



Dana Yanely Solano Narvaez

Dr. Agenor Abarca Espinosa

Resumen de olfato y gusto

Fisiología

PASIÓN POR EDUCAR

2 semestre

Grupo C

Comitán de Domínguez Chiapas a 3 de marzo de 2025.

OLFATO

Como estudiante de medicina, realizare un resumen basado en el tema de Olfato y Gusto, donde hablare de sus generalidades, al igual que mencionare cada punto importante en donde ocurre su desenlace, y bueno, mencionare la relación que tienen estos dos sentidos, y sin mas que decir, empezamos con el resumen.

Sabemos que el olfato y el gusto se consideran sentidos viscerales debido a su estrecha conexión con el sistema digestivo, en su momento encontramos a los receptores del olfato y del gusto, que pertenecen al grupo de los quimiorreceptores, ya que responden a la presencia de moléculas químicas disueltas, en el caso del olfato, estas sustancias se disuelven en el moco que recubre la cavidad nasal, mientras que en el gusto, los compuestos deben estar disueltos en la saliva dentro de la boca para ser detectados, dado que estos estímulos provienen del entorno externo, los receptores del gusto y el olfato se clasifican como exteroceptores, ya que permiten percibir y procesar información del medio ambiente que rodea al organismo.

Nos adentramos mas profundo al tema del olfato, el cual es uno de los cinco sentidos, con el cual se perciben y distinguen los olores; el cual reside en la nariz, donde se encuentran los quimiorreceptores que responden a las sustancias químicas presentes en el aire. Aquí el olfato se divide en epitelio y bulbo olfatorio; en esta parte entran las neuronas sensitivas responsables del sentido del olfato, estas se encuentran en una región especializada dentro de la mucosa nasal. Esta zona, conocida como epitelio olfatorio, presenta un color amarillento y está pigmentada debido a la presencia de células especializadas. Su función principal es captar y procesar las moléculas odoríferas presentes en el aire, permitiendo la percepción de los olores. El epitelio olfatorio en los seres humanos está compuesto por aproximadamente 50 millones de neuronas bipolares sensitivas, encargadas de detectar los estímulos olfatorios. Estas neuronas se encuentran

rodeadas por células de soporte, conocidas como células sustentaculares, que cumplen una función similar a la de la glía al brindar protección y mantenimiento., además, en esta estructura también se localizan células madre basales, responsables de la regeneración y renovación de las neuronas olfatorias a lo largo del tiempo. El epitelio olfatorio está cubierto de una fina capa de moco secretada por las células sustentaculares y las glándulas de Bowman, que están por debajo del epitelio. 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. Cabe mencionar que los axones de las neuronas olfatorias, que forman parte del primer par craneal, atraviesan la lámina cribosa del hueso etmoides y se dirigen hacia los bulbos olfatorios, donde establecen conexiones sinápticas para transmitir la información sensorial relacionada con el sentido del olfato, además los axones de tales neuronas establecen contacto con las dendritas primarias de las células mitrales y las células en penacho para formar glomérulos olfatorios. Un punto importante a mencionar, es que los bulbos olfatorios también poseen células periglomerulares, un tipo de neuronas inhibitoras que establecen conexiones entre los glomérulos y las células granulosas, regulando la transmisión de señales olfatorias y contribuyendo al procesamiento de la información sensorial, en ese momento ocurre una sinapsis que 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 GABA.

Después entramos a la **corteza olfatoria**, donde los axones de las células mitrales y en penacho se dirigen hacia la parte posterior a través de la estría olfatoria lateral, donde finalmente hacen sinapsis con las dendritas apicales de las neuronas piramidales, las cuales incluyen cinco regiones de la corteza olfatoria: núcleo olfatorio anterior, tubérculo olfatorio, corteza piriforme, amígdala y corteza

