

# Papel de los receptores en prótesis completa.

## Estudio comparativo con dentados\*

---

Dr. Fernando Fuentes \*\*

---

Palabras Clave: Percepción, Oclusión, Receptores, Prótesis Completa, Sobredentaduras.

### INTRODUCCION

Las funciones que cumple el aparato masticatorio en el ser humano son múltiples, variadas y complejas. Para que ellas se realicen correctamente es necesaria la existencia de una perfecta organización y programación. El encargado de cumplir con esta tarea es el Sistema Nervioso Central quien luego de recibir la información proveniente de los receptores

esparcidos en la cavidad oral la procesa, y envía ordenes que se transformaran en actividad periférica.

El papel que juegan las aferencias sensoriales provenientes de las estructuras del aparato masticatorio, es pues de suma importancia para el normal desenvolvimiento de todas las funciones orales especialmente en lo que a movimientos mandibulares se refiere.

Con la edentación se producen modificaciones en la percepción bucal. Desaparecen los receptores periodontales cuyo papel en la programación de los movimientos mandibulares era grande y comienzan a cumplir funciones otros receptores que no estaban preparados para ello.

Los objetivos de este trabajo son, hacer una revisión bibliográfica sobre la percepción oral con especial atención a la percepción oclusal; buscar dentro de la literatura datos com-

---

\*Trabajo realizado en Clínica de Prótesis 1º: Prof. Dir. Dr. Walter Lieber Bielli. Supervisor de investigación Prof. Adj. Dr. Susumu Nisizaki.

\*\*Asistente de investigación de Clínica de Prótesis 1º.

Recibido para publicar diciembre 1981.

parativos entre individuos dentados y desdentados portadores de prótesis desde el punto de vista de la percepción oclusal y revisar los métodos de investigación clínica más utilizados para observar cuál es el grado de ausencia de aferencias sensoriales cuando se pierden las piezas dentarias.

## REVISION

### 1) *Los receptores en la función mandibular.*

El sistema estomatognático está integrado por diferentes elementos anatomo-fisiológicos cuya indispensable integración está dada por el sistema neuromuscular. Existen algunas características neuromusculares que se pueden señalar como elementos que dotan al mencionado sistema de una gran singularidad:

a) La boca es el único lugar del organismo donde encontramos una cavidad móvil con un órgano complejamente móvil como es la lengua, en su interior<sup>(7)</sup>.

b) Las articulaciones temporo-mandibulares son unas de las más complejas del organismo y trabajan ambas simultánea y sincronizadamente.

c) Es controvertida la existencia de husos musculares en el vientre anterior del digástrico. Según algunos autores no existen<sup>(4, 21, 28)</sup>.

d) El reflejo de apertura mandibular es preeminente<sup>(4, 21)</sup>.

e) No se utiliza el mecanismo de inervación recíproca en el mecanismo mandibular, sino que la coordinación es lograda por la interacción de

dos reflejos discriminatorios como son el miotático y el de apertura<sup>(4, 9)</sup>.

f) El consumo de oxígeno por parte del masetero es más grande que el de los músculos de los miembros<sup>(7)</sup>.

Como vemos la actividad neuromuscular del sistema estomatognático es compleja y necesita de un mecanismo de retroalimentación fino para su existencia. Ese mecanismo tiene punto de partida en los receptores. En el portador de prótesis completa muchos de los estímulos sensoriales que existían en el dentado desaparecen con la pérdida de los dientes<sup>(3)</sup>. Kawamura demostró mediante estudios electromiográficos que la relación recíproca entre elevadores y depresores no era tan evidente en dentados como en portadores de prótesis completa. Esto fue atribuido a las diferencias de sensibilidad de las estructuras orales con las consiguientes, fallas en el mecanismo fino de retroalimentación<sup>(7)</sup>.

La importancia de los receptores en el sistema estomatognático surge del hecho de que la función mandibular es en términos generales refleja.

Se entiende por reflejo la respuesta que se presenta cuando impulsos nerviosos provenientes de un receptor pasan a través de fibras sensitivas hacia el sistema nervioso central y retornan nuevamente hacia la periferia<sup>(21)</sup>.

