



NOMBRE DEL ALUMNO: ERICK ALEJANDRO MENDEZ SILVA

MATERIA: FISILOGIA

PROFESORA: Dr. AGENORABARCA ESPINOSA

CARRERA: MEDICINA HUMANA

TEMA: RESUMEN DE LOS SENTIDOS DEL OLFATO Y GUSTO

FECHA DE ENTREGA: VIERNES 28 DE FEBRERO DE 2025

SENTIDO DEL OLFATO Y GUSTO

El olfato y el gusto suelen clasificarse como sentidos viscerales por su íntima relación con la función gastrointestinal. Desde el punto de vista fisiológico hay relación mutua entre ambos. El sabor de diversos alimentos es, en gran parte, una combinación de su sabor y de su olor. Los sentidos del gusto y el olfato nos permiten separar los alimentos indeseables o incluso letales de los que son agradables y nutritivos. Finalmente, ambos sentidos están fuertemente ligados a las funciones emocionales y conductuales primitivas de nuestro sistema nervioso. En consecuencia, muchos de los alimentos pueden tener un “sabor diferente” si la persona tiene un resfriado que disminuye el sentido del olfato. 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.

Los estímulos nacen de fuentes externas, y por ello se han clasificado como exteroceptores a tales estructuras. Las sensaciones que cursan por el olfato y el gusto permiten a las personas diferenciar entre 30 millones de compuestos presentes en alimentos, predadores y cónyuges, y transformar la información recibida en conductas apropiadas. El gusto es principalmente una función de las papilas gustativas en la boca, el sentido del olfato también contribuye en gran medida a la percepción del gusto. La textura de los alimentos, detectada por los sentidos táctiles de la boca, la papila gustativa está compuesta por células epiteliales; algunas son células de apoyo llamadas células sustentaculares y otros se llaman células gustativas. Hay alrededor de 100 células gustativas en cada papila gustativa. Las células gustativas están siendo reemplazadas continuamente por la división mitótica de las células epiteliales circundantes, por lo que algunas células gustativas son células jóvenes. La presencia de sustancias en los alimentos que estimulan las terminaciones del dolor, como la pimienta, alteran en gran medida la experiencia gustativa. La importancia del gusto radica en el hecho de que permite a una persona seleccionar los alimentos de acuerdo con sus deseos.

Las neuronas sensitivas olfatorias están situadas en una zona especializada de la mucosa nasal, el llamado epitelio olfatorio amarillento y pigmentado. El epitelio olfatorio de los seres humanos contiene unos 50 millones de neuronas bipolares sensitivas olfatorias intercaladas con células de apoyo similares a glía y las células madre basales que generan nuevas neuronas olfatorias cuando se necesita reponer las dañadas en la exposición al entorno. 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. En los seres humanos los cilios son prolongaciones amielínicas de 5 a 10 μm de longitud y 0.1 a 2 μm de diámetro que sobresalen dentro del moco que cubre el epitelio. En el epitelio olfatorio se identifican terminaciones libres de fibras trigeminianas del dolor; son estimuladas por sustancias irritantes, lo cual da su “olor” característico a sustancias como la menta, el mentol y el cloro. Las secuencias de aminoácidos de los receptores de olores son muy diversas, pero todos ellos son receptores

acoplados a proteína G (GPCR, G protein coupled receptors). Cuando una molécula odorífera se une a su receptor se disocian las subunidades de la proteína G. La subunidad α activa la adenilatociclasa para catalizar la producción de cAMP que actúa como segundo mensajero para abrir conductos catiónicos e incrementar la permeabilidad a Na^+ , K^+ y Ca^{2+} . 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. En caso de que el estímulo sea lo suficientemente intenso para que rebese el umbral del potencial receptor, se desencadena un potencial de acción en el nervio olfatorio. Las moléculas que emiten olores por lo regular son pequeñas y contienen de 3 a 20 átomos de carbono. las moléculas con el mismo número de átomos, pero con configuraciones estructurales distintas generan olores diferentes. Entre las características de las sustancias con olores intensos se encuentran un contenido relativamente grande de agua y su liposolubilidad.

SENSACIONES PRIMARIAS DEL GUSTO:

Para un análisis práctico, las sensaciones primarias del gusto se han agrupado en cinco categorías generales: agrio, salado, dulce, amargo, y "umami. " Una persona puede percibir cientos de gustos diferentes. Se cree que todos son combinaciones de las sensaciones gustativas elementales.



