lugar a que las fibras pericondrales sobre el lado derecho se unan a las fibras periosticas sobre el lado izquierdo. Así la incisión abarca el pericondrio y periostio al hacer la disección de la unión cartilago cuadrangular-cresta maxilar. La presencia de tejido conectivo laxo y adiposo entre éstas articulaciones asegura la flexibilidad del cartilago cuando se somete a tensión por presión dorsal y disminuye así el riesgo de fractura. (1.3).

La inervación del tabique nasal corre a cargo de los nervios etmoidal anterior (nasal interno) y maxilar superior formado este último por ramas del ganglio esfenopalatino. La sensibilidad común de la piel, mucosa, tejidos subcutáneos y submucosos está a cargo de las divisiones primera y segunda del nervio trigémino. La inervación de los músculos respiratorios nasales (derivados del segundo arco branquial) está dado por medio del séptimo nervio craneal: la

integración de su contracción con el ritmo respiratorio es transmitida al nervio VII por el vago. (ver fig. 2).

La irrigación de la cavidad nasal, lo mismo que su inervación que corre paralela, proviene de varias fuentes. La arteria maxilar interna a través de su rama esfenopalatina, irriga la porción posterior, mientras que las ramas etmoidales anterior y posterior de la rama oftálmica de la carótida interna se distribuyen en la parte anterior y superior del tabique nasal. Ambos sistemas confluyen en el vestíbulo nasal para formar el plexo de Kiesselbach. (2,4 y 5) (ver fig. 3).

Los troncos linfáticos del meato medio se unen al plexo linfático que está encima del orificio faríngeo de la trompa de Eustaquio, el cual también recibe a los linfáticos paratubáricos. Desde este plexo desaguan en los ganglios retrofaríngeos laterales. Los linfáticos del meato inferior no se comunican libremente con los del meato medio sino que drenan hacia los ganglios yugulares internos de la cadena cervical profunda. Los capilares sanguíneos y linfáticos de la mucosa nasal están en el estroma superficial, mientras que los vasos sanguíneos y linfáticos más grandes se hallan en el estroma profundo. (4).

La cavidad nasal se divide, según Cottle en 5 zonas:

- Área I, o del vestíbulo.- Es el área nasal, circundada lateralmente por el ala y medialmente por el septum membranoso y que se extiende de la narina a la válvula, incluye el fondo de saco.
- Área II, o área de la válvula.- Formada medialmente por el septum y lateralmente por el borde caudal del cartilago lateral superior y ostium interno.
- Área III, o área del ático.- Corresponde al techo cartilaginoso y los huesos nasales.
- Área IV, o área turbinal anterior.- Incluye a la mitad frontal del área de cornetes y parte del septum

- Área V, ó area turbinal posterior o del ganglio esfenopalatino.- Incluye la mitad posterior del área de los cornetes hasta la coana.

Para la válvula nasal anatómicamente se puede decir que abarca desde la región de la extremidad caudal del cartilago lateral superior, en su relación con el tabique nasal en la parte media, y lateralmente hasta el punto óseo de la apertura piriforme y los tejidos fibroadiposos de ésta región. La angulación normal de ésta es de 10 a 15 grados.

(1.3).

FISIOLOGIA

Las funciones que lleva a cabo la nariz son:

- Vía aérea.- En el ser humano las fosas nasales, son el medio natural de entrada de aire, hacia los pulmones, en donde ocurre el intercambio gaseoso. La inhalación y exhalación se llevan a cabo bajo un control automático inconsciente. La creación de diferencia de presiones entre los pulmones y la nariz asegura un flujo de aire.(1. 4).

- Organó olfatorio.- La olfacción es uno de los primeros sentidos especializados que aparecen en el desarrollo, a la cuarta semana de la vida embrionaria, se reconocen las placódas olfatorias, con posterioridad a la quinta semana se forman el bulbo y el tracto olfatorios. El epitelio olfatorio cubre al cornete superior y al tabique adyacente, consiste en células olfatorias, células de sostén, células basales y glándulas de Bowman. Las células receptoras olfatorias son neuronas bipolares, cada fosa nasal, posee de 10 a 20 millones de éstas células. Los axones salidos de éstas células se congregan en un fascículo, los fascículos a su vez se reúnen en pequeños haces nerviosos denominados filetes olfatorios y ascienden a través de la lámina cribiforme del hueso etmoides hasta llegar a la dura. La dura, encapsula al nervio y se continúa con el periestio

nasal hasta el bulbo olfatorio. (4).

- Protección y regulación de humedad y temperatura.- El aire, en el medio ambiente está lleno de partículas, con una humedad y temperatura que debe ser adecuada para el ingreso a la vía aérea inferior. Así tenemos que la mayor parte del material en suspensión se deposita en el tercio anterior de la nariz, el 70-80% de las partículas de 3-5 μ , el 60% de las de 2 μ , todo esto gracias a diversos mecanismos, como presencia de vibrisas, manto mucoso y actividad ciliar.

El manto mucoso contiene mastocitos, polimorfonucleares, eosinófilos, lisozima (murimidasa) enzima que desintegra a algunas bacterias, su pH es ácido y contiene Inmunoglobulina A.

El aire inspirado adquiere una saturación de agua del 75 a 95% a su paso por la nariz. La temperatura óptima para la actividad ciliar es de 18 a 37°C. Otros dos factores importantes en la protección del tracto respiratorio son la apnea refleja y el estornudo (reflejo de Hering Breuer), a través del nervio olfatorio y trigémino, éstas ramas aferentes, reaccionan a irritantes inspirados y, por una vía refleja en la que interviene el nervio vago. (2, 4 y 5).

- Fonación.- Existen tres grupos de sonidos en los que la nariz funciona como resonador. Estos sonidos son las consonantes nasales (m, n y ng), las vocales nasales y las vocales nasalizadas (no existen en el idioma español). Las consonantes nasales son producidas por las cavidades nasal y faríngea que actúan juntas como un resonador. (4 y 5).

- Ciclo nasal.- Se ha observado la presencia del cambio cíclico (congestión y descongestión, de los tejidos cavernosos de los cornetes), alternante de las fosas nasales, de manera que una fosa nasal se abre mientras sus glándulas serosas y mucíparas entran en actividad, la otra se cierra junto con un cese casi total de ésta actividad.

En el ciclo nasal se reconoce la corriente aérea constante y alternante dirigida hacia las fosas nasales. Aunque el

Flujo de aire nasal total permanece constante, el flujo a través de cada una de las fosas nasales cambia y varía entre 20 y 84. El ciclo nasal ocurre en el 72 a 82% de los individuos y es regulado en el sistema nervioso central. Por lo general, se necesitan 30 minutos a 4 horas para completar el ciclo, aunque hay grandes variaciones de una persona a otra además, la temperatura, los alimentos, el alcohol, los contaminantes en el aire, los fármacos, la actividad física y el grado de humedad pueden modificar éste. Se ha observado que existe un ciclo más activo en los jóvenes. Las quejas de obstrucción en el período postoperatorio suelen ser expresiones de una acrecentada sensibilidad del paciente y de su descubrimiento a raíz de la operación, del ciclo nasal. (1.3 y 4).

- Resistencia: La nariz humana tiene varias válvulas que regulan el flujo de aire directo, entre ellas cabe señalar los tejidos eréctiles de los cornetes (válvula turbinal), el tabique nasal (válvula septal) y la válvula nasal, según descripción de Mink hecha en 1903. (1).

Los pioneros de la rinología creyeron que la nariz tiene anatómicamente, una serie de válvulas localizadas a su entrada, cuyo efecto era reostático o controlador sobre el volumen de aire inspirado y espirado, desde entonces, muchos trabajos han intentado medir y entender la función respiratoria nasal.

Se estima que el 47% de la resistencia al paso de aire tiene lugar en la nariz. Las alas, ventrículos y un sistema de reguladores nasales compuesto por el borde inferior de la crus lateral, el fondo de saco, la válvula nasal y el piso de la apertura piriforme, propician la resistencia nasal. Ya que las narinas colectan una masa de aire y la dirigen como columna a través del ostium interno, su relación y dirección influyen en las corrientes aéreas.

El aire inspirado llena el fondo de saco y estrecha la

válvula nasal, lo que incrementa la resistencia de la corriente aérea y la cambia a corriente laminar (1.4.6 y 7) (ver fig. 5).

La regulación y la creación de resistencia inspiratoria es realizada principalmente por los cornetes en cavidades nasales amplias y por la válvula nasal en cavidades nasales estrechas, la resistencia es un requisito para mantener y estimular la elasticidad de los pulmones y es también conectada con la función cardíaca.

La resistencia del aire espirado es fisiológicamente esencial y se mejora con la contracción del árbol traqueobronquial y el cierre de la glotis; en adición, la resistencia en la nariz está dada por los cornetes, ventrículos y otras estructuras vestibulares (1.4.8 y 9).

PATOLOGIA

La obstrucción nasal, afecta al mecanismo respiratorio aumentando la resistencia pulmonar, y disminuyendo la distensibilidad pulmonar con aumento en el esfuerzo respiratorio, condiciones ambas que pueden deteriorar la salud general de un individuo. Los pacientes con obstrucción nasal muestran una tensión parcial de oxígeno tan baja como 55 o 50 (siendo lo normal de 100), esto causa hipoxia crónica lo que manifiesta fatiga y disminución de la capacidad de trabajo.

La corrección quirúrgica adecuada de las deformidades nasales necesita del entendimiento de la fisiología básica de estas estructuras (9 y 10).

Hay tres tipos de deformidades septales son:

1) El cartilago cóncavo, presente en el 85% de los casos, tiene demasiado tejido en relación con su envoltura. Una curva ligera inclina el septum hacia un lado, se encuentra frecuentemente a nivel de la articulación condro-ósea e involucra o nó al hueso vómer; obstruye parcialmente el lado

afectado, a menudo se encuentra afectando el área valvular.

2) Angulación septal: es una lesión más severa, resulta en una fractura del cartilago en rama verde, abarcando o no la lamina perpendicular del etmoides. la línea de fractura produce una cicatriz que intensifica la angulación y aumenta los síntomas de obstrucción.

3) Luxación de la articulación del cartilago cuadrangular con la espina nasal anterior y vómer. (ver fig. 6).

