



Universidad del sureste
Campus Comitán



Licenciatura en Medicina Humana

Anatomía del olfato y el gusto

Nombre: Lizeth Pérez Aguilar

Grado: 2 do

Grupo: "C"

Materia: fisiología

Docente: Dr. Agenor Abarca Espinosa

Comitán de Domínguez Chiapas a 03 / 03 /2025

El gusto y el olfato

Los sentidos del gusto y el olfato nos permiten distinguir los alimentos indeseables o incluso mortales de aquellos otros que resultan agradables de comer y nutritivos. Además, desencadenan respuestas fisiológicas que intervienen en la digestión y en la utilización de los alimentos. El sentido del olfato también permite que los animales reconozcan la proximidad de otros animales o hasta de cada individuo entre sus congéneres. Por último, ambos sentidos se encuentran íntimamente ligados a funciones emocionales y conductuales primitivas de nuestro sistema nervioso.

Sentido del gusto

El gusto constituye sobre todo una función de las yemas gustativas de la boca, pero es una experiencia frecuente que el sentido del olfato también contribuya poderosamente a su percepción. Además, la textura de los alimentos, detectada por la sensibilidad táctil de la boca, y la presencia de sustancias que estimulen las terminaciones para el dolor, como la pimienta, modifica enormemente la experiencia gustativa. La importancia del gusto radica en el hecho de que permite a una persona escoger la comida en función de sus deseos y a menudo según las necesidades metabólicas de los tejidos corporales para cada sustancia específica.

Sensaciones gustativas primarias.

No se conocen todas las sustancias químicas que activan los receptores del gusto. Se han identificado al menos 13 receptores químicos en las células gustativas, incluyendo receptores para sodio, potasio, cloruro, adenosina, inosina, sabores dulce y amargo, glutamato y ion hidrógeno. Las capacidades de estos receptores se agrupan en cinco sensaciones gustativas primarias: agrio, salado, dulce, amargo y «umami». Todas las personas pueden percibir cientos de gustos, que son combinaciones de estas sensaciones elementales.

1. El sabor agrio proviene de los ácidos, relacionado con la concentración del ion hidrógeno. Cuanto más ácido es un alimento, más intenso es el sabor agrio.
2. El sabor salado surge de las sales ionizadas, principalmente del ion sodio, y puede variar entre diferentes tipos de sal. Los cationes como el sodio son

los principales responsables de este sabor, aunque los aniones también tienen un papel menor.

3. El sabor dulce es causado por una variedad de sustancias, incluyendo azúcares, alcoholes y ciertos aminoácidos. La mayoría son compuestos orgánicos, y pequeños cambios en su estructura química pueden transformar el sabor de dulce a amargo.
4. El sabor amargo también se origina en múltiples agentes químicos, mayormente orgánicos, como los alcaloides presentes en medicamentos. Algunas sustancias que son inicialmente saladas pueden tener un regusto amargo.
5. El sabor umami se considera diferente a los otros y se refiere a una sensación gustativa agradable relacionada con el l-glutamato, presente en alimentos como extractos de carne y queso curado. Aunque hay un receptor para el l-glutamato, los mecanismos exactos de este sabor aún no se comprenden completamente.

Umbral gustativo

El umbral de estimulación para el sabor agrio debido al ácido clorhídrico oscila alrededor de $0,0009\text{ M}$; en el caso del sabor salado por el cloruro sódico es de $0,01\text{ M}$; para el sabor dulce por la sacarosa es de $0,01\text{ M}$, y para el sabor amargo por la quinina, de $0,000008\text{ M}$. Obsérvese sobre todo la mayor sensibilidad para las sensaciones gustativas amargas que para todas las demás, lo que ya resultaba previsible, pues esta sensación cumple una función protectora importante contra muchas toxinas peligrosas de los alimentos.

