

LA MUCOSA BUCAL DESDE EL PUNTO DE VISTA FUNCIONAL.

NIVELES DE INTEGRACION FUNCIONAL

DR. JUAN J. BOCCARDO*

PALABRAS CLAVE:
MUCOSA BUCAL, FISIOLÓGÍA.

* EX PROFESOR DE LA CATEDRA-
DE FISIOLÓGIA

RESUMEN

Se analiza, siguiendo un orden de complejidad creciente (Niveles 1 a 3), la participación de la Mucosa Bucal (MB) como entidad receptora. De esta manera se pretende ampliar la visión que de la misma tiene el Odontólogo, al poder situar esta estructura entre el ambiente por un lado, y el Medio Interno por el otro, lo cual a la vez que ayuda a comprender algunos hechos patológicos, la jerarquiza sobre otras estructuras mucosas aparentemente semejantes desde el punto de vista estructural.

INTRODUCCION

El organismo humano se halla en amplia relación con el ambiente exterior y, su adaptación a las condiciones siempre cambiantes del mismo, es requisito indispensable para la creación y mantenimiento de la vida.

Existe una clara vinculación entre la envoltura cutánea (piel) y el

aire que rodea al cuerpo. Además, existen mucosas, que por su localización, se hallan también en contacto más o menos directo con el ambiente; la mucosa bucal; nasofaríngea; rectal; vaginal y uretral.

Sin embargo, las tres últimas citadas, no tienen un contacto directo y permanente con el medio, ya sea por poseer esfínteres que únicamente permiten la comunicación intermitente; o ya sea por permanecer las cavidades que revisten, con su luz colapsada, y mostrar únicamente sus paredes separadas durante la micción; el parto; la defecación; las relaciones sexuales, etc.

Por el contrario, las cavidades nasal y bucal, prácticamente tienen un contacto permanente con el exterior, la primera para permitir el constante flujo de aire en ambos sentidos y, la segunda para cumplir las múltiples funciones a las que se halla exigida durante la vida del individuo; eventual participación en la respiración; ingesta de alimentos; fonovocalización; salivación; expectoración; vómitos; arcadas; eructos; o simplemente por el man-

tenimiento de la boca entreabierta, ya sea por hábito anormal del individuo o por trastornos neuromotores de sus estructuras.

Estas múltiples funciones, de las cuales forma parte más o menos preponderante la mucosa oral, algunas de las cuales son de importancia vital para el sujeto, unida a su situación de privilegio en la cavidad craneal, junto a los órganos de los sentidos más importantes para el hombre (vista y oído), le otorga a la Mucosa Bucal (MB) caracteres estructurales y funcionales especiales, y algunos casi exclusivos, con respecto a las mucosas de las otras cavidades citadas.

Si se analizan las mismas desde el punto de vista fisiológico, se destaca que la mucosa rectal tiene como única función retener las materias fecales antes del acto defecatorio. Sólo se recurre a sus funciones absorbivas en condiciones no fisiológicas (aporte de líquidos y electrolitos; medicamentos, etc.).

Por su parte, la mucosa uretral, únicamente cumple funciones de revestimiento que permite el pasaje de la orina desde la vejiga hacia el exterior y, en el hombre, del esperma durante el coito; mientras que la mucosa vaginal interviene como elemento de tránsito durante el acto sexual, la menstruación y el parto.

Referente a la mucosa nasal, únicamente se comporta como elemento de pasaje al flujo de aire, modificando sus características (limpieza, humedad, temperatura), como órgano receptor del olfato.

A diferencia de las mucosas citadas, la MB, reviste una cavidad real y no virtual como las anteriores, muy irregular, dotada de una muy variada movilidad, en su interior existen órganos móviles (mandíbula y lengua) capaces de ser controladas por la voluntad, que indican de antemano la realización de variadas funciones, que deben estar por ello sometidas a un control estricto del Sistema Nervioso.

Por este motivo las aferencias de la MB son muy variadas en calidad, a la vez que muy numerosas, y se puede afirmar que el Tronco Cerebral es el gran sector del Sistema Nervioso Central donde se integran, al menos primariamente las variadas funciones que cumple la cavidad bucal.

DESARROLLO TEMATICO

La mucosa bucal se presenta al Estomatólogo como la estructura mucosa de más fácil acceso para su visualización y estudio, en comparación con las citadas precedentemente.

De apariencia simple, recubre insensiblemente labios, mejillas, paladar duro y blando y encías.

