

Legislativa
(3/78)



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Odontología

EFFECTOS DEL ENVEJECIMIENTO SOBRE LOS RECEPTORES GUSTATIVOS LINGUALES.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A :
LUIS ALBERTO GAITAN CEPEDA

MEXICO, D. F.

1979

14727



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE.

INTRODUCCION.

CAPITULO I. " ASPECTOS ANATOMICOS LINGUALES ".

- I.1) Anatomía externa.
- I.2) Constitución anatómica.
- I.3) Morfología macroscópica de la mucosa lingual.
- I.4) Vasos.
- I.5) Inervación.

CAPITULO II. " ASPECTOS EMBRIOLOGICOS LINGUALES ".

CAPITULO III. " FUNCIONES SENSITIVAS DE LA LENGUA ".

- III.1) Sensibilidad térmica.
- III.2) Sensibilidad dolorosa.
- III.3) Sensibilidad táctil.
- III.4) Sensibilidad gustativa.
- III.5) Bioquímica del gusto.

CAPITULO IV. " CITOLOGIA Y ULTRAESTRUCTURA DE RECEPTORES LINGUALES. ".

- IV.1) Clasificación de terminaciones nerviosas periféricas.
- IV.2) Receptores sensitivos linguales.
 - a).- Terminaciones libres y difusas.
 - b).- Terminaciones encapsuladas.
- IV.3) Receptores gustativos linguales.
 - a).- Papilas fungiformes.
 - b).- Papilas foliadas.
 - c).- Papilas valladas.
 - d).- Yemas gustativas.

CAPITULO V. " OBJETIVOS ".

CAPITULO VI. " MATERIAL Y METCDO ".

VI.1) Material.

VI.2) Metodo.

CAPITULO VII. " RESULTADOS ".

VII.1) Yemas gustativas del grupo control.

a).- Yemas gustativas en papilas fun_ giformes.

b).- Yemas gustativas en papilas va_ lladas.

c).- Yemas gustativas en papilas fo_ liadas.

VII.2) Yemas gustativas del grupo experimen_ tal.

a).- Yemas gustativas en papilas fun_ giformes.

b).- Yemas gustativas en papilas va_ lladas.

CAPITULO VIII. " DISCUSION Y CONCLUSIONES ".

VIII.1) Discusion.

VIII.2) Conclusiones.

BIBLIOGRAFIA.

INDICE DE FIGURAS DEL CAPITULO VII.

FIGURA VII.1(A, B).	HOJA 59.
FIGURA VII.2(A, B, C, D, E, F).	HOJA 62.
FIGURA VII.3(A, B, C, D, E).	HOJA 64.
FIGURA VII.4(A, B, C, D).	HOJA 66.
FIGURA VII.5(A, B, C, D, E).	HOJA 68.
FIGURA VII.6(A, B, C, D, E).	HOJA 70.
FIGURA VII.7(A, B, C, D, E, F).	HOJA 72.

INTRODUCCION.

La lengua es un órgano que juega un papel importante en varias funciones primordiales, entre las cuales encontramos: fonación, alimentación, equilibrio dental; además en esta estructura se encuentran la mayoría de los receptores del gusto o yemas gustativas. Aún cuando está contenida casi en su totalidad en la cavidad oral, no se le ha prestado la importancia necesaria en la práctica diaria odontológica. La ejecución de una exploración lingual minuciosa dentro de la historia clínica dental, puede ser de gran utilidad ya que muchas enfermedades, sobre todo del tipo nutricional y lesiones cancerosas o raras, se manifiestan en dicho órgano.

En el proceso de fonación, la lengua interviene en la emisión de sonidos o fonemas básicos, ya sea pegándose al paladar como en el caso de la letra "n", o "l", o provocando un sonido vibratorio como en la "r", o colocándose entre los dientes para la "d", etc. La importancia de la lengua en el habla la podemos constatar cuando un sujeto presenta anquiloglosia, ya sea por un frenillo lingual muy corto, o por la presencia de parálisis del XII par. Cuando se elabora una prótesis total se va a tener el mismo problema, ya que el paciente se tienen que acostumbrar a una nueva fonación, porque siempre existe una alteración de la dimensión vertical y la sola presencia de la prótesis, real cuerpo extraño dentro de la cavidad oral, va a provocar un desequilibrio en los movimientos de la lengua durante la fonación.

Como se mencionó al principio, la lengua también tiene una participación importante en la alimentación de los individuos, ya que participa con movimientos para comprimir y dirigir los alimentos hacia los molares, aparte de los movimientos para formar el bolo alimenticio y su correcto humedecimiento con saliva. La lengua también nos informa de la calidad, textura, sabor y temperatura de los alimentos.

Las yemas gustativas se encuentran en determinadas papilas linguales y son los receptores del gusto. Las yemas gustativas tienen una distribución característica en cada una de las especies. En los a

nélidos se presentan dispersas sobre la superficie corporal, pero son menos numerosas en la región bucal. Las yemas gustativas difieren poco en los vertebrados superiores e inferiores. En el anfibio, se presentan en el velo del paladar con un arreglo primitivo. En los celostomos larvarios se presentan en la faringe, mientras que en los adultos están presentes también en la superficie de la cabeza. En los elasmobranchios las yemas gustativas se limitan al revestimiento de la boca y faringe, generalmente en la superficie de papilas. En los gancoideos y teleostos se encuentran en la superficie de la cabeza, así como también en la faringe. Unos pocos teleostos como los amerius, tienen yemas gustativas en la superficie del tronco, aletas y boca. En los anfibios, con la iniciación de la vida terrestre, las yemas gustativas empiezan a limitarse a la lengua y en la bóveda palatina. En el humano se encuentran en algunas papilas linguales (fungiformes, valladas o caliciformes, y foliadas), paladar blando, epiglottis y faringe (20).

El inicio del estudio de las yemas gustativas lo podemos ubicar hacia el año 1664, cuando Malpighi describe por primera vez las papilas linguales. 200 años más tarde Löwen describe las yemas gustativas en los mamíferos. A partir de esta fecha, se han incrementado enormemente los estudios morfológicos de las yemas gustativas hasta llegar a describir aspectos de ultraestructura, pero a pesar de eso muchas incógnitas no han sido esclarecidas. Varios autores han realizado estudios ultraestructurales en diferentes especies, pero sus resultados difieren grandemente en relación a la tipificación celular de las yemas gustativas en 2 ó más tipos. Tal vez la discrepancia radique en el hecho de que cada especie (en éste caso, conejo, rata y mono) tenga diferencias características, ya que se habla de diferencias de especie a especie y diferencias cuantitativas y de localización de individuo a individuo (18,19,25).

Por otra parte, el estudio del envejecimiento en nuestro país, no ha sido explorado, a pesar de considerarse a la vejez como uno de los futuros problemas nacionales. Pensamos que los estudios que

CAPITULO I.

" ASPECTOS ANATOMICOS LINGUALES ".

La lengua es un órgano móvil, muscular, en el cual radica el sentido del gusto. Está dividido en tres regiones: el ápice, el cuerpo y la raíz o base. Las dos primeras regiones, las cuales constituyen -- los dos tercios anteriores, están localizados en la propia cavidad o__ral, mientras que la raíz o tercio posterior está localizada en la fa__rínge.

I.1) ANATOMIA EXTERNA.

Anatómicamente se le consideran dos caras, dos bordes, una base y un vértice o punta.

La cara superior o dorso de la lengua, es convexa transver__salmente y plana de adelante atrás. Presenta en su tercio posterior - la "V" lingual o surco terminal, formado por la disposición que adop__tan las papilas valladas (caliciformes). Hacia atrás de estas papilas se observan pliegues oblicuos formados por glándulas foliculares, y - más atrás se encuentran tres repliegues, uno mediano y dos laterales, que van a terminar en la epiglottis, llamados repliegues glosopiglóti__cos mediano y laterales. Por delante del surco terminal se observa el surco medio, y a los lados, las papilas, dispuestas de tal manera que forman líneas paralelas a las ramas del surco terminal.

La cara inferior descansa sobre el piso de la boca. Tiene - en la línea media un repliegue mucoso o frenillo lingual, y a los la__dos de éste se encuentran dos tubérculos donde desembocan los orifi__cios del conducto submandibular de la glándula submandibular.

Los bordes de la lengua son convexos y más gruesos por de__trás que por delante; corresponden a la cara interna de los arcos den__tarios y es en ellos donde frecuentemente se inician lesiones cróni__cas que pueden degenerar en cáncer lingual.

La base es la porción más gruesa de la lengua; corresponde al hueso hioides en su origen y más arriba a la epiglottis, a la cual está unida por los repliegues glosopiglóticos; en su parte anterior

corresponde a los músculos genihioides y al milohioides.

El vértice es aplanado en sentido vertical y presenta en la línea media un surco donde convergen los surcos mediano superior e inferior.

1.2) CONSTITUCION ANATOMICA.

Se distinguen en la lengua las siguientes partes: un esqueleto osteofibroso, los músculos de la lengua y la mucosa lingual.

Esqueleto de la lengua; las partes blandas de la lengua se apoyan en el hueso hioides, en la membrana hioglosa y en el septo de la lengua.

La membrana hioglosa o aponeurosis lingual, es una lámina fibrosa, dirigida transversalmente, que se inserta por debajo en el borde superior del cuerpo del hioides, entre los cuernos menores. Se dirige hacia adelante y arriba y se pierde en el espesor de la lengua.

El septo de la lengua es una lámina fibrosa colocada verticalmente en la línea media de la base de la lengua, se inserta por atrás en la parte media de la cara anterior de la aponeurosis lingual y por abajo en la cara anterior del hueso hioides. Tiene forma de hoz, cuya extremidad anterior aguzada termina entre las fibras musculares de la punta de la lengua. El borde superior es convexo y se aproxima a la mucosa del dorso de la lengua y su borde inferior, cóncavo, corresponde al geniogloso.

Los músculos de la lengua son ocho pares y uno impar. De ellos, tres se insertan en los huesos cercanos: geniogloso, hiogloso y estilogloso. Tres se originan en los órganos cercanos: condrogloso (palatogloso), faringogloso y amígdalogloso. Dos proceden de los huesos y órganos próximos: longitudinal superior e inferior. Sólo uno es propiamente intrínseco: el transverso de la lengua.

1.3) MORFOLOGIA MACROSCOPICA DE LA MUCOSA LINGUAL.

En el dorso de la lengua, la mucosa presenta una constitución firme de acuerdo con el espesor de la misma, siendo mayor el grosor en los tercios anteriores y en los bordes; en cambio es delgada y

lisa por su cara inferior.

La mucosa del dorso se encuentra fija a las fibras musculares por la cara profunda del corion, lo que hace que los movimientos de deslizamiento de la mucosa sean limitados.

Es clásico señalarle un color rosado, principalmente en sus partes laterales, que se debe básicamente a la coloración dada por -- las papilas fungiformes, así como un color blanquecino en la base y -- en la porción posterior de la línea media, el cual es originado por -- la descamación epitelial y por las transformaciones que sufren los -- linfocitos en él.

En ocasiones, en los dos tercios anteriores, en la parte media y en sentido anteroposterior, se encuentra una canaladura que ha sido descrita clásicamente como surco medio, pero la mayoría de las veces no es visible estando la lengua en reposo.

La lengua presenta un surco en la unión de sus dos tercios anteriores con su tercio posterior llamado surco terminal y divide al dorso de la lengua en dos porciones: la anterior o palatina y la posterior o faríngea.

Presenta en el extremo posterior del surco terminal una depresión profunda, el agujero ciego, el cual se considera como un reat_o embrionario del ducto tirolingual. En las porciones laterales y -- posteriores existen pliegues salientes formados por rudimentos de papilas foliadas. En la parte posterior de la lengua, se observan eminencias formadas por glándulas foliculosas y los orificios de ellas, que le dan a la base de la lengua un aspecto rosado e irregular. En su parte más caudal encontramos los repliegues glosopiglóticos medio y laterales.

Con frecuencia del 10 al 15% se observan surcos congénitos sobre todo en los bordes laterales o en la parte media de la lengua -- que pueden ser transversales, anastomosados, etc. En el viejo se reúnen entre sí dando a la lengua un aspecto estrellado.

La mucosa de la cara inferior de la lengua es transparente y permite observar el frenillo, que puede alcanzar la punta de la len

gua. A los lados se observan por transparencia, los vasos raninos (arteria lingual profunda y vena acompañante del nervio hipogloso).

I.4) VASOS.

La lengua recibe sangre de la arteria lingual, cuyos ramos dorsales irrigan la parte posterior de la mucosa, en tanto que la lingual profunda y la sublingual riegan la parte anterior de la lengua. Recibe para la masa muscular ramas arteriales de la palatina inferior y de la faríngea inferior. La circulación venosa va a desembocar a -- las venas linguales, satélites de los ramos arteriales y afluentes de la yugular externa.

Los linfáticos se originan en las papilas de la lengua por una fina red intrapapilar que se vierte en una más amplia red subpapilar, la cual a su vez, forma conductos que se dirigen al surco terminal, originando troncos colectores de mayor calibre que descienden -- por la base de la lengua. En la mucosa del dorso de la lengua, la circulación linfática de un lado se anastomosa con la del lado opuesto, los troncos colectores que se forman se dividen en tres grupos: posteriores, medios y anteriores.

Los linfáticos posteriores recogen la linfa de la base de -- la lengua, descienden unos por la epiglotis y otros por la tonsila, a traviesan el constrictor superior de la farínge y van a los linfonodos yugulares. Los linfáticos medios nacen entre la base y la punta -- de la lengua, descienden por el piso de la boca entre el geniogloso y van a terminar a los linfonodos yugulares por debajo de los anteriores. Los linfáticos anteriores recogen la linfa de la punta de la lengua, descienden en el espesor del frenillo, atraviesan el milohioideo y en tanto que unos desembocan en los linfonodos suprahioides, otros terminan en los yugulares situados sobre el tendón intermedio del omohioideo (22).

I.5) INERVACION.

La inervación sensitiva de la lengua es suministrada por: -- el nervio lingual, rama superior del nervio mandibular, que a su vez

es rama del trigémino (V par); por la cuerda del tímpano, rama colateral intrapetrosa del facial (VII par) y por el plexo lingual, que es rama terminal del glossofaríngeo (IX par).

La inervación motora esta dada en la gran mayoría de los músculos linguales por el hipogloso (XII par).

El nervio lingual es sensitivo para la mucosa de la parte anterior de la lengua, para el piso de la boca y para la encía mandibular. El nervio lingual proviene del tronco posterior del nervio mandibular, y está ubicado en principio entre el tensor del velo del paladar y el pterigoideo lateral donde está unido a la cuerda del tímpano, rama del facial, y frecuentemente a una rama del nervio alveolar inferior. Emergiendo por debajo de la cubierta del pterigoideo lateral, el nervio lingual sigue hacia abajo y adelante entre la rama de la mandíbula y el pterigoideo medial, en donde se sitúa anterior y más profundo que el nervio alveolar inferior. Entonces pasa por debajo del origen mandibular del constrictor superior de la farínge, y descansa contra la superficie profunda de la mandíbula en la región media de las raíces del tercer molar inferior, donde está cubierto únicamente por la membrana mucosa de la encía y puede ser apretado contra el hueso por un dedo colado dentro de la boca. Entonces deja la encía y pasa hacia los lados de la lengua, donde cruza al estilogloso y corre por la cara lateral del hiogloso y por debajo del milohioideo; aquí está colocado arriba de la parte profunda de la glándula submandibular y su ducto. Sigue entonces adelante en los lados de la lengua y situándose lateralmente al hiogloso y el geniogloso, se divide en sus ramas terminales, las cuales están ubicadas directamente por debajo de la cubierta de la mucosa lingual.

Además de recibir la cuerda del tímpano y la rama alveolar del nervio alveolar inferior, ya mencionados, el nervio lingual se conecta con el ganglio submandibular por dos o tres ramas, y en el margen anterior del hiogloso, forma lazos de comunicación con ramificaciones del nervio hipogloso.

Las ramas del nervio lingual, siendo sobrenuevas a unas li

geras extensiones de fibras linguales del nervio glossofaríngeo, suplen la mucosa del piso de la boca, la cara lingual de las encías mandibulares y la parte mucosa de la porción del presurco de la lengua, los filamentos terminales se unen, en la punta de la lengua, con aquéllas del nervio hipogloso. El nervio lingual inerva las papilas fungiformes con una extensa red de fibras no-gustativas.

La raíz sensitiva del nervio facial transmite desde la cuerda del tímpano las fibras del gusto del área del presurco de la lengua, y desde los nervios palatinos y gran petroso las fibras del gusto del paladar blando; en adición, transmite la inervación pregangliónica parasimpática (secromotora) de las glándulas salivales sublinguales y submandibulares, la glándula lagrimal y las glándulas de la mucosa nasal y palatina.

El nervio de la cuerda del tímpano se une al nervio facial aproximadamente 6 mm. por arriba del foramen estilomastoideo. Corre hacia arriba y adelante en un canal, y atraviesa el tabique óseo posterior de la cavidad timpánica, a través del canalículo posterior de la cuerda del tímpano, el cual está situado cerca del borde posterior de la cara media de la membrana timpánica y al nivel del extremo superior del asa del martillo. Entonces pasa adelante entre las capas fibrosas y mucosas de la membrana timpánica, cruza el asa del martillo y vuelve a entrar al hueso, a través del canalículo anterior del nervio cuerda del tímpano, el cual está situado en el final medio de la fisura petrotimpánica. El nervio ahora desciende ventralmente en la cara media de la espina del esfenoides (al cual algunas veces marca) y pasa profundamente en relación con el pterigoideo lateral. En esta parte del trayecto el nervio yace lateral al tensor del velo palatino y es cruzado por la arteria meníngea media, la raíz del nervio auriculotemporal y por el nervio alveolar inferior. Finalmente se une al borde posterior del nervio lingual formando un ángulo agudo. La mayoría de sus fibras que inervan la mucosa lingual son aferentes; esto constituye el nervio del gusto para ésta región de la lengua. Antes de unirse con el nervio lingual, la cuerda del tímpano está unida, --

por una pequeña rama, con el ganglio ótico.

Las fibras sensitivas del nervio glossofaríngeo se distribuyen por la mucosa de la farínge y en el tercio posterior del dorso de la lengua para recoger las sensaciones gustativas.