La masticación es producto de la actividad coordinada y rítmica de dos reflejos mandibulares importantes: el reflejo miotático, monosináptico, que es respuesta al estiramiento

de los elevadores, y el de apertura mandibular, polisináptico, y que es respuesta a estímulos mecánicos a tejidos intraorales<sup>(9)</sup>. Sin la presencia de receptores estos reflejos no se producirían.

Un receptor es una terminación nerviosa sensitiva especializada para la transformación de los estímulos internos y externos en impulsos nerviosos y su transmisión al S.N.C.<sup>(3, 21)</sup>.

Se los clasifica en tres tipos<sup>(21, 28)</sup>:  
 a) exteroceptores, responden a lo que ocurre fuera del organismo: presión ligera, temperatura, tacto, etc.  
 b) interoceptores, vinculados a las vísceras y c) propioceptores, responden a estímulos que dan información generalmente inconsciente de posición y movimientos y estado fisiológico de músculos, articulaciones y extremidades.

Estos propioceptores se encuentran difundidos por todo el sistema estomatognático pero existen discrepancias entre los investigadores en cuanto a su existencia a nivel periodontal.

Algunos autores<sup>(3)</sup>, sostienen que la mayoría de los receptores periodontales son propioceptivos, pues dan información sobre posiciones y movimientos mandibulares. Desde el punto de vista estructural y anatómico las terminaciones nerviosas que brindan propiocepción son elaboradas como el órgano tendinoso de Golgi o más elaboradas aún como el huso neuromuscular<sup>(28)</sup>. Willis y col. sostienen no haber encontrado evidencia histológica de ninguna terminación pro-

pioceptiva clásica en el periodonto en toda la literatura por ellos revisada.

En el periodonto existen terminaciones nerviosas libres y ciertos tipos más especializados adaptados para responder a estímulos tacto-presión<sup>(5)</sup>. Sin embargo hay una serie de hechos demostrativos de la importancia que pueden tener los receptores periodontales en el mecanismo sensorial oral del dentado.

Numerosos autores<sup>(2, 3)</sup> señalan que el canino es el diente más sensitivo y mejor representado a nivel cerebral. Por otra parte los caninos se encuentran en la zona anterior de la boca, que es la más ricamente inervada desde el punto de vista sensorial<sup>(3, 7)</sup>.

La sensibilidad direccional es un hecho demostrado por muchos autores<sup>(2, 3, 5, 10)</sup>. Jerge<sup>(5)</sup> señala que los receptores periodontales son más sensibles a presiones aplicadas en una dirección dada. Si esa fuerza se hace en más de 90° de esa dirección óptima no existe recepción.

En un estudio hecho en gatos<sup>(10)</sup> fue demostrado que los receptores periodontales forman parte de un sistema regulatorio complicado, habiendo zonas rflexógenas específicas por lo menos para el temporal y pterigoideos. Es así que según la fuerza y dirección de un estímulo aplicado a los dientes se producen respuestas musculares variadas con activación de algunos músculos e inhibición de otros<sup>(10)</sup>.

Según Willis<sup>(28)</sup> hay contradicción en la terminología y los individuos

que hablan de propiocepción periodontal no diferencian la propiocepción de la presión y dolor en el periodonto. Ellos concluyen que el sistema sensorial periodontal son terminaciones de dolor y presión (mecanorreceptores) que combinan con los envíos propioceptivos desde A.T.M., músculos y centros altos cerebrales para controlar la función motora de la mandíbula y su posición postural.

Así como los mecanorreceptores periodontales son importantes para la motilidad mandibular Brill y col.<sup>(9)</sup> señalan que los receptores de la membrana mucosa están relacionados con el comportamiento de músculos de mejilla, labios y lengua. Descubrieron que el control de las dentaduras por medio de actividad muscular se reducía luego de la aplicación de anestesia tópica a las membranas de la boca.

Por otra parte en pacientes edentulos al no existir los receptores periodontales se tarda más en iniciar el reflejo de apertura que ya vimos es un reflejo defensivo<sup>(21, 28)</sup>, pues se inicia a partir de otros receptores bucales. Esto puede producir alteraciones en el área de soporte protético.

## 2) Estudios realizados

La mayoría de los estudios hechos por los investigadores tienen cuatro fines en común: a) estudiar cual de los receptores de los integrantes del sistema estomatognático son predominantes en la función mandibular, b) observar la importancia de la percepción periodontal, c) comparar los resultados de pruebas realizadas en in-

dividuos dentados y desdentados, d) hallar valores promedio de percepción oral.