Pero esta amplia superficie, por su situación preferencial en la extremidad cefálica del hombre, así como su casi permanente contacto con el ambiente, la convierte en un elemento, que, por un lado, se haya sometido a: 1) influencias externas (pasaje de aire, de agua, de sólidos, de cuerpos extraños, de sustancias más o menos nocivas como el alcohol y elementos derivados del tabaco, regurgitaciones, vómitos repetidos, que aún considerados muchos de ellos desde el punto de vista fisiológico, constituyen una verdadera agresión por su textura, temperatura, pH, sabor, etc.), que la mucosa debe neutralizar en lo posible, así como informar al Sistema Nervioso con la finalidad de obtener colaboración secretora y motora que favorezca la remoción del agente nocivo, y, por otro, 2) a influencias endógenas que le llegan a través de la circulación (trastornos metabólicos, nivel en sangre de ciertos electrolitos, carencias vitamínicas, trastornos hormonales, ciertas hemopatías, etc.).

Pero sin llegar a estos ejemplos patológicos es evidente que la M.B. es un verdadero efector en mecanis-

mos vitales como lo constituye la sed y, con otras estructuras digestivas, el hambre y el apetito.

Esta situación tan especial de la M.B., entre el ambiente y el medio interno, la jerarquiza notablemente como elemento que, por un lado, interviene en los mecanismos de adaptación del individuo al ambiente y, concomitantemente, por otro lado, contribuye al mantenimiento de ciertas constantes del medio interno, condición indispensable para la conservación normal de la vida celular.

De esta interrelación, adaptación-homeostasis surge una actividad comportamental del sujeto a la cual contribuye la M.B. junto con otros receptores cefálicos: ojo, oído y olfato.

Para comprender mejor esta función general de la M.B. se analizarán en orden de complejidad creciente, diferentes niveles de integración, los cuales serán comentados de manera somera:

1er. NIVEL: AUTORREGULACION DE LA M.B. O REGULACION LOCAL

La M.B. (cuadro 1) se haya íntimamente vinculada al Sistema Nervioso Central por ser una estructura portadora de gran cantidad y variedad de receptores, los cuales serán analizados más adelante, pero, además, por poseer ciertas estructuras efectoras, algunas de las cuales son capaces, incluso, de reaccionar ante estímulos provenientes de otras partes del organismo.



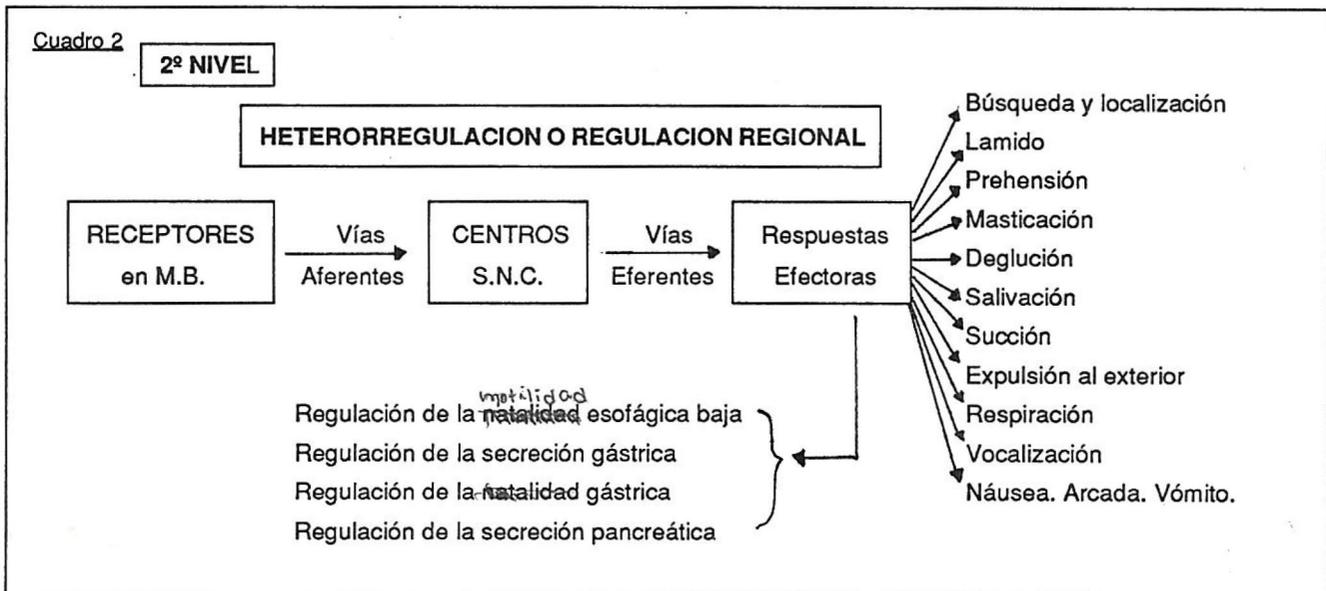
Las vías aferentes recorren en general, el trigémino, y su primer cuerpo neuronal se halla en el ganglio de Gasser. Son neuronas bipolares, las cuales tienen una fibra en relación con el receptor y la otra se dirige hacia el tronco cerebral para finalizar haciendo sinapsis con la neurona de segundo orden, en el núcleo sensitivo principal del Trigémino. A partir de allí es prácticamente desconocido el trayecto de los diferentes tipos de fibras que debe relacionar a dicho núcleo con el Sistema Símpático para regular la musculatura lisavascular que irriga la mucosa; con el Sistema Símpático y el Parasimpático encargado de regular la secreción de las glándulas salivales menores; así como la rela-

