



Mi Universidad

Resumén

Samantha Vázquez Álvarez

Primer parcial

Fisiología I

Dr. Agenor Abarca

Medicina Humana

Segundo semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 28 de Febrero 2025

Los sentidos del gusto y el olfato nos permiten separar los alimentos indeseables o incluso letales de los que son agradables y nutritivos. También provocan respuestas fisiológicas involucradas en la digestión y utilización de los alimentos. El sentido del olfato permite a los animales reconocer la proximidad de otros animales o incluso de animales individuales. Finalmente, ambos sentidos están fuertemente ligados a las funciones emocionales y conductuales primitivas de nuestro sistema nervioso.

SENTIDO DEL GUSTO

El gusto y el olfato son sentidos clave que nos permiten hacer a distinción entre los alimentos nutritivos o saludables de los tóxicos o incluso mortales, son importantes para provocar respuestas fisiológicas que se involucran en la digestión y la absorción de nutrientes. En los animales el sentido del olfato les permite reconocer a otros animales y a que distancia se encuentran de ellos. A si mismo estos dos sentidos están ligados a nuestras funciones emocionales y algunas conductas primitivas en nuestro sistema nervioso.

Principalmente el gusto es una función de las papilas gustativas, sin embargo se sabe que el sentido del olfato es un gran colaborador para que el sentido del gusto pueda realizarse de forma correcta. Los sentidos táctiles son los encargados de distinguir las diferentes texturas de la comida en la boca y algunas sustancias como la capsaisina. La importancia del gusto radica en que permite a la persona saber que alimentos son los adecuados para su ingestión y necesidades metabólicas de tejidos específicos

SENSACIONES PRIMARIAS DEL GUSTO

A pesar que no se conocen todas las sustancias químicas exactas que tienen como función activar los receptores del gusto, las sensaciones gustativas primarias están clasificadas en cinco categorías principales las cuales son agrio, salado, dulce, amargo y umami.

Podemos percibir múltiples sabores distintos es gracias a las combinaciones de estas sensaciones gustativas primarias.

El sabor agrio: Particularmente es causado por los ácidos, y su intensidad es proporcional al logaritmo de la concentración de iones de hidrógeno, para concluir podemos decir que cuanto más ácida es una sustancia, más fuerte es el sabor agrio percibido.

El sabor salado: Es originado por las sales ionizadas, que se debe principalmente a la concentración de iones de sodio. Aunque los cationes, especialmente los de sodio, son los principales responsables de esta sensación, los aniones también tienen una participación menor. igualmente, la calidad del sabor puede variar entre diferentes sales, ya que algunas generan sensaciones gustativas adicionales.

El sabor dulce: No es causado por una única clase de compuestos químicos, si no que diversas sustancias, como azúcares, glicoles, alcoholes, aldehídos, cetonas y ciertos aminoácidos, entre otros, son los encargados de producir esa sensación, la mayoría de los compuestos que provocan el sabor dulce son orgánicos. Es importante mencionar que pequeños cambios en la estructura química de una de estas sustancias pueden alterar su sabor de dulce a amargo.

El sabor amargo: Al igual que el dulce, no se origina a partir de un único tipo de agente químico y que igualmente está compuesto casi en su totalidad por sustancias orgánicas. Existen dos categorías específicas de compuestos los cuales son especialmente propensas a provocar esta sensación. Las primera son las sustancias orgánicas de cadena larga que contienen nitrógeno y la segunda son los alcaloides, los cuales incluyen fármacos como la quinina, cafeína, estricnina y nicotina. Existen algunas sustancias que inicialmente saben dulces que pueden dejar un regusto amargo, como es el caso de la sacarina, lo que puede resultar desagradable para algunas personas. Además, altas concentraciones de sales también pueden generar un sabor amargo. Este sabor, cuando se presenta con gran intensidad, suele inducir el rechazo de los alimentos, lo cual es una respuesta importante ya que muchas toxinas mortales en plantas venenosas son alcaloides que provocan un intenso sabor amargo, lo que lleva a evitar su consumo.

El sabor umami: Viene de una palabra japonesa que significa "delicioso", el cual representa una sensación gustativa única y agradable y se distingue de los sabores agrio, salado, dulce y amargo. Este sabor se encuentra predominante en alimentos ricos en l-glutamato, como extractos de carne y queso curado. Se considera que la sensación placentera del umami es crucial para la nutrición, ya que fomenta el consumo de proteínas.