entorrinal. Mas adelante encontramos a los **receptores de olores y transducción de señales**, los cuales señalan que en los seres humanos, se ha identificado la presencia de aproximadamente 500 genes funcionales relacionados con el sentido del olfato, los cuales representan alrededor del 2% del genoma humano, a pesar de la gran diversidad en las secuencias de aminoácidos de los receptores olfatorios, todos comparten una característica en común: pertenecen a la familia de los receptores acoplados a proteína G (GPCR, *G protein-coupled receptors*). Estos receptores desempeñan un papel fundamental en la detección de moléculas odoríferas, permitiendo la activación de señales neuronales que el cerebro interpreta como distintos olores. En esta categoría el efecto neto lo constituye una corriente de calcio dirigida al interior, que genera el potencial de receptor graduado, lo cual abre los conductos de cloruro activados por calcio. Aquí los glomérulos olfatorios regulan la transmisión de señales a través de un mecanismo de inhibición lateral, el cual es llevado a cabo por las células periglomerulares y las células granulosas. Este proceso permite refinar y enfocar las señales olfatorias, mejorando la precisión en la percepción de los olores al reducir la interferencia entre estímulos cercanos.

Anterior a los demás, encontramos el **umbral de detección de olores**, los cuales 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 en los humanos. Después nos adentramos un poco más a las **proteínas que se une a las sustancias odoríferas**, que como bien sabemos, el epitelio olfatorio posee una o más proteínas especializadas en la unión a moléculas odoríferas, conocidas como proteínas fijadoras de olores (OBP, odorant-binding proteins). Estas proteínas, sintetizadas por las células sustentaculares, son liberadas en el espacio extracelular y desempeñan un papel clave en el transporte y concentración de los compuestos odoríferos, facilitando su

interacción con los receptores olfatorios. Y por último encontramos a la **adaptación**, la cual, 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. Se puede dividir en etapas, las cuales son: Mediada por la proteína que se une a calcio (calcio/calmodulina); Adaptación a corto plazo en respuesta al CAMP; y Adaptación a largo plazo, que incluye la activación del guanilato ciclasa y la producción de CGMP.

GUSTO

Empezamos a hablar de **los bulbos gustativos**, sabemos que el órgano del gusto, una estructura sensorial especializada, está compuesto por aproximadamente 10,000 bulbos gustativos. Estos bulbos son pequeñas estructuras de forma ovoide, con un tamaño que oscila entre 50 y 70 micrómetros, y se encargan de detectar y procesar los diferentes sabores a través de sus células receptoras especializadas. Mediante este conocimiento, tenemos en cuenta que dentro de cada bulbo gustativo se han identificado cuatro tipos de células con diferentes características morfológicas: las células basales, las células oscuras, las células claras y las células intermedias. Estas tres últimas se agrupan en las categorías Tipo I, II y III del gusto, respectivamente. Todas ellas cumplen una función sensorial, ya que actúan como neuronas sensitivas especializadas en la detección y procesamiento de los estímulos 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. Cabe mencionar que los extremos apicales de las células gustativas están provistos de microvellosidades, que se extienden hacia el poro gustativo, un pequeño orificio ubicado en la

superficie dorsal de la lengua. A través de este poro, las células del gusto entran en contacto directo con las sustancias presentes en la boca, permitiendo la detección de los sabores.

Cada bulbo gustativo está conectado a aproximadamente 50 fibras nerviosas, lo que facilita la transmisión de la información sensorial. Sin embargo, a nivel nervioso, cada fibra individual recibe señales provenientes de un promedio de cinco bulbos gustativos, lo que sugiere una integración compleja de los estímulos antes de ser interpretados por el cerebro. 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. Al igual 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.

Al comprender toda la información antes mencionada, sabemos que existen **vías del gusto**, donde las fibras sensitivas encargadas de transmitir la información gustativa desde los bulbos del gusto siguen rutas distintas según la región de la lengua. Aquellas que provienen de los dos tercios anteriores de la lengua viajan a través de la cuerda del tímpano, una rama del nervio facial. En cambio, las fibras que transportan los estímulos gustativos desde el tercio posterior de la lengua alcanzan el tronco encefálico por medio del nervio glossofaríngeo, permitiendo así la integración de la percepción del gusto en el sistema nervioso central. 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 (NTS, nucleus of the tractus solitarius) en el bulbo raquídeo.

Llegamos a las **modalidades del gusto, receptores y transducción** donde sabemos que los seres humanos se basan en cinco modalidades gustativas

fundamentales, que han sido claramente identificadas: dulce, agrio, amargo, salado y umami.