Sustancias agrias	Índice	Sustancias amargas	Índice	Sustancias dulces	Índice	Sustancias saladas	Índice
Ácido clorhídrico	1	Quinina	1	Sacarina	1	NaCl	1
Ácido fórmico	1,1	Brucina	11	1-propionil-2-amino-4-nitrobenzeno	5.000	NaF	2
Ácido cloroacético	0,9	Estricnina	3,1	Sacarina	675	CaCl ₂	1
Ácido acetoacético	0,85	Nicotina	1,3	Cloroformo	40	NaBr	0,4
Ácido láctico	0,85	Feniltiourea	0,9	Fructosa	1,7	NaI	0,35
Ácido tartárico	0,7	Cafeína	0,4	Alanina	1,3	LiCl	0,4
Ácido málico	0,6	Veratrina	0,2	Glucosa	0,8	NH ₄ Cl	2,5
Tartrato potásico hidratado	0,58	Pilocarpina	0,16	Maltosa	0,45	KCl	0,6
Ácido acético	0,55	Atropina	0,13	Galactosa	0,32		
Ácido cítrico	0,46	Cocaína	0,02	Lactosa	0,3		
Ácido carbónico	0,06	Morfina	0,02				

Yemas gustativas

Una yema gustativa que mide alrededor de $1/30$ mm de diámetro y $1/16$ mm de longitud. Está formada por aproximadamente 50 células epiteliales, algunas son células de soporte y otras son células gustativas. Estas células se reponen continuamente por división mitótica. La vida útil de cada célula gustativa es de aproximadamente 10 días en mamíferos inferiores, aunque no se conoce este dato en humanos.

Los extremos externos de las células gustativas están organizados alrededor de un pequeño poro gustativo. Desde este poro, emergen microvellosidades que actúan como receptores del gusto. Estas microvellosidades son esenciales para la percepción del sabor. Las células gustativas están rodeadas por una red de fibras nerviosas que reciben señales de estímulos gustativos. Se cree que las vesículas cerca de estas fibras contienen neurotransmisores que se liberan al activarse, emocionando las terminaciones nerviosas.

Las yemas gustativas se encuentran en tres tipos de papilas linguales: muchas están en las papilas caliciformes en la parte posterior de la lengua; otras están en las papilas fungiformes en la parte anterior; y algunas están en las papilas foliáceas en los lados de la lengua. Hay más yemas en el paladar y en la epiglotis. Los adultos tienen entre 3,000 y 10,000 yemas gustativas, y los niños tienen un poco más. A partir de los 45 años, muchas yemas se degeneran, lo que reduce la sensibilidad al gusto en los ancianos.

Cada yema gustativa responde, generalmente, a uno de los cinco sabores básicos con concentraciones bajas; sin embargo, a altas concentraciones, pueden reaccionar a múltiples estímulos. La membrana de las células gustativas tiene carga negativa interna. Cuando se aplica un sabor, esta carga disminuye, provocando despolarización, lo que se llama potencial de receptor gustativo.

La forma en que los sabores provocan el potencial receptivo implica la unión de moléculas con receptores en la célula gustativa, abriendo canales iónicos que permiten la entrada de iones positivos. Esto despolariza la célula. El tipo de proteína receptora determina el sabor percibido. Para el sabor salado y agrio se utilizan canales específicos, mientras que para lo dulce y amargo se activan segundos mensajeros.

Cuando se aplica un estímulo gustativo, la frecuencia de descarga de las fibras nerviosas aumenta rápidamente, pero se adapta a un nivel más bajo tras la estimulación constante. Los impulsos gustativos de la lengua se envían al nervio lingual, luego al nervio facial y al tronco encefálico. Las señales de las papilas caliciformes se transmiten a través del nervio glossofaríngeo. También hay señales desde la base de la lengua a través del nervio vago.

Todas las fibras gustativas se conectan en los núcleos del tracto solitario en la parte posterior del tronco del encéfalo. Desde allí, envían neuronas a una zona del núcleo ventral posteromedial del tálamo, que está cerca de las áreas del tálamo relacionadas con la sensación facial. Las neuronas del tálamo luego se dirigen al polo inferior de la circunvolución pos central en la corteza parietal, donde se mezcla con las señales táctiles de la lengua. Esto demuestra que las vías gustativas siguen un camino similar a las vías somato sensitivas de la lengua.