Para ello se han ideado muchos procedimientos. Son todas pruebas clínicas que se realizan en individuos dentados y/o desdentados portadores de prótesis.

Cuando se realizan en desdentados, todas estas pruebas pueden ser útiles desde el punto de vista clínico, para el diagnóstico y pronóstico de cada paciente<sup>(18)</sup>. Ayudan además a conocer mejor el comportamiento neuromuscular del paciente frente a ese agente extraño que es la prótesis, lo cual permite prever el grado de dificultad que podrá tener en su adaptación.

Algunos autores estudiaron el umbral de carga mínima que pueden percibir los dientes. Mientras que Munch y Schriever citados por Crum<sup>(2)</sup> encontraron que la carga mínima percibida por los dientes humanos era de 1,5 grs., Manly y col.<sup>(19)</sup>, encontraron que el umbral mínimo de carga axial para incisivos era de 1 gr. y para molares de 8 a 10 grs. Compararon estos resultados con los obtenidos en pacientes portadores de prótesis completa y observaron que en estos últimos el umbral medio era alrededor de 10 veces mayor.

Otros investigadores estudiaron la sensibilidad táctil de los dientes de otra manera. Hicieron morder trozos de diferentes materiales con distintos espesores y trataron de hallar el espesor mínimo detectable unos, y la diferencia de espesores mínima de-

tectable otros. También fue estudiado el efecto de la anestesia en estos tests.

La mayoría de los estudios realizados tienden a descubrir cuales de todos los receptores (periodontales, musculares y articulares) son más importantes en la sensibilidad oral dentro del funcionamiento neuromuscular del sistema estomatognático.

Así por ejemplo Siirila y Laine desarrollaron una serie de investigaciones tendientes a dilucidar este tópico (11, 23, 24, 25).

En el año 1963 estudiaron la sensibilidad táctil del periodonto frente a cargas axiales de los dientes<sup>(23)</sup>. Según estos autores, Theil en 1931 había encontrado que el espesor mínimo detectable era de 20 a 100 micras, y Kraft en 1962 había reportado que era imposible detectar cuerpos menores de 20 micras. Sin embargo ellos usando tiras de papel de aluminio y de estaño, primero sin anestesia y luego con anestesia encontraron que es posible detectar espesores de 8 a 10 micras entre incisivos y molares. Encontraron también que la desensibilización producida por la anestesia local en la sensibilidad táctil era muy baja.

Luego hicieron el mismo estudio en portadores de prótesis completa<sup>(24)</sup>. Concluyeron que el umbral de portadores de prótesis completa es 6 veces mayor que en dentados, de lo que se deduce la importancia del periodonto en ese sentido.

Riis y Giddon<sup>(22)</sup> también estudiaron el problema pero con otros métodos y adjudicaron gran importan-

cia al periodonto en la discriminación de espesores sin descartar el papel que juega la percepción de músculos y articulaciones.

Kawamura y Watanabe<sup>(6)</sup> compararon la discriminación de espesores entre dentados y portadores de prótesis haciéndolos morder alambres en diferentes grados de apertura bucal. Descubrieron que la integridad periodontal es importante en la discriminación de espesores pequeños pero una vez que la boca se ha abierto en determinado grado serían los de las articulaciones los responsables de la guía de los movimientos mandibulares.

Manly y col.<sup>(19)</sup> en cambio, con otros métodos compararon también individuos dentados con portadores de prótesis completa e incluso a portadores de prótesis completa bajo anestesia. No encontraron diferencias significativas por lo que concluyeron que esta percepción sea debida a receptores de A.T.M. y músculos más que a periodontales.

Thilander citado por Williams<sup>(27)</sup> concluyó que los receptores más importantes son los de A.T.M. en el control de movimientos mandibulares. Sin embargo el propio Williams y col. utilizando un método que permitía realizar la discriminación de espesores a diferentes grados de apertura bucal, descubrieron que éste no tenía mayor efecto, de lo que dedujeron la poca importancia de los receptores articulares.