El glossofaríngeo sale del cráneo por el agujero yugular, corre entonces en dirección vertical en contacto con la cara interna -- del estilgloso, dibuja una curva de concavidad anterior y alcanza -- por fin la base de la lengua. Al llegar a la base de la lengua, se divide en múltiples ramos, los cuales se subdividen a su vez y van a -- terminar a la mucosa del dorso de la lengua cercana al surco terminal, constituyendo el plexo lingual (28).

En conclusión, las papilas linguales están inervadas de la siguiente manera, considerando el trabajo de Cheal y Oakley ('77) en gerbils y apoyando estos resultados con los estudios de Ganong ('73):

La cuerda del tímpano inerva las papilas fungiformes.

El IX par inerva las papilas foliadas y valladas, además de las áreas adyacentes.

El nervio lingual inerva la porción anterior del epitelio -- lingual incluyendo las papilas fungiformes, recordando que ésta inervación no es gustativa sino sensitiva.

CAPITULO II.

" ASPECTOS EMBRIOLÓGICOS LINGUALES "

Las partes de la lengua (bucal y faríngea), no únicamente -- difieren en función, sino también en origen y desarrollo.

La parte bucal surge durante la cuarta semana de una elevación, el tubérculo impar, el cual emerge del piso de la farínge, en -- el surco entre los arcos mandibular e hioideo (fig. 2-1). Hacia la -- quinta semana surgen del arco mandibular, a cada lado del tubérculo -- impar, dos yemas linguales (izquierda y derecha), las cuales se fusio-- nan con el elemento mediano ocultándolo. De aquí que la parte bucal -- de la lengua es bilateral en origen (10), fig. 2-2. En el tubérculo -- impar existe una proliferación celular, de tal manera que su forma re-- sulta alterada, y por la sexta semana, esta estructura es poco más o -- menos ovoide, estando el eje mayor dirigido cefalocaudalmente. Entre -- la porción distal del tubérculo impar y la porción faríngea de la len-- gua, se encuentra el área que origina el divertículo tiroideo. En la -- etapa adulta el agujero ciego (foramen caecum) será el vestigio de es-- te conducto tiroglosal. Este agujero marca el origen del crecimiento -- endodérmico del parénquima tiroideo. Originalmente se pensó que el -- tubérculo impar era el responsable de producir la mayor parte del cuer-- po de la lengua; sin embargo, el criterio actual es que éste es una es-- tructura transitoria y que su contribución es menor (21) (fig. 2-3). A la séptima semana la punta de la lengua es bífida, porque las yemas -- laterales no están fusionadas perfectamente. El origen bilateral de -- la lengua explica la ocurrencia ocasional de una punta bífida y la for-- mación de quistes en el rafé medio. Hacia la séptima semana, la parte -- bucal de la lengua está aún separada de la parte faríngea por una de-- presión en el piso de la farínge. La parte bucal, sigue unida al arco -- mandibular. La separación del arco mandibular, ocurre por medio de un -- crecimiento epitelial dirigido hacia la profundidad del tejido, en -- forma de herradura, hasta separar la parte bucal de la lengua del bor-- de alveolar de la mandíbula. En el espacio comprendido entre la lengua

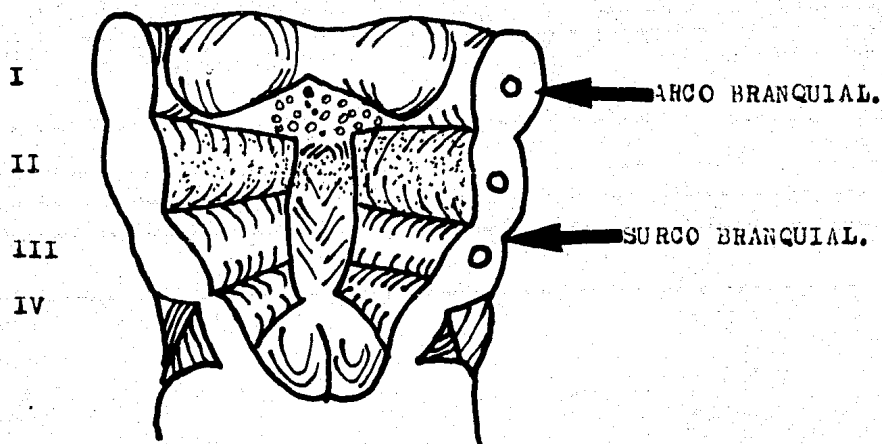


FIGURA 2-1.

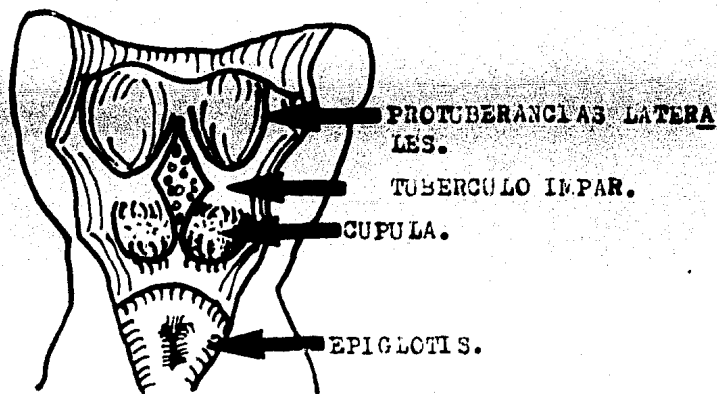


FIGURA 2-2.

Figura 2-1.- Aspecto de la lengua fetal a la cuarta semana de vida intrauterina. Vista dorsal de un corte de los arcos branquiales (21).

Figura 2-2.- Aspecto de la lengua a la quinta semana in-útero. Note que las protuberancias laterales de tejido proliferan activamente, de tal manera que tienden a converger uno sobre otro y sobre el tubérculo impar. La raíz de la lengua en este estadio, está empezando a formarse por la cúpula y las otras áreas contiguas de los arcos branquiales. Vista dorsal de un corte de los arcos branquiales (21).

y mandíbula se forman las glándulas sublingual y submandibular (10).

La parte faríngea de la lengua se deriva del arco hioideo - (segundo arco branquial) y del tercero, cuarto y quintos arcos. El mecanismo preciso por el cual ocurre ésto, así como el desarrollo específico de cada uno de los arcos, no están definidos claramente, por la rapidez con la cual ocurre la proliferación, migración y fusión.

En el embrión de 4 semanas, la raíz de la lengua sobresale como una estructura denominada cúpula, montículo central que resulta de la fusión de los terceros arcos branquiales. Se considera que el tercer arco branquial da la mayor contribución para el desarrollo de la base de la estructura lingual, sin embargo el cuarto y posiblemente el quinto arcos branquiales participen significativamente en éste desarrollo (fig. 2-1).

En el embrión de 5 semanas, la raíz de la lengua está compuesta de la cúpula y otras áreas circundantes del tercer arco, las cuales son de gran volumen. A principios de la sexta semana (8-9 mm.), algunas partes del cuarto y quintos arcos se agregan a éstos elementos del tercer arco; por la mitad de la séptima semana (15 mm.) la fusión de los arcos es aparente (figs. 2-2, 2-3).

Alrededor de los dos primeros meses de vida intrauterina, la envoltura epitelial de la lengua embrionaria es del tipo cuboideo simple. Después ocurren alteraciones transitorias, en las cuales el epitelio se transforma en escamoso estratificado. El estrato espinoso, el cual se extiende sobre el germinativo, muestra tonofibrillas bien definidas. Signos de hiperqueratosis no están en evidencia en los estadios tempranos de desarrollo.

Dentro de la novena y décimo primer semana, ocurren evaginaciones del epitelio y del tejido conjuntivo subyacente, marcando el desarrollo incipiente de las papilas linguales.

Las papilas fungiformes y filiformes aparecen antes que las valladas, éstas últimas son formadas a lo largo del canal epitelial que tiene forma de "V", situado por delante del surco terminal. Las papilas secundarias, las cuales son vistas en las estructuras maduras,

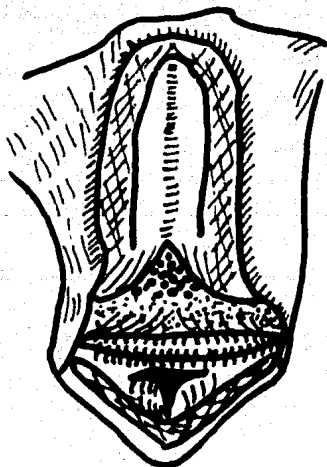


FIGURA 2-3.

Figura 2-3.- Aspecto de la lengua a la sexta semana (15 mm.) Observe el tremendo crecimiento en lo largo. La fusión de las mitades laterales ha progresado rápidamente. El área de fusión es observada en la lengua desarrollada como el surco medio (vista dorsal) y septum medio (vista transversal). El tubérculo impar contribuye poco a la formación del cuerpo de la lengua. El cuarto y quinto arcos branquiales aparecen para en conjunto con la cúpula y el segundo arco branquial formar la raíz (21).

no se aprecian. Las papilas foliadas hacen su aparición durante el -- tercer mes y surgen como pliegues transversales paralelos a lo largo del borde posterior del cuerpo de la lengua. Durante el segundo mes, las papilas valladas se originan de 7-11 minúsculas elevaciones de la mucosa. Una semana después de ésta aparición, el área periférica de -- cada prospecto de papila comienza a mostrar signos de proliferación e -- pitelial, dando como resultado la formación de un collar epitelial es -- peso. Con la continua actividad mitótica, la capa germinal del epite -- lio comienza a invadir el tejido conjuntivo subyacente en una forma -- definitiva, de modo que para el final del tercer mes, cada papila es un monte parabólico de tejido conjuntivo rodeado por epitelio escamo -- so estratificado. Durante las dos semanas siguientes, el área más cen -- tral del epitelio, está separada a lo largo de su eje longitudinal. -- Esta separación resulta de la formación del valle que rodea a la papi -- la, el epitelio de la porción más distal comienza a mostrar rápida ac -- tividad, invadiendo principalmente el tejido conjuntivo. Este epite -- lio comienza a penetrar y ramificarse, formando el ducto de las glán -- dulas gustativas (serosas de Von Ebner) (fig.2-4).

La primera aparición de las yemas gustativas ocurre aproxi -- madamente al final del segundo mes. Estas están colocadas en las papi -- las fungiformes, foliadas y valladas; las papilas filiformes nunca -- muestran aparatos gustativos. Ocasionalmente en la superficie de la -- papila fungiforme una solitaria yema gustativa puede ser vista. Esta, puede persistir para llegar a ser una estructura funcional o puede su -- frir cambios degenerativos de tal modo que las papilas maduras pueden carecer de yemas gustativas. En las papilas valladas ocurre múltiple formación de yemas gustativas en el área cerca del centro. El proceso de desarrollo es primeramente detenido y enonces invertido de tal ma -- nera que las yemas gustativas de formación temprana se obliteran. Mien -- tras tanto, nuevas yemas gustativas se comienzan a producir a los lar -- go de los bordes laterales de la papila. Entonces, esta yemas se for -- man en sus áreas características dentro de la papila madura (fig. 2-4).

En este sitio, donde las yemas gustativas se diferencian, o

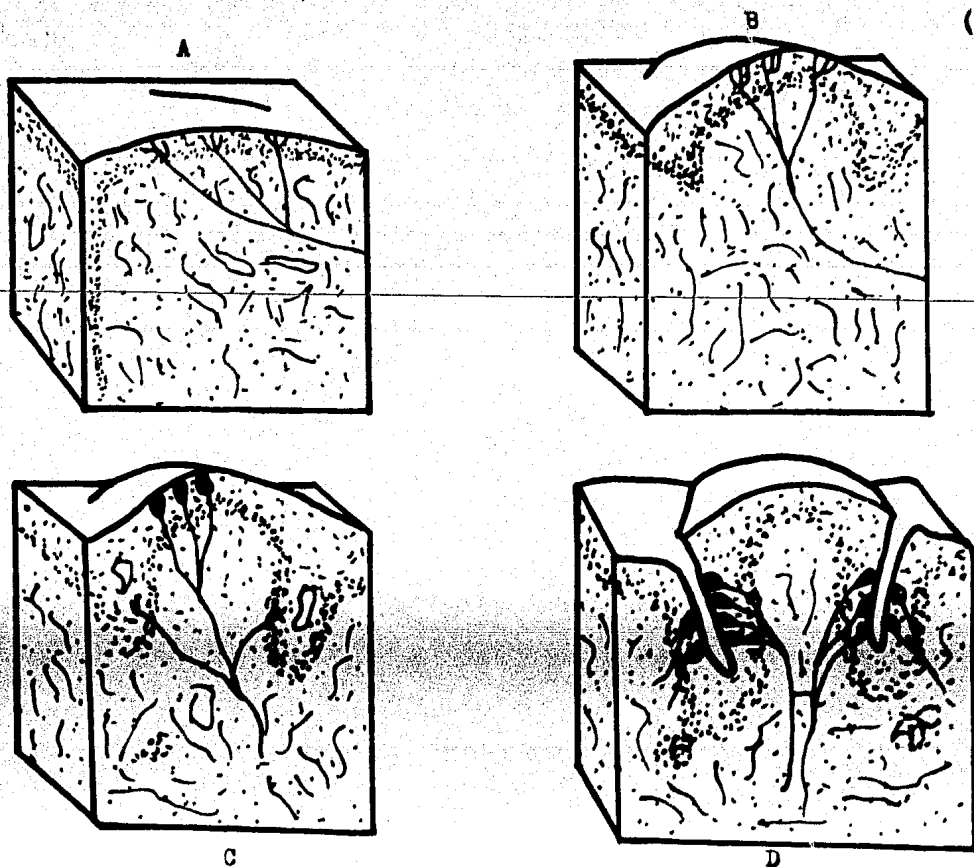


FIGURA 2-4.

Figura 2-4.- Papila vallada, 8 semanas in útero (A). En esta fase inicial de desarrollo, la papila está indicada por un montículo. Note que las primeras yemas gustativas están manifestadas únicamente por fibras nerviosas invadiendo el montículo epitelial. B) Papila vallada a la doceava semana. La formación del montículo epitelial - con invaginaciones epiteliales periféricas está progresando de modo que un corazón papilar de tejido conjuntivo es observado. La papila - secundaria, sin embargo, no está en evidencia. Los aparatos gustativos están relativamente -- bien formados en la superficie libre. C) La pa

pila vallada a las 16 semanas está considerablemente formada. La formación del canal epitelial que rodea a la papila está progresando. En la base del canal, las glándulas gustativas están iniciando su desarrollo. Las papilas secundarias están relativamente superficiales pero presentes. Note que las yemas gustativas están formándose lateralmente a la figura. D) La papila vallada a las 20 semanas está bien desarrollada. Las glándulas están desarrolladas y las papilas secundarias están profundas. Los aparatos gustativos de la superficie han desaparecido, mientras que los localizados lateralmente se incrementan en número y diferenciación (21).

curre un incremento en la actividad mitótica, la cual causa una aglomeración del epitelio. Las células germinales sufren cambios subsecuentes morfológicos, resultando en células elongadas. Estas células sufren una diferenciación adicional de tal manera que dos tipos de células pueden reconocerse: células de sostén y células gustativas (21).

CAPITULO III.

" FUNCIONES SENSITIVAS DE LA LENGUA "

Cada uno de los diferentes tipos de sensaciones que podemos experimentar (dolor, vista, tacto, oído, etc.), recibe el nombre de -modalidad sensorial. Sin embargo, a pesar de que experimentamos estas diferentes modalidades de sensación, las fibras nerviosas sólo transmiten impulsos, por lo tanto, ¿cómo es que diferentes fibras nerviosas transmitan diferentes modalidades de sensaciones?

La respuesta a esta pregunta es que cada haz de fibras nerviosas termina en un punto específico del sistema nervioso central, y que el tipo de sensación percibida, cuando se estimula una fibra nerviosa, depende de la región específica del sistema nervioso donde llega dicha fibra. Por ejemplo, si se estimula una fibra del dolor, el sujeto percibe dolor, cualquiera que sea el estímulo que actúe sobre la fibra. Esta estimulación podría ser eléctrica, térmica, compresiva, o un estímulo de las terminaciones nerviosas del dolor por lesión de las células tisulares. Cualquiera que sea la causa de la estimulación, la percepción es dolor. Así mismo, si se estimula una fibra del tacto actuando sobre un receptor correspondiente, o de cualquier otra manera, el sujeto tiene sensación de tacto, pues la fibra del tacto llega a zonas específicas de ésta modalidad en el encéfalo. Las fibras de la retina terminan en las regiones visuales del encéfalo, las del oído, en las regiones auditivas; y las de temperatura, en las regiones de temperatura.

Esta modalidad de las fibras nerviosas para la transmisión de una sola modalidad de sensación se llama "Ley de las energías nerviosas específicas" (8).

III.1) SENSIBILIDAD TERMICA.

La lengua es extremadamente sensitiva para el calor siendo esto de gran importancia. Por esta función protectora, alerta cuando un alimento es demasiado caliente para ser recibido por el esófago y el estómago (21).

El receptor de calor se ha descrito como corpúsculo de Ruffi ni, situados profundamente en la piel, incluso en el tejido subcutáneo; suele hallarse también en el tejido conjuntivo. Se ha pensado que el bulbo terminal de Krause era el receptor para el frío. Estos bulbos terminales son más frecuentes en la dermis de la conjuntiva, mucosa de la lengua y genitales externos. Como puede comprobarse que calor y frío pueden descubrirse en zonas determinadas, en particular a nivel de la córnea del ojo, donde muchas veces sólo hay terminaciones nerviosas libres, se duda cual sea el tipo de terminaciones nerviosas que media este tipo de estímulos en la lengua y muy poco sabemos de como cubre ésta función (9).

El tracto descendente de la raíz sensorial del nervio trigémino es el encargado de llevar las sensaciones térmicas, dolorosas y de roce de la lengua, a el tálamo y posteriormente al giro postcentral de la corteza cerebral (fig. 3-1). Los cuerpos celulares de estas fibras son idénticas a las encontradas en los ganglios de la raíz dorsal. Estas neuronas están localizadas en el ganglio trigeminal, antes ganglio de Gasser. Las prolongaciones periféricas de estas células ganglionares se distribuyen en las tres divisiones de este nervio. Las terminaciones centrales se juntan en un solo haz que recibe el nombre de raíz sensorial del nervio trigémino. Esta raíz sensitiva se bifurca en una división ascendente y otra descendente cuando alcanza la porción medial del pedúnculo cerebeloso medio. Aproximadamente la mitad de las fibras de la raíz sensitiva desciende solamente. Algunas pocas ascienden solamente. La raíz o haz descendente se relaciona con dolor, temperatura y roce.