ción con los centros suprasegmentarios encargados de regular el efecto trófico sobre la regeneración, el crecimiento y la maduración del epitelio, así como las encargadas de modular por un mecanismo de retroalimentación la actividad de los propios receptores orales, adaptando en cada momento su capacidad excitatoria a las necesidades del medio interno.

Por lo tanto, observando el esquema Nº 1 se puede apreciar la existencia de un circuito reflejo mediante el cual la M.B. es capaz de autocontrolar sus propias estructuras, las cuales tienen a su cargo importantes mecanismos que mantienen y regulan su propia vitalidad; aporte sanguíneo, perpetuación del

recubrimiento epitelial, mecanismos defensivos varios, etc.

Este control se hace más necesario a la M.B. que a otras mucosas debido a la permanente agresión que los agentes exógenos, especialmente los alimentos (textura, temperatura, etc.) ejercerían sobre la misma, así como la actividad de estructuras móviles como la mandíbula y la lengua que aceleran su descamación, como se observa en los movimientos fisiológicos propios de la prehensión, mordida, masticación y deglución, incluso la remoción de agentes extraños o de alimentos.



**2do. NIVEL:
HETEROREGULACION
O REGULACION
REGIONAL**

A partir de los receptores de la M.B. y siguiendo sus aferencias variadas (V, VII, IX, X, pares) se integran especialmente a nivel de centros situados a todo lo largo del tronco cerebral, las funciones más importantes del Sistema Estomatognático (S.E.) como ser: la búsqueda y localización del alimento, el lamido, la prehensión, la succión, la mordida, la masticación, la salivación, la deglución, la expulsión al exterior en el caso de alimentos o sustancias desagradables o nocivas, la náusea, arcada y vómito, la colaboración con la respiración en caso de obstrucción de las vías aéreas naturales y la vocalización (Cuadro 2)

