

Anatomía y fisiología de las fosas nasales

*Carolina Mérida Fernández, Mercedes Ramírez Hernández,
Francisco Guerra Pasadas*

Las fosas nasales, junto con los senos paranasales, constituyen un órgano multifuncional. Entre las distintas funciones se encuentran; la función respiratoria, la sensorial (olfación), la fonatoria y otras que facilitan la adaptación de todo el organismo al medio ambiente.

En este capítulo analizaremos diversos apartados:

1. Organogénesis.
2. Pirámide nasal (estructura externa de la nariz).
3. Fosas nasales (estructura interna).
4. Senos paranasales.
5. Vascularización e inervación.
6. Ultraestructura de las fosas nasales.
7. Fisiología de las fosas nasales.

1. ORGANOGÉNESIS

La cavidad nasal se desarrolla en la vida fetal a partir del ectodermo y la rinofaringe a partir del endodermo, separándose ambas por la membrana buconasal cuya ruptura se inicia en la sexta semana, entrando en conexión ambas cavidades.

En su origen unida a la cavidad oral, se separa posteriormente por el paladar blando y el óseo. Cuando este proceso se realiza de forma incompleta puede dar lugar al desarrollo de deformidades que alteran la función, como son la atresia de coanas y la hendidura palatina. Posteriormente, en la pared lateral de la cavidad nasal, se forman tres pliegues que darán lugar a los cornetes. Tras el crecimiento lateral de las cuerdas epiteliales se iniciará el desarrollo de los primitivos senos, los cuales continúan su or-

ganogénesis tras el nacimiento. Al nacer ya existen los senos maxilares y etmoidales, siendo rudimentarios los esfenoidales e inexistentes los frontales, que aparecen hacia el segundo año de vida como excavaciones en el diploe del hueso frontal.

La vascularización arterial, se organiza a través de las carótidas externa e interna y la venosa a través de la vena facial y oftálmica, plexo pterigoideo y faríngeo.

La inervación sensitiva se organiza a través de las ramas primera y segunda del trigémino; la simpática deriva del ganglio cervical superior y la parasimpática del facial, alcanzando la mucosa nasal por vía del nervio vidiano. Por último, la función sensorial olfatoria a través del nervio olfatorio (primer par craneal).

2. PIRÁMIDE NASAL

El exterior de la nariz tiene forma piramidal y comprende las siguientes estructuras:

- Estructura ósea.
- Estructura cartilaginosa.
- Estructura muscular y piel.

La estructura ósea forma la parte superior rígida y está integrada por los huesos propios de la nariz, las apófisis ascendentes del maxilar superior y las apófisis maxilares del frontal. Los huesos propios se unen, por arriba, a la apófisis nasal del frontal o glabella mediante la sutura nasofrontal, lateralmente a las apófisis ascendentes del maxilar superior (sutura naso-maxilar) y por abajo al cartílago triangular.

Los bordes internos de los huesos propios se articulan entre sí y se proyectan hacia abajo y atrás en la cavidad nasal, contribuyendo a formar el tabique nasal o septum.

La estructura cartilaginosa forma la parte inferior de la pirámide (blanda y móvil). El cartílago nasal forma una unidad integrada por cinco cartílagos: dos laterales (superiores o triangulares), dos alares (inferiores) y el cartílago del septum (cuadrangular). Los cartílagos triangulares se unen por su parte superior con los huesos propios y en sus 2/3 superiores se unen íntimamente al cartílago septal, formando el cartílago naso-septal o septolateral. Los cartílagos alares son delgados y curvos y mantienen abierta la base de la pirámide nasal o narinas. En ellos se distinguen dos porciones: "crusmedialis" que forma el soporte de la parte móvil del tabique (columna nasal o columela) y "crus lateralis" que forma la punta de la nariz y las alas.

Recubriendo a la estructura osteocartilaginosa nasal, se encuentran cuatro músculos propios: piramidal, transversal o triangular de la nariz, dilatador propio y mirtiforme, que son pares y simétricos; y otro compartido con el labio superior (elevador común del ala de la nariz y labio superior). La piel está unida a la parte cartilaginosa y se desliza con facilidad sobre la parte ósea, configurando externamente la cavidad nasal.