Para describir la severidad de la obstrucción, Cottle las clasificó en:

- Desviación discreta del septum nasal y poca interferencia con las corrientes de aire.
- Obstrucción, una desviación más severa en la cual el septum puede tocar la pared lateral de la nariz, pero desaparece, el contacto bajo vasoconstricción.
- Impactación, una marcada angulación del septum o un espolón que empuja contra la pared lateral, cuyo contacto no desaparece con la vasoconstricción.
- Tensión, una nariz estrecha, grande y prominente, con angostamiento de las narinas y subluxación del borde caudal del septum. (1,6. y 8).

La válvula nasal, descrita por Mink en 1903, es el pasaje estrecho entre el borde inferior del cartilago lateral superior y el septum, existen dos patologías de la válvula nasal, como son el enrollamiento y el abombamiento de los cartilagos laterales superiores. El enrollamiento es una curvatura sobre sí mismos del borde caudal de los cartilagos laterales superiores y el abombamiento, como su nombre lo indica es un abultamiento de los mismos.

Una disminución de la angulación del borde caudal del cartilago lateral superior con el septum cartilaginoso, por las patologías antes mencionadas dá como resultado un colapso valvular, lo cual se manifiesta como obstrucción severa. (el ángulo normal mide de 10 a 15°).

La sintomatología presente en pacientes con desviación septal, varía según su topografía, así tenemos que las desviaciones ubicadas en: Area I de Cottle dan principalmente sequedad de la mucosa y epistaxis ocasional, la respiración se afecta moderadamente; en el Area II la obstrucción respiratoria es trascendente; en el Area III principalmente por alteraciones en la olfacción; en el Area IV producen obstrucción nasal, cefalea de predominio frontal, rinorrea y complicaciones sinusales; en el Area V causan obstrucción nasal, dolor facial, cefalea, rinorrea posterior e involucran la función de la trompa de Eustaquio. (1,6).

Debido a la variable sintomatología, que puede tener el paciente con obstrucción nasal, y a las complicaciones que se pueden presentar, es necesario que se realice una historia clínica detallada, una exploración física minuciosa y otorrinolaringológica detallada que incluya, revisión de las fosas nasales sin y con vasoconstrictor, y llevada a cabo por personal experimentado, para integrar un diagnóstico acertado y aplicar el tratamiento adecuado. (1,6).

RINOMANOMETRIA

Es la medición de la presión y flujo en la nariz durante la respiración. El flujo de aire es medido con el neumotacómetro, que cuantifica el gradiente de presión a través de una resistencia conocida. La presión es calibrada por un transductor que convierte cualquier cambio de presión en corriente eléctrica. Generalmente, se utilizan dos técnicas: Rinomanometría anterior y posterior. Cada una tiene algunas ventajas sobre la otra y ambas tienen sus propias limitaciones.

Existen diversos procedimientos y equipos que utilizan la relación flujo-presión para evaluar la función nasal.

Recientemente con el avance de la tecnología, se ha desarrollado un rinomanómetro que da una adecuada medición

del flujo y la presión y que con un sistema de computación mide la resistencia de estas variables primarias. El flujo, presión y resistencia se pueden grabar en una señal de tres canales y como ayuda adicional, el flujo y la presión se pueden ver en paneles de medición separados. (7,11,12,13 y 14).

Las vías nasales no son estructuras estáticas, rígidas; son hasta cierto punto dinámicas, capaces de cambiar de manera intermitente y así aumentar y disminuir la resistencia a la corriente de aire, de manera que la resistencia es directamente proporcional a la presión e inversamente proporcional al flujo.

$$\text{RESISTENCIA} = \frac{\text{PRESION}}{\text{FLUJO}}$$

Hay 5 principales irregularidades en las curvas rinosonográficas (presión):

GRUPO I.- Las irregularidades de los patrones respiratorios en ritmo, amplitud, frecuencia y variaciones en los radios de presión y tiempo, durante la inspiración y espiración, son frecuentemente observadas y denotan padecimientos puramente nasales.

GRUPO II.- Incremento muy marcado en las presiones. Esto señala patología a nivel valvular.

GRUPO III.- La principal característica de este grupo es que el nivel máximo es de 2 a 4 segundos. Esto indica la presencia del impacto de una cresta septal en la porción más posterior de la nariz.

GRUPO IV.- Los pacientes dentro de este grupo presentan disminución en las presiones inspiratorias y espiratorias, llegando únicamente a ser de 3 a 5 mm de agua y algunas veces menores. Se encuentran generalmente en pacientes con rinitis

atrófica o con antecedentes traumáticos y una atrofia secundaria. En pacientes obesos y asténicos con disminución en el metabolismo.

GRUPO V.- Las curvas de presión en este grupo difieren a las antes mencionadas. Después de que cada ciclo respiratorio concluye, hay una pausa que no registra presión inspiratoria ni espiratoria, se ha llamado a esta "pausa de medio ciclo", que es siempre vista en pacientes que han tenido problemas respiratorios durante varios años. (7.11 y 12).

SITUACION ACTUAL

Kayser, parece ser el primero que estudió el ciclo nasal. En 1895, midió la resistencia nasal usando fuelles calibrados para determinar volúmenes definidos de aire de la cavidad oral hacia la nariz. Sus datos demostraron que la resistencia en cada cavidad nasal divergían marcadamente, indicando cambios continuos en el lúmen de cada fosa.

En 1923 Lillie, llamó la atención sobre el ciclo nasal, cuando demostró obstrucciones alternantes en ambos lados que, estaban dentro de límites normales.

En 1927, Heetderks, publicó un reporte de 70 sujetos sanos que fueron estudiados bajo diferentes temperaturas y humedades externas, encontrando que el 80% de los individuos tenían ciclos nasales regulares. El 20% restante demostró fluctuaciones irregulares de los cornetes en un lado, sin alternancia correspondiente en el otro lado.

Stoksted y cols, en 1895 midieron rinomanométricamente las variaciones de presión en la cavidad nasal.

Söderström en 1940, aportó, la aplicación de las olivas nasales que, eliminaban una importante parte de la resistencia a ser medida.

Cottle en 1958, ideó una prueba respiratoria simple, con una oliva cuya abertura era de 5mm de diametro. La oliva se conecta a un transductor, un amplificador y un registro electrónico. El encontró una correlación definitiva entre la disfunción nasal y enfermedades en otras partes del cuerpo. (6).

Ogura y asociados en 1965, verificaron parcialmente los estudios de Cottle, encontrando que una resistencia nasal alta, debida a obstrucción nasal afecta los mecanismos respiratorios, incrementa la resistencia pulmonar, medida por la boca y la nariz, disminuye la distensibilidad pulmonar y aumenta el trabajo ventilatorio.

Van Dishoeck hizo mucho en el avance de la rinomanometría. Investigó ampliamente la función de la válvula y su relación con la resistencia turbinal en el año de 1970.

Sulsenti P y Palma P. En 1969 utilizando técnica quirúrgica de Cottle para valvuloplastia encontró que es posible corregir las áreas de resistencia y restablecer una función adecuada, evitando las resecciones excesivas de las estructuras cartilaginosas de soporte. Se valoraron los pacientes pre y postquirúrgicamente por medio de rinomanometría y endoscopia nasal, encontrando una mejoría funcional significativa posterior al tratamiento, obteniendo una disminución de las resistencias totales nasales hasta de un 30%. (4).

Cole P. y Ayiomamitis A. en el departamento de Otorrinolaringología del Hospital de St. Michael en Toronto Canadá llevaron a cabo un estudio comparando la rinomanometría anterior y posterior, en 35 individuos sanos, encontrando que las resistencias totales inspiratorias y espiratorias fueron similares por ambos métodos. (15).

A.S. Jones y D.J. Willatt en 1989, en el departamento de Otorrinolaringología de la Universidad de Liverpool, realizaron 500 mediciones rinomanométricas anteriores, en 250 sujetos (130 hombres y 120 mujeres) con rangos de edad de 20 a 48 años. Doscientos pacientes refirieron sensación subjetiva de obstrucción nasal, 190 de los sujetos tuvieron rinitis normales, y 60 pacientes padecían rinitis alérgica y vasomotora. Los resultados de la resistencia nasal en promedio para las 500 mediciones fué de 0.509 Kpasc, y no hubo correlación directa, con la sensación subjetiva de obstrucción nasal referida por los pacientes. (16).

Los autores Nofal F y Thomas M. del Hospital princesa Alejandra de Wiltshire en Febrero de 1990, realizaron una evaluación rinomanométrica en 43 pacientes, 39 hombres y 4 mujeres, con edades promedio de 30 años, antes y después de

realizar septoplastia, siendo examinados independientemente por los 2 autores, usando un estricto protocolo, en reposo y después de ejercicio y cada narina por separado. Los resultados fueron, disminución de las resistencias nasales después del tratamiento quirúrgico tanto en reposo como después de ejercicio, en las narinas con mejor flujo de aire se registró una disminución promedio de la resistencia nasal del 32%. Y en la narina más obstruida, se registró en promedio una disminución de la resistencia nasal del 60%. (17)

Barbara J. Guillete y Curtis J. Perry del departamento de otorrinolaringología de la Universidad de Buffalo N.Y. en marzo de 1990, llevaron a cabo un estudio en 3 grupos de pacientes, el primero formado por 5 pacientes con alteraciones de la válvula nasal, con edades entre 26 a 53 años, un segundo grupo formado por 5 sujetos normales o control con edades de 26 a 32 años y un tercer grupo, formado por los mismos sujetos control a los que les colocaron material sintético dentro de la cavidad nasal, simulando una alteración morfológica del septum.