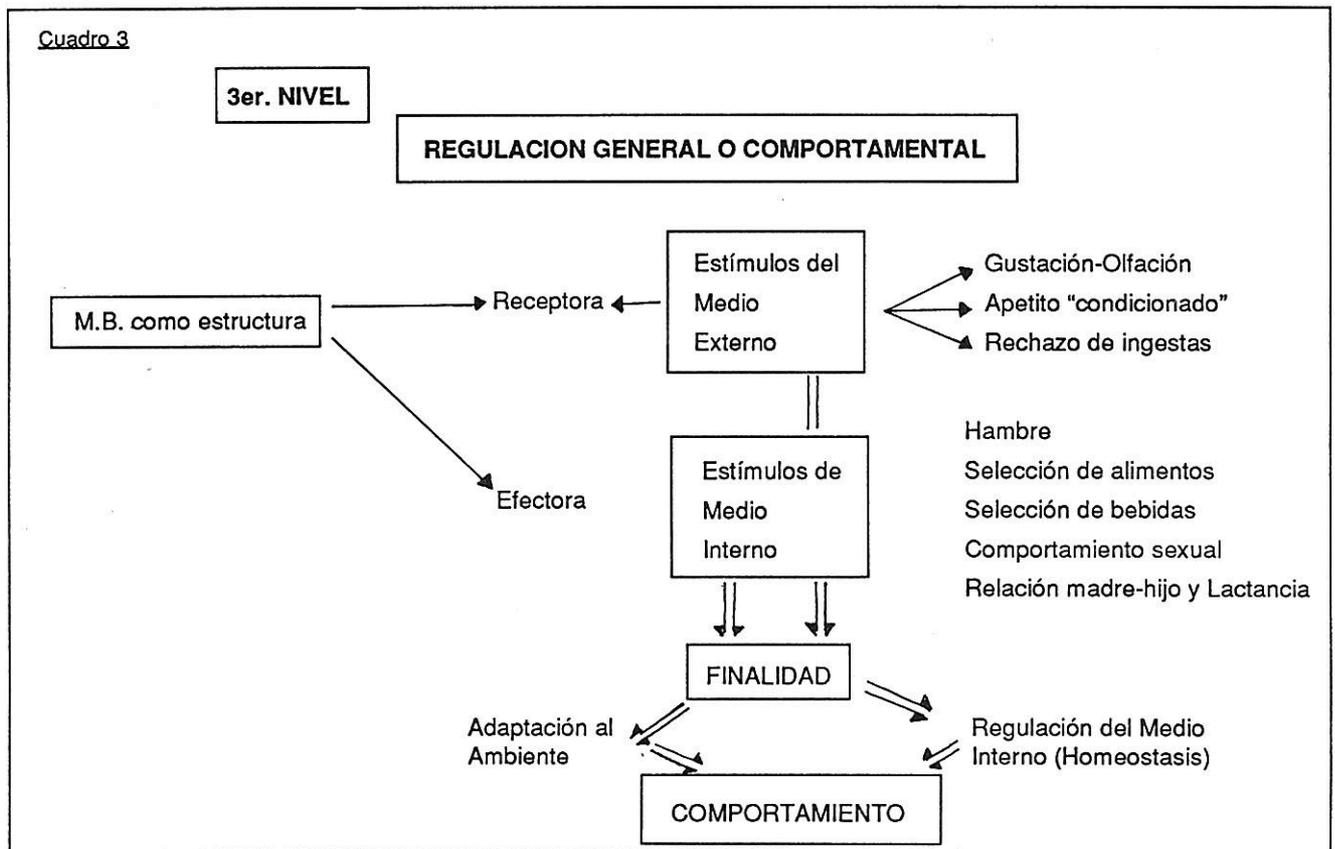
Todas estas funciones básicas del S.E., como se puede apreciar, involucran múltiples estructuras, constituidas en general por gran cantidad de músculos, los cuales deben actuar coordinadamente para cumplir cualesquiera de las funciones enumeradas. Esta alta coordinación implica el aporte de una correcta información desde la mucosa integrada a la proveniente de otras estructuras (músculos, tendones, A.T.M.) con la finalidad de adaptar la cantidad y calidad de los grupos musculares actuantes, así como la intensidad y duración de su actividad.

Esto se complica más si se tiene en cuenta que un determinado grupo muscular es capaz de actuar en diferentes funciones según sea la información que le llega desde la periferia. Así, la estimulación de la orofaringe es capaz de desencadenar la deglución o el vómito según la intensidad y duración del estímulo

aplicado en el mismo lugar, lo cual, por lo tanto, pone en juego diferentes grupos musculares para cumplir distintas funciones que tienen por objeto dirigir el contenido de la cavidad bucal en un caso, hacia el tubo digestivo bajo, en el otro, hacia el exterior, con la finalidad de mantener en último término la integridad anátomo-funcional del individuo, adaptando la reacción motora según el estímulo sea beneficioso o nocivo.

Además, a partir de la M.B. se desencadenan reflejos secretores y motores esófago-gástricos y pancreáticos que tienen por finalidad "preparar" el tubo digestivo infra-diafragmático para la llegada del alimento masticado insalivado.

Este conjunto de funciones enumeradas, tanto estomatognáticas como digestivas son el resultado de la interacción de centros reguladores situados en la Formación Reticular del piso del IV ventrículo.



Por otra parte la detención de la respiración durante la deglución y la fonación es otra expresión de la relación de los centros a nivel reticular.