3. FOSAS NASALES

La estructura interna de la nariz o fosas nasales son dos corredores de 7,5 cm de largo y 5 cm de alto, separados por el tabique nasal, perfectamente acondicionados para la canalización y acondicionamiento del aire inspirado. Sin embargo, la mayor parte de la respiración nasal tiene lugar por una de ellas en cada momento, dando lugar a un flujo alternante. La fosa nasal "funcionante" se encuentra menos congestionada y ofrece una menor resistencia al flujo aéreo.

Desde el punto de vista de su organización esquelética, las fosas nasales presentan:

3.1. ORIFICIOS ANTERIORES O NARINAS

Están limitados por el ala nasal y el cartílago lateral por fuera y por dentro por la parte baja del tabique. Está revestido de piel que contiene glándulas sebáceas y unos pelos largos y fuertes llamados vibrisas que filtran el aire inspirado.

3.2. ORIFICIOS POSTERIORES O COANAS

Son ovaladas y miden 2,5 cm de altura por 1,25 cm de ancho. A través de estos orificios las fosas se abren a la faringe.

3.3. PARED SUPERIOR O TECHO

Presenta una curvatura de delante atrás de concavidad inferior. Aunque en su mayor parte la integran los elementos óseos de la base del cráneo, se puede distinguir en ella una porción anterior o dorso nasal formada por el ensamblaje de los huesos propios de la nariz. La segunda o frontoetmoidal la constituye el frontal y la lámina cribosa del etmoides, localizándose aquí la región olfatoria o mancha amarilla. Finalmente, atrás queda la porción esfenoidal, integrada por; la cara anterior vertical del cuerpo del esfenoides, en la cual se abre el orificio del seno esfenoidal; y por la cara inferior de dicho cuerpo que se dispone horizontalmente contribuyendo a formar el límite posterior de las fosas nasales.

3.4. PARED INFERIOR O SUELO

Es un canal horizontal que le separa de la cavidad bucal y está constituido por el ensamblaje de la porción horizontal del maxilar por delante y del palatino por detrás, y con sus homónimas del lado opuesto, estableciendo en conjunto una sutura crucial.

3.5. PARED INTERNA, MEDIAL O TABIQUE

Separa ambas fosas, y aunque fisiológicamente es de situación sagital, está supeeditada a desviaciones individuales. La porción ósea está integrada por el vómer y la lámina perpendicular del etmoides; y la porción cartilaginosa por el cartílago cuadrangular.

La lámina perpendicular del etmoides se articula por arriba con la lámina cribosa; por detrás con el cuerpo del esfenoides; en su parte antero-superior con los huesos propios; en la antero-inferior con el cartílago cuadrangular y el quinto borde se corresponde con el vómer.

El vómer constituye la porción posterior del septum. Por arriba establece una sinartrosis con la cresta inferior del cuerpo del esfenoides, su borde posterior permanece libre. El antero-superior con los otros ele-

mentos del tabique y su borde inferior se articula con las crestas nasal e incisiva de las porciones horizontales maxilar y palatina.

El cartílago cuadrangular es un cuadrado irregular que descansa en la ranura del vómer. La parte posterior se articula con la lámina perpendicular del etmoides, su borde superior forma parte del dorso de la nariz y por el borde anterior del subtabique.

3.6. PARED LATERAL, EXTERNA O NASO-ORBITO-SINUSAL (FIGURA 1)

Está integrada por las caras internas del maxilar superior, la lámina vertical del palatino, la aleta faríngea de la apófisis pterigoideas, las masas laterales del etmoides y por el unguis. Consta de unos repliegues óseos denominados cornetes (tres constantes y dos variables) que contribuyen a delimitar en la propia pared externa unos espacios denominados meatos. A su nivel aparece el desagüe del seno frontal, de las celdas etmoidales, del conducto lacrimo-nasal y del seno maxilar.

Los cornetes tienen una extremidad mayor dirigida hacia adelante (cabeza) y otra hacia atrás (cola).

a) El cornete inferior es el mayor de todos, y es un hueso independiente de 3-4 cm. Su cabeza está en contacto con la apófisis

ascendente del maxilar, a unos 2 cm de la narina. Su cola, libre, llega a nivel de la coana. Está recubierto por mucosa que contiene grandes espacios vasculares, los cuales constituyen un tejido eréctil que puede hincharse y obstruir la nariz instantáneamente. Este cornete cubre al meato inferior, que recibe el ducto lácrimo-nasal, por el que las lágrimas drenan a la fosa nasal.

b) El cornete medio o etmoidal inferior se sitúa en la masa lateral del etmoides. De tamaño y situación intermedia, su cabeza es libre y se denomina opérculo y su cola se encuentra en la coana. Se enrolla sobre sí mismo, originando una serie de celdillas. Recubre al meato medio, en el que drenan los senos frontal, maxilar y celdas etmoidales anteriores y medias.

c) El cornete superior es pequeño y se extiende hacia atrás, desde su unión con el cornete medio. Su cabeza no es visible. Su borde inferior es libre y recubre el meato superior, en donde drenan las celdas etmoidales posteriores.

