



NOMBRE DEL PROFESOR(a)

Agenor Abarca Espinosa

NOMBRE DEL LOS ALUMNOS:

FABIÁN AGULAR VÁZQUEZ

MATERIA:

Fisiología

GRUPO:

2:D

TRABAJO: Resumen Olfato y gusto

INTRODUCCIÓN:

El olfato y el gusto suelen clasificarse como sentidos viscerales por su íntima relación con la función gastrointestinal. El sabor de diversos alimentos es, en gran parte, una combinación de su sabor y de su olor. Los receptores del olfato y del gusto son **quimiorreceptores** estimulados por moléculas disueltas en el moco del interior de la nariz, y la saliva en la boca. a. Los estímulos nacen de fuentes externas, y por ello se han clasificado como exteroceptores a tales estructuras.

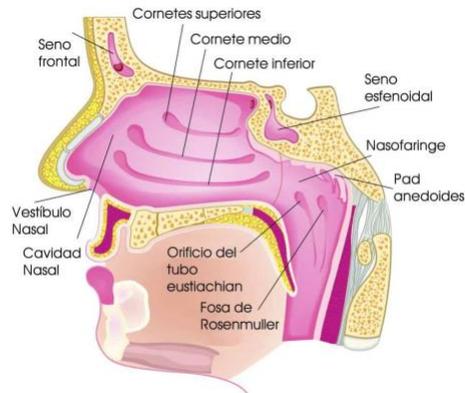
Anatomía de la cavidad nasal:

La cavidad nasal se divide en dos compartimientos laterales separados por la mitad por el tabique nasal. La cavidad nasal está comunicada en posición anterior a través de los orificios nasales y en posición posterior con la nasofaringe a través de las aberturas llamadas *coanas*. Las cavidades y el tabique nasales están revestidos con una mucosa y están ricamente vascularizados por ramas de las arterias maxilar, facial y oftálmica. La cavidad nasal recibe inervación por medio de ramas de los nervios olfatorio, nervio craneal, oftálmico y maxilar.

La cavidad nasal está limitada por las estructuras que se mencionan a continuación:

- **Techo.** Formado por los huesos nasal, frontal, esfenoides y etmoides
- **Piso.** Formado por los huesos maxilar y palatino.
- **Pared medial (tabique nasal).** Formada por la placa perpendicular del hueso etmoides, el hueso vómer y el cartílago septal.
- **Pared lateral.** Formada por los cornetes nasales superior, medio e inferior. Además, los huesos maxilar, esfenoides y palatino contribuyen a la pared lateral. La pared lateral contiene las siguientes **aberturas**:
 - **Receso esfenoetmoidal.** El espacio entre el cornete nasal superior y el hueso esfenoides, con aberturas provenientes del seno esfenoidal.
 - **Meato superior.** El espacio por debajo del cornete nasal superior, con aberturas provenientes de las celdas aéreas etmoidales posteriores.
 - **Meato medio.** El espacio por debajo del cornete nasal medio, con aberturas para el seno frontal por medio del **conducto nasofrontal**, las celdas aéreas etmoidales medias en la **ampolla etmoidal**, así como las celdas aéreas etmoidales anteriores y el seno maxilar en el **hiato semilunar**.

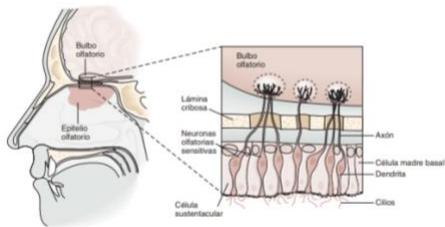
- **Meato inferior.** El espacio por debajo del cornete nasal inferior, con una abertura para el **conducto nasolagrimal**, que drena lágrimas desde el ojo hacia la cavidad nasal.
- **Agujero esfenopalatino.** Una abertura en posición posterior al cornete nasal medio recibe el nervio nasopalatino y la arteria esfenopalatina provenientes de la **fosa pterigopalatina** hacia la cavidad nasal.