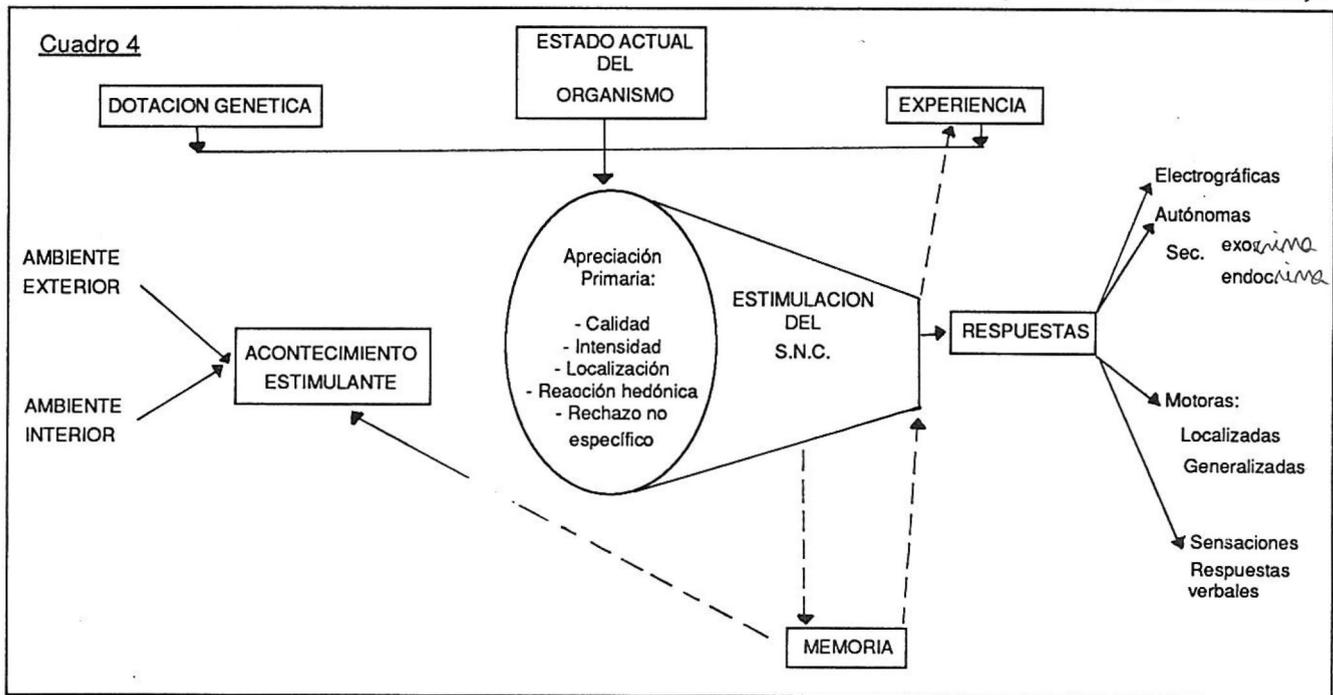
Aunque menos espectacular en lo que a su manifestación ostensible se refiere, se ha demostrado durante la masticación prolongada y la deglución modificaciones en la frecuencia cardíaca y en la presión arterial que no son nada más que otros ejemplos de la vinculación de los centros reguladores.

derarlas no agradables. Incluso en el ser humano, este condicionamiento puede alcanzar tan alto grado de jerarquía que el sujeto es capaz de prever o intuir por la experiencia y la memoria, la aceptación o el rechazo de ciertas ingestas antes, lógicamente, que esta se ponga en contacto con la M.B.

Además, la M.B. puede comportarse como verdadera estructura efectora, interviniendo en funciones de importancia vital tales como el hambre en el sentido estricto; la selección de alimentos según las ne-

función, no solamente indispensable para la nutrición del recién nacido, sino que por la relación madre-hijo, estaría vinculado al desarrollo psicosocial del futuro ser.

Si se tienen en cuenta estos elementos, se concluye que la M.B., por un lado, contribuye con otros órganos sensoriales a la relación y adaptación del sujeto con el ambiente, y por otro, interviene en la regulación del equilibrio dinámico del medio interno (homeostasis). Ambos parámetros, adaptación al medio y homeostasis, llevan al suje-



3er. NIVEL: REGULACION GENERAL O COMPORTAMENTAL

En un nivel de mayor complejidad (Cuadro 3) la M.B. es capaz de intervenir como estructura receptora en funciones altamente específicas y de gran jerarquía e importancia para el individuo como lo son: la gustación-olfación, el apetito "condicionado" y el rechazo a las ingestas, ya sea por saciedad o por consi-

cesidades de su medio interno; la ingestión de líquidos por el mecanismo de la sed; la selección de ciertos electrolitos, según las necesidades de su organismo; el comportamiento relacionado a la esfera emotiva e incluso sexual, y, fundamentalmente, un punto de cada vez mayor trascendencia como lo es la relación madre-hijo que incluye desde el reconocimiento oral (olfato, -gusto, lamido e ingestión de placenta, etc.) hasta la lactancia como

to a efectuar reacciones permanentemente cambiantes frente a situaciones también cambiantes del ambiente por un lado, y de su medio interno por otro, lo cual configura una actividad comportamental que tiene para distintos individuos, caracteres comunes; búsqueda de agua y alimentos; comportamiento sexual, etc.; y caracteres que le son propios o condicionados; actividades variadas para realizar dicha búsqueda.

VISION GENERAL DE LA M.B. COMO ESTRUCTURA INTEGRADA AL ORGANISMO COMO UNIDAD FUNCIONAL

El examen de los diferentes niveles de complejidad creciente en que participa la M.B. muestra a esta estructura con caracteres más complejos desde el punto de vista funcional que lo que podría indicar a "priori" su estructura histológica.

Para tener una visión global de esta participación, se analizará en el Cuadro 4, la vinculación de la M.B. a ciertas funciones básicas de gran jerarquía para el individuo.