Siirila y Laine prosiguiendo con sus investigaciones en 1972 (25) comenzaron a investigar cual de los

dos sensorios era el mas importante ademas del periodontal en la discriminación de espesores. Estudiaron la discriminación a diferentes grados de apertura, en pacientes con dientes naturales y artificiales. Tambien estudiaron el efecto de la anestesia de capsula y A.T.M. en los valores. Observaron que la anestesia no tiene efecto alguno en los resultados. Tampoco encontraron diferencias relacionadas con las dentaduras naturales o artificiales. Los resultados con protesis son semejantes a los naturales cuando la apertura bucal es mayor y las diferencias son mas grandes cuando es menor. La "sensibilidad articular" parece ser menos importante para la mayoría de las posiciones y movimientos.

Más tarde estos mismos autores<sup>(11)</sup> realizaron otro estudio con el objetivo de obtener mas información sobre el papel de los receptores musculares en la discriminación de espesores interoclusales. Desarrollaron una serie de pruebas donde se tomaba en cuenta la actividad muscular, la fatiga muscular y la memoria muscular. Descubrieron así que la actividad muscular previa a la prueba aumentaba la discriminación y que la fatiga la disminuía. Confirmaron el hecho de que los valores umbrales dependen del grado de apertura bucal. Los resultados de este estudio sostienen la hipótesis de que los receptores musculares son los principalmente responsables para la discriminación de las diferencias de tamaño entre los dientes. Parece tratarse de un "area muscular" con el requisito de contacto oclusal. La situación varia cuando los dientes no estan en contacto. Per-

cibir posiciones en esa situación seria una interacción entre receptores musculares y articulares como en otras partes del cuerpo.

Otros autores hicieron sus investigaciones comparando diferentes pruebas de percepción oclusal para observar sus relaciones<sup>(1, 17, 19, 26.)</sup>.

Brill y col.<sup>(1)</sup> por ejemplo, estudiaron la sensibilidad oclusal como la habilidad para percibir cargas a superficies oclusales posteriores y anteriores. Analizaron la perdida de estereognosis y topognosis en la transición a protesis completa.

Otros estudiaron los umbrales de discriminación de dureza y textura en personas con dentadura natural y artificial<sup>(19)</sup>.

Observaron que para la discriminación de dureza no había grandes diferencias entre los tres grupos testados (dentados, protesis completa y protesis completa bajo anestesia), lo que indicaría que esto se debería mas a receptores musculares y articulares que por lo tanto no se perdería en la transición a protesis completa. La perdida de sensibilidad táctil medida en gramos la atribuyen a la distribución de esas fuerzas en un mayor area y a la ausencia de receptores periodontales. Tambien hay perdida de capacidad de discriminación de textura, lo que se debería al sonido y vibraciones de los dientes que con protesis completa son menos transmitidos al soporte por la presencia del gran colchon resiliente mucoso.

Langer y Michman<sup>(17)</sup> también estudiaron la discriminación de dureza en portadores de protesis. Compa-

raron portadores con experiencia previa en el uso de prótesis y sin experiencia previa. Observaron que los primeros diferenciaban mejor los grados de dureza de las barras de goma utilizadas, lo que indica que existe un período de entrenamiento y aprendizaje de reflejos neuromusculares existentes y patrones de comportamiento que influyen en el uso de prótesis completa.

Williams y Lapointe<sup>(26)</sup> hicieron a 15 adultos con dentadura natural tres pruebas: reconocimiento oral de formas, discriminación interdientaria de espesores y discriminación interdientaria de peso. No hallaron correlación significativa entre las tres pruebas. Concluyeron que los receptores más importantes para los juicios de posición mandibular se encuentran en las articulaciones.

Landt y Hedegard en 1974 emprendieron un largo y ambicioso estudio de la percepción oral<sup>(12, 13, 14, 15, 16)</sup>. Desarrollaron una serie de pruebas que sirven para medir el grado de integridad sensorio-perceptiva. Hicieron pruebas de estereognosis oral y manual, tests de habilidad muscular el que serviría para predecir en parte, el grado de adaptabilidad de la cavidad oral a las prótesis. Encontraron poca correlación entre los tests de reconocimiento oral y manual. Observaron además que durante el reconocimiento oral, cuando se permite el uso de dientes no se mejora tanto dicho reconocimiento lo que descartaría la importancia de los receptores periodontales. Notaron un efecto de aprendizaje durante los tests. Realizaron además una evaluación de

las variaciones que podían surgir como consecuencia de los diferentes observadores y proponen un interesante plan de homogeneización. No hallaron correlación significativa entre los tests de reconocimiento de formas y el de habilidad muscular.