Todos los sujetos se estudiaron mediante rinomanometría anterior, con aplicación de descongestivo nasal tópico, y secundariamente la aplicación de un objeto metálico (clip) con una abertura de 1 cm, y colocandolo para dilatar la región de la válvula nasal. Los resultados obtenidos fueron, la resistencia nasal promedio fué similar para los pacientes del grupo 1 y 3 (1.12 y 1.17 Pa/cm² seg) y el grupo control o grupo 2 tuvo una marcada disminución de la resistencia nasal (0.39 Pa/cm² seg). Los resultados obtenidos después de colocar el objeto metálico que dilató la válvula nasal, fueron para el grupo control y el grupo 1 ó con alteraciones valvulares similares (0.15, 0.17 Pa/cm² seg), no así los del grupo 3 (obstrucción medio septal) con resistencias de 0.79 Pa/cm² seg. (22)

Adanson y Smith en el Hospital del Otorrinolaringología y

Cirugía de Cabeza y Cuello en Toronto Canadá en Abril de 1990 estudiaron a 50 pacientes con edades promedio de 29 años, en quienes realizaron cirugía nasal cosmética, fueron estudiados mediante rinomanometría posterior antes y después de rinoplastia de reducción. Encontrando que no hubo diferencia significativa en las resistencias nasales medidas antes y después de la cirugía. La resistencia nasal media antes de la cirugía fué de $3.12 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}/\text{lt}/\text{seg}$, y postquirúrgico fué de $2.62 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}/\text{lt}/\text{seg}$. Después de colocar descongestivos nasales los resultados fueron, previo a cirugía de $1.96 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}/\text{lt}/\text{seg}$, y posterior a cirugía (a las 12 semanas), de $1.75 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}/\text{lt}/\text{seg}$. (18)

Viani L. y Jones A.S. del departamento de Otorrinolaringología del Hospital Royal Liverpool en Junio de 1990. realizaron un estudio en 30 sujetos 16 hombres y 14 mujeres con edad promedio de 32 años. Todos los sujetos eran sanos, sin antecedentes de patología nasal y todos tenían cavidades nasales normales. Se obtuvieron 4 parámetros respiratorios, resistencia nasal total medida por rinomanometría anterior en fase inspiratoria y espiratoria, flujo inspiratorio máximo y flujo espiratorio máximo. Los resultados obtenidos fueron, las resistencias nasales medidas durante la fase espiratoria fueron más altas (0.419 Kpasl) que las medidas durante la fase inspiratoria (0.392 Kpasl) con un gradiente de presión de 150 Pa . Los flujos máximos fueron mayores en la fase espiratoria $281 \text{ lt}/\text{min}$ que para la fase inspiratoria $157 \text{ lt}/\text{min}$. (19).

R.C. Williams y R. Eccles del departamento de fisiología de La Universidad de Wales Gran Bretaña en 1990, llevaron a cabo un estudio en 52 sujetos de ambos sexos con edades de 18 a 54 años, de los cuales 13 sujetos eran asintomáticos y 39 sujetos tenían sintomatología nasal, como obstrucción, estancados y rinorrea. En ambos grupos se midió la resistencia nasal por rinomanometría anterior. También se

midió la nasalidad en ambos grupos, mediante un nasómetro, el cual es un instrumento que computa medidas acústicas basadas en la intensidad del sonido, de origen nasal y de cavidad oral durante la fonación, en ambos grupos fueron medidas las resistencias nasales antes y después de aplicar un descongestivo nasal tópico, los pacientes con patología nasal tuvieron resistencias elevadas, las cuales disminuyeron al aplicar descongestivo, no así la nasalidad la cual aumentó. En los pacientes que tuvieron resistencias nasales bajas, disminuyeron levemente después de aplicar descongestivo nasal y sin variaciones en cuanto a la nasalidad. (20)

Shelton y Pertuze en los hospitales de Lewisham yammersmith, Londres Inglaterra, realizaron un estudio comparando 4 métodos para medir la resistencia nasal al flujo de aire. Incluyeron 27 sujetos, 15 sujetos, 9 hombres y 6 mujeres con edad promedio de 31 años, sanos sin antecedentes de patología nasal, 12 sujetos, 5 hombres y 7 mujeres con edad promedio de 42 años los cuales padecían rinitis. En todos los sujetos se aplicó descongestivo nasal tópico antes de realizar las pruebas. La primera medición fué por oxilometría, por vía nasal y oral. La segunda medición fué por rinomanometría pasiva anterior. La tercera fué por rinomanometría activa anterior, y la cuarta fué por rinomanometría activa posterior. El coeficiente de variación de las medidas en los sujetos normales fué de 9 a 14% y de 8 a 15% postvasoconstricción. Todos los métodos tuvieron un nivel similar. En los sujetos con rinitis, la variabilidad fué mayor de 9 a 19% en los tres métodos por rinomanometría. Todos los métodos registraron cambios en las resistencias nasales después de la aplicación de vasoconstrictor nasal.

JUSTIFICACION

La rinomanometría es un método diagnóstico que nos permite evaluar objetivamente al paciente, de ahí su importancia, como estudio indispensable, para la valoración de los pacientes con obstrucción nasal, debido a Desviación septal y/o Colapso válvular, antes y después al tratamiento quirúrgico de dichas patologías.

OBJETIVOS

Demostrar la utilidad del estudio rinomanométrico, como apoyo para la medición objetiva de la función nasal en pacientes con diagnóstico de obstrucción nasal debido a alteraciones septales y/o válvulares, pre y posquirúrgicamente.

MATERIAL Y METODOS

Fueron incluidos un total de 28 pacientes, provenientes de la consulta externa del Servicio de Otorrinolaringología, del Hospital General de México S.S., a los cuales se les realizó historia clínica, exploración física y otorrinolaringológica completa, siendo seleccionados porque presentaron obstrucción nasal, alteraciones anatómicas septales y/o valvulares con indicación de corrección quirúrgica.

Se excluyeron aquellos pacientes quienes tenían cirugías nasales previas, u otras patologías agregadas que involucraran nariz (tumores, congénitas, alérgicas, etc.), así como los pacientes que no concluyeron el estudio.

De los 28 pacientes se formaron dos grupos, de ambos sexos y con edades de 17 a 50 años. El Grupo I formado por 15 pacientes con diagnóstico de Desviación septal y el Grupo II formado por 13 pacientes con diagnóstico de Desviación septal y colapso valvular.

Los grupos fueron valorados rinomanométricamente, pre y posttratamiento quirúrgico.

Se practicaron las mediciones con el rinomanómetro: "Nasale nasal pressure-flow recorder", P.F-2001 A, de dos canales. (fig. 7).

Forma de practicar la prueba: se coloca una oliva de 5 mm de diámetro en contacto con una fosa nasal procurando no hacer mucha presión, para evitar la deformación de las estructuras nasales, teniendo en cuenta que la gráfica obtenida es de la fosa nasal contraria a la que se está obstruyendo.

La oliva se encuentra conectada a un transductor, un amplificador y finalmente a una plumilla electrónica. Esta última está calibrada para registrar 10 mm de H₂O de presión por cada 5 mm, de desviación del 0 ó línea base. El papel milimétrico se mueve a razón de 5 mm/seg.

Debe hacerse el estudio con el paciente sentado, tranquilo y recto, posteriormente recostado hacia la izquierda y hacia la derecha (éstas 2 últimas posiciones son para observar si el ciclo nasal espontáneo influye en el problema obstructivo).

Cada fosa nasal se analiza por separado en condiciones naturales, posteriormente con el uso de vasoconstrictores locales, se repite la prueba.

Las variables que se analizaron en este estudio antes y después del tratamiento quirúrgico, a los 60 días fueron: Aire inspirado por minuto, Presión Inspiratoria y Espiratoria, Flujo Inspiratorio y Espiratorio, Resistencias parciales y totales Inspiradas y Espiradas.

La corrección quirúrgica de septoplastía se realizó mediante vía maxila-premaxila con técnica de Cottle (fig.8 y 9).

La valvuloplastia se realizó por abordaje intercartilaginoso (fig. 10).

RESULTADOS

El estudio fué conformado por 28 pacientes en total subdivididos, en Grupo I constando de 15 pacientes con diagnóstico de Desviación septal, con edades promedio de 25 años, 12 fueron del sexo masculino y 3 del sexo femenino.

El Grupo II lo integraron 13 pacientes con diagnóstico de Desviación septal y Colapso valvular con edades promedio de 36 años, 7 pacientes fueron del sexo masculino y 6 pacientes de sexo femenino.

Este estudio, demostró mejoría estadísticamente significativa en la mayoría de las variables estudiadas, las cuales compararon valores pre y postratamiento quirúrgico.

Analizando cada una de las variables, obtuvimos:

Volumen inspirado por minuto, para los pacientes del Grupo I (desviación septal), hubo una ganancia en promedio de más de 1 litro, siendo la fosa nasal izquierda la que tuvo mejoría más marcada, en esta misma variable para los pacientes del Grupo II (desviación septal y colapso valvular), la ganancia en promedio fué ligeramente mayor a los 2 lit/min; siendo también más favorecida la fosa nasal izquierda (graf. 1 y 2).

Presión Inspirada, en los pacientes del Grupo I, hubo en la fosa nasal derecha una disminución cercana al 20% y en la fosa nasal izquierda del 23% aprox. En los pacientes del Grupo II para esta variable encontramos una disminución del 13% aprox. Para la fosa nasal derecha y del 12% aprox. Para la fosa nasal izquierda (graf. 3 y 4).

Presión Espirada, en los pacientes del Grupo I, hubo una disminución para la fosa nasal derecha de aprox. 8%, mientras que al lado izquierdo disminuyó en 15% aprox. En el Grupo II, se encontró que en la fosa nasal derecha hubo una disminución aprox. Del 10% y en la fosa nasal izquierda del 17% aprox. (graf. 3 y 4).

Flujo inspirado, los pacientes del Grupo I, hubo un

aumento del 12% aprox. En la fosa nasal derecha y del 15% aprox. En la fosa nasal izquierda. Para el Grupo II en la fosa nasal derecha aumentó el 16% aprox. Y en la fosa nasal izquierda 17% aprox. (graf. 5 y 6).

Flujo Espirado, se encontró que en el Grupo I hubo un aumento del 43% en la fosa nasal derecha y del 50% aprox. En la fosa nasal izquierda. En el Grupo II se encontró un aumento del 19% en la fosa nasal derecha y del 14% para la fosa nasal izquierda (graf. 5 y 6).

Resistencia Parcial Inspirada, en el Grupo I. hubo una disminución del 41% aprox. En la fosa nasal derecha y de un 62% aprox. Para la fosa nasal izquierda. Para el Grupo II se encontró una disminución en la fosa nasal derecha del 30% aprox. Y en la fosa nasal izquierda del 64% aprox. (graf. 7 y 8).