Cada una de estas sensaciones es percibida por células especializadas en los bulbos gustativos, que responden a diferentes compuestos químicos presentes en los alimentos. El sabor dulce está asociado a la presencia de azúcares y ciertos edulcorantes, mientras que el agrio detecta ácidos presentes en frutas cítricas y otros alimentos. El amargo suele actuar como un mecanismo de defensa contra sustancias potencialmente tóxicas, ya que muchos compuestos amargos pueden ser perjudiciales en grandes cantidades. El salado responde a la presencia de iones de sodio y otros minerales esenciales para el equilibrio electrolítico del cuerpo. Finalmente, el umami, que significa "sabroso" en japonés, está relacionado con el glutamato y otros aminoácidos presentes en alimentos ricos en proteínas, como carnes, quesos y tomates.

Estas cinco modalidades gustativas trabajan en conjunto para proporcionar una experiencia sensorial completa, permitiendo al ser humano seleccionar y disfrutar una amplia variedad de alimentos, además de desempeñar un papel crucial en la nutrición y la supervivencia. Al final señalamos que existen un cierto esquema de los supuestos receptores de las cinco modalidades del gusto; el cual incluye los dos tipos principales de receptores: los conductos controlados por ligandos (receptores ionotrópicos) y los GPCR (metabotrópicos). En ciertos casos, los receptores gustativos se asocian con una proteína G heterotrimérica denominada gustducina, la cual desempeña un papel clave en la transducción de señales del gusto. Esta proteína provoca una disminución en los niveles de AMP cíclico (cAMP) y, al mismo tiempo, incrementa la producción de fosfato de inositol (IP3). Como resultado de estos cambios bioquímicos, se puede generar un proceso de despolarización en la membrana celular, lo que contribuye a la activación de la

señal nerviosa que finalmente será interpretada por el cerebro como una percepción gustativa.

Por último, finalizamos con **el umbral del gusto y discriminación de intensidad**, sabemos que el umbral del gusto se refiere a la concentración mínima de una sustancia necesaria para que pueda ser detectada por los receptores gustativos. Cada tipo de sabor tiene un umbral distinto, dependiendo de la sustancia en cuestión. Las concentraciones umbrales varían ampliamente según la naturaleza química del compuesto. Por ejemplo, las sustancias amargas suelen tener umbrales muy bajos, lo que significa que incluso pequeñas cantidades pueden ser detectadas con facilidad, ya que muchos compuestos amargos pueden ser tóxicos y el cuerpo los identifica rápidamente como una señal de advertencia. En cambio, los sabores como el dulce o el salado requieren concentraciones más elevadas para ser percibidos con claridad.

Este mecanismo permite al organismo reaccionar de manera eficiente ante distintos estímulos gustativos, influyendo en la preferencia o el rechazo de ciertos alimentos y contribuyendo a la regulación de la ingesta de nutrientes esenciales. El gusto presenta el fenómeno “de posreacción” y fenómenos de contraste, similares en alguna forma a las imágenes visuales residuales y los contrastes. Se ha descubierto en una planta una proteína modificadora del gusto llamada miraculina, la cual tiene la capacidad de alterar la percepción de los sabores. Cuando esta proteína entra en contacto con la lengua, interactúa con los receptores gustativos y provoca un cambio en la percepción del sabor, haciendo que los alimentos ácidos sean percibidos como dulces. Este efecto se debe a la manera en que la miraculina modifica la respuesta de los receptores del gusto en presencia de sustancias ácidas.

Un ejemplo claro de todo lo antes mencionado es este cuadro:

Sustancia	Sabor	Concentración umbral ($\mu\text{mol/L}$)
Ácido clorhídrico	Agrio	100
Cloruro de sodio	Salado	2000
Clorhidrato de estricnina	Amargo	1.6
Glucosa	Dulce	80000
Sacarosa	Dulce	10000
Sacarina	Dulce	23

Aquí se explica el nivel de concentración que tiene cada diferenciación en cuanto al aspecto del sabor.

Referencia bibliográfica:

Hall, J. E. (2019). Ganong's review of medical physiology (26th ed.). McGraw-Hill Education.