En el tronco del encéfalo, muchas señales gustativas van directamente hacia los núcleos salivales, que envían señales a glándulas que ayudan en la producción de saliva durante la comida. Las sensaciones gustativas se adaptan rápidamente, en un minuto aproximadamente, aunque solo la mitad de esta adaptación se debe a las yemas gustativas. La adaptación más pronunciada probablemente ocurre en el sistema nervioso central, aunque no se entienden bien sus mecanismos.

Las preferencias gustativas indican que un animal elegirá ciertos alimentos por encima de otros, ajustándose a sus necesidades corporales. Experimentos muestran que animales hiponatrémicos prefieren agua con cloruro sódico, y otros animales, tras recibir insulina, seleccionan comida más dulce. Estos comportamientos también se observan en la vida diaria, como cuando los humanos evitan alimentos que generan malestar, protegiendo así su salud.

Se cree que la preferencia gustativa es un fenómeno del sistema nervioso central, influenciado por experiencias pasadas con sabores. Por ejemplo, si alguien se siente mal después de comer un alimento específico, es probable que desarrolle una aversión hacia él. Esto también ocurre en otros animales.

Sentido del olfato

El olfato es el sentido menos conocido y más difícil de estudiar, especialmente en animales. Además, en los humanos, este sentido está menos desarrollado que en muchos animales. La membrana olfatoria se encuentra en la parte superior de

cada narina, extendiéndose a lo largo del tabique y sobre el cornete superior. Esta membrana ocupa un área de unos 2,4 cm² en cada narina. Las células olfatorias son las receptoras para la sensación del olfato.

Las células olfatorias son células nerviosas bipolares, alrededor de 100 millones, que se encuentran en el epitelio olfatorio, junto con células de sostén. Cada célula olfatoria tiene un extremo en forma de botón del que salen de 4 a 25 cilios olfatorios que interactúan con el moco en las fosas nasales. Estos cilios reaccionan a los olores del aire y estimulan las células olfatorias. También hay glándulas de Bowman que producen moco en la membrana olfatoria.

La excitación de las células olfatorias comienza cuando una sustancia olorosa entra en contacto con la membrana olfatoria. Se difunde en el moco y se une a proteínas receptoras en los cilios. Estas proteínas son largas y se pliegan varias veces. Al unirse el compuesto oloroso, se activa una proteína G, lo que provoca que se libere una subunidad que activa la adenilato ciclasa. Esta convierte ATP en AMPc, que a su vez abre un canal de sodio. Los iones de sodio entran en la célula, elevando el potencial eléctrico y generando potenciales de acción que se envían al sistema nervioso central a través del nervio olfatorio.

La importancia de este mecanismo para activar los nervios olfativos radica en que aumenta significativamente el efecto excitador de los compuestos olorosos, incluso de los más débiles. En resumen: 1) la sustancia olorosa activa la proteína receptora, lo que estimula el complejo de la proteína G; 2) esto activa varias moléculas de adenilato ciclasa dentro de la célula olfativa; 3) se forman muchas más moléculas de AMPc; y 4) el AMPc abre numerosos canales iónicos de sodio. Por lo tanto, incluso una pequeña cantidad de un olor específico desencadena un efecto en cadena que abre una gran cantidad de canales de sodio, explicando la gran sensibilidad de las neuronas olfativas ante cantidades mínimas de sustancia olorosa.

Además del mecanismo químico que activa las células olfatorias, varios factores físicos afectan su estimulación. Primero, solo se pueden oler sustancias volátiles que se inhalan por la nariz. Segundo, la sustancia debe ser un poco hidrosoluble para atravesar el moco y llegar a los cilios olfatorios. Tercero, es beneficioso que la sustancia sea también algo liposoluble, ya que los componentes lipídicos del cilio presentan una leve barrera para las sustancias no liposolubles.

El potencial de membrana en las células olfativas no estimuladas es de aproximadamente -55 mV. En este estado, las células pueden generar potenciales de acción a una baja frecuencia. La mayoría de las sustancias olorosas causan una despolarización de la membrana, elevando el potencial de -55 mV a -30 mV o menos, lo que incrementa la frecuencia de los potenciales de acción a 20-30 por segundo, lo que es alto para las fibras nerviosas olfatorias. La frecuencia de los impulsos del nervio olfativo cambia aproximadamente en proporción al logaritmo de la intensidad del estímulo, mostrando que los receptores olfativos funcionan según principios similares a otros receptores sensoriales.