Las fibras descendentes continúan a través de la porción lateral del tegmento del puente y parte lateral de la médula oblongada, para mezclarse finalmente con las fibras de la zona Lissaur (sustancia gelatinosa) en los segmentos cervicales superiores de la médula espinal. En su curso por el puente, la raíz descendente está cubierta lateralmente por el pedúnculo cerebeloso inferior. Alcanza la superficie a nivel del extremo inferior de la médula oblongada y segmentos--

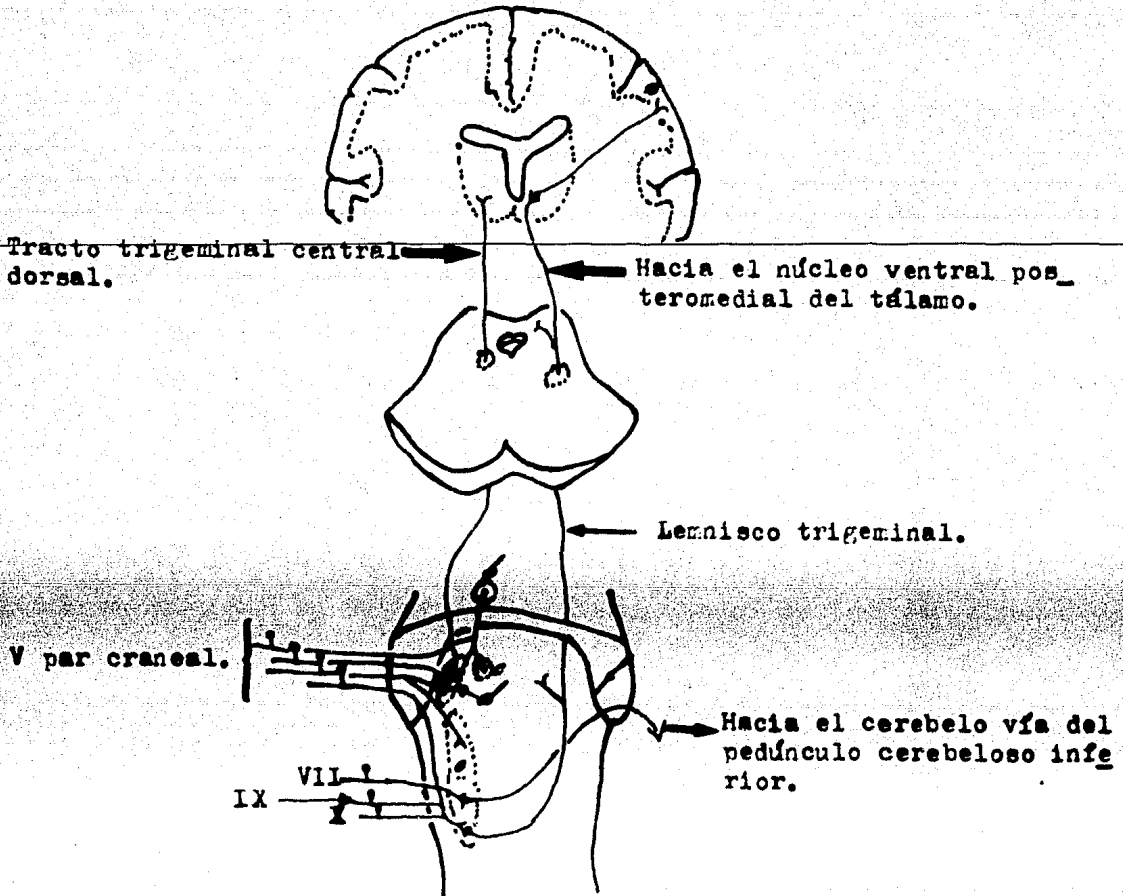


FIGURA 3-1.

Figura 3-1.- Vías trigeminales para dolor, tacto y temperatura (15).

- a).- Corteza somestésica primaria.
- b).- Núcleo mesencefálico.
- c).- Núcleo motor.
- d).- Núcleo sensorial principal.
- e).- Núcleo descendente del V par.
- f).- Pedúnculo cerebeloso.

cervicales superiores de la médula espinal. Medial a todo el curso de la raíz descendente se encuentra el núcleo descendente del V par. Las fibras de la raíz descendente terminan en todos los niveles de este núcleo. En el núcleo descendente del trigémino se pueden reconocer -- tres subdivisiones. El subnúcleo caudal que se extiende desde el nivel del tercio caudal de la oliva inferior hasta C3 ó C4 y es similar, en todos los aspectos, a la sustancia gris del apex del asta dorsal -- con el cual es continuo. El subnúcleo interpolar se encuentra a nivel del tercio medio de la oliva inferior. El subnúcleo rostral se extiende desde este punto hasta el nivel de entrada del nervio trigémino. -- Las fibras delgadas del trigémino que solamente descienden, terminan en el subnúcleo caudal y están relacionadas con dolor y temperatura. Aquellas fibras que se bifurcan terminan a todos los niveles del núcleo descendente como también en el núcleo sensorial principal del V par, el cual está asociado principalmente con la raíz ascendente, y -- están relacionadas con la sensación de roce o sensibilidad táctil escasamente localizada.

Fibras secundarias nacen a todos los niveles del núcleo descendente, cruzan la línea media y ascienden en un tracto difuso localizado en la porción lateral de la médula oblongada. Este tracto es -- llamado lemnisco trigeminal (división ventral del lemnisco trigeminal o tracto trigeminal central ventral). En su curso a través del puente y médula oblongada, numerosas colaterales y terminales entran a la -- formación reticular. En la parte superior del puente las fibras se entremezclan con aquéllas del lemnisco medial y acompañan a éste tracto dentro del tálamo. En el mesencéfalo, algunas fibras alcanzan el tectum y el tegmento. El lemnisco trigeminal termina en el núcleo ventral posteromedial del tálamo. Fibras terciarias provenientes de éste núcleo se proyectan, a través de la capsula interna y corona radiada, -- al giro postcentral. Esta última parte tiene, como en el caso de otros sistemas, numerosas conexiones con las áreas de asociación (15).

III.2) SENSIBILIDAD DOLOROSA.

Parece probable que los impulsos dolorosos recibidos por -- las arborizaciones cutáneas difusas tengan dos clases de fibras espe_ cíficas, esto es, que las terminaciones intraepiteliales derivadas de fibras mielínicas finas están relacionadas con dolor agudo, mientras que el dolor localizado pobre está representado por las terminaciones subepidermales de fibras amielínicas. Es probable, sin embargo, que - las fibras intraepiteliales también intervengan en una forma de sensi_ bilidad táctil (3). Las terminaciones para dolor no responden selecti_ vamente a ninguna variedad de estímulo, sino a cualquier tipo de estí_ mulo mecánico, químico o térmico que sea suficientemente intenso. Por lo tanto, la sensación de dolor tiene un fin protectorio advirtiendo - la naturaleza lesiva de un estímulo, más que informando de su calidad específica (9).

La vía para el dolor, como ya se mencionó anteriormente, es a través del haz o raíz descendente de la raíz sensorial del trigémi_ no (fig. 3-1).

III.3) SENSIBILIDAD TÁCTIL.

El tacto está representado por las terminaciones de corpúsc_ culos de Meissner y probablemente por discos táctiles de Merkel y al_ gunas otras terminaciones intraepiteliales. Los estímulos táctiles -- son recibidos primariamente por los corpúsculos de Meissner, los cua_ les son probablemente, los órganos sensoriales principales del tacto discriminativo (3). En los bordes de la lengua y probablemente, en al_ gunos otros epitelios sensoriales se descubren corpúsculos de Meiss_ ner rudimentarios denominados discos de Merkel. No sabemos porque me_ canismo el tacto delicado despolarice estas terminaciones de fibras - nerviosas, ya que para iniciar un impulso nervioso a nivel de una ter_ minación nerviosa, tiene que ocurrir algún impulso que la despolarice. La forma por la cual se produce la despolarización, en general, pare_ ce depender de que determinado tipo de energía produce cambios en la selectividad de la membrana celular (axolema) de la terminación ner_ viosa y por lo tanto resulta más permeable, de manera que iones sodio

que normalmente se hallan en exceso en la parte exterior de la membrana (donde crean una carga positiva), difunden a través de la misma hacia su superficie interna, lo cual hace que la carga positiva en el exterior desaparezca a este nivel y ésto iniciará un impulso nervioso que alcanzará el encéfalo (9).

La raíz ascendente de la raíz sensorial del V par es la vía para la discriminación táctil de dos puntos, roce y propiocepción.

La raíz ascendente del nervio trigémino es corta y sus fibras van a terminar en un conglomerado neuronal, localizado lateralmente, que recibe el nombre de núcleo sensorial principal del V par; las fibras de la raíz ascendente están relacionadas con la discriminación táctil. Fibras secundarias provenientes de éste núcleo ascienden hasta el tálamo y forman el tracto trigeminal central dorsal (división dorsal del lemnisco trigeminal). Algunas fibras se unen al lemnisco trigeminal opuesto. Otras ascienden, en el mismo lado y lado opuesto, en una posición ventral a la sustancia gris central del mesencéfalo. Las fibras terminan en el núcleo ventral posteromedial del tálamo y sus conexiones posteriores con la corteza son las mismas que aquéllas descritas anteriormente (15).

III.4) SENSIBILIDAD GUSTATIVA.

Los impulsos correspondientes al sentido del gusto se originan en corpúsculos que se tiñen débilmente, en forma de yemas, dispuestos perpendicularmente a la superficie en el epitelio de la mucosa de la boca y de la garganta, los hay en gran número en la superficie dorsal de la lengua; puede haber otros pocos en otras partes de la boca y en el revestimiento de la garganta. No es raro observar una yema gustativa en el epitelio de la superficie laríngea de la epiglotis. Se han descubierto incluso en otras partes de la laringe (9).

Las yemas gustativas son las responsables de las sensaciones básicas del gusto: salado, dulce, ácido y amargo, tienen una específica localización en la lengua y son responsables de sensaciones individuales; están establecidas únicamente en las papilas valladas, foliadas y funiformes. Puesto que éstas papilas están confinadas en --

ciertas áreas de la cara dorsal de la lengua, resulta que las yemas gustativas en estas papilas son selectivas en la percepción de sabores. Las papilas fungiformes localizadas en la punta de la lengua son sensitivas para lo dulce. Las yemas de las papilas valladas llevan la sensación de lo amargo; las yemas gustativas localizadas en las papilas fungiformes de la periferia de la punta de la lengua llevan el impulso de lo salado; las que están en la periferia de las papilas foliadas llevan lo ácido. Hay que enfatizar que no se observan variedades estructurales en las yemas gustativas dependientes de su localización, por lo que se puede presumir que las discriminaciones de los sabores no tienen que recidir en las terminaciones nerviosas específicas, sin embargo sí en los nervios que llevan los impulsos (21).

El nervio facial inerva las yemas gustativas de los dos tercios anteriores de la lengua; el glossofaríngeo inerva el tercio posterior y el vago la epiglotis. Los cuerpos celulares unipolares están localizados en el ganglio geniculado del VII, ganglio petroso del IX y ganglio nodoso del X. Las prolongaciones centrales descienden en el fascículo solitario y terminan en el núcleo solitario. Fibras secundarias provenientes de este núcleo terminan en los núcleos motores viscerales que inervan las glándulas salivales. Otras cruzan la línea media y ascienden en el lemnisco medial para terminar en el núcleo ventral posteromedial del tálamo. Desde el tálamo, a través de la cápsula interna y corona radiada, las fibras terciarias se proyectan a la corteza gustativa primaria localizada en la porción opercular del giro postcentral y probablemente, a la corteza insular adyacente (fig. 3-2) (15).

III.5) BIOQUIMICA DEL GUSTO.

Los receptores del gusto son quimiorreceptores que responden a las sustancias disueltas en los líquidos de la boca que los bañan. Estas sustancias parecen evocar potenciales generadores, pero no se sabe cómo las moléculas en solución actúan en las células receptoras para producir estos potenciales. Una teoría reciente se basa en

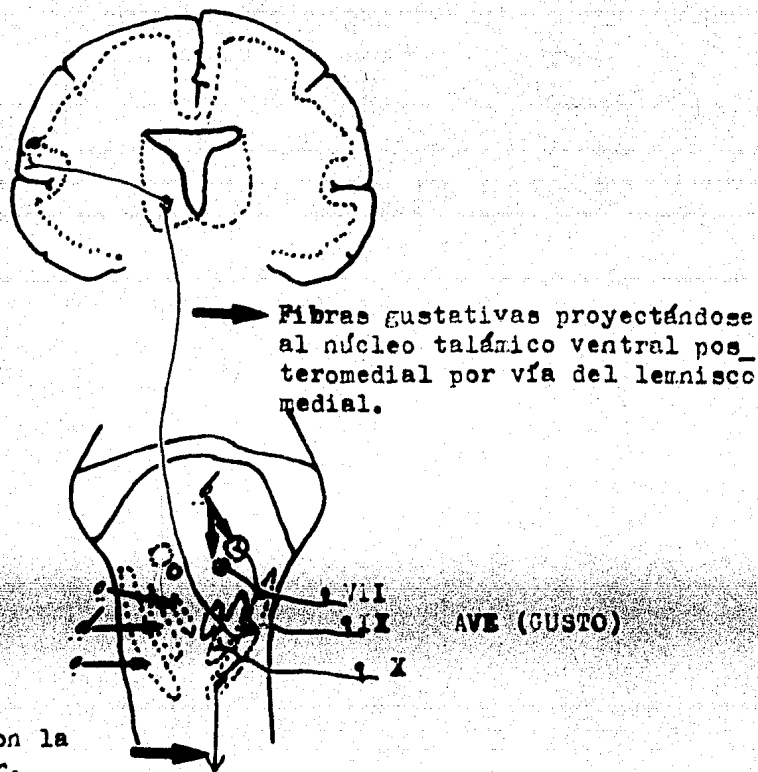


FIGURA 3-2.

Figura 3-2.- Vías viscerales aferentes especiales gusto (15).

- e).- Porción opercular del giro postcentral.
- f).- Núcleo salivatorio superior e inferior.
- e).- Núcleo motor dorsal del vago.
- f).- Núcleo sensitivo del vago.
- e).- Núcleo y tracto solitario.

la hipótesis de que los cilios de los receptores tienen una película superficial polielectrolítica. De acuerdo con ésta teoría, la fijación de los iones a esta película causa una distorsión en la disposición espacial de la película con el consiguiente cambio en la densidad de la carga. También hay evidencias de que las moléculas que provocan el sabor se unen a unas proteínas específicas en las yemas gustativas. La unión de las sustancias debe ser débil porque usualmente se requiere un lavado con agua relativamente pequeño para abolir un sabor.

Como ya se explicó anteriormente existen en el hombre cuatro sabores básicos: dulce, ácido, amargo y salado, de éstas sustancias, el ácido y amargo también son gustados en el paladar. Las yemas gustativas no difieren histológicamente en las diferentes áreas, pero la existencia de diferencias fisiológicas ha sido demostrada en animales registrando la actividad eléctrica de las fibras nerviosas que parten de yemas gustativas únicas. Estos estudios muestran que algunos botones gustativos responden únicamente a estímulos amargos, mientras que otros responden a sólo los salados, a los dulces o a los ácidos. Algunas yemas responden a más de una modalidad de estímulo, pero ninguna a los cuatro. Un estudio interesante, de significado fisiológico desconocido, es el que demostró que en el gato, en el perro, en el cerdo y en el mono rhesus, existen yemas gustativas que responden a la aplicación de agua destilada. Las yemas gustativas de éste tipo no se encuentran en el hombre ni en la rata.

En el hombre la facultad de discriminar diferencias de intensidad tanto de los sabores como de los olores, es relativamente burda, pues es necesario un cambio de 30% en la concentración de la sustancia que está siendo gustada, antes de que pueda descubrirse una diferencia de intensidad. Las concentraciones umbrales de las sustancias a las cuales responden las yemas gustativas varían con cada sustancia en particular. Estos umbrales se abaten en los pacientes con insuficiencia suprarrenal.

Los ácidos saben agrios y es el H^+ , más que el anión asociado, el que estimula a los receptores. Para un ácido dado, la acidez -

es generalmente proporcional a la concentración de H^+ , pero los ácidos orgánicos con frecuencia son más agrios que los ácidos inorgánicos a una concentración dada de H^+ . Esto probablemente sea debido al hecho de que los primeros penetran a las células con mayor rapidez -- que los segundos.

El sabor salado es producido por el anión de las sales inorgánicas, siendo los halógenos particularmente eficaces. No obstante, algunos compuestos orgánicos saben salados.

La sustancia que normalmente se usa para probar el sabor amargo es el sulfato de quinina. Este compuesto puede ser descubierto a una concentración de 0.000008 molas, aunque el umbral para estricnina es todavía menor; otros compuestos orgánicos, especialmente la morfina, la nicotina, la cafeína y la urea, saben amargos. Las sales inorgánicas de magnesio, amonio y calcio, saben amargos. Su sabor se debe al catión. Así pues no parece existir un rasgo común fácilmente demostrable en la estructura molecular de las sustancias de gusto amargo.

La mayoría de las sustancias dulces son compuestos orgánicos. Los ejemplos más familiares de ellos son la sacarosa, maltosa, lactosa y glucosa; pero los polisacáridos, el glicerol, algunos alcoholes y cetonas también saben dulces. Numerosos compuestos sin relación aparente con los antes citados, tales como el cloroformo y las sales de berilo, saben dulces también. El compuesto más dulce conocido hasta ahora es el derivado n. propílico del 4-alcoxi-3-aminonitrobenzeno. La sacarina es solicitada como agente endulcorante en las dietas reductoras de peso porque endulzan satisfactoriamente en cantidades que representan una fracción diminuta de la cantidad de sacarosa, macrocalórica que se requería con el mismo fin.