Resistencia Parcial Espirada, en el Grupo I encontramos una disminución del 26% aprox. En la fosa nasal derecha y en la fosa nasal izquierda una disminución del 47% aprox. En el Grupo II se reporta una disminución del 25% para la fosa nasal derecha y en la izquierda una disminución del 54% aprox. (graf. 7 y 8).

Resistencia total Inspirada, en el Grupo I reportó una disminución del 36% aprox. Y en el Grupo II una disminución del 22% (graf. 9).

Y por último la Resistencia Total Espirada, en el Grupo I reportó una disminución del 31% y en el Grupo II una disminución del 22% (graf. 9).

DISCUSION

Existen múltiples trabajos reportados en la literatura mundial, donde ha sido utilizada la rinomanometría como método objetivo en la valoración de la función nasal.

Salasenti y Palma en 1969, en pacientes con obstrucción nasal, causada por alteraciones de la región valvular, se les realizó cirugía correctiva conservadora con técnica de Cottle, llevando un control por medio de rinomanometría, antes y después de la cirugía. Obteniendo como resultado, la disminución de las resistencias totales hasta 30%, en los pacientes tratados y comparativamente a los resultados obtenidos por nosotros en el presente trabajo, hubo una disminución de las resistencias totales del 25%, en los pacientes con alteraciones valvulares (Grupo II). El método de rinomanometría permitió valorar objetivamente los cambios en los pacientes tratados en ambos estudios. (4).

En 1990, Nofal F y Thomas M en Wiltshire intervinieron a 48 pacientes de septoplastía, se valoraron mediante rinomanometría antes y después del tratamiento, y en los resultados que obtuvieron hubo una disminución de las resistencias totales del 32 al 60%. En la tesis que presentamos en el Grupo I de nuestro estudio, los resultados con la misma variable registramos una disminución del 31 al 34%. (17).

El papel de la válvula nasal, como parte del sistema regulador del flujo de aire, se demostró en el estudio reportado por Guillette y Perry en 1990, N.Y. Donde dilataron la válvula nasal en forma artificial momentánea, en pacientes con alteraciones de la misma y pudieron comprobar gráficamente, la disminución de las resistencias totales en más del 50%, gracias al método de rinomanometría. (22). Comparativamente al Grupo II de nuestros pacientes obtuvimos una disminución del 25% en la variable antes mencionada,

siendo los procedimientos utilizados diferentes en ambos estudios.

Edmson en 1990, mencionó no haber encontrado diferencias significativas en las valoraciones pre y postoperatorias utilizando la rinomanometría, en pacientes intervenidos quirúrgicamente de cirugía estética rinoseptal, incluyendo múltiples patologías nasales. Aunque los autores no refieren cambios significativos, sí reportan disminución de las resistencias totales (del 3.12 al 2.62 cm H₂O/l/seg.), equivalente al 16%. (18). Lo que demuestra cambios en la resistencia.

A diferencia de este reporte que se caracteriza por el estudio bien definido de problemas septales y de válvula nasal, en que la disminución de la resistencia total fué del 25 al 36%, lo que demuestra una mejoría clara cuando la patología es obstructiva estructural.

CONCLUSIONES

Se demostró la utilidad de la rinomanometría como método objetivo para valorar el grado de obstrucción nasal (resistencia nasal) antes y después del tratamiento quirúrgico en los dos grupos estudiados.

Se observó disminución significativa de las resistencias totales en ambos grupos después de la cirugía. Lo que refleja una mejoría en cuanto a la función nasal en los pacientes tratados.

Consideramos que es de mucha importancia contar con métodos objetivos, que apoyen, las valoraciones hechas a los pacientes tratados por un procedimiento quirúrgico. El contar con un método de registro, sirve para demostrar los cambios beneficios que se obtienen con cirugía electiva y conservadora.

TUBOQUE NASAL

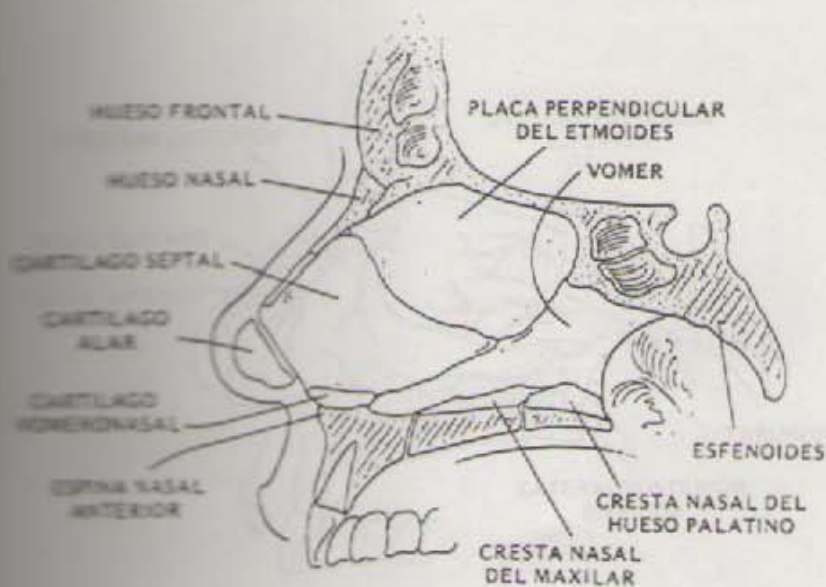


FIG. 1

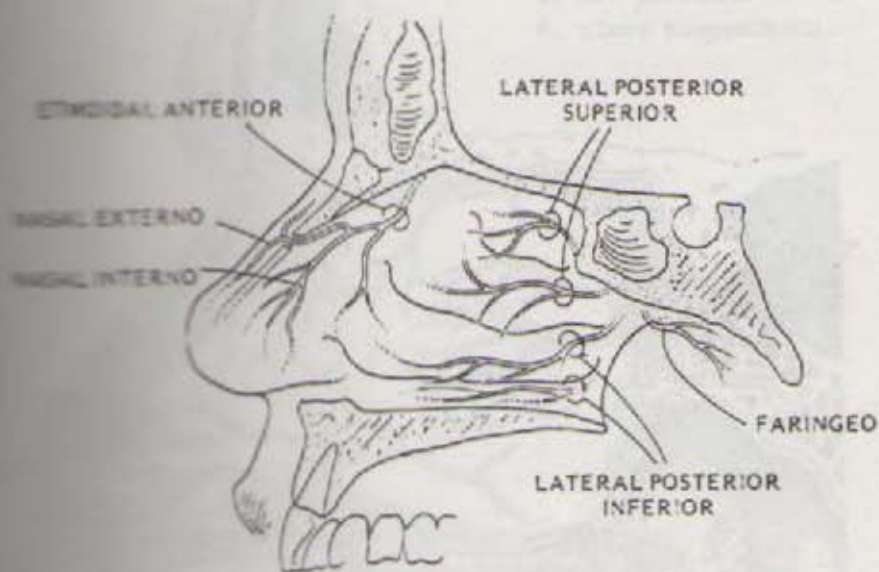
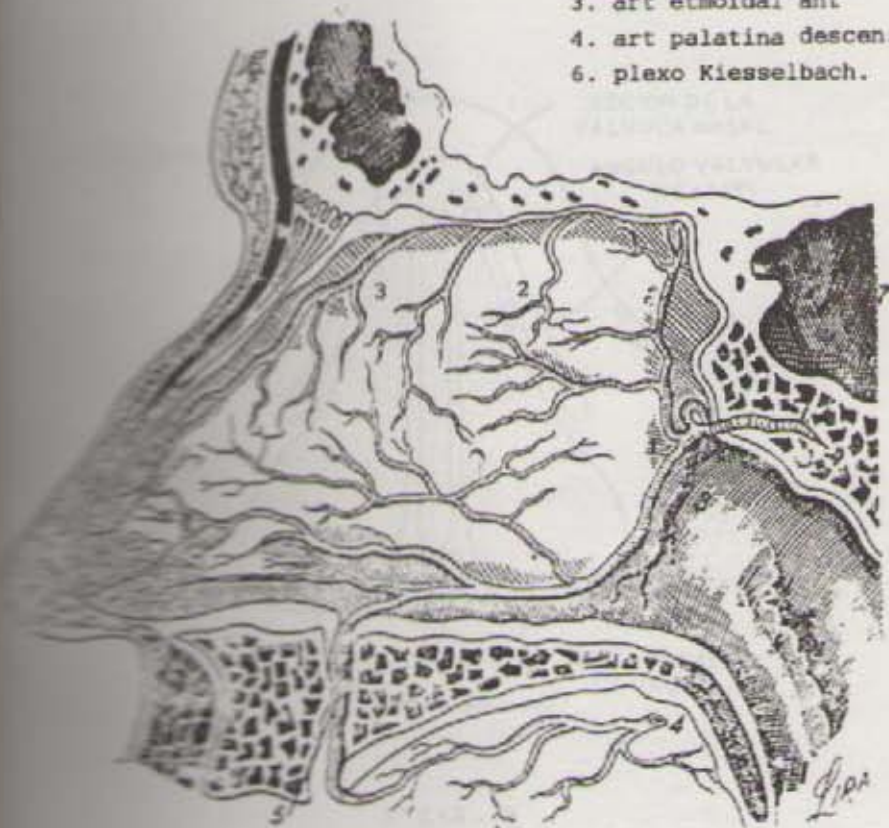


FIG. 2

FIG. 3

1. art esfenopalatina.
2. art etmoidal post
3. art etmoidal ant
4. art palatina descen.
6. plexo Kiesselbach.