UMBRAL PARA EL GUSTO Y DISCRIMINACIÓN DE INTENSIDAD:

El umbral molar para la estimulación del sabor agrio por el ácido clorhídrico promedia 0.0009 M, para la estimulación del sabor salado por el cloruro de sodio, 0.01 M, para el sabor dulce por la sacarosa, 0.01 M, y para el sabor amargo por la quinina, 0.000008 M. 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. Las sustancias amargas tienden a mostrar el umbral más bajo. Algunas sustancias tóxicas como la estriquina 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 y probablemente tiene una función concentradora y de transporte similar a la de OBP descrita para el olfato.

MECANISMO DE ESTIMULACIÓN DE LAS PAPILAS GUSTATIVAS:

Potencial de receptor: La membrana de la célula gustativa, está cargada negativamente en el interior con respecto al exterior. La aplicación de una sustancia gustativa a los pelos gustativos provoca una pérdida parcial de este potencial negativo, es decir, la célula gustativa se vuelve despolarizado.

El mecanismo por el cual la mayoría de las sustancias estimulantes reaccionan con las vellosidades del gusto para iniciar el potencial receptor es mediante la unión de la sustancia química del gusto a una molécula de receptor de proteína que se encuentra en la superficie externa de la célula receptora del gusto, cerca o sobresaliendo a través de la membrana de la vellosidad. Esta acción, a su vez, abre canales iónicos, lo que permite que los iones de sodio o de hidrógeno cargados positivamente entren y despolaricen la negatividad normal, la saliva elimina gradualmente la sustancia química del gusto de las vellosidades gustativas, lo que elimina el estímulo.

Generación de impulsos nerviosos por la yema gustativa. En la primera aplicación del estímulo gustativo, la tasa de descarga de las fibras nerviosas de las papilas gustativas se eleva a un pico en una pequeña fracción de segundo, pero luego se adapta en los siguientes segundos a un nivel estable más bajo mientras persista el estímulo gustativo. Por lo tanto, el nervio gustativo transmite una señal inmediata fuerte y una señal continua más débil siempre que la papila gustativa esté expuesta al estímulo gustativo.

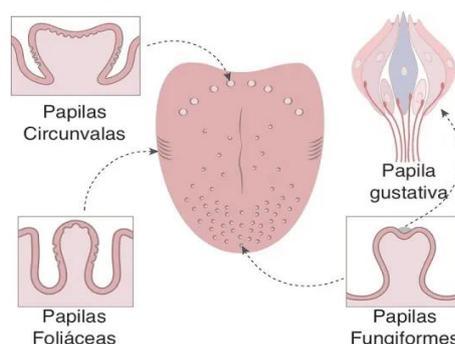
BULBOS GUSTATIVOS: El órgano del gusto (sensitivo especializado) está constituido por unos 10 000 bulbos gustativos que son corpúsculos ovoides que miden 50 a 70 μm . Se conocen cuatro tipos de células morfológicamente diferentes dentro de cada bulbo gustativo: basales, oscuras, claras, e intermedias; las últimas tres células se denominan tipos I, II y III del gusto. Son neuronas sensitivas que reaccionan a estímulos del gusto o gustativos. Cada bulbo gustativo tiene 50 a 100 células y los tres tipos celulares pudieran representar fases de diferenciación de las células del sentido del gusto, en desarrollo, y las células claras serían las más maduras. 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 células basales provienen de las células epiteliales que rodean al bulbo gustativo. En los seres humanos, los bulbos gustativos se encuentran en la

mucosa de la epiglotis, el paladar blando y la faringe así como en las paredes de papilas de la lengua. 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. Cada papila fungiforme tiene, en promedio, cinco bulbos del gusto situados de manera predominante en la porción superior de la papila, en tanto que cada papila circunvalada o foliada contiene incluso 100 bulbos del gusto situados más bien en los lados de las papilas. Las glándulas de von Ebner 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 llegan al tronco encefálico por medio del nervio neumogástrico o vago. En cada lado, las fibras gustativas mielínicas pero de conducción relativamente lenta que constituyen los tres nervios comentados, se unen en la porción gustativa del núcleo del fascículo solitario en el bulbo raquídeo. A partir de dicho núcleo, los axones de neuronas de segundo orden ascienden en el menisco medial ipsilateral y establecen proyecciones directas al núcleo posteromedial del tálamo. Desde el tálamo, los axones de las neuronas de tercer orden pasan a otras que están en la ínsula anterior y el opérculo frontal de la corteza cerebral ipsilateral. La región mencionada se encuentra en sentido rostral al área facial de la circunvolución poscentral, que es probablemente la zona que media la percepción consciente del gusto y la discriminación gustativa.

TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE GUSTO AL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: Las vías neuronales sirven para la transmisión de señales gustativas desde la lengua y la región faríngea al sistema nervioso central. Los impulsos gustativos de los dos tercios anteriores de la lengua pasan primero al nervio lingual, luego a través de la cuerda del tímpano en el nervio facial, y finalmente en el tractus solitario en el tronco encefálico. Las sensaciones gustativas de las papilas circunvaladas en la parte posterior de la lengua y de otras regiones posteriores de la boca y la garganta se transmiten a través del nervio glossofaríngeo también en el tractus solitario, pero a un nivel ligeramente más posterior. Finalmente, algunas señales gustativas se transmiten al tractus solitario desde la base de la lengua y otras partes de la región faríngea a través del nervio vago.



LOS UMBRALES DE DETECCIÓN DE OLORES: son las concentraciones mínimas de una sustancia química que es posible detectar. La enorme diversidad de umbrales ilustra la extraordinaria sensibilidad de los receptores odoríferos. Ejemplos de sustancias detectadas en concentraciones pequeñísimas son el ácido sulfhídrico; el ácido acético, el queroseno y la gasolina. En el otro extremo del espectro, algunas sustancias tóxicas son inodoras; tienen umbrales de detección odorífera mayores que las concentraciones letales. La dirección de la cual proviene un olor suele estar indicada por una mínima diferencia en el lapso en que llegan las moléculas odoríferas a las dos fosas nasales.

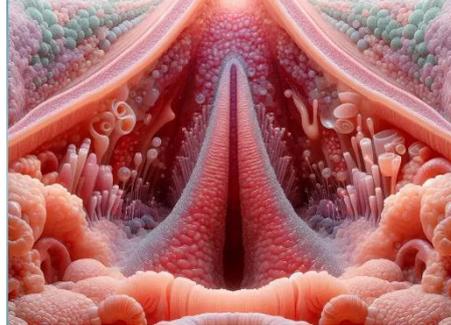
PROTEÍNAS QUE SE UNEN A SUSTANCIAS ODORÍFERAS: El epitelio olfatorio contiene una o más proteínas que se unen a sustancias odoríferas (OBP, odorant-binding proteins), producidas por las células sustentaculares y liberadas en el espacio extracelular. Se ha aislado una OBP de 18 kDa que es propia de la cavidad nasal y probablemente existen otras proteínas similares. Dicha proteína muestra notable homología con otras del cuerpo identificadas como portadoras de pequeñas moléculas lipófilas.

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 adenililciclase. La fase siguiente ha sido llamada adaptación a largo plazo, que incluye la activación de la guanilato ciclase 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.

LA MEMBRANA OLFATIVA: se encuentra en la parte superior de la cavidad nasal. Medialmente, la membrana olfativa se pliega hacia abajo a lo largo de la superficie del tabique superior; lateralmente, se pliega sobre el cornete superior e incluso sobre una pequeña porción de la superficie superior del cornete medio. La membrana olfativa tiene una superficie total de unos 5 centímetros cuadrados en los seres humanos. Las células olfativas son las células receptoras de la sensación olfativa. Las células olfativas son en realidad células nerviosas bipolares derivadas originalmente del sistema nervioso central. Hay alrededor de 100 millones de estas células en el epitelio olfatorio intercaladas entre células sustentaculares.

ESTIMULACIÓN DE LAS CÉLULAS OLFATORIAS: Mecanismo de excitación de las células olfativas. La porción de cada célula olfativa que responde a los

estímulos químicos olfativos es los cilios olfativos. La sustancia odorífera, al entrar en contacto con la superficie de la membrana olfativa, se difunde primero en el moco que recubre el cilios y luego se une con proteínas receptoras en la membrana de cada cilio. Cada proteína receptora es en realidad una molécula larga que se abre paso a través de la membrana unas siete veces, plegándose hacia adentro y hacia afuera.