ESTRUCTURA DE LA NARIZ

Olfato: EPITELIO Y BULBO OLFATORIOS

Las neuronas sensitivas olfatorias están situadas en una zona especializada de la mucosa nasal, el llamado epitelio olfatorio amarillento y pigmentado. . En estos últimos, abarca un área de 10 cm² en el techo de la cavidad nasal, cerca del tabique. Se ha dicho que el epitelio olfatorio está en un sitio del cuerpo en que el sistema nervioso está en íntima cercanía con el mundo exterior. El epitelio olfatorio de los seres humanos contiene unos 50 millones de neuronas bipolares sensitivas olfatorias intercaladas con células de apoyo similares a glia (sustentaculares) y las células madre basales. Cada neurona olfatoria sensitiva tiene una dendrita gruesa y corta que sobresale en la cavidad nasal, en donde termina en una protuberancia que contiene seis a 12 cilios. o. Las moléculas odoríferas (sustancias químicas) se disuelven en el moco y se unen a receptores odoríferos en los cilios de las neuronas olfatorias.

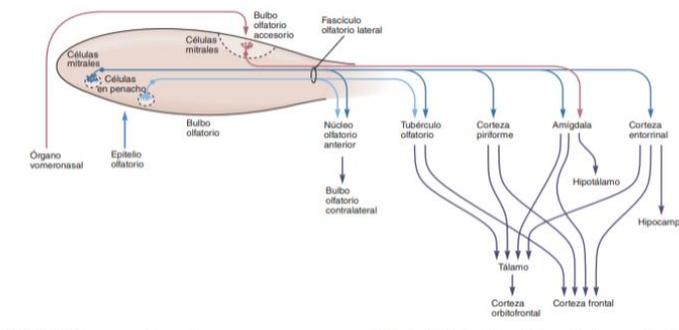


Los axones de las neuronas olfatorias (primer par craneal) pasan a través de la lámina cribosa del etmoides y penetran en los bulbos olfatorios; en dichos bulbos,

los axones de tales neuronas establecen contacto con las dendritas primarias de las células mitrales y las células en penacho para formar unidades sinápticas anatómicamente independientes llamadas glomérulos olfatorios. Los bulbos olfatorios también contienen células periglomerulares, que son neuronas inhibitorias que conectan entre sí los glomérulos y las células granulosas que no tienen axones y que establecen sinapsis recíprocas con las dendritas laterales de las células mitrales y en penacho. En esta sinapsis las células mitrales o las de penacho excitan a la célula granulosa por medio de la liberación de glutamato y las células granulosas a su vez inhiben a los dos tipos de células mencionadas, por medio de la liberación de GAB.

CORTEZA OLFATORIA

Las células en penacho son más pequeñas que las mitrales y tienen axones más delgados. Los axones de las células mitrales y en penacho pasan en sentido posterior a través de la estría olfatoria lateral para terminar en las dendritas apicales de las neuronas piramidales en cinco regiones de la corteza olfatoria: núcleo olfatorio anterior, tubérculo olfatorio, corteza piriforme, amígdala y corteza entorrinal.



A partir de estas regiones la información viaja directamente hasta la corteza frontal o por medio del tálamo, a la corteza orbitofrontal.

RECEPTORES DE OLORES Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES

Se sabe que existen unos 500 genes olfatorios funcionales en los humanos, que comprenden en promedio, 2% del genoma humano. Las secuencias de aminoácidos de los receptores de olores son muy diversa pero todos ellos son receptores acoplados a proteína G. El efecto neto lo constituye una corriente de calcio dirigida al interior, que genera el potencial de receptor graduado; dicho potencial abre los conductos de cloruro activados por calcio y despolariza aún más la célula, por los mayores niveles de cloruro intracelulares en las neuronas olfatorias sensitivas. La segunda parte de la solución del dilema de la forma en que se detectan 10 000 olores diferentes reside en la organización nerviosa de la vía olfatoria. Existen millones de neuronas sensitivas olfatorias, pero cada una expresa sólo uno de los 500 genes olfatorios. Las células mitrales con sus glomérulos establecen proyecciones en partes diferentes de la corteza olfatoria. Los glomérulos olfatorios muestran inhibición lateral mediada por las células periglomerulares y las

granulosas; ello “afina” y enfoca las señales olfatorias. Además, el potencial de campo extracelular de cada glomérulo oscila, y las células granulosas al parecer regulan la frecuencia de la oscilación. Se desconoce la función exacta de este último fenómeno, pero probablemente también es útil para “enfocar” las señales olfatorias que llegan a la corteza cerebral.