UMBRAL PARA EL GUSTO

El umbral de concentración que sirve para detectar sabores varía significativamente. Por ejemplo, el ácido clorhídrico o el sabor agrio se detecta a 0.0009 M, mientras que el cloruro de sodio o sabor salado y la sacarosa que detecta el sabor dulce requieren una concentración de 0.01 M. El sabor amargo es inducido por la quinina el cual es el más sensible, y se detecta a una concentración de 0.000008 M, lo que nos ayuda protegernos contra toxinas. Se sabe que algunas personas no pueden detectar ciertos sabores, por ejemplo la feniltiocarbamida, que afecta entre el 15% y el 30% de la población.

BROTOS DE SABOR Y SU FUNCIÓN

Las papilas gustativas, miden aproximadamente 1/30 de milímetro de diámetro y 1/16 de milímetro de longitud, contienen alrededor de 100 células gustativas. Estas células son renovadas constantemente mediante la división celular y tienen una vida

media aproximadamente de unos 10 días, aunque varían entre 2 días y más de 3 semanas.

Las células gustativas tienen microvellosidades las cuales se extienden hacia el poro del gusto, donde interactúan con sustancias para detectar sabores. Alrededor de estas células, se encuentra una red de fibras nerviosas que se estimulan al liberar neurotransmisores en respuesta a la estimulación del gusto.

UBICACIÓN DE LAS PAPILAS GUSTATIVAS

Las papilas gustativas se encuentran distribuidas en varias partes del sistema digestivo. Se encuentran en la lengua principalmente en las papilas circunvaladas de la parte posterior, también están en las papilas foliadas de los lados y en las papilas fungiformes de la parte delantera. De igual manera se encuentran presentes en el paladar, los pilares amigdalares, la epiglotis y el esófago proximal. Los adultos tienen aproximadamente 3,000 y 10,000 papilas gustativas, sin embargo su número disminuye con la edad, específicamente después de los 45 años, la sensibilidad al gusto se reduce.

Ciertos estudios que utilizan microelectrodos en papilas gustativas individuales revelan que cuando hay bajas concentraciones cada papila generalmente responde a uno de los cinco sabores primarios. Sin embargo, cuando las sustancias se encuentran en altas concentraciones, la mayoría de las papilas llegan a activarse por dos o más de estos sabores principales, también por otros estímulos que no se clasifican dentro de las categorías primarias.

PROCESO DE ESTIMULACIÓN DE LAS PAPILAS GUSTATIVAS

El proceso de estimulación de las papilas gustativas inicia cuando una sustancia química del gusto interactúa con los receptores de proteína en la superficie de las células gustativas. Esta interacción genera la apertura de canales iónicos, lo que permite que iones positivos como el sodio o el hidrógeno entren en la célula y reduzcan su carga negativa interna, este fenómeno se conoce como despolarización.

Este cambio en el potencial eléctrico se conoce como potencial receptor y es proporcional a la concentración de la sustancia estimulante. Las proteínas receptoras específicas son las que determinan el tipo de sabor percibido, como salado, amargo, dulce, umami o ácido, cada uno se encuentra mediado por diferentes tipos de receptores y canales iónicos. Finalmente la saliva elimina gradualmente la sustancia química del gusto, cesando el estímulo.

GENERACIÓN DE IMPULSOS NERVIOSOS POR LA YEMA GUSTATIVA

Al aplicarse un estímulo gustativo, la frecuencia de descarga de las fibras nerviosas en las papilas gustativas aumenta rápidamente generando un pico en un breve instante, sin embargo luego se ajusta a un nivel más bajo y estable en los segundos

siguientes. Lo que resulta en una señal nerviosa inicialmente intensa, seguida de una señal más débil pero continua mientras el estímulo persiste.

TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE GUSTO AL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Las señales gustativas que vienen desde la lengua y la región faríngea son transmitidas al sistema nervioso central a través de las vías neuronales. Los impulsos delanteros de la lengua pasan por el nervio lingual, el nervio facial y el tractus solitario en el tronco encefálico. Las sensaciones de la parte posterior de la lengua y otras áreas son transmitidas por el nervio glossofaríngeo, de la misma manera al tractus solitario, pero en un nivel más posterior. Otras señales llegan al tractus solitario a través del nervio vago. Todas estas fibras hacen sinapsis en el tronco encefálico y posteriormente se envían al tálamo y finalmente a la corteza cerebral parietal, donde las sensaciones gustativas son procesadas. Estas vías son paralelas a las vías somatosensoriales de la lengua.