Cada fosa nasal se puede dividir en cuatro partes: el vestíbulo, el atrio (que desde el extremo superior del cornete medio se dirige hacia el vestíbulo), la región olfatoria (de aproximadamente 10 cm²) y la región respiratoria que la constituye el resto de la cavidad.



Figura 1. Pared lateral de las fosas nasales.

4. SENOS PARANASALES

Constituyen una expansión de la cavidad de las fosas nasales hacia los huesos craneales que la limitan (figura 2). Tienen un papel importante en la creación de turbulencias aéreas y en el aclaramiento mucociliar, constituyendo una unidad funcional con las fosas nasales.

Los senos maxilares o antros de Highmore ocupan el espesor del hueso maxilar superior y tienen forma de pirámide cuadrangular. Constan de una pared superior orbitaria, anterior o yugal, posterior o pterigomaxilar e interna que corresponde a la pared externa de la fosa nasal.

Los senos frontales se desarrollan en la confluencia entre la porción horizontal y vertical del hueso frontal y en el espacio que media entre las dos tablas del hueso. Tiene forma de pirámide triangular. Su base se prolonga a través del etmoides anterior, adoptando la forma de embudo, que le ha valido el nombre de infundibulum a la desembocadura de este seno en el meato medio.

El seno etmoidal está formado por las celdas etmoidales anteriores en número de 2 a 8 y las posteriores de 3 a 4 que se localizan en el espesor de las masas laterales del etmoides.

Por último, el seno esfenoidal se labra en el espesor del cuerpo del esfenoides y drena en el meato superior. Tiene forma de

un cubo irregular, destacando las seis paredes que la integran y cuyas relaciones por delante y abajo son nasales, por arriba y lateralmente endocraneales y por detrás con la silla turca e hipófisis.

5. VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

La irrigación de la pirámide nasal proviene fundamentalmente de ramas de la arteria facial, nasal externa, infraorbitaria y dorsonasal, procedentes de las carótidas externas e internas. Las venas drenan en las faciales anteriores y en las oftálmicas. La inervación es trigeminal: primera rama del trigémino (oftálmica) y segunda rama (nervio maxilar superior).

Las fosas nasales también se irrigan de los dos sistemas carotídeos (figura 3): interno, a través de las arterias etmoidales anteriores y posteriores; y externo, mediante las arterias esfenopalatina, infraorbitaria, pterigopalatina y palatina (ramas de la maxilar interna) y la arteria labial superior procedente de la facial. El área de Kiesselbach es una zona muy vascularizada de la mucosa que se localiza en la porción anterior del tabique nasal. Está formada por anastomosis entre ramitas de la arteria del subtabique, arteria palatina mayor, nasopalatina y etmoidal anterior. El drenaje venoso de los plexos va a las grandes venas próximas (ple-

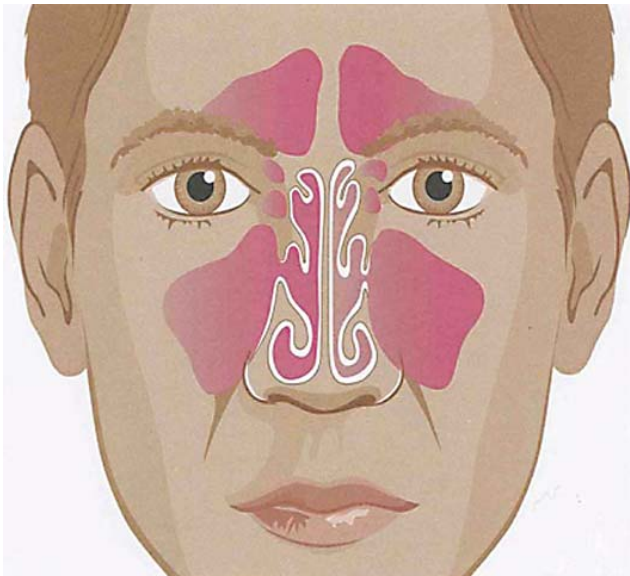


Figura 2. Localización de los senos paranasales.