La casi infinita variedad de sabores tan estimados del "gourmet" son sintetizados primordialmente a partir de los cuatro componentes básicos del gusto. En algunos casos, un sabor deseable incluye un elemento de estimulación dolorosa (por ejemplo, las salsas picantes). Por otra parte, el olor, consistencia (textura), y la temperatura de los alimentos, desempeñan un papel importante en la sensación global

producida por los mismos.

Existe una variación considerable en la distribución de los cuatro botones gustativos básicos en las diversas especies animales y dentro de una misma especie, de individuo a individuo. En el hombre - hay una interesante variación en la capacidad para gustar feniltiocarbamida (FTC). En solución diluida, la FTC sabe agria a cerca del 70% de la población caucásica, pero es insípida para el restante 30%. La incapacidad para gustar de la FTC es heredada como un caracter autosó mico dominante.

El gusto muestra reacciones tardías y fenómenos de contraste que son semejantes, en algunos aspectos, a las imágenes tardías y contrastes visuales. Algunos de éstos constituyen trucos químicos, pero otros pueden ser verdaderos fenómenos centrales (7).

CAPITULO IV.

" CITOLOGIA Y ULTRAESTRUCTURA DE RECEPTORES LINGUALES "

Una vasta variedad de órganos sensoriales han sido descritos morfológicamente y muchos de ellos llevan los nombres de aquellos que los descubrieron. las características y distribución de las terminaciones sensoriales fueron logradas por el estudio de tejidos teñidos con impregnaciones de oro y plata o con azul de metileno. Los receptores pueden ser considerados como transductores miniatura, los cuales son capaces de ser excitados por una forma especial de energía. Esta produce un potencial de receptor, el cual puede o no iniciar un potencial de acción a lo largo del axón aferente. Estos eventos fisiológicos han sido demostrados mejor en los corpúsculos de Paccini. Las terminaciones receptoras tienen mitocondrias, microvesículas y neurofilamentos.

Otros receptores están asociados estrechamente con células de sostén que demuestran una variedad de actividades enzimáticas. Los receptores varían de un simple axón terminal a unas arborizaciones nerviosas y estructuras encapsuladas. No podemos afirmar una función discreta para cada uno de los receptores mencionados anteriormente. -- Unicamente se sabe que los corpúsculos de Paccini son activados por -- compresión y deformación (mecanorreceptores).

Las terminaciones libres parecen estar activadas en la vida fetal mientras que las terminaciones encapsuladas aparecen después -- del nacimiento. También hay evidencia de que los receptores pueden -- continuamente sufrir remodelaciones durante el transcurso de la vida. Esta observación se explica por la aparición variable de corpúsculos en individuos viejos. Finalmente se ha observado que las diferentes -- regiones y tejidos del cuerpo han demostrado diferencias en el número y tipo de receptores (pelo, músculo, tejido conjuntivo). En resumen, hay una amplia variación correspondiente en el tipo de sensación que uno percibe después de una estimulación apropiada, y una variación -- en la densidad de los receptores por unidad de tejido (3).

IV.1) CLASIFICACION DE TERMINACIONES NERVIOSAS PERI FERICAS.

No hay alguna clasificación de receptores la cual pueda correlacionar adecuadamente los principios de organización estructural, distribución y función. Las tres simples categorías sugeridas por Miller son las menos elaboradas y restrictivas. Este autor sugiere que el cuerpo entero está suplido por una tríada básica de terminaciones nerviosas sensoriales, las cuales son: "libres", "de punta expandida" y "encapsuladas". Esta clasificación es aplicable para las terminaciones nerviosas en la piel sin pelo y en la dermis subpapilar, también se aplican para las terminaciones observadas en aponeurosis, tendones, ligamentos, peritoneo y membrana sinovial. Sin embargo, encuentra, con semejante categorías, dificultad para clasificar los receptores de la piel velluda y husos musculares donde los nervios libres y terminaciones de punta expandida, son también encapsulados.

Sherington clasificó todos los receptores dentro de tres principales categorías: exteroceptores, propioceptores e interoceptores. Los exteroceptores, situados en la cara externa del cuerpo, reciben impresiones del exterior, los cuales pueden o no ser resultado de movimientos somáticos. Incluyen tacto, presión ligera, dolor cutáneo, temperatura cutánea, olfato, vista y oído. Algunos de éstos receptores son de contacto; otros como olfato, oído y vista, y parte de la temperatura son activados por estímulos distantes conocidos como tele-receptores.

Los propioceptores reciben estímulos de las articulaciones, cápsulas articulares, ligamentos y aponeurosis, y dan origen a sensaciones de posición y movimiento. Estos están principalmente relacionados con la regulación de movimientos en respuesta a los estímulos exteroceptivos y proveen información sensorial a la corteza cerebral, para sintetizar y hacer consciente la actividad muscular corporal y movimientos articulares (sensibilidad kinestésica). Entre este tipo de receptores encontramos a los husos en músculo esquelético y tendones que son activados por contracciones y distensiones musculares, y sus señales codificadas son usadas para la regulación refleja de la actividad muscular, ya sea por reflejos miotáticos, flexor y extensor,

o por el cerebelo para la regulación refleja del tono muscular y coordinación muscular. Los husos musculares y neurotendinosos son receptores somáticos, pero contribuyen a una información no sensorial directamente con la corteza cerebral. Las terminaciones nerviosas en piel, articulaciones, aponeurosis, músculos y tendones, transmiten impulsos nerviosos aferentes del soma, por lo tanto los exteroceptores, propioceptores conscientes, así como propioceptores musculares y tendinosos son agrupados todos juntos como receptores somáticos.

Los interoceptores (visceroceptores) son los órganos sensoriales viscerales que reciben y transmiten impulsos sensoriales pobremente localizados, relacionados con la actividad visceral de la digestión, excreción, circulación, etc., los cuales están principalmente bajo control autónomo. Dan lugar a sensaciones de gusto y dolor visceral, a las formas más oscuras de sensibilidad visceral como son hambre, sed y apetito sexual y a sentimientos generales de bienestar o de malestar. El olfato, aunque no es interoceptivo, tiene afinidades íntimas viscerales y puede ser considerado en cierto modo visceral.

La sensibilidad puede también dividirse en superficial y profunda. La primera obviamente coincide con sensibilidad exteroceptiva, y la última comprende tanto sensibilidad interoceptiva como propioceptiva, incluyendo presión profunda.

Un análisis de sensaciones que es importante desde un punto de vista clínico y comparativo fué introducido por Head quién distinguió dos tipos de sensibilidad: una epicrítica o discriminativa; la otra protopática o afectiva. Head creyó que las dos tienen receptores separados, por lo menos para la inervación cutánea. La sensación protopática es de un marcado carácter afectivo agradable o desagradable, pero da una pequeña información de la naturaleza o exacta localización del estímulo. En la sensibilidad epicrítica predominan los elementos discriminativos; los estímulos son localizados exactamente, dos puntos aplicados simultáneamente son correctamente discriminados y la variación o intensidad del estímulo son apreciados. Las sensaciones afectivas son relacionadas primeramente con las reacciones que directa

mente envuelven el bienestar corporal y en los cuales hay razón para creer que el tálamo juega un importante papel, consecuentemente ellos a menudo reciben los nombres de vital o talámico. La sensibilidad discriminativa forma la base para la asociación compleja y reacciones -- cognocitivas de la corteza cerebral; de aquí que es nombrada gnoctica o cortical. En una manera general, dolor, temperatura, sensibilidad -- visceral y parte del tacto son predominantemente afectivas; en tanto que ciertos aspectos del tacto, propiocepción y sensibilidad telecep-- tiva son predominantemente discriminativas. De ninguna de las dos ca-- tegorías esta uno u otro elemento enteramente ausente.

En el presente estado de nuestro conocimiento se cree que -- hay dos principales tipos de receptores: las terminaciones libres y -- difusas, las cuales no tienen cápsula, y terminaciones encapsuladas o cornúsculos, los cuales están encerrados en una cápsula de células de sostén modificadas (3).

IV.2) RECEPTORES SENSITIVOS LINGUALES.

a).- Terminaciones libres y difusas.- Se encuentran en ma-- yor número en las mucosas, epitelio y músculo. Algunas fibras nervio-- sas forman arborizaciones amielínicas o redes terminales en el tejido conjuntivo de la dermis. Hay alguna evidencia de que las terminacio-- nes intraepiteliales son derivadas de fibras amielínicas finas, mien-- tras que las arborizaciones subepidérmicas y redes plexiformes son -- las terminales principales de fibras amielínicas. Dichas fibras ner-- viosas amielínicas nunca están desnudas, sino que siempre están reveg-- tidas por células de Schwann.

Las fibras de estos troncos nerviosos pequeños separados con-- forme se van acercando a la epidermis, pierden su capa de mielina, de-- bajo del plexo, y forman plexos extensos amielínicos en la porción -- profunda de la dermis, inmediatamente debajo de la epidermis. Desde -- este plexo subepitelial, fibras delicadas penetran en el epitelio, re-- petidamente divididas, las cuales se enrollan verticalmente a través de la epidermis y terminan en pequeñas condensaciones prominentes, en

cima de la superficie de las células epiteliales (3).

b).- Terminaciones encapsuladas.- Incluyen: corpúsculos de Meissner, bulbos terminales, corpúsculos de Paccini y discos táctiles de Merkel. Munger ('74) describió corpúsculos glomerulares, los cuales incluiremos también aquí.

Corpúsculos de Meissner.- Son cuerpos ovoides, elongados, - de 90 a 120 micras de longitud, encontrados en las papilas dérmicas, cerca de la epidermis. Cada corpúsculo está rodeado por una delgada - vaina de tejido conjuntivo nucleado, en tanto que el interior consiste en varias células epiteliales aplanadas cuyo núcleo está colocado transversalmente al eje largo del corpúsculo. Al penetrar cada fibra, la vaina de tejido conjuntivo llega a ser continua con la cápsula; la vaina mielínica se dispersa y el axón desnudo se enrolla en las células epiteliales dando numerosas ramas las cuales también son espirales; exhiben numerosas varicosidades y terminan en expansiones neurofibrilares aplanadas. Además de las fibras mielínicas, los corpúsculos también pueden recibir una o más fibras amielínicas. Se encuentran en la punta de la lengua. Es aparente que los corpúsculos de Meissner están formados en exceso para las exigencias en la vida adulta y los que sobreviven poseen una capacidad para el continuo crecimiento y reorganización. En personas jóvenes, aproximadamente cada papila dérmica contiene un pequeño corpúsculo de Meissner de 25 micras de longitud. Estas terminaciones siempre están asociadas con los canales papilares, los cuales juegan un papel esencial en su estimulación. Esta relación hace que las terminaciones nerviosas sean estimuladas efectivamente a través de una elevación superficial de la dermis, la cual está en línea con el eje largo del corpúsculo. Esta disposición hace que los corpúsculos de Meissner sean particularmente adecuados para la discriminación táctil de dos puntos (3).

Discos táctiles de Merkel.- En los bordes de la lengua y -- probablemente, en algunos otros epitelios sensibles se descubren algunos corpúsculos de Meissner rudimentarios denominados discos de Merkel.

Consisten en un disco neurofibrilar cóncavo o menisco encapsulado, adaptado para conectarse con una célula epitelial simple, de estructura modificada. Una fibra nerviosa epidérmica simple, puede por medio de repetidas ramificaciones, dar origen a numerosas discos mencionados. Esta terminación simple se halla entre las papilas dérmicas. Hay numerosos al nacimiento pero gradualmente disminuyen con la edad. Con el microscopio electrónico las células de Merkel del hombre pueden ser distinguidas de las células epiteliales. Las células de Merkel tienen un núcleo lobulado y una acumulación masiva de gránulos secretores (glucoproteínas) en el citoplasma que es apropiado para la neurita. Se cree que pueden ser receptores de tacto los cuales responden a un movimiento de palanca, que resulta de la deformación de la superficie de la epidermis (3).

Bulbos terminales.- Los bulbos terminales tienen una distribución amplia dentro de la conjuntiva, boca, lengua, epiglottis, cavidad nasal, peritoneo y genitales externos, especialmente en pene y clitoris. Se asemejan a los corpúsculos táctiles en su estructura, son cuerpos esféricos u ovoides los cuales varían grandemente en dimensión. Los simples y unos pequeños se encuentran en la conjuntiva; los largos en el tejido conjuntivo de los genitales externos, donde se conocen también como corpúsculos genitales. En esta forma simple, los bulbos terminales consisten de una cápsula nucleada que rodea a una gelatina suave central en la cual los núcleos pueden ser frecuentemente vistos. Una o más fibras mielínicas pierden su mielina entrando en la cápsula y dan numerosas ramas laterales las cuales forman una complicada arborización terminal. Algunos bulbos terminales pueden ser compuestos (3).

Corpúsculos de Vater-Paccini.- Son los más largos y más profusamente distribuidos de los receptores encapsulados. Son laminados, de aspecto elíptico, de color blanquecino, cada uno suplido por una fibra mielínica larga. Su diferencia con otros órganos encapsulados, es el gran desarrollo de su cápsula perineural. Esta cápsula esta formada por un gran número de láminas concéntricas; cada lámina del bul

bo exterior consiste en una lámina continua única de células aplanadas, y está soportada por fibras colágenas finas de los espacios interlaminares. Los espacios interlaminares contienen una malla de fibras finas, vasos sanguíneos y algunas células libres en una sustancia semifluida. Los vasos sanguíneos acompañan a la fibras nerviosas hacia la cápsula pero únicamente se ramifican en el bulbo exterior. - Al nacimiento las células de Schwann y las vainas mielínicas se pierden mientras que las fibras nerviosas grandes entran en el bulbo, sin embargo la cápsula continúa creciendo y alargándose de tal manera que en los adultos humanos ambas células, las de Schwann y los elementos mielínicos, pueden ser identificados dentro del bulbo interno. No entran nervios finos en el bulbo interno. No entran nervios finos en el bulbo interno con la fibra larga, Cauna y Mamnan encontraron que la longitud promedio del corpúsculo al nacimiento es de 500 a 700 micras; el tamaño incrementa gradualmente a través de la vida, pudiendo llegar a medir 3 ó 4 mm. en longitud. Cauna y Mamnan concluyen que los corpúsculos Paccinianos son un mecanismo receptor de cambios notables en el suministro sanguíneo local, así como, cambios en la presión. El largo total de la fibra amielínica dentro del corpúsculo es sensitiva para la deformación y puede iniciar respuestas "todo o nada". Oteki y Sato removieron la cápsula envolvente y encontraron que persistía la función mecanorreceptora. Además de la presión, los corpúsculos Paccinianos profundos, en los miembros, pueden ser sensitivos, así como también pueden recibir estímulos vibratorios (3).

Corpúsculos glomerulares.- Fueron descritos en la lengua -- del mono rhesus por Mungler ('74). Se encuentran en las papilas fungiformes del borde anterior; como promedio una papila media contiene de 3-5 terminaciones sensoriales. En éstas papilas se pueden reconocer, junto con los corpúsculos glomerulares, corpúsculos de Meissner.

Los corpúsculos glomerulares consisten de una terminación, enroscada vagamente, sin la fuerte capa de elementos celulares característicos de los corpúsculos de Meissner. Estos receptores están ca-

racterizados, a nivel de microscopio de luz, por la espiral indefinida de la neurita terminal. El tejido entre las curvas de la neurita no parecen ser una pila sucesiva de láminas como las vistas en los corpúsculos de Meissner. La mayoría de estos corpúsculos están íntimamente asociados con los epitelios orales subyacentes; sin embargo, algunos están presentes, profundos en el centro estromal vascular de la papila fungiforme.

En el microscopio electrónico, los corpúsculos glomerulares están caracterizados por una neurita terminal enrollada vagamente, y asociada con un proceso poco organizado de células laminares. Las láminas no son vistas como pilas de laminillas citoplasmáticas aplanadas como en el caso de los corpúsculos de Meissner. Las células laminares en los corpúsculos glomerulares en su lugar, tienen numerosas extensiones citoplasmáticas algunas de las cuales envuelven a la neurita terminal a la manera de como una célula de Schwann envuelve una fibra nerviosa amielínica. Las células laminares y sus extensiones citoplasmáticas, están cubiertas por una lámina basal distinta.

En rara ocasión, los corpúsculos glomerulares han sido observados estando en directa continuidad con el epitelio escamoso estratificado. La neurita terminal y la extensión celular laminar asociada, han sido observadas lindar directamente con una célula basal del epitelio escamoso estratificado. El final de la extensión de la neurita terminal tiene una lámina basal que es continua con la del epitelio oral. Al punto de contacto, la lámina basal no está presente entre el componente neural y oral epitelial. Aunque esta configuración anatómica recuerda a la vista cuando los nervios entran en el epitelio, no han sido observadas largas neuritas sensoriales ni células de Merkel en el epitelio lingual. Esta ausencia de complejos neuríticos de células de Merkel está en contraste marcado a la situación en otras áreas de la mucosa oral como en el labio inferior y mucosa del paladar duro donde numerosos complejos neuríticos de células de Merkel han sido encontrados.

El compartimiento de tejido conjuntivo entre la lámina y la

neurita son parecidas a la vista en los corpúsculos de Meissner. Material amorfo filamentoso predomina, y solamente están presentes fibrillas colágenas esparcidas. Los corpúsculos carecen de una cápsula precisa. Fibroblastos aplanados están presentes en el margen del corpúsculo, pero no forman una verdadera revestimiento epitelial continua - como en los corpúsculos de Paccini o de Herbst (17).

IV.3) RECEPTORES GUSTATIVOS LINGUALES.

En la mucosa de la cara dorsal de la lengua se encuentran - los receptores gustativos. La mucosa dorsal lingual es cuantitativa y cualitativamente diferente de la mucosa de la cara ventral. Mientras que la cara dorsal muestra papilas linguales cubiertas por epitelio - escamoso estratificado queratinizado, la cara ventral no tiene papilas y el epitelio no es queratinizado. La mucosa de la cara dorsal es considerablemente más gruesa que la de la cara ventral. Esta variación en espesor puede ser observada en el epitelio lámina propia subyacente. A la vez que el epitelio que se encuentra en la cara superior de la - lengua es relativamente grueso, es significativo hacer notar que el - grosor de este epitelio no es uniforme sino que varía con respecto a la papila.