Los reflejos gustativos se integran en el tallo cerebral, donde las señales del tractus solitario son transmitidos a los núcleos salivales para controlar la secreción de saliva durante la ingestión de alimentos. Además, las sensaciones gustativas se adaptan rápidamente, en gran parte debido a procesos en el sistema nervioso central, más que en las papilas gustativas mismas. Esta adaptación central es distinta de otros sistemas sensoriales, que suelen adaptarse principalmente en los receptores.

PREFERENCIA GUSTATIVA Y CONTROL DE LA DIETA

La preferencia gustativa permite a los animales y humanos elegir alimentos según sus necesidades corporales. Por ejemplo, los animales con bajo nivel de sodio eligen agua rica en cloruro de sodio, aquellos que tienen un bajo nivel de azúcar en sangre prefieren los alimentos dulces, y los que padecen de una deficiencia de calcio eligen agua con cloruro de calcio. Estas preferencias cambian dependiendo de las necesidades del cuerpo y se ven influenciadas por experiencias pasadas, al igual que desarrollar aversiones a alimentos que causaron enfermedades. La preferencia gustativa parece ser un fenómeno del sistema nervioso central, más que de los receptores gustativos, y juega un papel crucial en el control de la dieta.

El olfato es uno de los sentidos menos comprendidos en los seres humanos, esto se debe a su naturaleza subjetiva y a que lo tenemos menos desarrollado en comparación con otros mamíferos.

La membrana olfativa, se ubica en la parte superior de la cavidad nasal, y es donde se encuentran las células olfativas, las cuales son células nerviosas bipolares que son responsables de detectar los olores.

Estas células contienen cilios olfativos que se proyectan en el moco nasal y reaccionan a las moléculas odoríferas del aire, estimulando así la percepción del olfato. La membrana olfativa aproximadamente tiene una superficie de 5 centímetros cuadrados y contiene alrededor de 100 millones de células olfativas, intercaladas con

células sustentaculares y glándulas de Bowman que tienen como función principal segregar moco para mantener la superficie húmeda y funcional.

El olfato es de suma importancia en la detección de peligros, por ejemplo el humo o alimentos en mal estado, y contribuye significativamente a la percepción de sabores al interactuar con el sentido del gusto. Además, el olfato está estrechamente ligado a la memoria y las emociones, ya que ciertos olores pueden provocarnos recuerdos y respuestas emocionales intensas. Sin embargo, el olfato humano es limitado en comparación con otros sentidos y puede verse afectado por diversas condiciones, por ejemplo la anosmia o la hiposmia, que tienen un impacto significativo en la calidad de vida.

ESTIMULACIÓN DE LAS CELULAS OLFACTORIAS

El mecanismo de estimulación de las células olfativas inicia cuando una sustancia odorífera tiene contacto con los cilios olfativos en la membrana olfativa. Posteriormente estas sustancias se difunden en el moco y se unen a proteínas receptoras en la membrana de los cilios. Luego la unión del odorante a la proteína receptora activa una proteína G, que a su vez activa la adenilil ciclasa, y convierte el ATP en CAMP. Este CAMP activa canales de iones de sodio, los cuales permiten que los iones fluyen hacia el interior de la célula, lo que provoca una excitación en la neurona olfativa y transmite señales al sistema nervioso central.

Este proceso es muy sensible, ya que incluso pequeñas cantidades de un olor pueden iniciar una cascada de eventos que abren un gran número de canales de sodio, lo cual explica la capacidad de detectar olores muy débiles. Además, la estimulación de las células olfativas depende de factores físicos como la volatilidad y la solubilidad de la sustancia en agua y lípidos, ya que estas características permiten que el olor llegue a los cilios olfativos y se una a las proteínas receptoras.

POTENCIALES DE MEMBRANA Y POTENCIALES DE ACCIÓN EN CELULAS OLFACTIVAS

Las células olfativas tienen un potencial de membrana aproximadamente de -55 milivoltios cuando no están estimuladas, lo que les permite generar potenciales de acción a un ritmo lento. Sin embargo, cuando se exponen a olores, la membrana se despolariza, lo que reduce el potencial a -30 milivoltios o menos.