En el mismo se aprecia que los estímulos, provengan tanto del exterior como del interior del organismo, actuando sobre los múltiples y variados receptores de la M.B., generan una llamada "apreciación primaria" que estará modulada por ciertos caracteres que tipifican la relación estímulo-receptor, como es la calidad, intensidad y localización del estímulo, así como su reacción hedónica (agrado-desagrado), e incluso su posible rechazo no específico, que a veces ejecuta el individuo sin un claro sentido de desagrado o nocividad. Todos estos caracteres de la relación estímulo-receptor, a su vez se hallan bajo la influencia de condicionantes propias de cada individuo, como lo son la dotación genética, el estado del organismo distinto para cada momento en que recibe los estímulos y la experiencia aportada por la sucesión de estímulos precedentes, así como por la memoria de los ya procesados.

Estos factores explican el por qué estímulos más o menos semejantes, aplicados a un mismo individuo, no siempre producen efectos similares, e incluso por qué estímulos iguales producen efectos a veces llamativamente diferentes aún en un mismo sujeto.

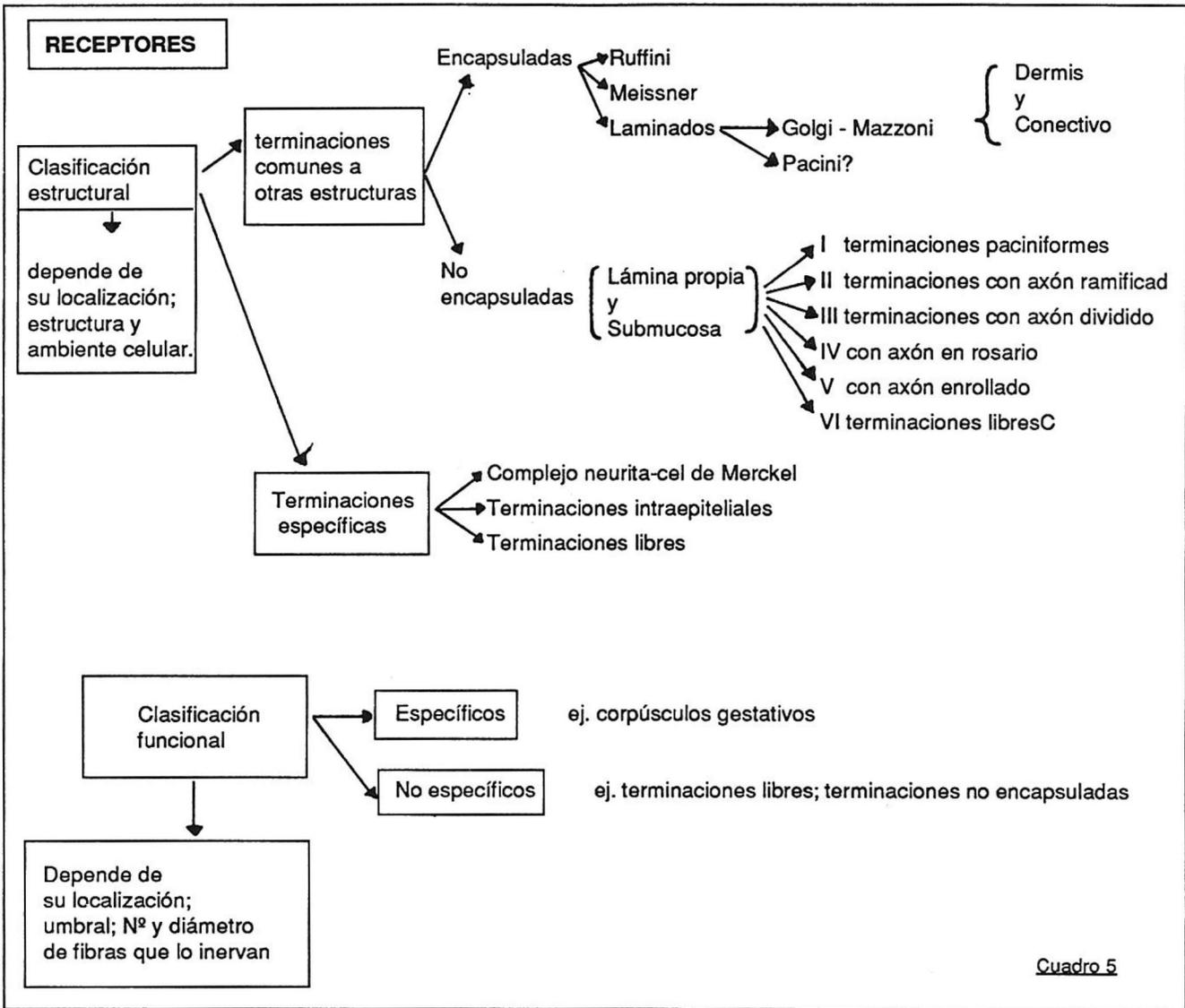
De cualquier manera, los estímulos una vez captados por el receptor y codificados en las fibras aferentes en patrones témporo-espaciales variados, llegan al SNC en donde son interrelacionados e integrados de tal manera que la orden creada, luego de recibida la información, en los mismos, sea canalizada por las fibras eferentes hacia distintos efectores, dando lugar a respuestas que se pueden resumir en: electrográficas (registros gráficos de diferentes estructuras, electrocardiograma, electromiograma, etc.); autónomas o viscerales a través del Sistema Nervioso Autónomo, dando lugar a secreciones exócrinas o endócrinas, motoras, ya sean localizadas (gesticulación) o generalizadas (acercamiento o huída frente a estímulos agradables o desagradables, respectivamente) y a sensaciones variadas e incluso respuestas verbales de agrado o desagrado o rechazo.