Potenciales de membrana y potenciales de acción en células olfativas. El potencial de membrana dentro de las células olfativas no estimuladas, medido por microelectrodos, promedia alrededor de -55 milivoltios. Con este potencial, la mayoría de las células generan potenciales de acción continuos a un ritmo muy lento, que varía desde una vez cada 20 segundos hasta dos o tres por segundo. La mayoría de los olores causan despolarización de la membrana de la célula olfativa, disminuyendo el potencial negativo en la célula desde el nivel normal de -55 milivoltios a -30 milivoltios o menos. Junto con esto, el número de potenciales de acción aumenta de 20 a 30 por segundo, que es una frecuencia alta para las diminutas fibras del nervio olfatorio.

Umbral para el olfato. Una de las principales características del olfato es la diminuta cantidad de agente estimulante en el aire que puede provocar una sensación olfativa. Por ejemplo, la sustancia metilmercaptano se puede oler cuando solo hay una 25 billonésima parte de un gramo en cada mililitro de aire. Debido a este umbral muy bajo, esta sustancia se mezcla con gas natural para darle al gas un olor que se puede detectar cuando incluso pequeñas cantidades de gas se escapan de una tubería.

Gradaciones de intensidad del olfato. Aunque las concentraciones umbral de sustancias que evocan el olor son extremadamente leves, para muchos de los olores, las concentraciones sólo de 10 a 50 veces por encima del umbral evocan la máxima intensidad del olfato. Este rango de discriminación de intensidad contrasta con la mayoría de los otros sistemas sensoriales del cuerpo, en los que los rangos de discriminación de intensidad son tremendos, por ejemplo, 500 000 a 1 para los ojos y 1 billón a 1 para los oídos. Esta diferencia podría explicarse por el hecho de que el olfato se preocupa más por detectar la presencia o ausencia de olores que por la detección cuantitativa de sus intensidades.

TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE OLOR AL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL:
Las porciones olfativas del cerebro estuvieron entre las primeras estructuras cerebrales desarrolladas en animales primitivos, y gran parte del resto del cerebro se desarrolló alrededor de estos comienzos olfatorios. De hecho, parte del cerebro que originalmente estaba al servicio del olfato evolucionó

posteriormente hacia las estructuras cerebrales basales que controlan las emociones y otros aspectos del comportamiento humano; llamamos a este sistema el sistema límbico.

Transmisión de señales olfativas al bulbo olfatorio. el bulbo corteza olfatorio se muestra en. Las fibras del nervio olfatorio que van hacia atrás desde el bulbo se denominan nervio craneal I, o el tracto olfativo. En realidad, tanto el tracto como el bulbo son una excrecencia anterior de tejido cerebral desde la base del cerebro; la ampliación bulbosa en su extremo, el bulbo olfatorio, se encuentra sobre el lámina cribosa, que separa la cavidad cerebral de los tramos superiores de la cavidad nasal. La placa cribiforme tiene múltiples perforaciones pequeñas a través de las cuales un número igual de pequeños nervios pasan hacia arriba desde la membrana olfatoria en la cavidad nasal para ingresar al bulbo olfatorio en la cavidad craneal.

VÍAS OLFATIVAS PRIMITIVAS Y MÁS NUEVAS HACIA EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL: El tracto olfatorio ingresa al cerebro en la unión anterior entre el encéfalo y el cerebro; allí, el tracto se divide en dos vías, uno que pasa medialmente en el área olfativa medial del tronco encefálico y el otro pasa lateralmente en el área olfativa lateral.

En general, se podría concluir que:

- El olfato y el gusto están estrechamente relacionados y desempeñan un papel clave en la percepción de los sabores, la nutrición y la detección de peligros como alimentos en mal estado o gases tóxicos.
- Estos sentidos pueden verse afectados por infecciones, enfermedades neurológicas, el envejecimiento o exposiciones a sustancias químicas.
- La pérdida de estos sentidos puede impactar negativamente la calidad de vida, la alimentación y la seguridad de una persona.

REFERENCIA

Hall, J. E. (2021). Guyton y Hall. Tratado de fisiología medica (14ª ed.). Elsevier

Barrett, K. E., Barman, S. M., Boitano, S., & Brooks, H. L. (2013). Fisiología médica de Ganong (24ª ed.). McGraw-Hill.