Esto aumenta significativamente la frecuencia de los potenciales de acción, llegando a 20-30 por segundo, lo cual es notablemente alto para las fibras del nervio olfatorio. Además, la tasa de impulsos nerviosos olfatorios varía aproximadamente según la intensidad del estímulo, siguiendo principios de transducción similares a los de otros receptores sensoriales.

ADAPTACIÓN DE LAS SENSACIONES OLFACTIVAS

Los receptores olfativos se adaptan rápidamente a los olores, lo que disminuye la respuesta en un 50% durante el primer segundo de estimulación, y luego se hace más lento. Sin embargo, la percepción del olor disminuye casi por completo en un minuto en ambientes fuertemente olorosos.

Esta adaptación psicológica es mayor que la adaptación de los receptores, lo que indica que la mayor parte de la adaptación ocurre en el sistema nervioso central, similar a la adaptación del gusto. Se cree que este proceso implica fibras nerviosas que las cuales envían señales desde el cerebro de vuelta al bulbo olfatorio, donde inhiben la transmisión de señales olfativas, suprimiendo la sensación del olor.

Búsqueda de las sensaciones primarias del olfato

Antes, se creía que las sensaciones olfativas se reducían a un número limitado de sensaciones primarias, comparandose a la visión y el gusto. Se propuso una clasificación de siete sensaciones básicas: alcanforada, almizclada, floral, menta, etérea, picante y pútrida. Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que existen al menos 100 sensaciones olfativas primarias, posiblemente hasta 1000 tipos diferentes de receptores de olores.

Esto es diferente a las pocas sensaciones primarias del color y el gusto. Sin embargo existe la ceguera al olor para sustancias individuales, identificada para más de 50 sustancias, lo que apoya la idea de múltiples sensaciones primarias, donde cada ceguera específica esta representada a la falta de una proteína receptora particular en las células olfativas.

NATURALEZA AFECTIVA Y UMBRAL DEL OLFATO

El olfato, aún más que el gusto, está muy ligado a las emociones, lo que influye en la selección de alimentos y evoca reacciones de agrado o desagrado. Un olor puede causante de náuseas si esta asociada con una experiencia alimentaria negativa previa. Además, los aromas pueden ser estimulantes emocionales poderosos, inclusive excitantes sexuales en algunos animales.

Los receptores olfativos se adaptan rápidamente a los olores, disminuyendo su respuesta inicial en un 50% en el primer segundo y luego más lentamente. La percepción consciente del olor disminuye casi por completo en un minuto, lo que sugiere que la adaptación ocurre principalmente en el sistema nervioso central, similar a la adaptación del gusto. Este proceso puede involucrar señales desde el cerebro de vuelta al bulbo olfatorio, inhibiendo la transmisión de señales olfativas y suprimiendo la sensación del olor.

TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE OLORES AL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Las áreas olfativas del cerebro fueron de las primeras en desarrollarse y posteriormente dieron origen a estructuras que controlan emociones y comportamiento, conocido como sistema límbico.

Las señales olfativas se transmiten por medio del nervio olfatorio al bulbo olfatorio, el cual es una extensión del tejido cerebral. Los axones de las células olfativas terminan en glomérulos dentro del bulbo, donde hacen sinapsis con células mitrales y en penacho. Estas células transmiten las señales olfativas al sistema nervioso central

por medio del tracto olfatorio. Se sugiere que diferentes glomérulos responden a diferentes olores, son clave para el análisis de las señales olfativas.

El tracto olfatorio, que transporta información olfativa, entra al cerebro en la unión entre el mesencéfalo y el prosencéfalo. Allí se bifurca en dos rutas: una que avanza medialmente hacia el área olfativa medial, que se considera un sistema olfativo primitivo, y otra que se dirige lateralmente hacia el área olfativa lateral. Esta última es la puerta de entrada a dos sistemas: uno menos antiguo y otro más moderno. El sistema primitivo se asocia con respuestas básicas, mientras que los sistemas más nuevos se involucran en procesos más complejos de percepción y análisis del olfato.

El sistema olfativo menos antiguo está asociado con el área olfativa lateral, que incluye la prepiriforme, corteza piriforme y partes corticales de los núcleos amigdaloides. Esta área envía señales al sistema límbico, especialmente al hipocampo, lo que ayuda a aprender preferencias alimentarias basadas en experiencias. Además, conecta con la paleocorteza del lóbulo temporal, donde las señales sensoriales llegan directamente sin pasar por el tálamo.