UMBRAL DE DETECCIÓN DE OLORES

Las moléculas que emiten olores (odoríferas) por lo regular son pequeñas y contienen de 3 a 20 átomos de carbono; olores. Los umbrales de detección de olores son las concentraciones mínimas de una sustancia química que es posible detectar. Ejemplos de sustancias detectadas en concentraciones pequeñísimas son el ácido sulfhídrico (0.0005 partes por millón, ppm); el ácido acético (0.016 ppm), el queroseno (0.1 ppm) y la gasolina (0.3 ppm). No todos los individuos tienen el mismo umbral de detección para un odorífero particular. Una persona puede detectar e identificar un odorífero en una concentración particular, en tanto que otra apenas si lo percibe.

PROTEÍNAS QUE SE UNEN A SUSTANCIAS ODORÍFERAS

El epitelio olfatorio contiene una o más proteínas que se unen a sustancias odoríferas (OBP, odorant-binding proteins), producidas por las células sustentaculares y liberadas en el espacio extracelular. Se ha aislado una OBP de 18 kDa que es propia de la cavidad nasal y probablemente existen otras proteínas similares. Dicha proteína muestra notable homología con otras del cuerpo identificadas como portadoras de pequeñas moléculas lipófilas. En el caso del gusto al parecer existe una proteína de unión similar; dichas OBP pueden actuar en varias formas. En la primera, concentran las sustancias odoríferas y las transfieren a los receptores; en la segunda, pueden “dividir los ligandos hidrófobos” que cursan por el aire y llevarlos a la fase acuosa. En tercer lugar, pueden secuestrar las sustancias odoríferas y alejarlas del sitio de reconocimiento de olores para permitir así la “eliminación” de olores.

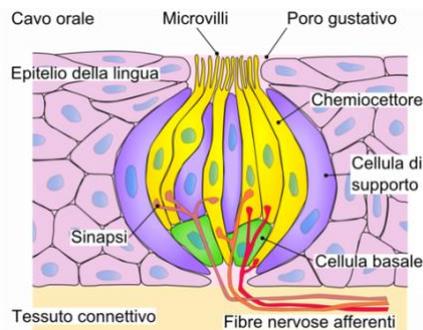
ADAPTACIÓN

Un hecho muy conocido es que si la persona está expuesta continuamente a un olor muy desagradable, disminuye su percepción del mismo y al final desaparece; este fenómeno en ocasiones beneficioso proviene de la adaptación relativamente rápida o de la desensibilización que se produce en el aparato olfatorio. La adaptación en dicho aparato acaece en varias etapas. La primera puede ser mediada por la proteína que se une a calcio (calcio/calmodulina), que se liga a la proteína de los conductos del receptor para disminuir su afinidad por los nucleótidos cíclicos. La siguiente fase se ha denominado adaptación a corto plazo, que se produce en respuesta al cAMP y que incluye una vía de retroalimentación en que participan la proteína cinasa II que depende de calcio/calmodulina y que actúa en la adenilil ciclasa. La fase siguiente ha sido llamada adaptación a largo plazo, que incluye la

activación de la guanilato ciclasa y la producción de cGMP. También contribuye a la adaptación a largo plazo el intercambiador de $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ para restaurar el equilibrio iónico.

GUSTO: BULBOS GUSTATIVOS

El órgano del gusto (sensitivo especializado) está constituido por unos 10 000 bulbos gustativos que son corpúsculos ovoides. Se conocen cuatro tipos de células morfológicamente diferentes dentro de cada bulbo gustativo: basales, oscuras, claras, e intermedias; las últimas tres células se denominan tipos I, II y III del gusto. Son neuronas sensitivas que reaccionan a estímulos del gusto o gustativos. Los extremos apicales de las células del gusto poseen microvellosidades que envían proyecciones al poro gustativo, pequeño orificio en la superficie dorsal de la lengua, en que las células gustativas están expuestas al contenido de la boca. Cada bulbo gustativo recibe unas 50 fibras nerviosas; por lo contrario, cada fibra nerviosa recibe impulsos de cinco bulbos, en promedio. Las papilas fungiformes son estructuras redondeadas cuyo número aumenta cerca de la punta de la lengua. Las papilas circunvaladas son órganos notables dispuestos en V en el dorso de la lengua; las papilas foliadas están en el borde posterior de la lengua. Las glándulas de von Ebner (llamadas también glándulas gustativas o serosas) secretan saliva en la hendidura que rodea las papilas circunvaladas y foliadas. Las secreciones de las glándulas mencionadas posiblemente limpien la boca y preparen a los receptores gustativos para recibir nuevos estímulos.