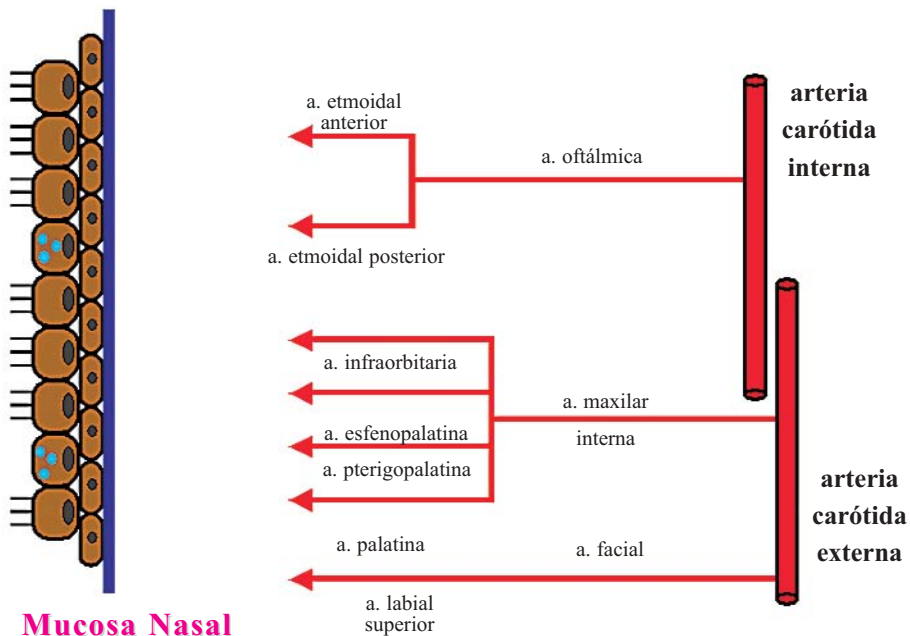


Figura 3. Doble irrigación arterial de las fosas nasales procedente de ambas arterias carótidas: externa e interna.

xos pterigoideos y venas esfeno-palatinas, facial anterior y oftálmicas) y a los senos venosos intracraneales a través de la lámina cribosa del etmoides.

Los nervios acompañan básicamente a los vasos: etmoidales anterior y posterior, ramas nasales de los alveolares superior y anterior, ramitas que vienen del ganglio esfenopalatino con fibras simpáticas vasoconstrictoras y parasimpáticas secretomotoras y ramas del nervio palatino mayor. Los ramitos del nervio olfatorio, en número de 15 a 20, atraviesan la lámina cribosa etmoidal y las meninges y entran en los bulbos olfatorios (figura 4).

Los senos paranasales maxilares se irrigan de ramitas de la arteria facial, maxilar interna infraorbitaria y palatina mayor; y se inervan de ramas de la segunda división del trigémino. Los senos frontales a través del paquete vasculo-nervioso supra-orbitario y las celdas etmoidales anteriores y posteriores del paquete vasculo-nervioso etmoidal anterior y posterior respectivamente.

Entre los senos paranasales, la órbita y la cavidad craneal existe una red venosa de intercomunicación, a través de la cual se extienden la mayoría de las infecciones de dichos senos. En los adultos, las pequeñas venas de la mucosa de los senos frontales comunican con las redes venosas del diploe

del hueso frontal por los canales de Breschet y por trombosis retrógradas puede afectarse el sistema venoso intracraneal.

El drenaje linfático se realiza a través de un sistema anterior, a los ganglios linfáticos submaxilares y cervicales superficiales; y uno posterior, que drena a los retrofaríngeos y a la cadena yugular interna.

6. ULTRAESTRUCTURA DE LAS FOSAS NASALES

Las fosas nasales están tapizadas por una mucosa de 140-170 cm² de superficie. Desde el punto de vista ultraestructural, hay que diferenciar dos tipos de mucosa: respiratoria y olfatoria. Ambas constan de epitelio y corion, estroma o lámina propia, separadas por la membrana basal.

La mucosa olfatoria (2-3 cm²) tapiza el techo de las fosas nasales y se extiende mínimamente hacia abajo por la pared lateral y el septum. Por su aspecto se denomina "mancha amarilla", y en ella se encuentra el órgano de la olfacción.