### 3) *La sobredentadura*

Según Crum y Loiselle la información sensorial a través de la propiocepción y de la percepción es uno de los factores más importantes en el éxito o fracaso de una prótesis. Señalan que la extracción de todos los dientes resulta en la pérdida de la percepción que ha ayudado a programar el sistema masticatorio durante gran parte de la vida<sup>(2)</sup>.

La literatura revela que los pacientes con prótesis completa no tienen tanta percepción como los pacientes con dentición natural de ahí que se imponga toda vez que sea posible conservar algunas piezas dentarias, especialmente los caninos, para realizar una sobredentadura<sup>(3)</sup>. Sin embargo hay que tener en cuenta que la instalación de una prótesis supone una condición distinta e innatural en la inervación sensorial de un diente usado como pilar, que estará ahora excitado por nuevos estímulos. Esta es un área en la que aun queda mucho por investigar.

La realización de una sobredentadura en lugar de una prótesis completa convencional permitirá una serie de ventajas en el área sensorial:

- a) Aceptación por parte del paciente al cuerpo extraño más rápidamente

te. En prostodoncia una prótesis es introducida en la cavidad oral y la reacción del paciente a este cuerpo extraño puede variar desde la aceptación total y asimilación, al total rechazo, con un número infinito de respuestas intermedias<sup>(20)</sup>.

- b) Mantiene un alto grado de discriminación táctil<sup>(9)</sup>.
- c) Permite mantener la información propioceptiva, es decir, información acerca de la magnitud, y dirección de los movimientos mandibulares así como tamaño y consistencia del bolo alimenticio<sup>(3)</sup>.
- d) Es protectora impidiendo mediante el reflejo flexor<sup>(21)</sup> sobrecargas a los tejidos de soporte<sup>(3, 9)</sup>.
- e) Mejor regulación de la secreción salival. Los receptores periodontales juegan un importante papel indirecto al regular el tipo de golpe masticatorio ya que la actividad muscular en estos golpes controla la secreción salival<sup>(3)</sup>.

íntimo aún no ha sido bien dilucidado

La mayoría de los autores revisados están de acuerdo también en la importante pérdida de aferencias sensoriales que se produce en la transición a las prótesis completas. En todas las investigaciones leídas hay en mayor o menor grado, pérdida de las posibilidades perceptivas en el individuo desdentado portador de prótesis, y un acrecentamiento de las mismas con el uso de sobredentaduras<sup>(3, 9)</sup>.

En lo que los autores no se han puesto de acuerdo es en cuál de los tres tipos de receptores (periodontales, musculares, o articulares) es el más importante en esa función reguladora de la motricidad mandibular. Algunos piensan que son los articulares<sup>(11, 29)</sup>, otros dicen que son los musculares<sup>(25)</sup> y aunque ninguno otorga prioridad a los periodontales, la mayoría reconocen su importante papel.

---

## DISCUSION

De la literatura revisada se puede inferir que hay aun muchos puntos oscuros por dilucidar en el área sensorial del sistema estomatognático. Hay contradicciones en la terminología y mientras algunos autores niegan la propiocepción periodontal<sup>(28)</sup> otros le dan suma importancia<sup>(2)</sup>. En lo que si hay acuerdo general, es en el importante papel que juegan los receptores periodontales en la programación de la actividad neuromuscular del sistema estomatognático<sup>(2, 5, 10, 17, 22, 23, 24)</sup>, pero su mecanismo

---

## CONCLUSIONES

Son muchos los investigadores que se han abocado a estudiar el tema en forma profunda. Numerosas investigaciones han aclarado algunos puntos, pero otros necesitan aun más estudios. Los resultados hallados no siempre son similares incluso utilizando procedimientos semejantes, lo que habla de la enorme complejidad del tema. A pesar de ello se puede concluir que la importancia de los receptores esparcidos a lo largo del sistema estomatognático es grande en

cuanto a la regulación y programación de los movimientos mandibulares. Los mecanorreceptores periodontales juegan un importante papel en ese sentido, aunque no parecen ser los predominantes. Su pérdida implica en mayor o menor grado una pérdida de aferencias sensoriales especialmente en el área táctil oclusal. Por lo tanto toda vez que sea posible se deben conservar raíces dentarias para realizar sobredentaduras especialmente si se trata de caninos que son las piezas más ricas en inervación sensorial y representación cerebral y más aun si estos caninos son inferiores, en donde las pérdidas óseas son en general más graves.