VÍAS DEL GUSTO

Las fibras sensitivas que provienen de los bulbos del gusto en los dos tercios anteriores de la lengua transcurren en la cuerda del tímpano del nervio facial y las que provienen del tercio posterior de la lengua llegan al tronco encefálico por medio del nervio glossofaríngeo. Las fibras de otras áreas extralinguales (como la faringe) llegan al tronco encefálico por medio del nervio neumogástrico o vago. A partir de dicho núcleo, los axones de neuronas de segundo orden ascienden en el menisco medial ipsolateral y establecen proyecciones directas al núcleo posteromedial (ventral) del tálamo.

MODALIDADES DEL GUSTO, RECEPTORES Y TRANSDUCCIÓN

Los seres humanos tienen cinco modalidades gustativas básicas perfectamente establecidas: dulce, agrio, amargo, salado y umami. Por años se pensó que la superficie de la lengua tenía áreas especiales que correspondían a cada una de las cuatro sensaciones básicas. Ahora se sabe que todas las sustancias gustativas se perciben en otras partes de la lengua y estructuras vecinas. Nervios aferentes que van al NTS contienen fibras de todos los tipos de receptores gustativos sin ninguna localización nítida de los tipos.

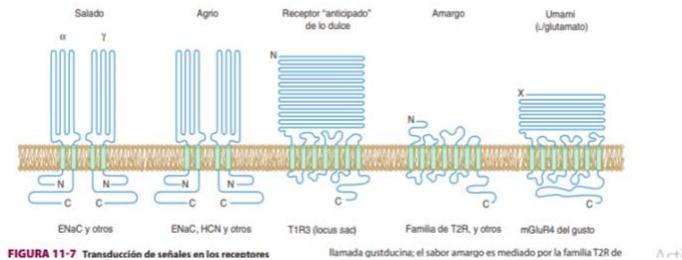


FIGURA 11-7 Transducción de señales en los receptores

se señala un esquema de los supuestos receptores de las cinco modalidades del gusto; incluye los dos tipos principales de receptores: los conductos controlados por ligandos (receptores ionotrópicos) y los GPCR (metabotrópicos). Los sabores salado y agrio se perciben por la activación de los receptores ionotrópicos. Los sabores agrio, amargo y umami son percibidos por activación de los receptores metabotrópicos. Muchos GPCR en el genoma humano son receptores gustativos (familias T1R y T2R). En algunos casos los receptores mencionados se acoplan a la proteína G heterotrimérica, gustducina, misma que disminuye el nivel de cAMP y aumenta la formación de fosfato de inositol (IP₃), lo cual puede ocasionar despolarización. El sabor salado es generado por el cloruro de sodio y los mecanismos sensibles a él son mediados por un conducto selectivo de sodio conocido como ENaC, que es el conducto epitelial de sodio sensible a amilorida. La penetración del sodio en los receptores de lo salado despolariza la membrana y genera el potencial del receptor. En los seres humanos, la sensibilidad a la amilorida propia del sabor salado es menos intensa que en algunas especies, lo cual sugiere que hay más mecanismos que activen los receptores sensibles a lo salado. El sabor agrio (ácido) es percibido con la intervención de protones (hidrogeniones). El ENaC permite la penetración de protones y puede contribuir a la percepción del sabor agrio. Los hidrogeniones también se unen al conducto sensible al potasio y lo bloquean. La disminución de la permeabilidad a este último ion despolariza la membrana. Asimismo, HCN, un conducto catiónico regulado por nucleótidos cíclicos y activado por hiperpolarización, y otros mecanismos, puede contribuir a la transducción de lo agrio. Las sustancias con sabor dulce actúan a través de la gustducina, proteína G. La familia T1R3 de GPCR se expresa en casi 20% de las células gustativas, y de ellas algunas también expresan gustducina. Los azúcares tienen sabor dulce y también lo tienen compuestos como la sacarina que posee una estructura totalmente diferente. Los azúcares naturales como la sacarosa y los edulcorantes sintéticos pueden actuar en la gustducina por medio de receptores