La mucosa respiratoria, recubre prácticamente la totalidad de las fosas, diferenciándose una zona vestibular en el tercio anterior y la zona respiratoria en los dos tercios posteriores de la cavidad nasal.

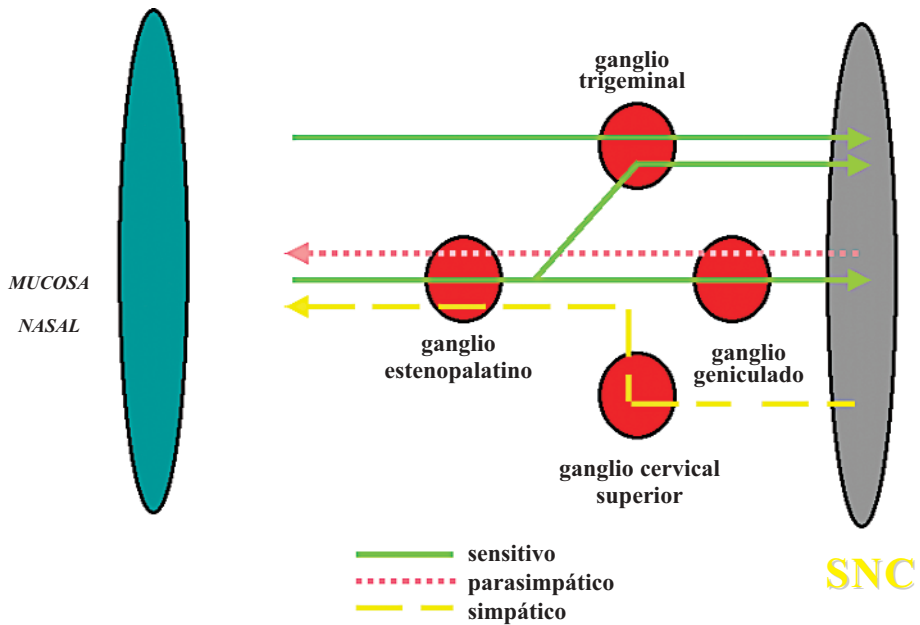


Figura 4. Inervación de las fosas nasales por parte del sistema nervioso autónomo y nervios sensitivos.

El epitelio en la zona respiratoria es cilíndrico pseudoestratificado, con células firmemente unidas por prolongaciones terminales y con cilios en la mayoría de ellas. En la zona vestibular es diverso: escamoso, metaplásico, de transición estratificado (con células cubiertas de microvellosidades en lugar de cilios) y columnar pseudoestratificado.

Los cilios son formaciones filamentosas de un diámetro de $0,3 \mu\text{m}$ y una longitud de 4 a $6 \mu\text{m}$ en número aproximado de 50-100 por célula. Las células que los poseen son ricas en mitocondrias como fuente energética para la intensa movilidad de los mismos. Se mueven de las fosas hacia la faringe y de los senos al ostium, con movimiento automático y continuo que persiste aún después de la muerte celular. Tiene dos fases, una rápida en dirección de la corriente mucosa y otra más lenta de recuperación en la dirección opuesta.

Tanto en las células ciliadas como no ciliadas del epitelio, existen unas expansiones que son las microvellosidades. No tienen movilidad activa y su función principal es aumentar el área de superficie de estas células para lograr un mayor intercambio de agua y sustancias entre las células epiteliales y entre éstas y el moco nasal, evitando así el secado de la superficie.

Las células calciformes se intercalan entre las anteriores. Su estructura es glandular

y constan de un aparato de Golgi muy desarrollado, un núcleo desplazado hacia la base y gran cantidad de gránulos mucígenos. Su secreción es apocrina, eliminando simultáneamente muchos gránulos sobre la superficie y cerrándose de nuevo hasta el inicio de un nuevo ciclo secretor. Pueden agregarse formando glándulas intraepiteliales.

El corion (estroma o lámina propia) es una banda de tejido conjuntivo fibroelástico donde se diferencian hasta cuatro capas. Una capa subepitelial de celularidad abundante; otra glandular superficial (ambas ricas en capilares fenestrados y anastomosis arterio-venosas); capa media con sinusoides cavernosos y capilares continuos y capa glandular profunda. La sustancia extracelular es un gel rico en mucopolisacáridos ácidos que forma un líquido hístico rico en agua, electrolitos y proteínas plasmáticas.