IRRIGACION

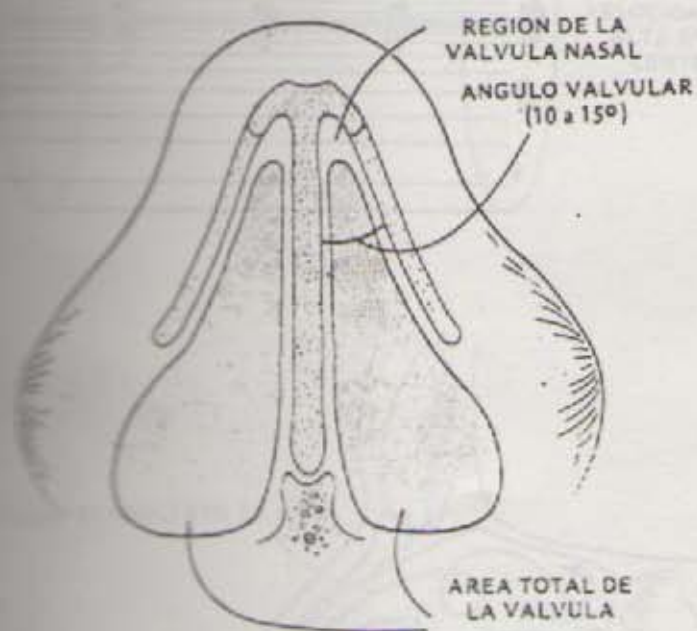
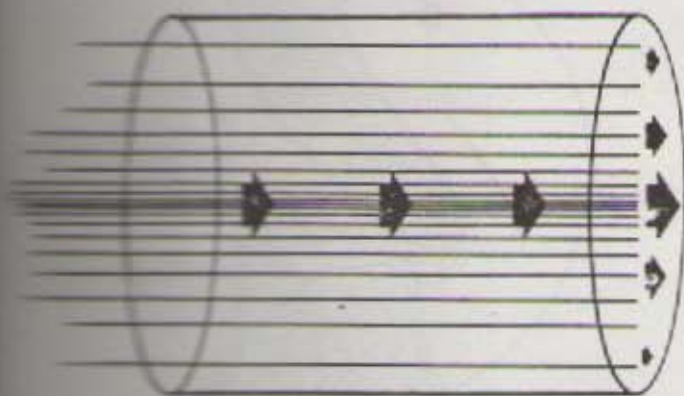


FIG. 4

FLUJO LAMINAR DE AIRE



VELOCIDAD MAS
BAJA A NIVEL
DEL PERIMETRO

VELOCIDAD MAS
ALTA EN EL
CENTRO

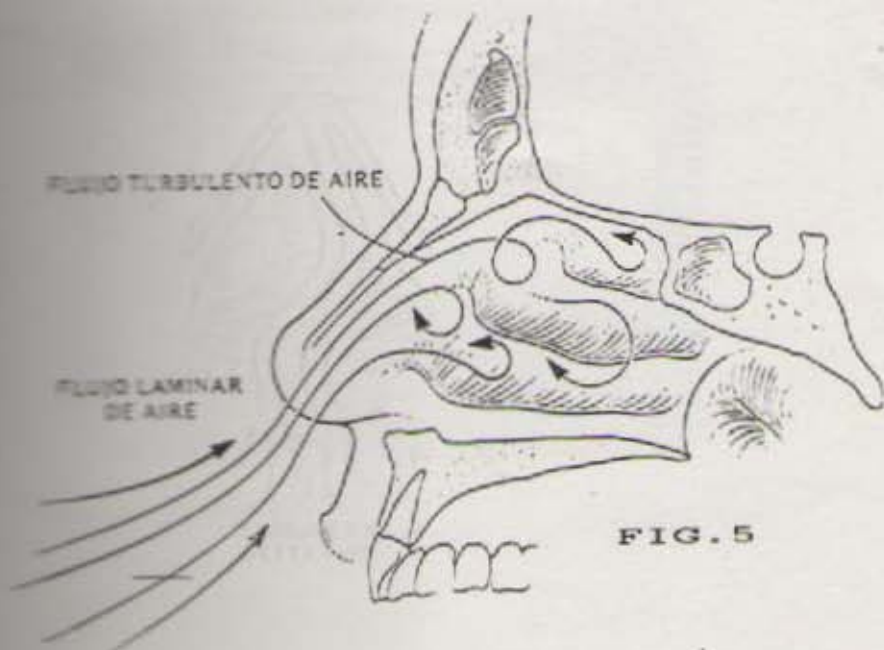


FIG. 5

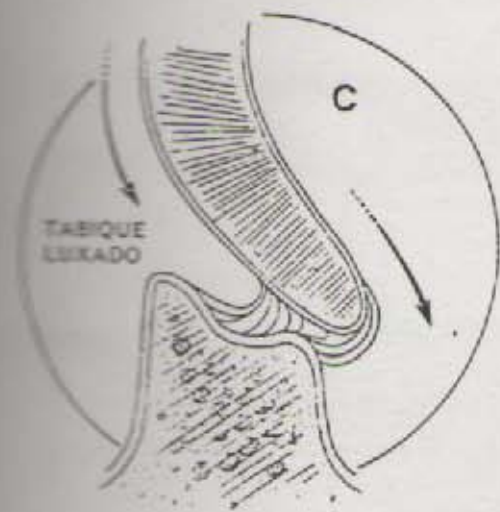


FIG. 6

TABIQUE EN
DEFLEXION

RINOMANOMETRO

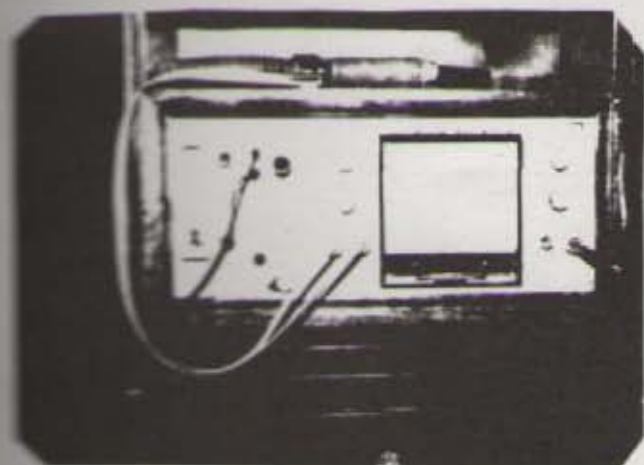
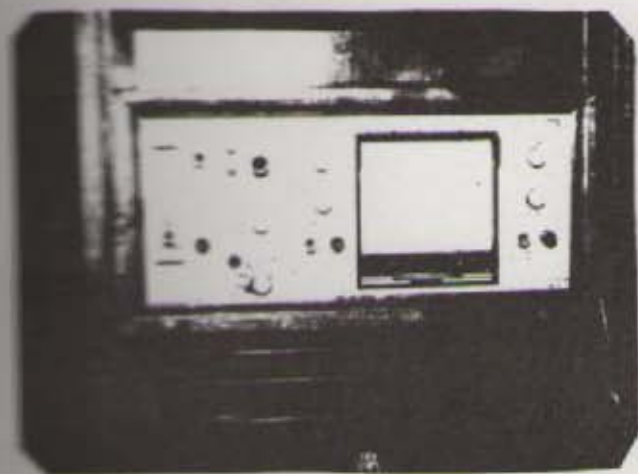