El conocimiento de los mecanismos íntimos de regulación mandibular y de la presencia de los diferentes tipos de receptores y su modo de acción permite al odontólogo efectuar un mejor diagnóstico y de esa manera actuar preventivamente, mejorando así el pronóstico del paciente. Muchas veces incluso, se podrán utilizar algunos tests sencillos que permitirán evaluar mejor al paciente desde el punto de vista del diagnóstico precoz y plan de tratamiento.

---

## RESUMEN

Se hace una revisión bibliográfica sobre la percepción oclusal en individuos dentados comparativamente con pacientes portadores de prótesis completa.

Se mencionan trabajos de muchos autores sobre este tópico, especialmente vinculados con la discriminación de espesores a nivel interoclusal.

Se estudian muchas pruebas ideadas por los investigadores para dilucidar el problema de la percepción oclusal, algunas de las cuales son de gran utilidad para realizar el diagnóstico y pronóstico en prótesis completa.

La mayoría de los autores leídos otorgan gran importancia a la presencia de los mecanorreceptores periodontales en la programación de los movimientos mandibulares y al hecho de que con su pérdida otros receptores bucales, especialmente exteroceptores mucosos comienzan a suplir sus funciones.

A pesar de ello algunos autores concluyen también que los receptores musculares sean quizá los más importantes de los tres grupos (musculares, periodontales y articulares).

De todo lo analizado se desprende además la necesidad de conservar piezas dentarias para realizar prótesis del tipo sobredentadura toda vez que sea posible a los efectos de mantener la propiocepción periodontal.

Muchos son los aspectos sobre este tema que aun necesitan de nuevas investigaciones. Esta revisión da pie para realizar un futuro trabajo de investigación sobre la discriminación espesores en pacientes con prótesis completa.

---

## SUMMARY

A bibliographic review is made about occlusal perception on patients with natural dentition in comparison with patients with complete dentures.

Researches of several authors are mentioned about this topic, specially

that related with the interdental thickness discrimination.

Many tests created by the investigators to elucidate the occlusal perception problem are studied. Some of them are of great value to make the diagnosis and prognosis on complete dentures.

Most of the authors reviewed consent great importance to the presence of periodontal mechanoreceptors in the mandibular movements programming, and to the fact that with their lost, others buccal receptors, specially mucous exteroceptors begin to supply their functions.

In spite of this some authors arrive to the conclusion that the muscular receptors perhaps are the most important of the three receptor groups (muscular, periodontal and temporomandibular).

The conclusion that is necessary to maintain teeth in order to build overdentures when possible to maintain the periodontal proprioception, is arrived.

Many points about this subject needs more researches.

This review gives the possibility to perform in the future a clinical research about thickness discrimination in patients with complete dentures.

---

## BIBLIOGRAFIA

1. BRILL, N; SCHUBELER, S; TRYDE, G. Aspects of occlusal sense in natural and artificial teeth. *J. prosthet. Dent.* 12: 123-128, 1962.
2. CRUM, R.; LOISELLE, R. Oral perception and proprioception: a review of the literature and its significance to prosthodontics. *J. Prosthet. Dent.* 28(2): 215-230, 1972.
3. CRUM, R. Rationale for the retention of teeth for overdentures. *Overdentures.* Brewer-Morrow. Mosby Co. Pág. 3-11, 1975.
4. JERGE, Ch. The neurologic mechanism underlying cyclic jaw movements. *J. Prosthet. Dent.* 14: 667-690, 1964.
5. JERGE, CH. Comentarios sobre la intervención de los dientes. *Odont. Clín. Norteamérica. Serie IX. Vol. 25, 162.* Ed. Mundi Bs. As. 1969.
6. KAWAMURA, J; WATANABE, M. Studies on oral sensory thresholds I) The discrimination of small differences in thicknesses of steel wires in persons with natural and artificial dentitions. *Dent. Abst. Abril, 1961. Pág. 202.*
7. KAWAMURA, J. Recent concepts of the physiology of mastication. *Advances in oral Biology. Academic Press, inc. New York. Vol. 1, 1963.*
8. KAWAMURA, J. Neurophysiologic background of occlusion. *Journal of the American Society of Periodontists.* 5(4); 175-183, 1967.
9. KAY, W; ABES, M. Sensory perception in overdentures patients. *J. Prosthet. Dent.* 35 (6): 615-619, 1976.
10. KOPROGE, G. Reflex control of the jaw muscles by stimuli from receptor in the periodontal membrane. *J. Oral Rehabil.* 2: 259-272. 1975.
11. LAINE, P.; SIIRILA, H. The effect of muscle function in discriminating thickness differences interocclusally and the duration of the perceptive memory. *Acta Odontol. Scand.* 35 (3); 147-153, 1977.
12. LANDT, H.; HEDEGARD, B. Methods. Description of test pieces and test procedures for oral and manual form recognition test and test of oral muscular