diferentes. Los receptores que reaccionan a lo dulce actúan a través de nucleótidos cíclicos del metabolismo del fosfato de inositol. El sabor amargo es generado por compuestos sin relación alguna. Muchos de ellos son tóxicos y el sabor característico constituye un “recordatorio” para no ingerirlos. Algunos compuestos amargos se unen a conductos selectivos de potasio y los bloquean. Muchos GPCR (T2R) que interactúan con la gustducina son estimulados por sustancias amargas como la estricnina. Otros compuestos amargos son permeables a la membrana y en su detección posiblemente no intervengan las proteínas G; un ejemplo sería la quinina. El sabor umami depende de la activación del receptor metabotrópico truncado del glutamato, mGluR4 en los bulbos gustativos. No hay certeza de la forma en que la activación del receptor ocasiona despolarización. El glutamato en los alimentos también puede activar los receptores ionotrópicos del glutamato para que despolaricen a los receptores de umami

UMBRAL DEL GUSTO Y DISCRIMINACIÓN DE INTENSIDAD

La capacidad de los seres humanos para discriminar diferencias en la intensidad de los sabores, a semejanza de la discriminación de intensidades por el olfato, es relativamente pequeña y burda. Es necesario un cambio de 30% en la concentración de la sustancia por catar, para detectar una diferencia de intensidad. El umbral del gusto denota la concentración mínima en que se percibe una sustancia. Las concentraciones umbrales de sustancias a las cuales reaccionan los bulbos gustativos varían con la sustancia particular (cuadro 11-1). Las sustancias amargas tienden a mostrar el umbral más bajo. Algunas sustancias tóxicas como la estricnina tienen un sabor amargo, en concentraciones pequeñísimas, lo que evita la ingestión accidental de la misma, que origina convulsiones letales. Se ha clonado una proteína que se une a las moléculas generadoras del gusto; es producida por la glándula de von Ebner y secreta moco al interior de la hendidura alrededor de las papilas circunvaladas (fi g. 11-5) y probablemente tiene una función concentradora y de transporte similar a la de OBP descrita para el olfato. En el Recuadro clínico 11-2 se describen algunas anomalías frecuentes en la detección de sabores. El gusto presenta el fenómeno “de posreacción” y fenómenos de contraste, similares en alguna forma a las imágenes visuales residuales y los contrastes. Algunos de ellos son “artefactos” químicos, pero otros pueden ser fenómenos realmente centrales (del encéfalo). En una planta se ha identificado una proteína modificadora del gusto, la miraculina, que al aplicarla en la lengua hace que la proteína cambie el sabor ácido por dulce. Los animales, incluidos los seres humanos, tienen aversiones particularmente intensas a alimentos nuevos si después de consumirlos “se sienten mal”. La utilidad de tales aversiones en la supervivencia se manifiesta en situaciones en que se evita la ingestión de tóxicos.

Conclusion:

La importancia fisiológica del gusto y el olfato radica en su papel esencial para la supervivencia, la nutrición y la calidad de vida. Estas funciones sensoriales permiten

la identificación de sustancias potencialmente peligrosas, como alimentos en mal estado o tóxicos, y facilitan la selección de nutrientes esenciales para el organismo. Además, el gusto y el olfato están estrechamente vinculados con el sistema digestivo, estimulando la producción de enzimas y jugos gástricos que optimizan la digestión. También tienen un impacto significativo en la memoria, las emociones y el comportamiento social, contribuyendo al placer de la alimentación y a la percepción del entorno. Su deterioro puede afectar negativamente la salud, el estado nutricional y el bienestar general, lo que resalta la necesidad de su estudio y preservación.

Bibliografía

John E.Hall, M. E. (s.f.). *fisiologia medica* (14 ed.). Recuperado el 24 de 2 de 2024

Kim Barret, S. M. (s.f.). *Fisiologia Medica* (24 ed.). Lange . Recuperado el 24 de 2 de 2024