La cara dorsal del cuerpo de la lengua termina posteriormente como una estructura en forma de lanza, flanqueada por las papilas valladas. Desde este punto hasta el apex de la lengua, la cara está - cubierta por evaginaciones mucosas en la forma de papilas filiformes, y papilas fungiformes; éstas están arregladas en hileras las cuales - se originan en el surco medio y corren lateralmente. Estas hileras de papilas fungiformes son paralelas con las hileras de papilas valladas. Las filiformes exceden mucho más en número que las fungiformes dispersas sin orden (21):

Las papilas linguales que contienen yemas gustativas son: - papilas fungiformes, papilas valladas y papilas foliadas.

a).- Papilas fungiformes.- Reciben este nombre porque se -- proyectan en la superficie dorsal de la porción bucal de la lengua co

mo pequeñas setas, más delgadas en su base y con la parte alta dilatada y uniformemente redondeada. No son tantas como las papilas filiformes entre las cuales se hallan distribuidas; se hallan en mayor número en la punta de la lengua que en el resto del órgano (9). Pueden llegar a tener una longitud de 1.9 mm. La cara libre tiene forma de cúpula, mientras que la base es angosta y en forma de columna. Papilas fungiformes en forma de cono también han sido reportadas; sin embargo, éstas son excepcionalmente largas ya que pueden llegar a medir cerca de 3 mm. de largo. Aunque se cree que son papilas fungiformes modificadas, la presencia de aparatos gustativos no ha sido reportada. El tejido conjuntivo central constituye la papila primaria y así mismo forma papilas periféricas secundarias. A diferencia de las papilas filiformes, éstas no son reflejadas en la cara libre. Las papilas fungiformes pueden tener una o más yemas gustativas, éstas están localizadas generalmente en la cara cupular. Las papilas fungiformes están muy vascularizadas. La superficie del epitelio queratinizado es algo más delgado que la de la papila filiforme. La disminución del espesor de la capa epitelial, junto con el incremento en vascularización, permite que puedan ser identificadas por su color rosa más intenso (21).

b).- Papilas foliadas.- Son vistas como pliegues mucosos laterales paralelos cerca del borde posterior del cuerpo. Estas arrugas mucosas están bien desarrolladas al nacimiento; sin embargo con el crecimiento sufren cambios atróficos de modo que para la madurez están reducidas a estructuras rudimentarias. Las papilas foliadas fluctúan de 4-8 en número y tienen yemas gustativas, las cuales persisten a pesar de los cambios morfológicos regresivos que sufren. Las secreciones de las glándulas gustativas (de Von Ebner) se vacían dentro de la base de las arrugas y sirven para desplazar partículas desde los pliegues y dar salida a la substancia para ser probada (21).

c).- Papilas valladas.- Son de 7 a 12 distribuidas a lo largo de la línea en forma de V que separa la membrana del cuerpo de la lengua de la que recubre la raíz. El término caliciforme, que se les

daba anteriormente, se refería a la forma de caliz de ellas; el término vallada recuerda que cada una de ellas, a semejanza de una ciudad antigua, está rodeada de un baluarte o valla. En realidad, cada una parece una torre de un castillo rodeada de un foso o trinchera. El foso está constantemente lleno de líquidos secretados por las glándulas situadas más profundamente que las papilas, que se vacían por medio de conductos en el fondo de dicho foso y lo limpia de residuos (9).

Son las más largas de las papilas linguales, su altura puede exceder 1 mm., y su anchura puede llegar a 2.5 mm. Estas papilas no son un resultado de evaginaciones mucosas sino al contrario de invaginaciones epiteliales. De esta manera, son papilas en forma de hongo las cuales aparecen para ser empujadas y avellanadas dentro de la lámina propia subyacente formando la zanja o valle. Como ya se dijo anteriormente, las glándulas gustativas vacían sus secreciones dentro del valle de las papilas valladas por numerosos conductos exteriores. Hasta 35 ductos excretores han sido reportados asociados con una sola papila. El epitelio superficial, igual que el de las papilas fungiformes, es queratinizado, sin embargo una notoria diferencia es observada, que la papila secundaria existe únicamente en la cara superior. En el epitelio de la cara lateral se encuentran las yemas gustativas. Más de varios cientos de éstas estructuras están localizadas a lo largo del borde lateral de la papila. Aunque el epitelio de recubrimiento de la arruga también tiene yemas gustativas, éstas están considerablemente reducidas en número (cerca de 25-30) (21).

d).- Yemas gustativas.- la localización de las yemas gustativas no es exclusiva de las papilas linguales, algunas yemas son también reportadas, en número reducido, en la mucosa del paladar blando y la farínge. Las yemas gustativas tienen forma de barril y su estructura está rodeada por epitelio escamoso estratificado queratinizado - en el caso de las papilas linguales, pero no queratinizado en otras áreas (21).

Una yema gustativa, a semejanza de una cebolla, presenta una constricción en cada extremo. Además, observando en cortes presenta

una estructura laminar muy parecida a la de la cebolla. Depende de la disposición de sus células, que son de dos tipos: células de sostén y células neuroepiteliales del gusto. Las células de sostén tienen forma que recuerda las tajadas del melón; son más delgadas en los extremos que en la parte media y desde uno a otro extremo del corpúsculo - gustativo siguen un trayecto curvo como las duelas de una pequeña barrica (9). Las células de sostén junto con las células gustativas están orientadas perpendicularmente a la membrana basal en la cual su cara inferior descansa. Estas células están también arregladas para que su cara libre forme una concavidad diminuta o surco (poro gustativo interno). Las células de sostén son un poco más anchas que las células gustativas y el citoplasma aparece un poco más hipocromático. El núcleo de éstas células es redondo, y al igual que las células gustativas, puede ocupar cualquier posición en la célula. Porque la cromatina es fina y más difusa, el núcleo aparece menos hipercromático que el núcleo de las células gustativas.

Las células gustativas y las células de sostén están en íntima asociación unas con otras. Hay de 4 a 20 células gustativas por yema, y tienen una cara la cual descansa en la membrana basal y otra la cual es libre. Son células columnares y delgadas. De la cara libre, proyecta un proceso en forma de vello, el vello gustativo. Hay un pelo gustativo por célula gustativa, y termina como terminaciones libres en el canal gustativo. El microscopio electrónico, sin embargo, ha demostrado que las formaciones consideradas vellos en la microscopía de luz, son microvellosidades, algunas de las cuales terminan en el poro. El núcleo de las células gustativas es elongado y puede ocupar cualquier posición en la célula. El material cromatínico está agrupado e hipercromático (21).

Los estudios de Heidler y Smallman ('65), más aún, sugieren con claridad que las dos clases de células descritas con los estudios de microscopía de luz, simplemente representa etapas distintas del desarrollo en un sólo tipo de células. Mediante la radioautografía estos autores demostraron que había recambio de células en una yema, y

estas se movían desde su periferia hacia su región central. La vida - media de una célula es de 250 hrs. (2).

En otro estudio con microscopía electrónica, Murray y Fujimoto ('69) vieron y describieron un tercer tipo de células en las yemas gustativas. Estas células se caracterizaban por su terminación basal que tenía una densidad a lo largo de su membrana celular, similar a la que se observa en las terminaciones nerviosas presinápticas, y - más aún, observaron un tipo de vesículas sinápticas cerca de estas -- densidades basales. Estas áreas descansaban contra las terminaciones nerviosas y no siempre eran de naturaleza bulbosa, y a veces no eran más que simples salientes nerviosas estrechas. Las distribuciones observadas sugieren que estas células tienen una función polarizada para la transmisión de los impulsos nerviosos. Aún no se aclara que sean o no, el único tipo de células con función sensitiva, como tampoco la relación de estas células con los tipos celulares descritos con anterioridad (9).

Takeda y Hoshino ('74) describieron la ultraestructura de - las yemas gustativas de las ratas. En las papilas valladas encontraron tres tipos de células. Cada célula de estos tres tipos es de forma de huso y se extiende desde la membrana basal a el poro. Justo debajo del poro, células de yemas adyacentes están fijadas por una compleja unión consistiendo de una delgada unión seguida por una unión intermedia y por una serie de desmosomas. Una rama de fibras nerviosas penetra la membrana basal de la yema, y algunas de ellas alcanzan un nivel alto no lejos del poro. Las células de las yemas están, independientemente del tipo de célula, en continuidad con las fibras nerviosas.

La célula tipo I es delgada, densa en citoplasma y núcleo. El núcleo muestra densas acumulaciones de cromatina. El citoplasma -- contiene numerosos ribosomas, retículo endoplásmico rugoso, y ramas - de filamentos finos. En la punta ésta célula tiene procesos citoplasmáticos delgados, los cuales hinchan la región del poro y sobresalen desde el mismo. Este volumen exhibe un patrón paralelo de numeroso material filamentososo. Justo denajo de la terminal de la célula hay agru

paciones de gránulos densos. Estos gránulos son redondos y varían de tamaño desde 1 000 Å a 2 000 Å, tienen una membrana limitante la cual encierra un núcleo denso homogéneo con un halo periférico luminoso. - Estos gránulos pueden ser encontrados en pequeños grupos en la cara lateral de la célula. Algunas veces la membrana granular esta fusionada con la membrana plasmática, y el núcleo granular confluenta con el espacio intercelular. Un bien desarrollado complejo de Golgi se encuentra arriba del núcleo, y ésta cisterna frecuentemente contiene núcleos densos el cual aparentemente semejan aquéllos de los gránulos densos en el citoplasma apical.

El tipo celular II tiene un núcleo ovoideo largo con un nucleoplasma más difuso. Este citoplasma es más denso que el de las células I, y contiene un número grande de vesículas y retículo endoplásmico liso. Las vesículas frecuentemente contienen una vesícula pequeña de diámetro de 600 Å. La región apical de las células termina en un corto microvello el cual sobresale del poro.

El tipo III semeja la célula II en forma y densidad del citoplasma, pero contiene más ribosomas y retículo endoplásmico rugoso. El núcleo es intermedio entre el núcleo delgado del tipo I y el núcleo ovoide del tipo II. El citoplasma apical de la célula III contiene varias vesículas de formas irregulares. El más conspicuo rasgo de ésta célula es la presencia de vesículas de núcleo oscuro único y un montón de vesículas claras en el citoplasma. Las vesículas centrales varían de 800 Å a 1 500 Å en diámetro, y contienen un núcleo oscuro, - los cuales usualmente consisten de material granular, en lugar de ser homogéneo como en el caso de los gránulos densos del tipo I. Las vesículas de ambos tipos son más numerosas en la región inferior del núcleo. Un número de vesículas claras y centrales están agrupadas en el citoplasma adyacente a las fibras nerviosas, y en pocas instancias, - la densidad de la membrana está algo más incrementada en esta región. Tal contacto sugiere una sinapsis pero no es una típica especialización sináptica como se ha descrito en el sistema nervioso central. En ninguna de las células I y II se encuentra un buen contacto sináptico

con fibras nerviosas. Algunas veces, estas vesículas están reconocidas en las fibras nerviosas adyacentes al citoplasma de células de la yema gustativa, aunque incrementan la densidad de la membrana, esto no indica un contacto.

En el poro gustativo una sustancia está presente en medio del proceso de las células de las yemas. La sustancia es de un aspecto granular fino, después de la fijación con formaldehído, pero algo más homogénea después del glutaraldehído. Esto corresponde en densidad a los gránulos redondos del tipo I. La región del poro también contiene algunas vesículas pequeñas con contenido moderadamente denso.

En las papilas fungiformes, las yemas gustativas están compuestas de esencialmente los 3 distintos tipos celulares de las yemas valladas. Hay sin embargo, diferencias en la apariencia fina de las estructuras de la porción del poro. Los gránulos apicales del tipo I de las yemas fungiformes son en forma de varilla de moderada densidad, en lugar de ser redondos y densos como en el caso de las valladas. Estos gránulos son pequeños, de diámetro corto y pocos en número. El tipo I termina en un corto microvello, el cual nunca alcanza la cara de la lengua. El poro es angosto y profundo, y contiene una sustancia teñida claramente, la cual contiene numerosas vesículas. La sustancia densa semejante a la vista en el poro vallado no se encuentra en el poro fungiforme.

Las yemas gustativas de las papilas foliadas son similares en estructura fina a las yemas gustativas valladas. El tipo I tiene procesos delgados y gránulos densos, y el poro contiene una sustancia densa. No hay diferencias en la apariencia estructural fina entre las yemas de los pliegues anterior y posterior, aunque éstas yemas están controladas por inervación diferente. Las yemas gustativas, las cuales están relativamente expuestas al ambiente oral en la superficie del surco lateral de la papila, localmente tienen un carácter parecido a las yemas gustativas fungiformes; es decir, contiene numerosas vesículas en la región del poro, y un corto microvello en el apex del tipo I (25).

Murray y Murray ('60), describieron la citología de las yemas gustativas del mono rhesus y cynomolgus. Al microscopio de luz no pudieron dividir las células en 2 o más tipos; al observarlas bajo el microscopio de fase encontraron que todas las células con núcleo en la base de la yema ocupan un lugar central en la porción basal, mientras que las células periféricas de forma de huso y concavidad interior, con núcleo en la zona media, forman una capa exterior. Fibrillas pudieron ser vistas en las células epiteliales subyacentes; son una hilera de un puente intercelular que conecta las células gustativas y el epitelio que las rodea.

Al microscopio electrónico tampoco pudieron diferenciar entre células gustativas y de soporte. Las puntas de las células de las yemas están unidas alrededor del surco gustativo, y secretan un material denso de estructura interna variada. No están presentes vellos gustativos o cilios y el microvello, aunque presente no es tan prominente como aquéllos de las células gustativas del conejo, siempre reportados. Un peculiar cuerpo esférico, consistente de una lámina doble empacada densamente sin gránulos densos asociados es vista, una posible relación con el ergastoplasma o el aparato de Golgi es considerada.

Las células gustativas están en íntimo contacto con terminaciones extensas de fibras nerviosas, las cuales aparentemente muestran una especialización sináptica pequeña. Terminaciones nerviosas entre las yemas no fueron demostradas. Si están presentes, deberán diferir marcadamente de las terminaciones intrageminales (18).

Murray y Murray también describieron la ultraestructura de las yemas gustativas en el conejo ('67). Encontraron dos tipos de células: células oscuras y células claras.

En general la parte inferior de la yema contiene numerosos núcleos, y unos pocos son vistos en el tercio medio. El territorio citoplasmático en la mitad superior de forma relativamente angosta, forman procesos paralelos, los cuales se extienden hacia el poro, mientras aquéllos en la mitad inferior son irregulares. El surco y una pe

queña y variable extensión del poro están llenos con una substancia - muy densa, homogénea la cual puede en algunos casos fluir hacia la cavidad oral.

Las células oscuras en la punta poseen un manojito de delgadas microvellosidades, que llenan el poro y pueden llegar a la superficie. Estas se juntan en un cuello angosto, denso que se extiende desde la base del surco hacia el poro. Algunas de estas vellosidades con sus cuellos pudieron representar los vellos gustativos de otras descripciones. En la zona de la punta se encuentran gránulos membranosos, oscuros, redondos y largos, y el contenido homogéneo de los gránulos es precisamente de la misma densidad y carácter homogéneo de la substancia del surco y poro. Las células oscuras están unidas una a una por tres clases de contacto: zonula occludens, zonula adhaerens y macula adhaerens o desmosoma. Las uniones aparentemente selladas hermeticamente de las yemas gustativas en la región del surco, muestran únicamente las puntas de las células están expuestas al estímulo, y los nervios, aunque muy cerca del surco, no pueden ser estimulados.

El carácter granular denso del núcleo, contrasta con la difusa distribución de los gránulos de los núcleos de las células claras. La parte basal de la célula oscura está separada de la capa de tejido conjuntivo por una membrana basal.

En las células claras el núcleo es más redondo y menos denso. Sus estructuras apicales no tienen un cuello alargado, y terminan en unas cuantas proyecciones cortas y más delgadas que las de las células oscuras, estas proyecciones no alcanzan el poro externo, están confinadas al surco, y cubiertas completamente con la substancia densa.

Concluyen que, a diferencia de los estudios clásicos, donde las células oscuras son las gustativas y las claras de sostén, las células claras actúan como transductores y las oscuras como de sostén y productoras de la substancia densa.

La relación de las células oscuras para el estímulo parece ser directo e inmediato a la superficie del microvello que extien-

de dentro del poro. La substancia densa del poro aparentemente no cubre las puntas de los microvellos, aunque esta substancia pudo haber sido lavada durante la fijación. Las células claras sin embargo están separadas del estímulo por la substancia densa, la cual baña la superficie de su microvello. Esto pudiera atrasar el contacto con el estímulo, pero no es una razón para creer que pudiera prevenirlo.

Aunque las células oscuras están en contacto íntimo y frecuente con procesos nerviosos, estos contactos son de la manera de una célula de Schwann. Los contactos entre las células claras y procesos nerviosos casi siempre envuelven terminaciones nerviosas. Gran concentración de mitocondrias e insinuaciones de especializaciones sinápticas caracterizan estos contactos.

Los gránulos oscuros en las células oscuras son, sin duda, los precursores de la substancia densa del poro mientras que las vesículas en las partes apicales de las células claras son más sugestivas de material de entrada a la célula que de una actividad secretoria. - Esto sugiere que las células oscuras pueden tener una actividad relacionada para la mediación del contacto entre estímulo y receptor, en lugar que un ro directo en la transducción.

La variación en la apariencia en los tipos de células y especialmente la presencia de células que parecen una transición entre las células perigeminales y oscuras, de un lado; y entre células oscuras y claras por el otro, sugieren una metamorfosis progresiva. El estadio final es más probable que sea la célula clara ya que cambios progresivos hacia la degeneración están más claramente indicados en este tipo de célula.

Las células claras están siempre aisladas de otra mientras que las células oscuras están en íntimo contacto no únicamente con otras, sino también con células claras, células perigeminales y con el tejido conjuntivo por debajo de la yema por medio de la membrana basal (19).

CAPITULO V.

" OBJETIVOS ".

A) La descripción morfológica, al micorscopio de luz, de --
los cambios que sufren las yemas gustativas con el tiempo.

B) Tratar de correlacionar estos cambios morfológicos con -
la disminución del umbral gustativo, presente en sujetos ancianos.

CAPITULO VI.