El sistema olfativo más nuevo pasa por el tálamo, el núcleo dorsomedial, y llega a la corteza orbitofrontal. Este camino parece estar involucrado en el análisis consciente del olor, según estudios en monos.

En resumen el sistema nervioso central ejerce un control centrifugo sobre el bulbo olfatorio mediante fibras nerviosas que se originan en las áreas olfativas del cerebro y se dirigen hacia el bulbo olfatorio. Estas fibras terminan en células granulosas, que a su vez envían señales inhibitorias a las células mitrales y en penacho. Este mecanismo de retroalimentación inhibitoria mejora la capacidad de distinguir entre diferentes olores al agudizar la especificidad de la percepción olfativa.

CONCLUSIÓN

El estudio del gusto y el olfato, al cual no se le presta mucha atención en comparación con la visión y la audición, revela su profunda importancia en la medicina. Estos sentidos químicos, estrechamente ligados a la percepción y apreciación del mundo que nos rodea, desempeñan roles esenciales que van mucho más allá del simple placer sensorial. En medicina, comprender la fisiología, patología y la intrincada conexión del gusto y el olfato con otros sistemas corporales es de suma importancia para el diagnóstico preciso, y el tratamiento eficaz y la mejora significativa de la calidad de vida de los pacientes.

La importancia de estos sentidos radica en sus múltiples funciones. Debido a que, el gusto y el olfato sirven como mecanismos de protección vitales ya que nos alertan sobre alimentos en mal estado, sustancias tóxicas y peligros ambientales, lo que proviene de la ingestión de compuestos dañinos y, por lo tanto, nos protege de enfermedades e intoxicaciones.

En segundo lugar, es muy influyente en la nutrición. Debido a que el gusto y el olfato juegan un papel crucial en la regulación del apetito, la selección de alimentos y la digestión. Las alteraciones en estos sentidos pueden llevarnos a una mala nutrición, pérdida de peso involuntaria y deficiencias nutricionales, o en algunos casos

sobrepeso u obesidad especialmente en pacientes con enfermedades crónicas, personas mayores y aquellos sometidos a tratamientos médicos intensivos.

Además, el gusto y el olfato están estrechamente relacionados con las emociones, la memoria y el comportamiento social. Ya que ciertos olores y sabores pueden evocar recuerdos vívidos y desencadenar respuestas emocionales poderosas. En la medicina, esta conexión es especialmente relevante en el tratamiento de trastornos del estado de ánimo, por ejemplo la depresión y la ansiedad, donde la aromaterapia y las intervenciones basadas en alimentos pueden ser complementos valiosos a las terapias convencionales. Además, que las alteraciones del gusto y el olfato pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes, afectando su capacidad para disfrutar de las comidas, socializar y participar en actividades cotidianas.

Desde una perspectiva diagnóstica, los cambios en el gusto y el olfato pueden ser indicativos de diversas enfermedades subyacentes.

La anosmia o pérdida del olfato puede ser un síntoma temprano de enfermedades neurológicas por ejemplo la enfermedad de Parkinson y la enfermedad de Alzheimer, así como también de infecciones virales como el COVID-19.

Las alteraciones del gusto, como la disgeusia que es la distorsión del gusto y la ageusia que es la pérdida del gusto, pueden estar asociadas con trastornos endocrinos, enfermedades autoinmunes, efectos secundarios de medicamentos y deficiencias nutricionales.

Por lo tanto, el estudio del gusto y el olfato en medicina es de suma importancia para: Mejorar el diagnóstico reconociendo las alteraciones del gusto y el olfato como posibles indicadores de enfermedades subyacentes. Además que desarrolla estrategias de tratamiento personalizadas para abordar las alteraciones del gusto y el olfato causadas por enfermedades o tratamientos médicos, ayuda a los pacientes a mantener una nutrición adecuada a pesar de las alteraciones del gusto y el olfato.

También mejora la calidad de vida en general para los pacientes a recuperando el disfrute de las comidas y otras actividades cotidianas afectadas por las alteraciones del gusto y el olfato.

Estudiar estos sentidos amplía nuestra comprensión de la fisiología, patología y las complejas interacciones entre el gusto, el olfato y otros sistemas corporales.

En resumen, el estudio del gusto y el olfato es esencial para una práctica médica integral que priorice la salud, el bienestar y la calidad de vida del paciente.

Bibliografía:

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