FIG . 7

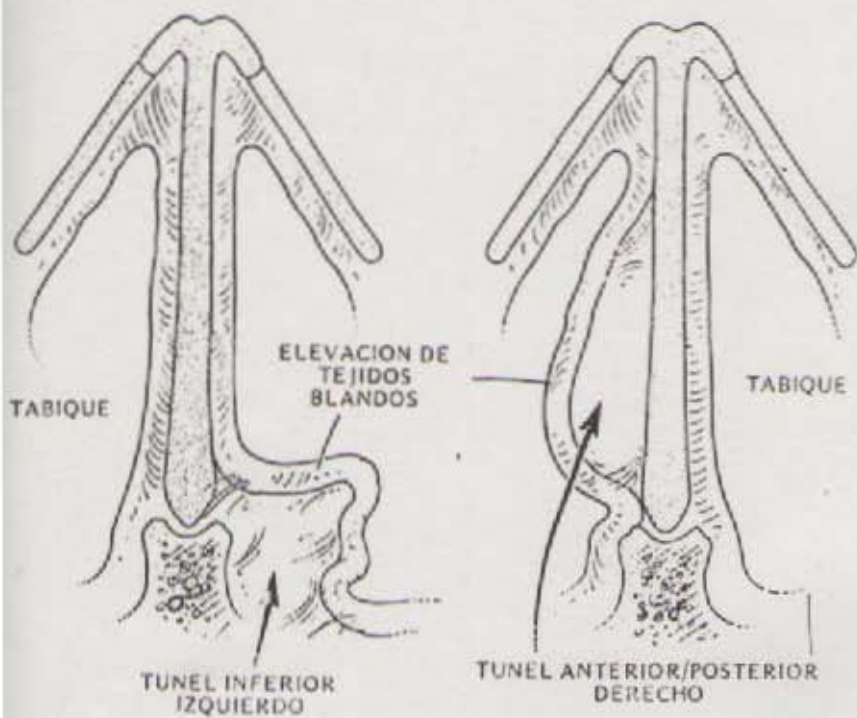


FIG. 8

MUCOSA LEVANTADA
DEL TABIQUE

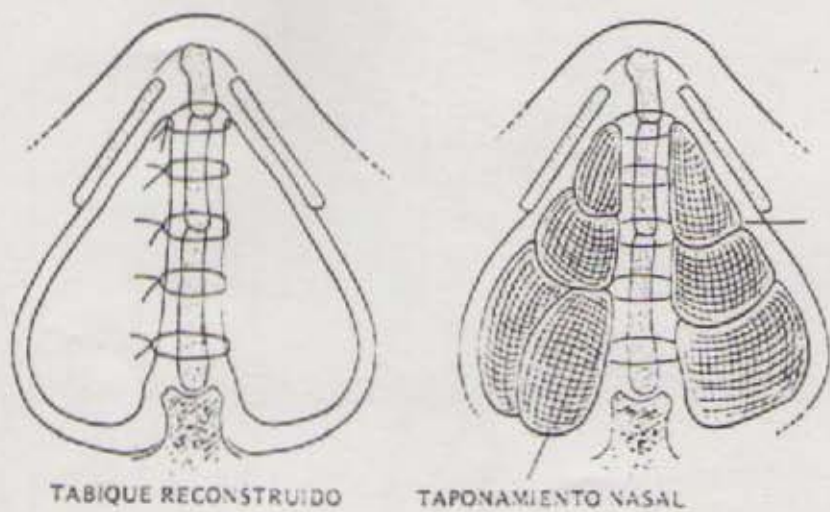
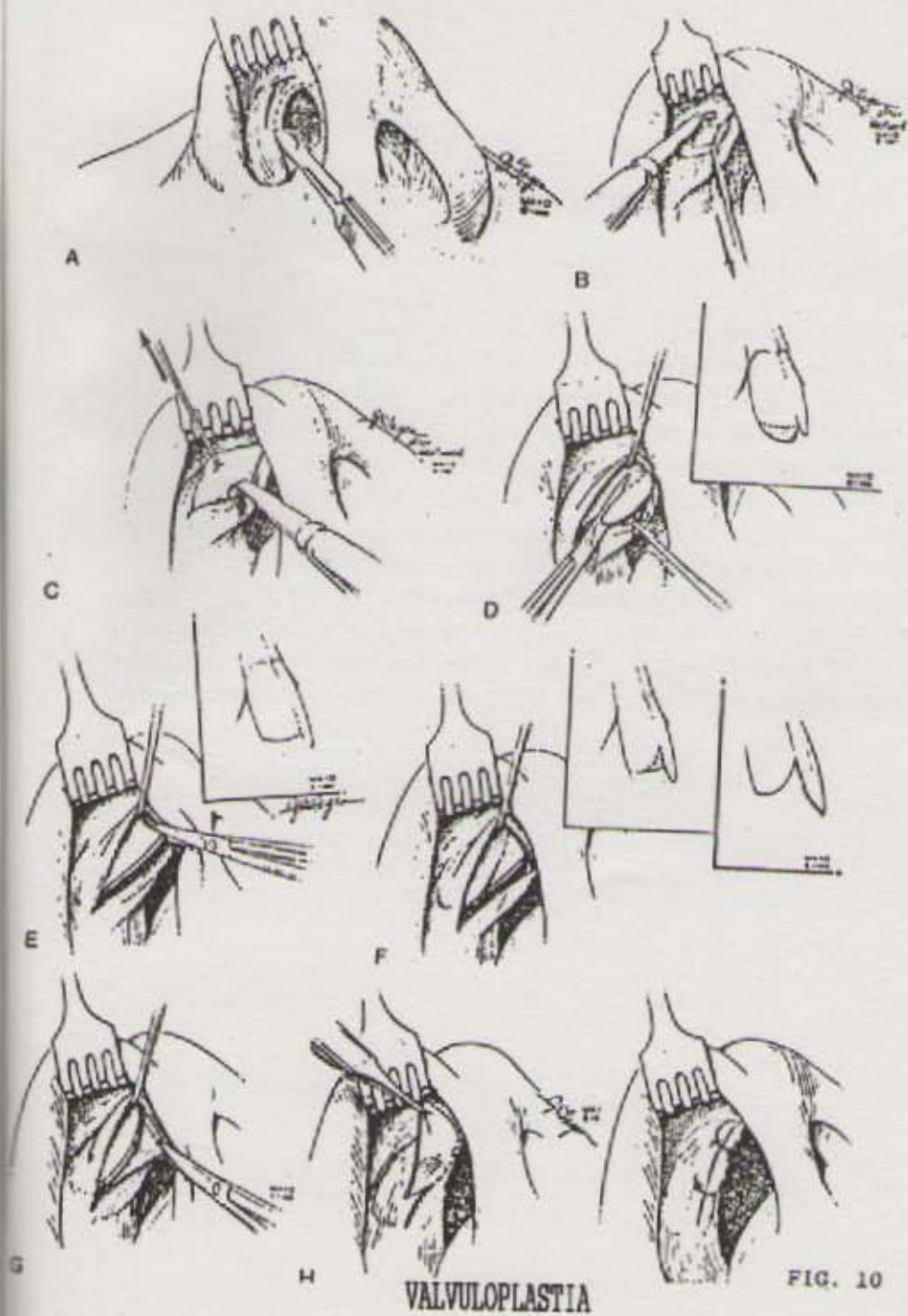


FIG. 9



VALVULOPLASTIA

FIG. 10

FORMA DE REGISTRO DE DATOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Por medio de la presente, me doy por enterado(a), de la existencia del protocolo de valoración rinomanométrica, llevado a cabo en la Unidad de Otorrinolaringología del Hospital General de México S.S., que consiste en la medición de flujos aéreos nasales en pacientes con desviación septal y/o colapso valvular, siendo realizadas previos y posteriormente (a los 60 días), a la intervención quirúrgica correctiva.

Doy mi consentimiento y me comprometo a realizarme dichas pruebas en el lapso de tiempo ya mencionado, pudiendo renunciar a ello en cualquier momento del estudio si así lo manifiesto, y sabiendo que estas mediciones son inocuas y no interfieren con el trato recibido en cuanto a mi tratamiento en esta institución.

Médico responsable

Paciente

Testigo

Testigo

México D.F. a de

de 1993.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

RINOMANOMETRIA

Nombre _____ Sexo _____ Edad _____

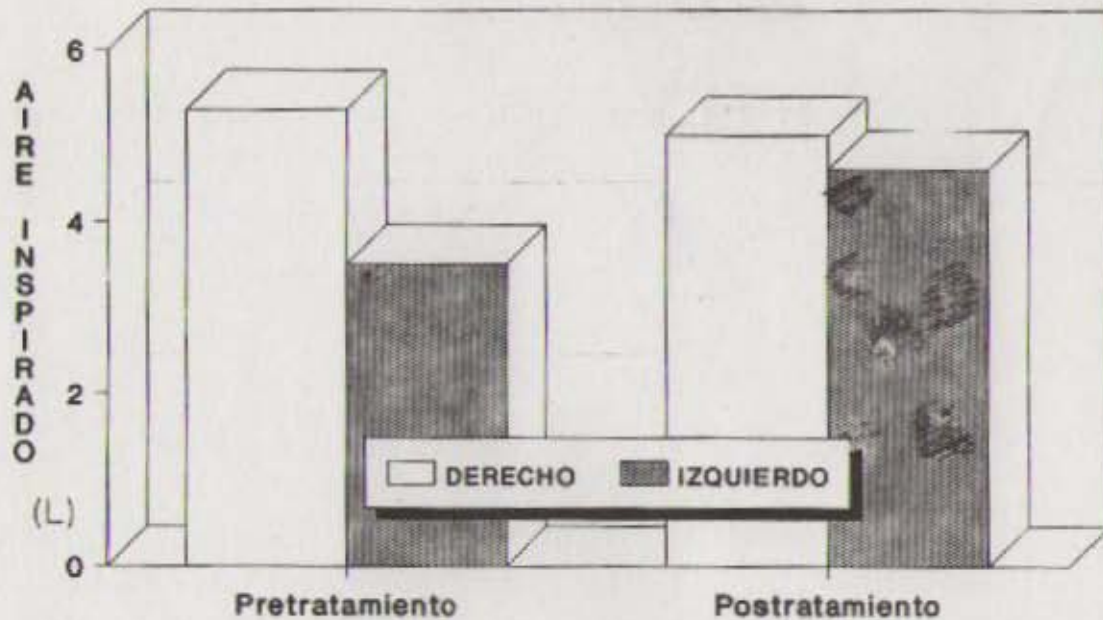
Dirección _____ Tel _____ Fecha _____

DERECHOIZQUIERDO

Insp. Esp. Insp. Esp.

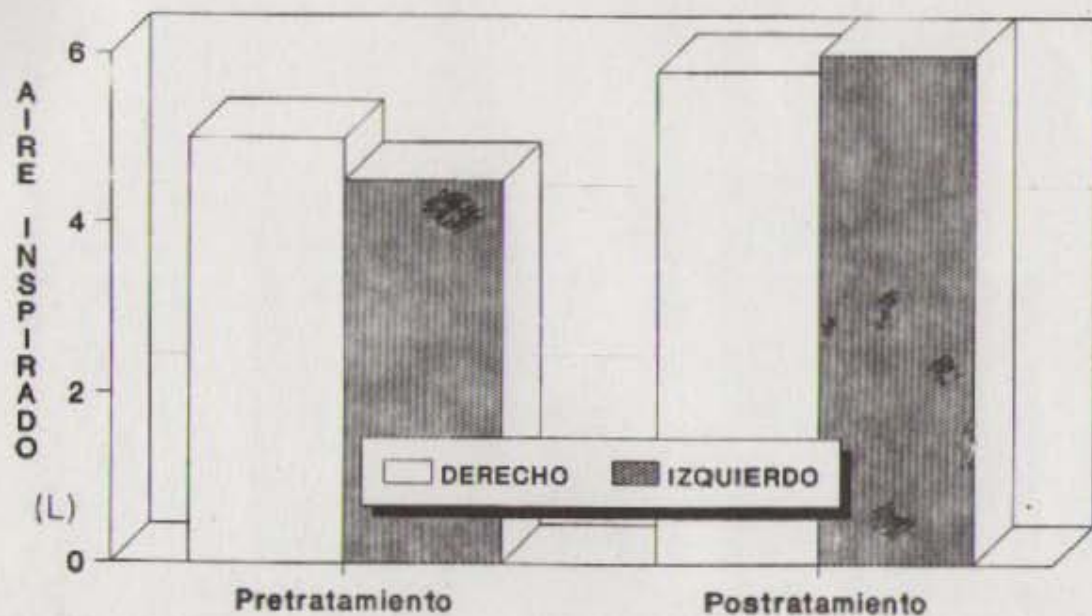
Aire resp. x min.				
Presión				
Flujo				
Resistencia Parcial				
Resistencia Total				
$R_t = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$				