" MATERIAL Y METODO "

VI.1) MATERIAL.

El material para el presente estudio, muestras de la región de la "V" lingual, de la región de la punta de la lengua, y de la región posterolateral de la lengua, fué obtenido de 17 cadáveres humanos recientemente autopsiados. Las muestras, dependiendo de la edad del sujeto fueron clasificadas en dos grupos:

a) Grupo experimental, el cual abarca sujetos de más de 65 años.

b) Grupo control, que comprende sujetos de 20 a 50 años.

Se evitó obtener muestras de sujetos entre 51 a 64 años, -- por considerar que individuos de esta edad podrían ser difíciles de valorar dado que se encuentran entre la madurez y el período temprano de senilidad. Debe tomarse en cuenta, en la interpretación de resultados, que las papilas linguales se encuentran expuestas a uno de los medios ambientes más agresivos del cuerpo humano como lo es el oral, y que, desgraciadamente el tipo de hábitos de los sujetos (tabaquismo, alcoholismo, etc.), al igual que la cantidad de irritantes consumidos en la dieta propia de cada sujeto se desconocen total o parcialmente.

El criterio para seleccionar las muestras fué que la causa del fallecimiento no involucrara ningún tipo de patología oral, ni -- traumatismo del macizo maxilofacial. En las tablas I y II se resumen los siguientes datos de estos sujetos: sexo, edad, causa del fallecimiento, número de muestras de la "V" lingual, número de muestras de la región de la punta de la lengua, número de muestras de la región posterolateral de la lengua.

Desgraciadamente, como se podrá comprobar en la tabla I, no fué posible obtener muestras de las papilas foliadas de sujetos ancianos en cantidad suficiente, como para ser incluidas en los resultados.

VI.2) METODO.

Las muestras fueron fijadas, inmediatamente después de ser

TABLA I.
GRUPO EXPERIMENTAL.

CASO No.	SEXO.	EDAD AÑOS.	CAUSA DEL FALLECIMIENTO.	No. MUESTRAS REGION "V" LINGUAL.	No. MUESTRAS REGION PUNTA DE LA LENGUA.	No. MUESTRAS REGION POSTEROLATERAL.	TOTAL DE MUESTRAS.
2	MASC.	86	SHOCK TRAUMÁTICO.	2	2	2	6
5	FEM.	69	TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO.	0	2	0	2
8	MASC.	81	TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO.	2	2	0	4
13	MASC.	78	PERICARDITIS SEROFIBROSA.	2	2	1	5
14	MASC.	78	TUBERCULOSIS.	1	2	1	4
15	MASC.	70	MALANCIA LALIGNO.	2	2	0	4
16	MASC.	74	DESCONOCIDO.	2	2	0	4
17	MASC.	75	COMA DIABÉTICO.	2	2	0	4

TABLA II.
GRUPO CONTROL.

CASO No.	SEXO.	EDAD AÑOS.	CAUSA DEL FA LLECHAMIENTO.	No. MUESTRAS REGION "V" LINGUAL.	No. MUESTRAS REGION PUNTA DE LA LENGUA.	No. MUESTRAS REGION POSTE ROLATERAL.	TOTAL DE MUESTRAS.
1	MASC.	35	TRAUMATISMO CRANEOENCE- FALICO.	2	2	2	6
3	FEL.	30	TRAUMATISMO CRANEOENCE- FALICO.	2	2	2	6.
4	MASC.	30	EVISCERACION TRANSDIAPHRAG- MATICA.	1	1	1	3
6	MASC.	22	DESCONOCIDA.	2	2	2	6
9	MASC.	40	DESCONOCIDA.	2	2	2	6
10	MASC.	35	SHOCK HIPOVO- LEMICO.	2	2	2	6
11	MASC.	48	DESCONOCIDA.	2	2	0	4

obtenidas, en formol buffer. El tiempo post-mortem antes de la fijación fué de aproximadamente de 12 horas. Posteriormente las muestras se incluyeron en parafina o bien trasladadas al microtomo de congelación para ser cortadas. Las técnicas de tinción usadas fueron:

- a) Técnica de Nauta-Gygax (13).
- b) Técnica tricrómica de Gallego (13).
- c) Técnica de Bielschowsky (23).
- d) Técnica de Cajal al nitrato de plata reducido en los cortes apropiado para las terminaciones nerviosas (23).

a) TECNICA DE NAUTA-GYGAX.

Cortes congelados éntre 15 a 25 micras. Recoger los cortes en formol al 10%.

- 1).- Solución de alcohol 15% por 15 minutos.
- 2).- Lavar en agua destilada.
- 3).- Solución de ácido fosfomolibdico al 0.5% por 1 hora.
- 4).- Sin lavar colocar los cortes en una solución de permanganato de potasio al 0.05% por 4 a 10 minutos.
- 5).- Lavar en agua destilada.
- 6).- Decolorar en una solución de ácido oxálico-hidroquinona al 1% por dos minutos.
- 7).- Lavar bien en agua destilada, dos a cuatro cambios.
- 8).- Solución de nitrato de plata al 1.5% por 30 minutos para este punto transferir las secciones individualmente.
- 9).- Lavar en agua destilada.
- 10).- Solución de nitrato de plata amoniacal por un minuto.
- 11).- Solución reductora. Los cortes flotarán eventualmente en la superficie de esta solución y aparecerán de un color café dentro de un minuto.
- 12).- Lavar en agua destilada.
- 13).- Solución de tiosulfato de sodio al 1% por un minuto.
- 14).- Lavar en agua destilada, tres cambios.
- 15).- Deshidratar en alcohol de 95%, alcohol absoluto y xileno, tres cambios en cada uno.

16).- Montar con bálsamo o resina.

b) TECNICA TRICROMICA DE GALLEGO.

Cortes en parafina a 7 micras.

1).- Desparafinar hasta agua destilada.

2).- Fucsina por 10 minutos.

3).- Formol al 1% por 5 minutos.

4).- Lavar en agua destilada. Rápido.

5).- Procarmin, unos segundos hasta medio minuto.

6).- Lavar en agua destilada.

7).- Alcohol de 96%, dos cambios.

8).- Alcohol absoluto, dos cambios.

9).- Xyleno, dos cambios.

10).- Montar con resina o bálsamo.

Las laminillas fueron observadas en un fotomicroscopio Reichert; fotografiándose once rollos de diapositivas Ektachrome 64 de 36 exposiciones, y 7 rollos blanco y negro Tri X pan fil Asa 400 de 36 exposiciones.

Tal y como se mencionó en el capítulo IV, hay una gran discrepancia en la clasificación de los tipos celulares de las yemas gustativas a nivel ultraestructural, como para poder establecer una tipificación celular única. Nuestro estudio lo realizamos al microscopio de luz, por lo que nuestra posición es la de señalar las células de núcleos hipercromáticos y elongados como células gustativas; en tanto que las células sustentaculares las consideraremos a aquellas de núcleo redondo e hipocromático.

CAPITULO VII.
" RESULTADOS "

VII.1) YEMAS GUSTATIVAS DEL GRUPO CONTROL.

a).- Yemas gustativas en papilas fungiformes.- Las yemas -- gustativas en estas papilas se encuentran localizadas sobre las papilas secundarias o entre ellas, pero siempre en directo contacto con el tejido conjuntivo, como se ve en la fig. VII.2(B), a través de una membrana basal (fig. VII.1(A)). Todas las yemas gustativas se observan en la región cupular de la papila, y nunca más de dos yemas gustativas por papila. En un caso fué posible ver una papila fungiforme en forma de cono, pero lo más interesante de este caso, fué que presenta en su parte distal una yema gustativa.

En la fig. VII.2(A,B) se puede observar que las papilas fungiformes presentan una capa de queratina. Esta capa de queratina y la capa superficial del epitelio sufren una depresión a nivel del poro de la yema gustativa. El epitelio que circunda a la yema adquiere las características de las células gustativas conforme son más próximas a dicha yema, como se demuestra en la fig. VII.1(A).

Como en el caso de las figs. VII.1(A) y VII.2(B), las yemas gustativas presentan forma de barril con dos constricciones en sus extremos, siendo más marcada la constricción apical. Las figs. VII.1(A) y VII.2(A,B) demuestran que la disposición celular es perpendicular a la superficie. Aunque en varias ocasiones se ven separaciones entre la yema gustativa y el epitelio que la rodea, provocado probablemente por artefactos del procesamiento histológico, el perfil o contorno de la yema se conserva. Se pueden diferenciar dos tipos de células: células de sostén y células gustativas. Las células de sostén, que son -- más numerosas que las células gustativas, ocupan generalmente la parte central y basal de la yema. Presentan núcleo redondo, hipocromático, con uno o más nucleolos, una de las caras de la célula es basal y está separada del tejido conjuntivo de la papila secundaria por la membrana basal (fig. VII.1(A)). La otra cara se continúa hacia la región

del poro como una prolongación citoplasmática y en algunas ocasiones se observa protuir en esta región. Sin embargo, no siempre se pudo -- observar su trayectoria por tener un citoplasma claro.

Las células gustativas, son menos numerosas que las células sustentaculares, tienden a ocupar una posición periférica en la yema, pero no en todos los casos ya que algunas células gustativas fueron - observadas en el centro de la yema. Tienen núcleo fusiforme, se silueta regular, concavidad interna, picnótico, con uno o más nucleolos. - Sus prolongaciones citoplasmáticas apicales, convergen, sin distorsión, hacia la región del poro, formando los cilios gustativos. El citoplasma es más cromófilo que el de las sustentaculares.

En varias ocasiones se observaron células con núcleo de aspecto no clasificable; este tipo celular presenta características intermedias entre los otros dos: núcleo fusiforme pero hipocromático, - núcleo redondo picnótico, o un núcleo sin una forma bien definida.

b).- Yemas gustativas en papilas valladas.- Las yemas gustativas valladas se encuentran en la porción columnar, nunca se observaron en la región cupular. Hay un número mayor de yemas en el tercio - medio de la columna, como se puede comprobar en la fig. VII.2(D). En las papilas valladas el número de yemas gustativas por corte varió de manera importante, por lo cual no se pudo calcular el número de yemas por corte de papila. La forma de las yemas es la misma que en las papilas fungiformes, esto es, redondeada con dos constricciones en sus extremos y ocupan la totalidad del espesor epitelial de la papila, como sucede en las fig. VII.2(C,D). No se observó claramente la membrana basal entre la porción basal de la yema y el tejido conjuntivo. En la fig. VII.2(D) se puede observar que en el caso de las papilas valladas la capa queratinizada del epitelio es menor que en el caso de las fungiformes y la región del poro tampoco presentó la depresión epitelial vista en las yemas fungiformes. En varias ocasiones se pudieron estudiar yemas gustativas en la valla circundante de la papila, - siempre en menor cantidad que en el epitelio de la papila.

Desde el punto de vista citológico, las yemas gustativas valladas

lladas tienen los mismos tipos de células que las fungiformes; células sustentaculares y gustativas, con las mismas características morfológicas de las fungiformes, ver fig. VII.2(C).

c).- Yemas gustativas en papilas foliadas.- Las yemas gustativas en las papilas foliadas se encuentran a lo largo de todo el pliegue que forma la papila, ocupando casi la totalidad del espesor epitelial, fig. VII.2(F). La forma es la misma que la observada en las fungiformes y valladas, al igual que su tipificación celular. Se llegó a cuantificar 56 yemas gustativas en una sola papila en un corte de 20 micras.

A diferencia de las fungiformes, las yemas gustativas foliadas no presentan una depresión epitelial a nivel del poro, sino que por el contrario este protuye formando una abultamiento en la superficie epitelial, como se ejemplifica en la fig. VII.2(E).

Resumiendo:

1.- Las yemas gustativas fueron encontradas en las papilas linguales: fungiformes, valladas y foliadas.

2.- Dentro de estas papilas, las yemas gustativas se localizan en los sitios clásicamente descritos. Figs. VII.1(B,D,F)

3.- No se pudieron establecer diferencias entre los diversos tipos de yemas gustativas de acuerdo a su localización, o sea no presentaron características morfológicas ni citológicas de acuerdo a su localización. fig. VII.1(A,C,E).

4.- Un tercer tipo celular que no concuerda con ninguno de los anteriores fué visto en las tres clases de yemas.

VII.2) YEMAS GUSTATIVAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.

a).- Yemas gustativas en papilas fungiformes.- Las yemas gustativas se encontraron en la misma localización de los controles; en la parte cunular de la papila y estando en contacto con el tejido conjuntivo de la papila secundaria. La depresión epitelial y capa de queratina siguen presentes, como lo muestra la fig. VII.3(A).

Las yemas gustativas presentan grandes cambios morfológicos

en su perfil, apareciendo constricciones anormales, principalmente a nivel del tercio medio, dando como resultado que la forma de barril se pierda y aparezca una forma parecida aun "8" o "cacahuete", claramente visble en las figs. VII.3(C,D) y VII.4(D). En otros casos la forma cambia radicalmente transformándose en un contorno cónico, Ver fig. VII.3(B), o con una severa constricción en la porción basal. También la yema puede presentar cambios de volúmen, llegando a estar muy dilatada o por el contrario presentar un aspecto de colapso total. Estos cambios de volúmen se pueden comparar en las figs. VII.4(B) y VII.4(C). En la fig. VII.4(A) se muestra una yema gustativa que presenta disminución anormal de su diámetro ecuatorial, alteración que fué vista varias veces en esta región. Frecuentemente estas alteraciones en la forma de las yemas gustativas van acompañadas de una profundización del poro. Ver figs. VII.3(A,B,C,D,E) y VII.4(A,C).

Las células del epitelio que circunda a las yemas con importantes cambios morfológicos, se caracterizan por presentar forma redondeada, aumentada de volúmen, con núcleo redondo muy grande y central, como lo muestran las figs. VII.3(C,D) y VII.4(B,C,D). Este epitelio anormal se presenta con mayor frecuencia en las yemas gustativas que tienen una constricción anormal en el tercio medio.

En tres ocasiones se pudieron observar papilas funziformes cónicas con yemas en su porción distal. Estas yemas también presentan alguna de las alteraciones morfológicas descritas anteriormente.

Desde el punto de vista citológico, la yema conserva los dos tipos celulares ya mencionados. Las células de sostén presentan un gran aumento de volúmen citoplasmático. Su núcleo esta también agrandado, claramente visible en la fig. VII.3(C,D,E), y ya no se encuentran en la porción central y basal de la yema. Las prolongaciones citoplasmáticas parecen disminuir de tamaño y en las ocasiones que se pudieron observar, su carino hacia el poro ya no sigue una trayectoria regular y uniforme, sino que lo hace en forma sinuosa (fig. VII.3 (E) y VII.4(D)).

En los núcleos de las células gustativas se aprecian cuerpos

picnóticos de forma, tamaño y volúmen variables, como los vistos en las figs. VII.3(B,E) y VII.4(A,B,C). Sin embargo, su aspecto fusiforme se conserva, ver fig. VII.3(G). En otras ocasiones los núcleos están distorsionados y picnóticos. Sus prolongaciones citoplasmáticas hacia el poro se ven claramente que cursan un trayecto sumamente sinuoso y en ocasiones no alcanza el poro gustativo, como se muestra en las figs. VII.3(E) y VII.4(D). Estas células conservan su disposición periférica.

b).- Yemas gustativas en papilas valladas.- Están localizadas en su clásica situación al igual que los controles (fig. VII.5(A)). En un sólo caso se encontró una yema en la unión de la región cupular y columnar.

Su forma, al igual que las fungiformes, está muy alterada, encontrándose que la mayoría pierde su posición perpendicular de la región del poro, con respecto a la superficie oral, presentando esta región apical una angulación aproximada de 70° a 80° , adoptando una posición casi paralela a la superficie oral, esta alteración se demuestra en la fig. VII.5(B,C). En estos casos se tiene la impresión de una rotación de su porción apical, aunque aparentemente éstas yemas anguladas conservan su tamaño normal. También se presentan yemas con constricciones en su tercio medio, yemas cónicas, y con un aumento o disminución de volúmen (Fig. VII.5(D,E)).

El epitelio que las rodea se presenta con un aumento de volúmen aunque aquí no concuerda específicamente con alguna alteración morfológica como sucede en las fungiformes, ver fig. VII.5(C,D).

En la fig. VII.5(B,C), se muestra que las células de sostén de las yemas gustativas valladas, al igual que sus núcleos, están aumentadas de volúmen perdiendo su posición basal y central; sus prolongaciones citoplasmáticas son tortuosas en su camino hacia el poro. -- Los núcleos de las células gustativas presentan, al igual que las fungiformes, gran acúmulo de cuerpos pigmentados, de conformación variable, mostrados en la fig. VII.5(B,C).

El estudio de las yemas en papilas valladas de sujetos vie-

jos, ha permitido conocer algunas características de la unión receptor-fibra nerviosa. Las fibras nerviosas terminales, en contacto con las células sensoriales presentan: trayectorias sinuosas, irregularidades en su superficie y dilataciones y constricciones seriadas. Todas estas particularidades son típicas de fibras nerviosas degeneradas; las cuales pueden ser claramente observadas en la fig. VII. 6(A,B,C,D,E).

Resumiendo, los cambios más notables de las yemas gustativas en sujetos viejos son:

1.- Pérdida del perfil de la yema. En el caso de las fungiformes apareciendo una constricción a nivel del tercio medio dándole una forma de cacahuete o de "8" (fig. VII.3(C,D)). En el caso de las valladas, presentando una angulación de su porción apical perdiendo la perpendicularidad de esta región hacia la superficie oral y alejando su polo de ésta (fig. VII.5(B,C)). En menor cantidad tanto en fungiformes como en valladas, aparición de yemas con forma cónica, o con disminución de su diámetro ecuatorial, figs. VII.3(B), VII.4(A), VII.5(D).

2.- Cambios en el volumen total de la yema, tanto en aumento como en disminución. Figs. VII.4(B,C) y VII.5(E).

3.- Una aparente concordancia entre las alteraciones del epitelio circundante y los cambios morfológicos de yemas de papilas -- fungiformes. Fig. VII.3(C,D) y VII.4(D)

4.- Aumento de volumen de las células sustentaculares y de sus núcleos en las yemas fungiformes con. en las valladas. Fig. VII.7 (E,F).

5.- Concentración de pigmentos en los núcleos de las células gustativas y posteriormente pérdida de la forma y mucosidad de los mismos. Fig. VII.7(A,B).