LA M.B. ESTRUCTURA FUNDAMENTALMENTE RECEPTORA

La integración de la M.B. a las funciones analizadas, se hace gracias a la riqueza y variedad de órganos receptores que en ella asientan. Se puede afirmar que no existe un mm² de su superficie que se halle libre de tales formaciones. Es, precisamente, de la estimulación de los diferentes receptores, y de la manera como los mismos sean estimulados en cuanto a intensidad, duración, frecuencia, sumación, variedad de manifestaciones energéticas, extensión de campos receptivos y superposición de los mismos, instalación y supresión más o menos brusca del estímulo, que dependerá el tipo de sensibilidad que se desencadena, así como su característica en lo que a modulación, localización y aún carácter hedónico (relación agrado-desagrado) se refiere.

Los receptores, a pesar de su gran variedad anatómica, se caracterizan por poseer una modalidad funcional básica, caracterizada por:

1. -ser estructuras especializadas en captar los diferentes tipos de manifestaciones energéticas provenientes tanto del medio externo e interno (presión, temperatura, luz, sonidos, variaciones de la osmolaridad, pH, tensión de oxígeno, etc. del medio interno), y transformarlas en potenciales de acción (energía electroquímica) de las fibras que lo inervan, a la cual recorren en toda su longitud hasta terminar haciendo sinapsis con otra neurona. A estas neuronas que reciben la estimulación del receptor, se les llama aferentes;
- 2.- cada receptor puede ser estimulado por una forma específica de energía, a la cual responde con mucha mayor efectividad, creando un "potencial de receptor";
- 3.- cada potencial de receptor, al alcanzar cierto umbral, es capaz de generar un potencial de acción en la fibra aferente que inerva el receptor excitado. Mientras el potencial de receptor sea efectivo, crea en la fibra nerviosa sucesivos potenciales de acción, que se propagan por la fibra aferente;
- 4.- se hace, por lo tanto, necesario distinguir el potencial de receptor (PR) del potencial de acción (PA) de las fibras. El primero no responde a la ley del "todo o nada" y, por lo tanto, aumenta proporcionalmente a la intensidad del estímulo o a la velocidad de su instalación o cese; el PA de la fibra responde a la ley del "todo o nada".
El PR puede sufrir el proceso de sumación, cuando sucesivos estímulos lleguen al receptor antes que el PR que le precede haya desaparecido; en cambio el PA no puede sumarse. El PR no tiene



período refractario, el PA sí. Por su parte el PR disminuye de magnitud al alejarse del punto estimulado, no así el PA que lo hace sin decremento en toda la longitud de la fibra.

Por lo tanto se puede concluir, que la amplitud del PR determina únicamente la frecuencia del PA, pero nunca su magnitud, pues éste es todo o nada.

5.- otra característica de los receptores es su capacidad mayor o menor de ADAPTACION al estímulo aplicado, que se exterioriza por una disminución de la frecuencia de los PA de la fibra aferente, a pesar de mantener

constante el estímulo aplicado al receptor.

Dicha adaptación puede explicarse por varios motivos: a) disipación de la energía del estímulo al pasar por los tejidos que rodean al receptor; b) disminución de la sensibilidad de la membrana receptora; c) cambios en la membrana de la fibra que hace disminuir la frecuencia de sus PA aunque permanezca inalterado el PR. Hay receptores de rápida adaptación y otros de muy lenta o casi nula adaptación.