Los receptores olfativos se adaptan alrededor del 50% en el primer segundo tras ser estimulados, y ese proceso se ralentiza considerablemente después. La adaptación olfativa es notablemente rápida, y las sensaciones olfativas pueden casi extinguirse en alrededor de un minuto de estar expuestos a un olor fuerte. Esto sugiere que gran parte de la adaptación ocurre en el sistema nervioso central. Se ha propuesto que la adaptación se debe a un mecanismo donde fibrillas nerviosas del cerebro reducen la transmisión de señales olfatorias mediante inhibición retroalimentada.

Históricamente, se pensó que existían pocas sensaciones olfativas primarias, pero estudios recientes sugieren que podría haber al menos 100. Esto se basa en la existencia de diversos receptores para olores, y algunas personas han demostrado tener ceguera olfativa para más de 50 sustancias, indicando la ausencia de receptores específicos.

El olfato tiene una dimensión afectiva, siendo fundamental en la selección de alimentos. Por ejemplo, alguien puede sentir desagrado hacia un olor después de haber comido algo que le cayó mal. También, un perfume puede evocar emociones. El umbral olfativo es muy bajo y se puede detectar sustancias en cantidades mínimas. Aunque los olores se perciben en concentraciones casi imperceptibles, solo se necesita un aumento de 10 a 50 veces sobre el umbral para lograr una máxima percepción olfativa. Esto contrasta con otros sentidos, ya que el olfato se enfoca más en identificar la presencia de olores que en medir sus intensidades.

La transmisión de señales olfativas al sistema nervioso central inicia en las porciones olfatorias del encéfalo, que son estructuras muy antiguas en la

evolución de los animales. Con el tiempo, estas áreas olfatorias dieron paso al sistema límbico, implicado en las emociones y comportamientos humanos. Las señales olfativas llegan al bulbo olfatorio a través de fibras nerviosas conocidas como par craneal I o tracto olfatorio, que son una extensión del tejido cerebral que se encuentra en la base del encéfalo. El bulbo olfatorio, que se sitúa sobre la lámina cribosa, recibe axones de nervios olfatorios de la membrana olfativa en la cavidad nasal. Cada bulbo contiene glomérulos, donde terminan miles de axones y dendritas provenientes de células mitrales y células en penacho, que envían señales al sistema nervioso central.

Desde el bulbo olfatorio, el tracto olfatorio se adentra en el encéfalo y se divide en dos vías, una medial y otra lateral. La vía medial es parte de un sistema olfativo primitivo, mientras que la vía lateral representa un sistema más antiguo y moderno. El área olfatoria medial se ubica delante del hipotálamo y está relacionada con comportamientos básicos. Cuando se eliminan las áreas olfativas laterales, las respuestas primarias al olor apenas se ven afectadas, pero esto afecta a los reflejos olfatorios más complejos.

El área olfatoria lateral incluye las cortezas pre piriforme y piriforme, y se conecta con el sistema límbico, facilitando el aprendizaje sobre los alimentos a través de las experiencias personales. Esta área también nutre la paleo corteza, que es la única parte de la corteza cerebral que recibe señales sin pasar por el tálamo. Recientemente, se ha identificado una vía moderna que pasa por el tálamo y alcanza la corteza orbito frontal, implicándose en el análisis consciente de los olores.

En resumen, el sistema olfativo se divide en uno primitivo para reflejos básicos, uno antiguo para el control automático sobre el consumo de alimentos y uno moderno para la percepción consciente. Además, hay un control centrífugo del sistema nervioso central sobre el bulbo olfatorio, donde fibras nerviosas emiten señales inhibitorias para mejorar la capacidad de distinguir olores.

Bibliografía:

Guyton, AC, & Hall, JE (2016). Guyton and Hall textbook of medical physiology (13.ª ed.). Elsevier.