6.- Presencia de sinuosidades en las prolongaciones citoplasmáticas en su recorrido hacia el poro (cilios gustativos). Fig. VII.7 (C,D).

7.- Presencia de axones degenerados intracelulares. Fig. --

VII.6(A,B,C,D,E).

FIGURA VII.1(A,B).

(A) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.3).

Observe la forma de barril de la yema gustativa de un sujeto joven, con la constricción apical más acentuada. Las células epiteliales (ce) que circundan a la yema tienen semejanza con las células gustativas, su núcleo es fusiforme; en cambio las células de sostén - (cs), son redondas, con núcleo también redondo, y su cara basal está en contacto con el tejido conjuntivo a través de la membrana basal (mb). En el poro gustativo (pg) convergen las prolongaciones citoplasmáticas de las células sustentaculares y células gustativas.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(B) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.14).

Note la tremenda diferencia con la fotomicrografía (A). En esta yema gustativa el poro gustativo (pg) está muy alejado de la superficie oral, las células de sostén (cs) están muy aumentadas de tamaño, las prolongaciones citoplasmáticas (pc) ya no siguen una trayectoria uniforme, sino que, como se puede ver claramente, cursan un camino sinuoso; a parte de que ya no alcanzan la región del poro gustativo (pg). Hay en general un desarreglo celular total con pérdida de la forma característica de la yema.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.



FIGURA VII.2(A,B,C,D,E,F).

(A) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.3).

Esta fotomicrografía muestra la capa de queratina (q) existente en estas papilas. Esta capa de queratina y el epitelio que rodea a la papila, muestra una depresión en la región del poro (p_g). Aquí se ve claramente como las prolongaciones citoplasmáticas (pc) convergen sin distorsión hacia la región del poro.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(B) PAPILA FUNGIFORME (CASO No.3).

En esta clase de papilas, las yemas gustativas (yg) están localizadas en la parte cupular de la papila y sobre el tejido conjuntivo de la papila secundaria (ps). Se ve claramente que el epitelio (e) es queratinizado (q).

Técnica de Nauta-Gygax. Por 4.

(C) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.11).

Vea que sigue presente la forma de barril de la yema con dos constricciones en sus extremos. Las células gustativas (cg) son periféricas, con núcleo picnótico fusiforme y sus prolongaciones citoplasmáticas (pc) alcanzan el poro gustativo. Las células de sostén (cs) son centrales y basales, con núcleo redondo. (v) valla circundante.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(D) PAPILA VALLADA (CASO No.4).

Aquí se muestra que el mayor número de yemas gustativas en estas papilas se encuentra en el tercio medio. Vea que estas yemas gustativas (yg) ocupan casi la totalidad del espesor epitelial (e). Como se observa, la capa de queratina (q) está presente, pero en menor cantidad. (tc) tejido conjuntivo.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 4.

(E) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FOLIADA (CASO No.6).

El poro gustativo (p_g) protuye en el epitelio circundante. Las células gustativas (cg) son periféricas, con núcleo elongado de -

concauidad interna y picnótico, sus prolongaciones citoplasmáticas -- (pc) son uniformes en su trayectoria hacia el poro. Los núcleos de las células de sostén (cs) son redondos, basales y centrales.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(F) PAPILA FOLIADA (CASO No.4)

Vea la gran cantidad de yemas gustativas (yg) encontradas en estas papilas; como se demuestra en esta fotomicrografía las yemas gustativas ocupan la totalidad del espesor epitelial (e). (tc) tejido conjuntivo).

Técnica de Nauta-Gygax. Por 4.

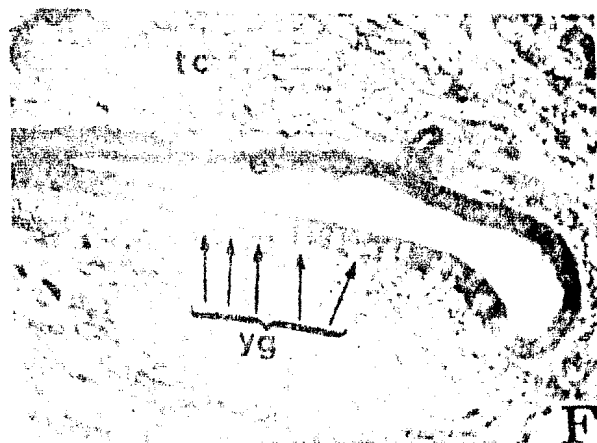
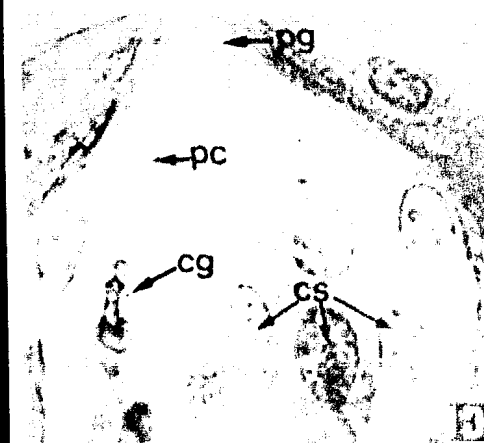
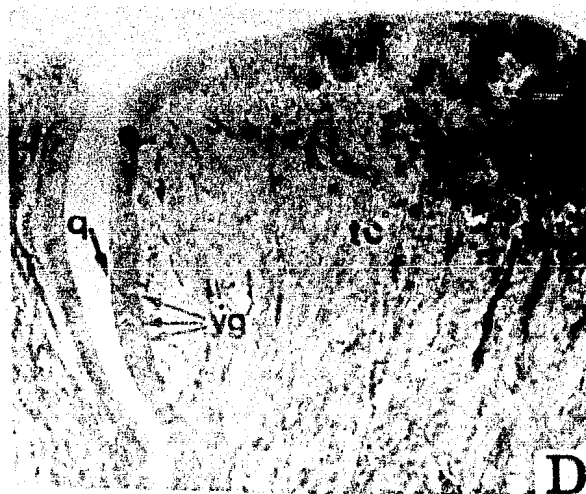
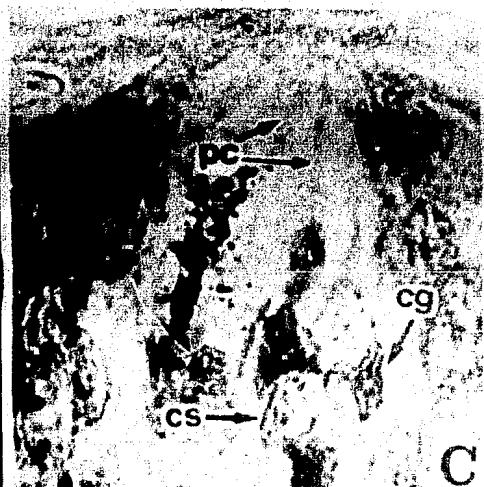
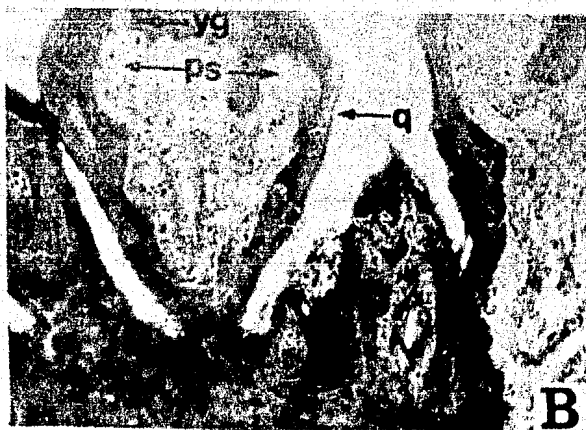
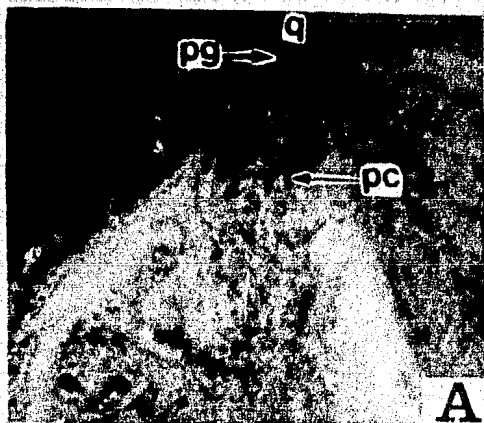


FIGURA VII. 3(A,B,C,D,E).

(A) PAPILA FUNGIFORME (CASO No.14).

Las yemas gustativas (yg) están alejadas de la superficie oral, pero la capa de queratina (q) del epitelio (e) sufre una depresión en la región del poro. Las yemas gustativas están en contacto con las papilas secundarias (pc).

Técnica de Nauta-Gygax. Por 10.

(B) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.15).

Vea que los núcleos de las células gustativas (cg) muestran un acumulo de pigmentos. Las células sustentaculares (cs) están aumentadas de volumen. Esta yema gustativa tiene una forma cónica. (q) queratina.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 40.

(C) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.8).

Aquí la yema gustativa tiene un contorno parecido a un "8", las células epiteliales (ce) aumentan tremendamente de tamaño, al igual que las células de sostén (cs). En los núcleos de las células gustativas (cg) hay pigmentos con pérdida de su forma elongada.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(D) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.8).

Esta yema también muestra la apariencia de "8", la constricción aparece en el tercio medio de la yema, coincidiendo con las células epiteliales (ce) aumentadas de volumen. (cs) Célula de sostén aumentada de volumen.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(E) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.14).

(cs) célula de sostén con aumento de volumen. Vea que las prolongaciones citoplasmáticas (pc) son sinuosas y que los núcleos de las células gustativas (cg) están muy picotéticos.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

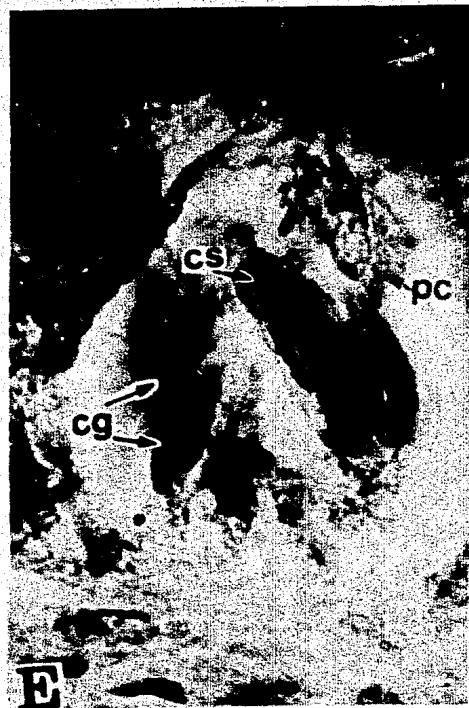
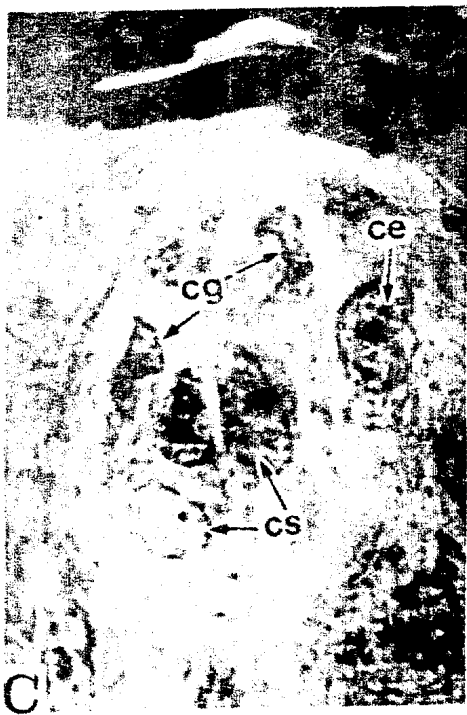


FIGURA VII.4(A,B,C,D).

(A) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.5).

Esta yema ha sufrido una disminución de su diámetro ecuatorial con profundización del poro gustativo (pg). Sus células gustativas (cg) muestran masas picnóticas en la posición nuclear.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 63.

(B) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.15).

Al contrario de la anterior, esta yema está aumentada de -- volumen. Sus células gustativas (cg) también muestran el característico acúmulo de pigmentos nucleares. (ce) células epiteliales aumentadas de volumen con pérdida del aspecto de célula gustativa.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 63.

(C) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.14).

Yema gustativa con gran profundización de su poro gustativo y disminución de su tamaño y volumen. Las células epiteliales (ce) que la rodean son redondas y grandes. (cg) células gustativas, con núcleo picnótico.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(D) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.16).

En esta micrografía podemos señalar claramente a las prolongaciones citoplasmáticas (nc), las cuales son sumamente sinuosas en su camino hacia el poro gustativo. Observe la forma de "cacahuete" de la yema, con células epiteliales (ce) agrandadas en la constricción a nivel del tercio medio.

Técnica de Gallego. Por 100.



FIGURA VII.5(A,B,C,D,E).

(A) PAPILA VALLADA (CASO No.16).

Las yemas gustativas (yg) siguen en su clásica posición, y ocupando el espesor epitelial (e), el epitelio es queratinizado (q). (v) vallacircundante, (tc) tejido conjuntivo.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 4.

(B) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.8).

(a) señala el sitio de rotación de la porción apical de la yema, dándole una "angulación" a la yema. Esta yema presenta también, células gustativas (cg) con núcleos picnóticos, prolongaciones cito__ plasmáticas (pc) cortas y sinuosas, y células de sostén (cs) aumenta__ das de volúmen y perdiendo su posición basal y central.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 63.

(C) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.8).

Al igual que la anterior, (a) señala el sitio de la angula__ ción de la porción apical de la yema. (cs) células de sostén aumenta__ das de volúmen y en una posición muy apical. (cg) célula gustativa -- con núcleo con pigmentos. Se puede observar también que las células e__ piteliales (ce) están aumentadas de volúmen.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(D) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.16).

También las yemas valladas pueden tener una forma cónica, - como la aquí mostrada. Observe que su poro gustativo (pg) está muy a__ lejado de sa superficie oral. (ce) células epiteliales aumentadas de volúmen.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 63.

(E) YEMAS GUSTATIVAS DE PAPILAS VALLADAS (CASO No.16).

(va) señala una yema gustativa con aumento de volúmen, en - tanto que (vd) muestra que también las yemas valladas pueden sufrir u__ na disminución de volúmen.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 40.



FIGURA VII.6(A,B,C,D,E).

(A) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.15).

(da) señala las dilataciones de los axones intrageminales, signo típico de fibras nerviosas degeneradas.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(B) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.15).

Aquí se demuestra que aparte de las dilataciones axónicas(da) las fibras nerviosas presentan también trayectorias sinuosas (sa).

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(C) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.15).

(da) dilatación axónica. (sa) axón sinuoso.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(D) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.15).

(da) dilatación axónica, observe la imagen de "rosario" de este axón, típico aspecto de una fibra nerviosa degenerada. (sa) sinuosidad axónica.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(E) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.15).

(da) dilataciones axónicas, se puede ver claramente como este axón degenerado, hace contacto con una célula gustativa.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

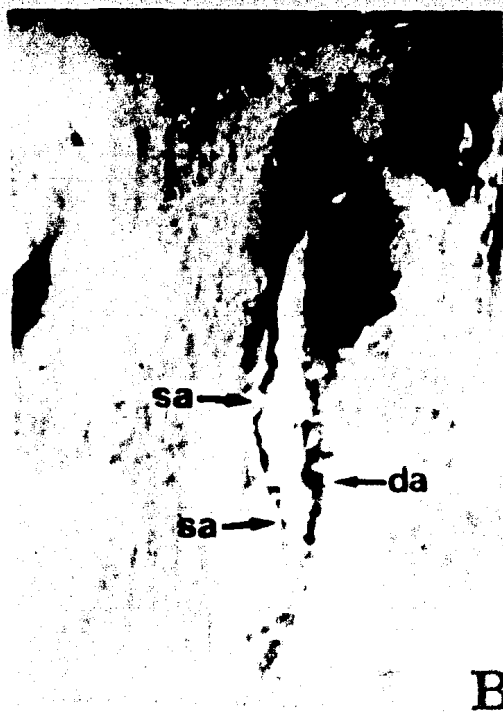
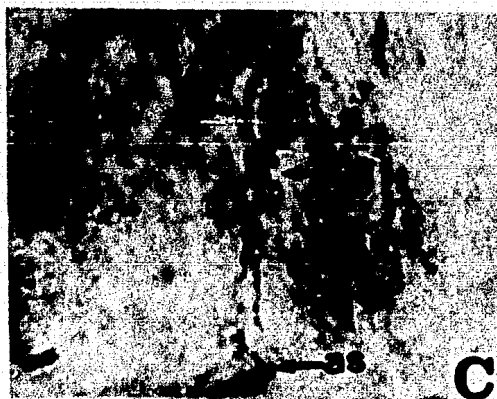


FIGURA VII.7(A,B,C,D,E,F).

(A) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.15).

(cg) muestra este núcleo de célula gustativa, con una gran mancha picnótica (forma tentacular).

Técnica de Nauta-Gygax. Por 63.

(B) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.5).

(cg) núcleo de célula gustativa, que al igual que la anterior (A), tiene gran acúmulo de pigmentos.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.

(C) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.14).

Prolongación citoplasmática (pc) muy sinuosa.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 63.

(D) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.8).

Prolongación citoplasmática (pc) con sinuosidades en su trayectoria hacia la región del poro; misma característica observada en las yemas fungiformes del viejo.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 63.

(E) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA FUNGIFORME (CASO No.15).