- ability. Depart. of Prosth. Dentistry. Report Series. University of Gothenburg. Sweden, 1974.
13. LANDT, H; HEDEGARD, B. Oral and manual recognitions of forms Study I. *a*. Tests results based on the test pieces. Depart. of Prosth. Dentistry. Report series University of Gothenburg. Sweden, 1974.
  14. LANDT, H; HEDEGARD, B. Oral and manual recognition of forms. Study I. *b*. Tests results based on the subjects. Depart. of Prosth. Dentistry. Report Series. University of Gothenburg. Sweden, 1974.
  15. LANDT, H; HEDEGARD, B. The experimenter effect on results with oral form recognition tests and with tests measuring oral muscular ability. Depart. of Prosth. Dentistry. Report series. University of Gothenburg. Sweden, 1974.
  16. LANDT, H; HEDEGARD, B. Oral muscular Ability. Depart. of Prosth. Dentistry. Report Series. University of Gothenburg. Sweden, 1974.
  17. LANGER, A; MICHMAN, J. Occlusal perception after placement of complete dentures. *J. Prosthet. Dent.* 19 (3): 246-251.
  18. LITVAK, H; SILVERMAN, S; GARFINKEL, L. Oral Stereognosis in Dentulous and edentulous subjects. *J. Prosthet. Dent* 25 (2): 139-151. 1971.
  19. MANLY, R; PFAFFMAN, C; LTHROP, D; KEYSER, J. Oral sensory thresholds of persons with natural and artificial dentitions. *J. Dent. Res* 31(3): 305-312. 1952.
  20. MURPHY, W. Oral sensation, perception and tolerance in denture wearers. Proceedings of international prosthodontics congress. The C.V. Mosby Co. 331-333. 1979.
  21. RAMJORD, S; ASH, M. Oclusión. Pág.22-24. 2a. Ed. Interamericana. México 1972.
  22. RIIS, D; GIDDON, D. Interdental discrimination of small thickness differences. *J. Prosthet. Dent.* 24(3): 324-332. (1970).
  23. SIIRILA, H; LAINE, P. The tactile sensibility of the parodontium to slight axial loadings of the teeth. *Acta Odontol. Scand.* 21: 415-429. (1963).
  24. SIIRILA, H; LAINE, P. Occlusal tactile threshold in denture wearers. *Acta Odontol. Scand.* 27: 193-197. (1969).
  25. SIIRILA, H; LAINE, P. Sensory thresholds in discrimination differences in thickness between the teeth, by different degrees of mouth opening. *Proc. Finn. Dent. Soc.* 68: 134-139. (1972).
  26. WILLIAMS, W; LAPOINTE, L. Relationships among oral form recognition, interdental thickness discrimination and interdental weight discrimination. *Percept. Mot. Skills.* 35: 191-194. (1972).
  27. WILLIAMS, W; LAPOINTE, L; Thornby, J. Interdental thickness discrimination by normal subject. *J. Dent. Res.* 53 (6): 1404-7. (1974).
  28. WILLIS, R; DI COSIMO, Ch. SYRACUSE, N.Y. The absence of proprioceptive endings in the human periodontal ligament. The role of periodontal mechanoreceptors in the reflex control of mastication. *O.O.O.* 48(2) (1979).