Entre el epitelio y la lámina propia está la membrana basal, que en los sujetos normales se engrosa en la parte anterior de la nariz.

Los mastocitos se encuentran frecuentemente en la mucosa respiratoria. Son células grandes de núcleo ovalado y contienen aproximadamente unos 200 gránulos. Tienen gran importancia en la patogenia de las rinitis alérgicas a través de sus mediadores, siendo la principal fuente de histamina.

En contraste con los mastocitos que se forman localmente en la mucosa, los eosí-

nófilos son transportados desde la médula ósea hasta la mucosa por la circulación sanguínea. Contienen gránulos que se caracterizan por poseer una estructura cristalina en forma de disco y una elevada concentración de peroxidasa y aril-sulfatasa, capaz ésta última de neutralizar la sustancia de reacción lenta de la anafilaxia (SRS-A).

Los neutrófilos, los linfocitos y las células plasmáticas se encuentran frecuentemente en la mucosa nasal. Los neutrófilos poseen, al igual que los eosinófilos, una notable tendencia a emigrar a través del epitelio superficial y a menudo se encuentran en la secreción nasal normal.

La estructura de los vasos sanguíneos nasales es de una importancia decisiva en la aparición de síntomas de rinitis. Debido a la porosidad de la membrana basal endotelial, estos vasos pueden verse influenciados más fácilmente por la acción de mediadores y por medicamentos transportados en la sangre. Además, los capilares fenestrados que se encuentran por debajo del epitelio superficial y alrededor de los acinos glandulares, están diseñados para el paso rápido del líquido a través de la pared vascular. A causa de los sinusoides cavernosos, la mucosa nasal es capaz de experimentar rápidos cambios en su grosor.

Las glándulas serosas anteriores vierten su secreción acuosa a la parte superior del orificio interno y las pequeñas glándulas seromucosas se encuentran uniformemente distribuidas en la región respiratoria. Tan solo en el tabique nasal existen aproximadamente 19.000 glándulas, y en los cornetes otro tanto.

La secreción nasal es una mezcla de moco viscoso procedente de células caliciformes, secreción pegajosa de las glándulas seromucosas y secreción acuosa de las glándulas serosas anteriores. También contribuyen a formar el líquido nasal las lágrimas, el agua condensada a partir del aire espirado y un transudado procedente del plasma sanguíneo.

Las moléculas de glucoproteínas de la secreción forman una trama laxa que es capaz de combinarse con el agua. El gel semisólido resultante protege la superficie epitelial. Por otra parte, el líquido nasal contiene proteínas secretorias como la IgA, la lactoferrina y la lisozima, que poseen todas ellas numerosas propiedades protectoras.

La inervación de la mucosa nasal se realiza por el SN autónomo. Fibras parasimpáticas que provienen del núcleo del vago y simpáticas del ganglio estrellado entran a

través del nervio vidiano: las parasimpáticas inervan los fundus glandulares y en menor grado los vasos y las simpáticas, la capa muscular de las arterias y de las venas sinusoidales.

En resumen, la mucosa nasal, en su zona respiratoria, está configurada por un epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado que descansa sobre una lámina propia muy vascularizada. Destacamos en la ultraestructura de las células ciliadas la presencia de cilios con sus correspondientes cuerpos basales.

La mucosa nasal alérgica presenta una serie de alteraciones, principalmente una pérdida de células ciliadas epiteliales con asentamiento en su lugar de diferentes estratos de células indiferenciadas. Por último podemos observar un exudado importante y la presencia de células cebadas en diferentes estadios de degranulación, así como gran cantidad de eosinófilos.

Puesto que la integridad de la mucosa nasal es fundamental para su función, el problema clínico de la rinitis estacional no se limita sólo a la época en que son más evidentes sus síntomas, sino que permanece todo el año.

7. FISIOLÓGÍA DE LAS FOSAS NASALES

Las fosas nasales tienen función como órgano respiratorio, como órgano de protección general y como órgano olfatorio.

Como órgano respiratorio interviene en la canalización del aire inspirado, en su calentamiento, en su humidificación y en su filtración.

La respiración nasal es la vía natural para el paso del aire en la respiración. La sustitución del flujo aéreo nasal por el bucal es potencialmente peligrosa, pues se pierde la función de acondicionamiento del aire.