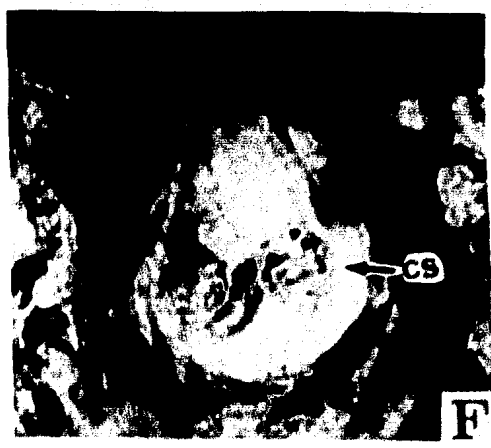
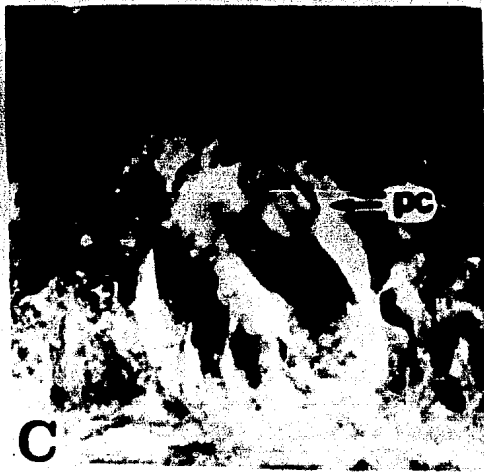
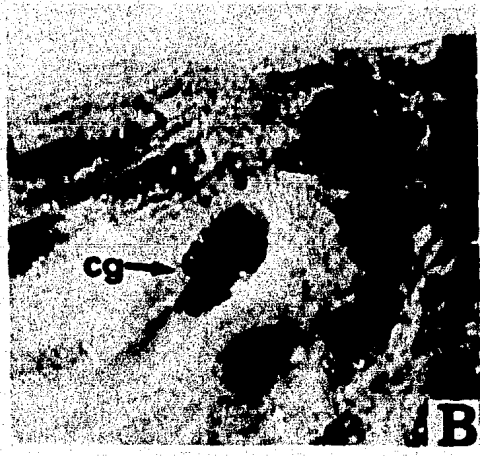
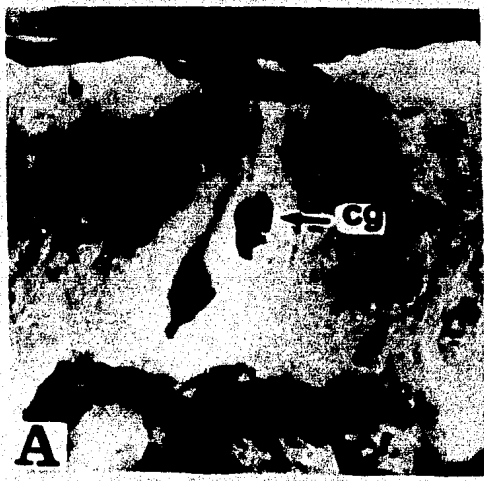
(cs) señala a una célula sustentacular aumentada de tamaño.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 63.

(F) YEMA GUSTATIVA DE PAPILA VALLADA (CASO No.15).

Célula de sostén (cs) con gran aumento de volumen, como sucede en las yemas fungiformes.

Técnica de Nauta-Gygax. Por 100.



CAPITULO VIII.

" DISCUSION Y CONCLUSIONES "

VII.1) DISCUSION.

Los aspectos orales en el envejecimiento (Massler '67) son varios, y los principales son: pérdida de piezas dentarias, atrición; pérdida de la elasticidad con resequedad, atrofia y tendencia a la hiperqueratosis de la mucosa oral; encía de anarriencia edematosa, su capa queratinizada delgada o ausente; el tejido se vuelve friable y fácilmente dañable. Hay una disminución en la función de las glándulas salivales con estomatodinia; la lengua presenta glositis atrófica, -- probablemente provocada por la deficiencia concomitante de complejo B. Los labios presentan queilosis angular y queilitis. Este autor menciona también como cambio característico de la vejez una anomalía en el gusto que sugiere sea el resultado de la atrofia progresiva de las yemas gustativas, concomitante a la reducción del flujo salival, deficiencia de hierro y complejo B (14). Carpenter refiere que también -- hay una disminución en la capacidad de reorganización de los corpúsculos de Paccini, sufriendo una desorganización atrófica y disminución en su número en los individuos ancianos; de igual manera sucede con los corpúsculos de Meissner (3).

Kocsard ('70) menciona que la cara inferior de la lengua -- muestra características clínicas y cambios histopatológicos con la edad. Señala que en la senilidad, con la disminución de elasticidad del tejido de soporte, los capilares de la región tienden a dilatarse. Sugiere que ésta tendencia a degenerar de la cara elástica de la cara inferior de la lengua, sea probablemente debida a los efectos del desgaste natural de la vida. Los alimentos calientes y las especias, pudieran ser factores contribuyentes importantes, ya que causan liberación de enzimas lisosomales, las cuales tienen una acción dañina directa sobre las fibras elásticas. Concluye que el incremento en la presión intracapilar y la disminución del tejido de soporte, son probablemente, los factores principales precursores de la aparición de éstas dilataciones o varicosidades venosas en la cara inferior de la lengua,

esta patología lingual se denomina lengua de "caviar" (11).

Arey, Tremaine y Mozingo ('35), hacen un estudio numérico - de las yemas gustativas valladas en el transcurso de la vida media de sujetos europeos, dándonos los siguientes datos; del nacimiento a los 20 años el número de yemas gustativas por papila es de 245; durante la madurez y estadios tempranos de envejecimiento desciende a 208. En sujetos ancianos el número declina a 88. Estos autores hacen alusión a estadios de atrofia en las yemas gustativas de los ancianos, señalando yemas con contornos indefinidos, carencia de forma normal y alteraciones generales (1). Mochizuki ('37), efectúa un recuento de las yemas gustativas de papilas valladas en los japoneses, viendo que del nacimiento a los 20 años el número era de 242; descendiendo al llegar a la adolescencia y madurez a 196, y en la senectud el número es de 116, cifras que no difieren mucho de las de Arey y cols.; por lo que podemos basarnos para decir que el decremento en número de las yemas gustativas por papila es muy importante con el advenimiento de la edad. Mochizuki solamente menciona de una manera muy somera, que las yemas gustativas sufren cambios atróficos hasta degenerar (16), pero no señala en que consisten estos cambios morfológicos regresivos. Conger y Wells ('69) hacen un estudio cuantitativo de las yemas gustativas de ratas envejecidas, cuantificando el número de yemas por papila y el número de células por yema gustativa. Demuestran que hay un descenso importante de células y de yemas en la senectud, aproximadamente de un 30 a 35%. Pero igual que Mochizuki y Arey y col. no hace una mención detallada de los cambios morfológicos que sufren las yemas gustativas con la edad (6).

Los autores antes citados, mencionan que aparte de la disminución cuantitativa de las yemas gustativas por papila observada en sujetos ancianos, hay algún tipo de cambio atrófico regresivo en las yemas gustativas; y si a esto agregamos nuestras propias observaciones de cambios atróficos en ancianos, podemos deducir que son concomitantes la disminución de yemas gustativa por papila y cambios atróficos en las mismas; que podrían traducirse en una disminución en la agudeza gustativa, como lo menciona Conger en las ratas envejecidas. El da

cifras de una disminución hasta de un 90 a 98% en ésta agudeza.

El trofismo del sistema nervioso sobre las yemas gustativas ha sido muy estudiado (Torrey '33, '35, Cheal '77, '77, State '75). Estos autores lo prueban en el pez-gato (Torrey), gerbil (Cheal) y ratas (State). Todos concuerdan al señalar que las yemas gustativas degeneran al ser denervadas y conforme empieza la regeneración de los axones terminales, empieza la formación de yemas gustativas. Torrey señala que éste "impulso trófico" es causado por cierta substancia de carácter hormonal. Esta hormona trófica pudiera tener un origen enzimático producida por el núcleo neuronal, que se transporta a través del sistema neurofibrilar (26,27). State menciona que la reaparición de las yemas gustativas se explica por el contacto de la fibra nerviosa terminal regenerada, con el epitelio donde la yema estaba originalmente presente; este contacto es un estímulo para iniciar el proceso de diferenciación del epitelio en células gemulares (24). Nosotros encontramos axones degenerados en yemas valladas del anciano, lo que hace surgir inmediatamente, la pregunta de si es que estos axones degenerados son los causantes de estas alteraciones morfológicas. Nosotros pudimos ver que estos axones presentan dilataciones y constricciones seriadas, que de alguna manera pudieran afectar el transporte o mantenimiento de la substancia hormonal trófica, que según Torrey es indispensable para el mantenimiento normal de la yema gustativa, y con esto provocar cambios morfológicos regresivos. Definitivamente nosotros no podemos asegurar que la única causa de la atrofia de las yemas gustativas seniles sea la degeneración axónica, pero sí podemos sugerir que esta aparente alteración del flujo trófico neuronal está presente en las malformaciones gemulares. Debemos tener en cuenta también que las yemas gustativas están en contacto directo sobre gran cantidad de agentes irritantes, y que estas lesiones de las yemas, influyen también en los cambios regresivos morfológicos gemulares.

Indudablemente que estas dilataciones y constricciones axónicas se asocian con un retraso o alteración de la conducción del impulso gustativo. Si a este hecho le agregamos la profundización o aleja-

miento del poro de la superficie oral, muchas veces presente en las yemas gustativas estudiadas por nosotros, y por lo tanto una tardanza en la excitabilidad del cilio gustativo, nos dará como resultado, una gran alteración o disminución de la sensibilidad para gustar, presente en el viejo.

Desde un punto de vista morfológico, el papel que juega el epitelio que circunda a la yema en la aparición de constricciones y pérdida del perfil, parece ser importante. El aumento de volumen de estas células epiteliales nos parece sugerir que comprimen a las células gemulares (en el caso de las fungiformes) de tal manera que la yema acaba por perder su forma normal, alterando su fisiología de alguna manera. Mencionamos como precursoras de éstos cambios morfológicos de las yemas a las células epiteliales, tomando en cuenta la teoría de Heidler y Smallman mencionada en el capítulo IV, en donde se sugiere que las células epiteliales circundantes migran hacia el interior de la yema y tomando en cuenta también la aparición de células sustentaculares aumentadas de volumen, muy parecidas a las epiteliales. Queda la duda de porqué si las células epiteliales de la yema gustativa normal adquieren las características de las células gustativas gemulares; en el viejo parece cambiar tan radicalmente esta concordancia apareciendo la similitud entre células epiteliales y células de sostén. Se sugieren estudios futuros para poder llegar a esclarecer esta duda.

Las alteraciones observadas por nosotros en los núcleos gustativos (acumulación de cuernos picnóticos) sugieren una secuencia, esto es primero aparecen pigmentos esparcidos en el núcleo, posteriormente éstos pigmentos se agrupan de tal manera que el núcleo pierde su forma fusiforme, y finalmente pareciera que la membrana nuclear se lisara quedando libre este acúmulo picnótico en la posición nuclear. Se desconoce si ésta masa picnótica puede seguir cumpliendo satisfactoriamente todas las funciones normales nucleares. Vimos también que las prolongaciones citoplasmáticas hacia la región del poro (cilio gustativo), de estas células gustativas, se vuelve tortuoso. Lo que

sugiere, que aparte de las alteraciones nucleares funcionales, la excitabilidad de este cilio se altera probablemente disminuyendo, por que generalmente estas prolongaciones se acortan no llegando a alcanzar o a protuir en el poro gustativo; por lo que la estimulación de las mismas se retarda, alterando la agudeza gustativa.

El hecho de no haber encontrado ninguna referencia específica de cambios morfológicos seniles de las yemas gustativas, hace que no podamos comparar nuestros resultados para poder afirmarlos o discutirlos. Parece ser que nuestro estudio es el primero que aborda directamente este aspecto morfológico senil de las yemas gustativas.

Con respecto a las yemas gustativas de los controles, nuestros resultados concuerdan con la descripción clásica de las mismas, tanto en el aspecto morfológico como citológico.

El hallazgo de haber encontrado papilas fungiformes cónicas con yemas gustativas, tanto en los controles como en el grupo experimental, abre una nueva interrogante, ya que se encontró que ninguna referencia menciona este hecho, al contrario se ha dicho que esta variación de papila fungiforme nunca presenta aparatos gustativos (21).

El caso de las papilas foliadas controles es también especial. La bibliografía siempre ha descrito que estas papilas sufren -- cambios regresivos tempranos en el hombre, pero conservan sus yemas gustativas (9,21), y que estas yemas gustativas están en menor cantidad que las yemas gustativas valladas (12); nosotros observamos que las papilas foliadas de estos sujetos controles tienen la mayor concentración de yemas gustativas por corte de papila; ya que llegamos a cuantificar en un sólo corte de papila 56 yemas gustativas. Las yemas gustativas de estas papilas no tienen ninguna alteración morfológica atrófica; por el contrario sus formas y citología están perfectamente conservadas. Se supieren estudios posteriores para poder llegar a establecer si es que contrariamente a lo que menciona la bibliografía, las papilas foliadas son estructuras fisiológicamente activas y que sus números de yemas gustativas pudieran ser los más altos de todas.

VII.2) CONCLUSIONES.

Las conclusiones más importantes a las que se puede llegar con este estudio las podemos resumir como sigue:

1).- Las alteraciones morfológicas observadas en las yemas gustativas de sujetos ancianos están en estrecha relación con la disminución del número de yemas gustativas por papila; presente también en estos sujetos; y con una disminución en la agudeza gustativa.

2).- Las alteraciones morfológicas con probable y significativa implicación funcional son; alejamiento del poro de la superficie oral; acortamiento y tortuosidad de los cilios gustativos; degeneración de los axones terminales intrapapilares.

3).- Los cambios atróficos de las yemas gustativas son el resultado de la suma de varios factores; exposición directa a irritantes; alteración del trofismo neuronal; cambios del epitelio circundante.

Queda por establecer la significancia anatomopatológica de estos cambios atróficos, ya que el proceso de envejecimiento se puede considerar como un proceso evolutivo normal y algunos cambios, tanto fisiológicos como morfológicos, también pueden considerarse normales.

BIBLIOGRAFIA.

- 1).- Arey, L.B., Tremaine, M.J., and Monzingo, F.L. 1935. The numerical and topographical relations of taste buds to human circumvallate papillae throughout the life span. Anatomical record. Vol. 64 No.1 and supplemento No.1 Pags. 9-25.
- 2).- Beidler, L.M., and Smallman, R.L. 1965. Renewal of cells within taste buds. Journal cell biol. V. 27 - pags. 263-272.
- 3).- Carpenter, M.B. Human's neuroanatomy, Chapter 9. -- pags. 173-193. Seventh edition. The Williams & Wilkins company. Baltimore.
- 4).- Cheal, M., Dickley, W.P., Jones, L.B. and Oakley, B. Taste fibers responses during reinnervation of fungiform papillae. Journal comp. neur. 1977. 172:627-646.
- 5).- Cheal, M., Oakley, B. 1977. Regeneration of fungiform taste buds; temporal and spatial characteristics. --- Journal comp. neur. 172: 609-626.
- 6).- Conger, A.D., Wells, M.A. 1969. Radiation and aging effect on taste structure and function. Radiation -- reaserch. 37:31-49.
- 7).- Ganong, W.F. Manual de fisiología médica. Pags. 136-139. Sexta edición. El manual moderno. 1978.
- 8).- Gyton, A.C. Tratado de fisiología médica. Pags. 598-599. Cuarta edición. Editorial Interamericana. 1975,
- 9).- Hamm, A.W. Tratado de histología. Pags. 587, 875, - 905, 906. Séptima edición. Nueva editorial Interamericana. 1975.
- 10).- Keith, Sir Arthur. Human embryology and morphology. Fifth edition. Pags. 288-291. William Wood & Company Editor. 1933.

- 11).- Kocsard, E., Ofner, F., and D'Abbrera, St.E. 1970.
Acta dermatologica Scand. 140: 318-322.
- 12).- López Antúnez, L. Anatomía funcional del Sistema -
Nervioso. Pags. 407, 408, 409. Primera edición. --
Editorial Limusa, S.A. 1979.
- 13).- Luna, L.,G. (Editor). Manual of histologic staining
methods of the Armed Forces Institute of Pathology.
Pags. 191-193. Third edition. The Blakiston Division
Mac Graw Hill, Book Company. 1973.
- 14).- Masler, M. 1971. Oral aspects of aging. Postgraduate
medicine. January No. 49: 179-183.
- 15).- Matske, H.A., Poltz, F.M. Sinopsis de neuroanatomía.
Pags. 34-40, 41-45. Segunda edición. La prensa medi-
ca mexicana. 1972.
- 16).- Koshizaki, Y. 1937. An observation on the numerical
and topographical relations of taste buds to circum-
vallate papillae of Japanese. Okajimas folia anato-
mical japonica. Vol.15 page. 595-608.
- 17).- Munger, B.L. Cytology and ultraestructure of senso-
ry receptors in the adult and newborn primate tongue.
Fourth symposium of Oral sensation and perception.
Bosma (Editor).
- 18).- Murray, G.R., and Murray, A. The fine structure of
taste buds of rhesus and cynomolgus monkeys. Anato-
mical record. 1960. Vol. 138. Pags. 211-233.
- 19).- Murray, R.G., and Murray, A. Fine structure of tas-
te buds of rabbit folliate papillae. 1967. Vol. 19
Pags. 327-353.
- 20).- Neal, R. Chordate anatomy. Pags. 404-406. P. Bla-
kiston's, Son & Co. Inc. 1939.
- 21).- Provenza, D.V. Oral histology. Chapter 15. Pags. -
442-454. Lippincott, Co. 1964.

- 22).- Quiroz, F. Tratado de anatomia humana. Vol. III. pags. 63-87. 13^o Edición. Editorial Porrúa. 1975.
- 23).- Ramon y Cajal, S. Elementos de técnica micrográfi_ ca del sistema nervioso. Pags. 211-215. Segunda e_ dición. Salvat editores, S.A. Barcelona.
- 24).- State, F. Histological changes following unnilateral re-innervation of the circumvallate papillae of rat. Acta anatomica. No. 98: 343-352. 1977.
- 25).- Takeda, M., Hoshino, T. 1974. Fine structure of taste buds in the rat. Arch. histol. jap. Vol. 37. No. 5 pags. 395-413.
- 26).- Torrey, T.W. 1934. The relation of taste buds to - their nerve fiber. Journal of comp. neur. V. 59 -- pags. 203-220.
- 27).- Torrey, T.W. 1936. The relation of nerves to dege_ nerating taste buds. Journal of comp. neur. V. 64. No. 2: 325-335.
- 28).- Warwick, R. and Williams, P.L. Gray's anatomy (Bri_ tish edition). Pags. 1008-1018. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 1973.