AIRE INSPIRADO POR MINUTO EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON DESVIACION SEPTAL



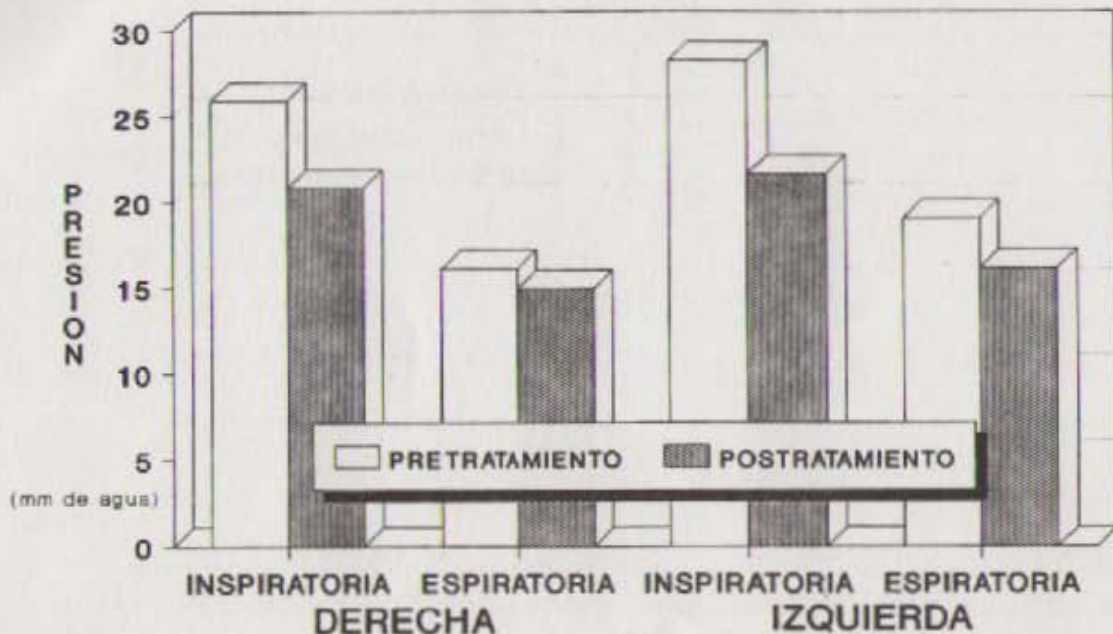
Gráfica 1

AIRE INSPIRADO POR MINUTO EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON COLAPSO VALVULAR Y DESVIACION SEPTAL



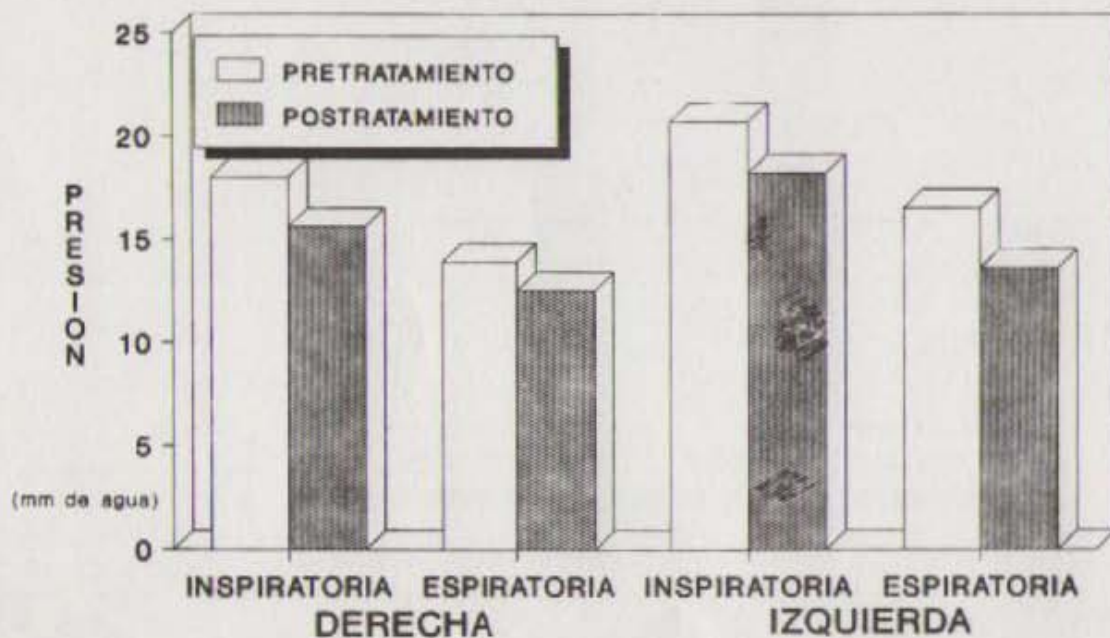
Gráfica 2

PRESION INSPIRATORIA Y ESPIRATORIA EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON DESVIACION SEPTAL



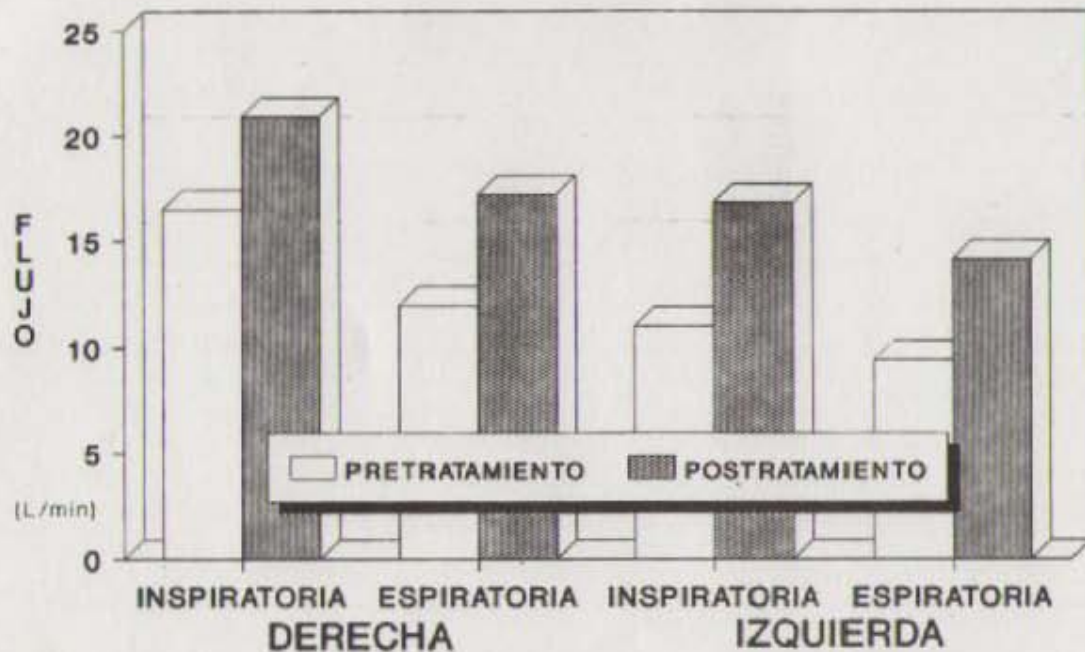
Gráfica 3

PRESION INSPIRATORIA Y ESPIRATORIA EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON COLAPSO VALVULAR Y DESVIACION SEPTAL