En suma: La magnitud del PR depende de la intensidad del estímulo, de la variación más o menos brusca de su instalación o cese; de la sumación y de la adaptación del receptor involucrado. Pero, de cualquier manera, la amplitud del PR no determina de manera alguna la amplitud de los PA en la fibra aferente en la cual sólo determina la frecuencia de los mismos.

RECEPTORES

F U N C I O N E S	I	CORPUSCULOS DE MEISSNER	Sensib. Táctil: rápida adaptación en campos receptivos pequeños
	II	CORP. DE KRAUSE	Responden al movimiento y a la sensación de vibración al no existir corp. de Pacini.
	III	CEL. DE MERCKEL	Elementos de lenta adaptación ante actividades estáticas y dinámicas. Por lo tanto, responden a estímulos sostenidos.
	IV	CORP. DE RUFFINI	Sensibles al estiramiento más que a la estimulación directa.
	V	TERMINACIONES LIBRES Y NO ENCAPSULADAS.	Responden a la temperatura y dolor.

Cuadro 6

Clasificación

Desde el punto de vista estructural, los caracteres de los receptores que se enumeran en el Cuadro 5, tienen semejanza con los receptores cutáneos y de otras mucosas. No se considerarán aquí sus aspectos morfológicos, para lo cual remitimos al lector a cualquier texto de histología. Solamente se señala que las clasificaciones propuestas se analizan desde dos puntos de vista: estructural uno y funcional, el otro.

Para el primer tipo de clasificación se tomaron en cuenta: la estructura del órgano, el ambiente celular en que asienta así como su localización. Para la clasificación funcional, además de su localización, se consideraron sus caracteres fisiológicos básicos: umbral de estimulación, número y diámetro de las fibras nerviosas que lo inervan, pues de ello depende el campo receptivo que se abarca, así como los caracteres del patrón témporo-espacial que su estimulación genera.

De cualquier manera, esta clasificación no pretende ser completa, y tiene como única finalidad pretender ordenar la gran variedad de estructuras receptoras que asientan en la M.B.

Las funciones de los principales receptores citados se resumen en el Cuadro 6.

Distribución

Existen caracteres sensitivos en la M.B., que dependen de la distribución de los receptores citados y de la densidad de los mismos. Las principales características de dicha distribución se analizan en el cuadro 7.

RECEPTORES**DISTRIBUCION**

- 1) Mayor densidad en parte anterior de boca.
- 2) Mayor densidad en parte anterior de maxilar superior
- 3) Mayor densidad en papila interdental.
- 4) Mayor densidad en cara dorsal de lengua respecto a cara ventral.
- 5) Abundantes órganos de Krause en paladar blando.
- 6) La densidad de receptores en paladar duro disminuye en sentido ántero-posterior.
- 7) En paladar duro la densidad receptorial es mayor en las crestas que entre ellas.
- 8) Las terminaciones organizadas rodean a las papilas tanto en la lengua como fuera de ella. Su densidad es muy grande en la 3ª y 4ª cresta.
- 9) Los corpúsculos de Krause y Meissner son muy abundantes en el paladar duro.
- 10) La lengua es muy abundante en corpúsculos de Krause.
- 11) En los labios la densidad de inervación corre paralela al desarrollo de las papilas.

Cuadro 7

CONCLUSIONES

La M.B. cumple múltiples funciones, la mayoría de las cuales tienen lugar desde el momento que la misma conforma una importante estructura receptora. En base a esa constante recepción de estímulos, la M.B. integra esquemas de complejidad creciente que le hacen sobrepasar su simple participación en las funciones del SE para integrarla a funciones generales del organismo.

Pero se hace necesario recordar que por lo menos en cuanto a su participación en las funciones del SE se refiere, su aporte receptorial debe asociarse al de aferencias provenientes de otras estructuras: piel de cara y labios, periodonto, ATM, propioceptores musculares, etc.

BIBLIOGRAFIA

1. DIXON, H.D. Sensory nerve terminations in the oral mucosa. Arch. Oral. Biol. 5, 105-114. (1961)
2. DIXON, A.D. The position incidence and origen of sensory nerve termination in oral mucous membranes. Arch. Oral Biol. 7, 39-48. (1962)
3. FORTMAN, G.J., WINKELMAN, R.D. The Merckell-cell in oral human mucosa. J. Dent. Res. 56, 1303-1312. (1977)
4. GROSSMAN, R.C., HATTIS, B.F., RINGEL, R.L. Oral tactile experience. Arch. Oral Biol. 10, 691-705. (1965)
5. HOLLAND, G.R., MATTHEWS, G. Conditional reflex salivary secretion in man. Arch. Oral. Biol. 15, 761-767. (1970)
6. YEMM, R. Reflex jaw opening following electrical stimulation of oral micous membrana in man. Arch.