La velocidad varía de 6 litro/minuto en una ventilación normal a 70 litros/minuto en una forzada y puede ser modificada voluntariamente y de forma refleja.

La circulación tiene flujo laminar y turbulento y la relación entre ambos determina de manera importante la función y el estado de la mucosa nasal. En inspiración, el flujo aéreo se dirige desde el vestíbulo hacia arriba, contornea los cornetes inferior y medio y se dirige hacia los pulmones. En espiración, el flujo es menos turbulento, deslizándose por el suelo de la fosa.

La resistencia nasal depende del calibre del conducto, de sus distintas estrecheces y, sobre todo, se regula fisiológicamente por

la vasomotricidad. Suele ser de 8-20 mm de agua y valores superiores a 40 mm obligan a una ventilación bucal. Se influencia por múltiples factores: temperatura y humedad ambiental, posición corporal, estado cardiovascular, endocrino, fármacos, etc. No es uniforme en ambas fosas, existiendo una fosa "funcionante" que bascula y un reflejo circunscrito a la propia fosa nasal que origina un ciclo nasal cada 2 a 5 horas.

Las distintas relaciones entre velocidad, circulación y resistencias no solo influyen sobre la canalización del aire, sino sobre el resto de las funciones: humidificación, calentamiento y filtración.

El calentamiento se realiza por el contacto del aire sobre la mucosa. La humidificación permite alcanzar una humedad relativa del aire inspirado del 98% en el espacio subglótico. Para ello son fundamentales las secreciones seromucosas de las glándulas distribuidas a lo largo de la mucosa, evaporándose mayor o menor cantidad de agua a partir de la capa mucosa. La filtración es una función compleja, que libera de la mayor parte de las impurezas el aire inhalado diariamente. El fallo de esta función supone una sobrecarga para la laringe, la tráquea y los espacios broncoalveolares que termina siendo lesiva. En la filtración, intervienen factores físicos como son los cambios de diámetro de las fosas, las turbulencias en los cornetes y, fundamentalmente, el barrido ciliar y la acción de los productos del moco (lisozimas, lactoferrina, interferón, anticuerpos, etc.).

Aparte de estas funciones, las fosas nasales representan un sistema de protección frente a las más diversas variaciones del medio ambiente, permitiendo la adaptación del individuo y una gran capacidad de rechazo de gran especificidad frente a gérmenes.

Por último la función nasal, a través de la "mácula amarilla", como receptor de estímulos olfatorios y su canalización por el nervio olfatorio al bulbo y centros secundarios y terciarios del hipocampo, cuerpo caloso y lóbulo frontal, se va a ver alterada cuando existen cambios en la velocidad, resistencia o el tipo de circulación del flujo a través de las fosas nasales, hechos que ocurren en la rinitis.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. ALONSO J. *Tratado de otorrinolaringología y broncoesofagología*. Madrid: Paz Montalvo, 1961; 1117-1134.
2. ANDERSSON M, MYGIND N. *Nasal hyperresponsiveness*. En: Busse WW, Holgate ST Eds. *Asthma and rhinitis*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1995; 1057-1060.
3. BECKER M, NAUMANN HH, PLATTZ KR. *Otorrinolaringología* 1986; 1: 104-109.
4. MACKAY I. *Rhinitis. Mechanisms and management*. Royal Society of Medicine 1989; 11-31.
5. MARTÍNEZ VIDAL A. *Otorrinolaringología Básica*. Madrid: Ediciones Ergon, 1988; 139-154.
6. MELTZER EO, SHATZ M, ZEIGER RS. *Rinitis alérgica y no alérgica*. En: Middleton E, Reed Ch, Ellis EF, Adkinson NF, Yunginger JW, eds. *Alergia, Principios y Práctica*. Barcelona: Salvat Editores, 1992; 1164-1199.
7. MYGIND N, NACLEIRO RM. *Allergic and non-allergic rhinitis*. Copenhagen: Munksgaard, 1993.
8. OLIVÉ PÉREZ A. *Anatomía, histología, fisiología y exploración de las fosas nasales*. En: *Tratado de Alergología e Inmunología Clínica*. SEAIC, Tomo IV. Madrid: Luzan 5, 1986; 129-148.
9. GUERRA PASADAS F. *Anatomía, fisiología y ultraestructura de las fosas nasales*. En: *Rinitis alérgica: mecanismos y tratamiento*. Negro Alvarez JM, Ed. Barcelona: Edika Med, 1996; 100-113.