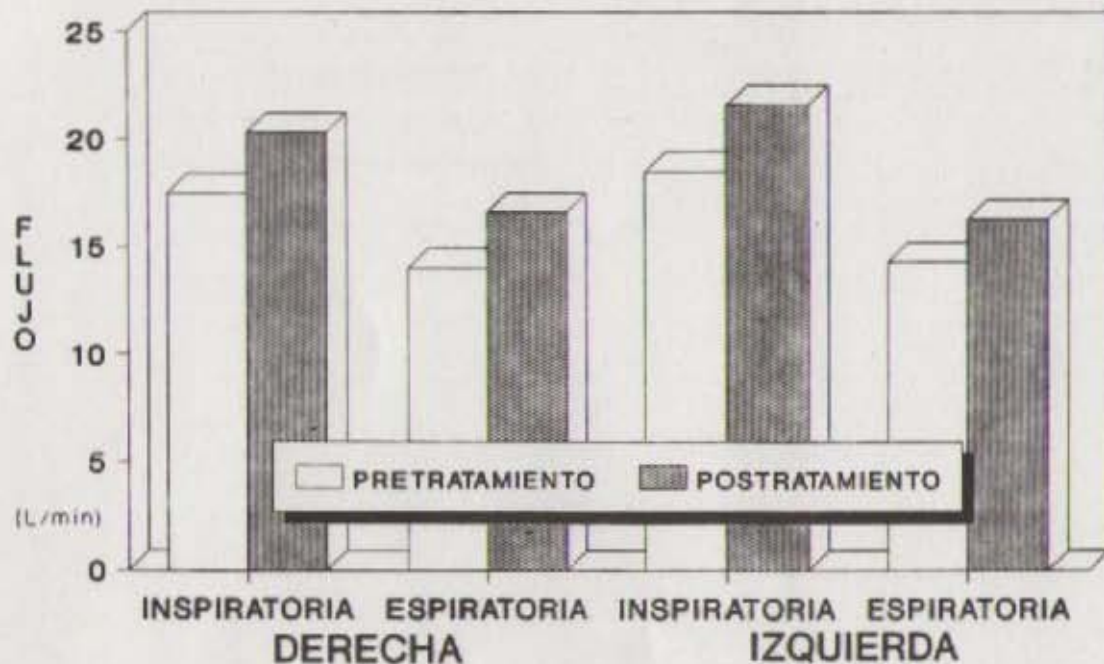
Gráfica 4

FLUJO INSPIRATORIO Y ESPIRATORIO EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON DESVIACION SEPTAL



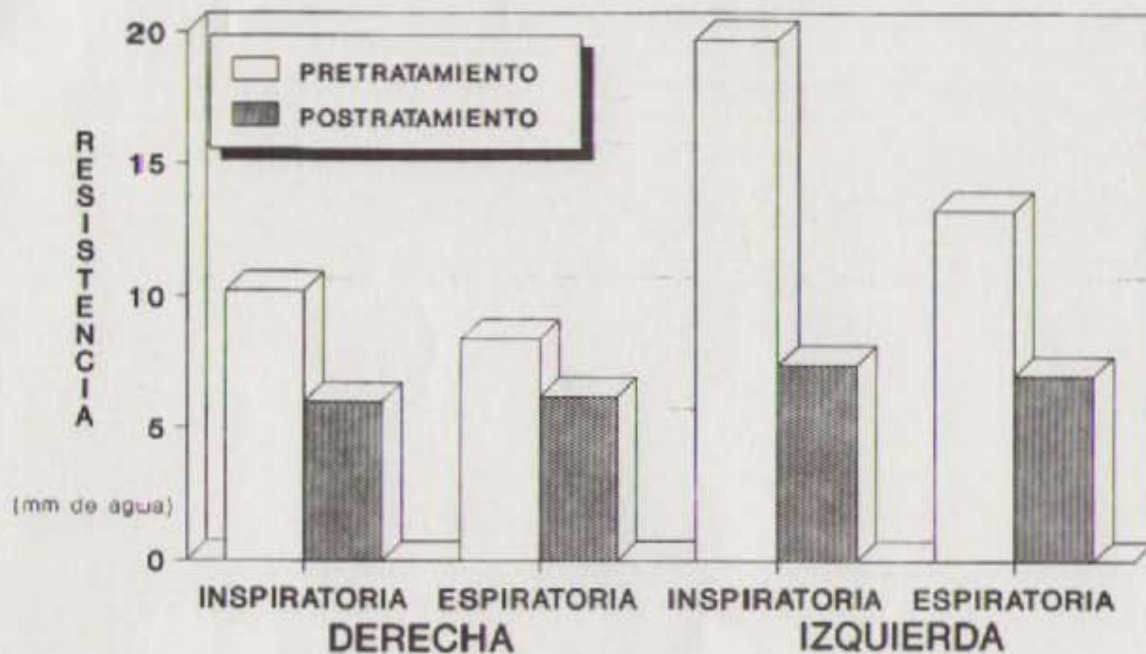
Gráfica 5

FLUJO INSPIRATORIO Y ESPIRATORIO EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON COLAPSO VALVULAR Y DESVIACION SEPTAL



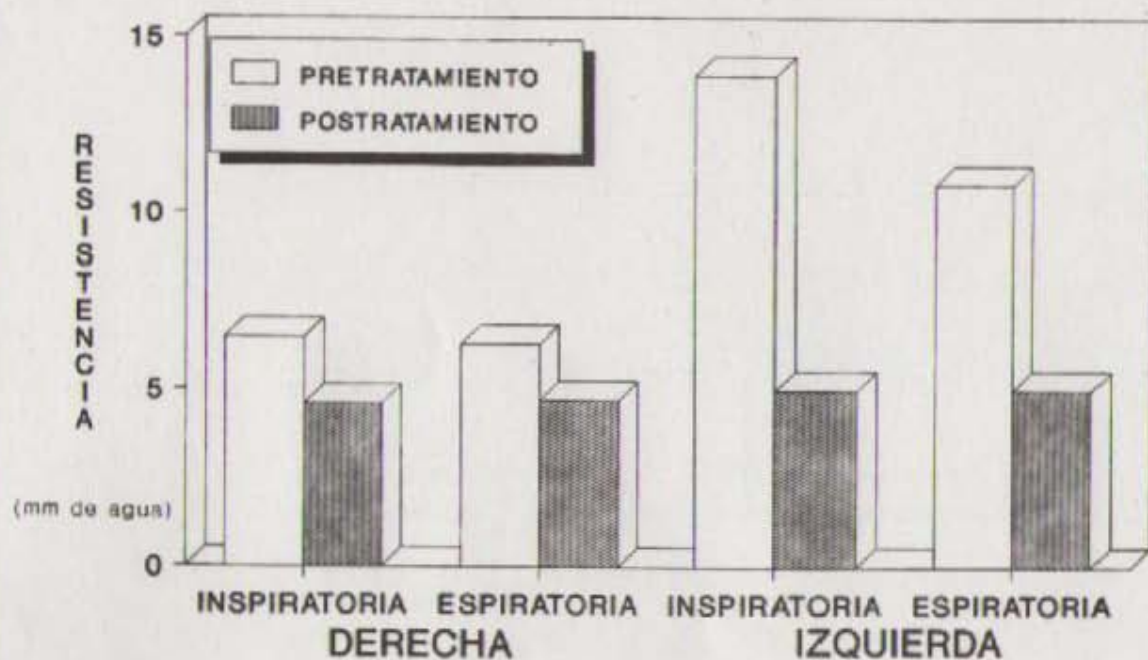
Gráfica 6

RESISTENCIA PARCIAL EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON DESVIACION SEPTAL



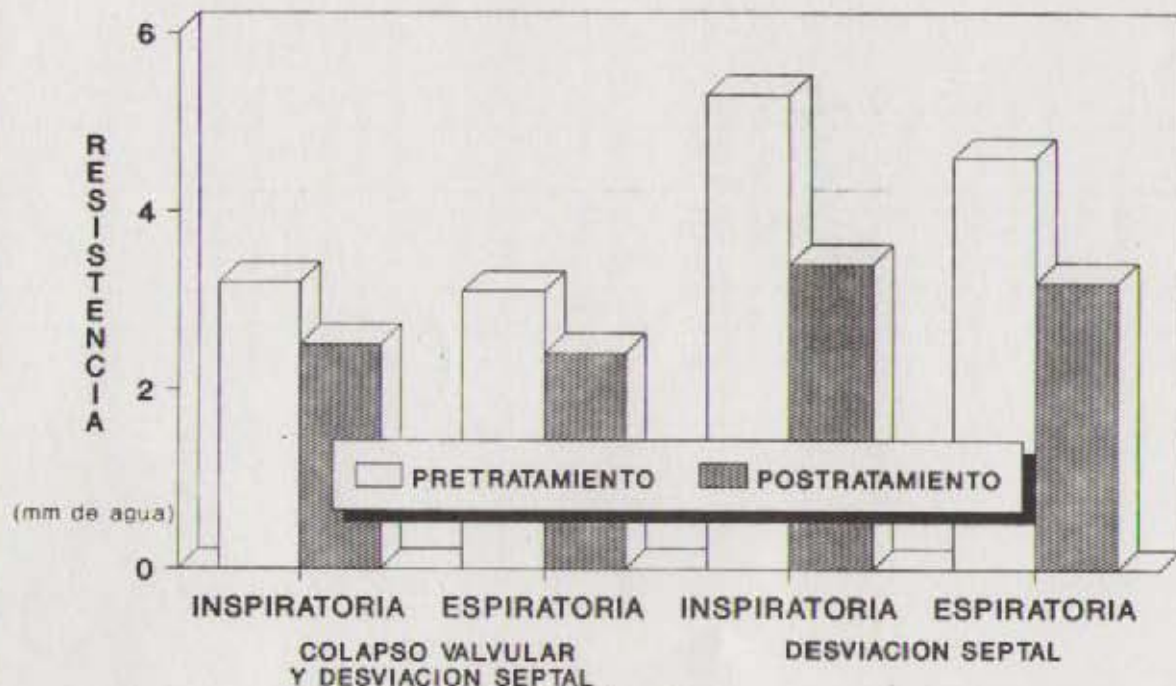
Gráfica 7

RESISTENCIA PARCIAL EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON DESVIACION SEPTAL Y COLAPSO VALVULAR



Gráfica 8

RESISTENCIA TOTAL EN AMBAS FOSAS NASALES EN PACIENTES CON DESVIACION SEPTAL Y COLAPSO VALVULAR



Gráfica 9

BIBLIOGRAFIA

1. Adams J.S.- Rhinoplasty.
The otolaryngologic Clinics of
North America.
Noviembre, 1987 20 (4)
pp. 735-57 y 783-808.
2. Lee K.J.- Essential Otolaryngology Head
and Neck surgery. 1987.
pp. 315-21.
3. Cottle M.H.- Corrective surgery of the nasal
Septum and external nasal Pyramid.
1986. pp. 5-7 y 14-24.
4. Paparella y Shumrick.- Otorrinolaringología
1982. pp. 294-313.
5. Ballenger J.J.- Enfermedades de la nariz, garganta
y oído. 1972.
6. Hinderer K.H.- Fundamentals of anatomy and
surgery of the Nose.
1978. pp 26-31 y 49-57.
7. Cottle M.H.- Rhino-sphigmo-manometry and
Fisical Diagnostic.
Int. Rhinol. 1968. pp 100-18.

8. Cottle M.H.- A contribution to progress
in Medicine.
Int. Rhinol. 1969. pp. 1-15.
9. Cosio V. y Celis S.- Aparato respiratorio.
1972. pp 21-30.
10. Octavio Rivero S.- Neumología.
1984. pp 33-43.
11. Cottle M.H.- Rhino-sphygmo-manometry and
rhino-revma-sphygmo-manometry.
Int. Rhinol. 1963. pp. 23-27.
12. Gutierrez M.J.- Pruebas nasopulmonares y su
aplicación en la práctica
Otorrinolaringológica.
Tesis recepcional. 1977.
13. Parker A.J. Clarke.- A comparison of active anterior
rhinomanometry and nasometry in
the objective assessment of nasal
obstruction. Rhinology.
1990. Mar: 28(1): pp. 47-53.
14. Cottle M.H.- Selected papers. 1962.
15. Cole. P; Ayiomamitis A.- Anterior and posterior
rhinomanometry. Rhinology.
1989. Dec: 27(4). pp. 257-62.

16. Jones A.S; Willat D.J.- Nasal airflow: resistance and sensation.
J. Laryngol-Otology. 1989.
Oct. 103 (10) pp. 909-11.
17. Nofal F; Thomas M.- Rhinomanometry evaluation of the effects of pre and post-operative SMR on exercise.
J. Laryngol-Otology. 1990.
Feb. 104 (2) pp. 126-8.
18. Adamson. P; Cole. P.- The affect of cosmetic rhinoplasty on nasal patency.
Laryngoscope. 1990.
April. 100(4). pp 357-9.
19. Viani. L. Jones. A.- Nasal airflow in inspiration and expiration.
J. Laryngol-Otology. 1990.
June. 104 (6). pp. 473-6.
20. Williams. R.G; Eccles R.- The relationship between nasalance and nasal resistance to airflow.
Acta Otolaryngol (Stockh).
1990. Nov. 110 (5-6). pp. 443-9.
21. Shelton. J; Pertuze.- Comparison of oscillation with three other methods for measuring nasal airway resistance.
Respiratory Medicine. 1990.
84. pp. 101-6.

22. Guilletta. B.J; Perry.- Use of nasal valve stent with anterior rhinomanometry.
Ann-Otol-Rhinol-laryngol.
1990. Mar. 99 (3). pp. 175-8.