



**VALORES ELECTROMIOGRÁFICOS DE LOS MÚSCULOS MASETERO Y
TEMPORAL EN PACIENTES CON INTERFERENCIAS OCLUSALES EN
RELACIÓN CENTRICA**

Autores: Rodríguez L., M^a Auxiliadora. Rodríguez V., M^a de Jesús.

Tutor Metodológico: Prof. Carlos Sierra

Tutor de contenido: Dra. María Elena Machado

Valencia, Marzo 2005

Valencia, Marzo 2005
UNIVERSIDA DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DPTO. FORMACIÓN INTEGRAL DEL HOMBRE

CARTA DE APROBACIÓN

En carácter de tutor (es) del trabajo final de Investigación Titulado:

presentado por los (as) bachiller (es): _____

considero que dicho trabajo de Investigación reúne los requisitos y meritos suficiente para ser aprobado y sometido a presentación publica y evaluación.

En la ciudad de Valencia, a los ____ días del mes de _____ de ____ . **TUTOR**

DE CONTENIDO TUTOR METODOLÓGICO

DEDICATORIA

*“Dos cosas contribuyen a avanzar: ir más de prisa que los otros,
o ir por el buen camino*

*A Dios y a nuestros padres quienes nos dieron la vida y nos mostraron
el camino hacia esta meta brindándonos su apoyo y amor incondicional.*

AGRADECIMIENTOS

En este apartado queremos hacer llegar nuestra más sincera gratitud, a todas y cada una de las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización del presente trabajo de grado. Nuestros más sinceros agradecimientos:

A la Doctora María Elena Machado que mas que tutora fue amiga incondicional, brindándonos sus conocimientos, su tiempo y dándonos ánimos en todo momento para seguir adelante con este trabajo de investigación.

Al Doctor Luis Manuel Díaz y al equipo que junto a el labora en el Centro de Electromiografía La Isabelica (Rolimar y María Teresa) por su infinita paciencia y dedicación.

Al Profesor Carlos Sierra por brindarnos todos sus conocimientos y hacer posible la realización de este trabajo.

A todos los Pacientes que formaron parte de la muestra por dedicarnos parte de su tiempo y permitirnos culminar este estudio; Especialmente a “La Gocha” por ser nuestro “conejillo” sin importar el día ni la hora, Gracias... eres una verdadera amiga.

A todos esos Ángeles caídos del cielo que de alguna u otra manera en momentos puntuales nos sirvieron de guía.

Mary y Mariauxi.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DPTO. FORMACIÓN INTEGRAL DEL HOMBRE

**INFORME DE INVESTIGACION
VALORES ELECTROMIOGRÁFICOS DE LOS MÚSCULOS MASETERO Y
TEMPORAL EN PACIENTES CON INTERFERENCIAS OCLUSALES EN
RELACIÓN CENTRICA.**

Autores: Rodríguez L., M^a Auxiliadora.
Rodríguez V., M^a de Jesús. Tutor Metodológico: Prof. Carlos Sierra. Tutor de
contenido: Dra. María Elena Machado.
Fecha: Marzo 2005

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue comparar los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en los pacientes de la muestra que presentan interferencias oclusales en relación céntrica y aquellos que no las presentan. Dicha muestra, puede ser catalogada como finita ya que quedó circunscrita a doce (12) pacientes del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo durante el período lectivo 2004. De estos doce pacientes, seis (6) poseían interferencias oclusales en relación céntrica, y los otros seis (6) no las presentaban. Por su parte, la presente investigación de acuerdo a su propósito se puede catalogar como descriptiva, y de acuerdo al método que es de tipo no experimental y transeccional. La técnica de recolección de datos empleada fue la observación directa y como instrumento un registro de observación cuya validez de contenido se obtuvo mediante el juicio de tres expertos: uno en metodología de la investigación, un médico fisiatra y un odontólogo experto en el área de oclusión. Luego de aplicar los registros electromiográficos a la muestra y de analizar los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de que el odontólogo debe tener presente que las interferencias oclusales son sólo uno de los muchos factores que pueden contribuir al desarrollo de trastornos musculares e inclusive trastornos temporomandibulares; un facultativo avezado no valora únicamente las condiciones oclusales para buscar posibles factores etiológicos, sino también, todos los demás factores potenciales, como traumatismos, tensión psíquica, factores sistémicos y causas asociadas; es probable que si el odontólogo sólo examina la oclusión pase por alto los mismos aspectos que aquel que nunca valora la oclusión. Es importante que el odontólogo estudie exhaustivamente cada caso para poder establecer el diagnóstico y el tratamiento más adecuado.

INDICE

Carta de Aprobación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Resumen	v
Introducción	1

Capítulo I: EL PROBLEMA

- Planteamiento del Problema	3 -
Objetivos de la Investigación	7 -
Justificación	8

Capítulo II: MARCO TEORICO

- Antecedentes de la Investigación	10 -
Bases Teóricas	14 El
sistema Masticatorio	14 Los
Reflejos Musculares	16 Los
Músculos Masticadores	16 Acción
de los Músculos Masticadores	20 Fisiología
Oclusal	21 Movimientos
Mandibulares	22 Movimientos de
Apertura y Cierre	23 Relaciones Oclusales
en el Cierre Mandibular	24 Interferencias Oclusales
.....	25 Electromiografía
.....	26 Indicaciones de la
Electromiografía	27 - Definición de
términos Básicos	30 - Sistema de
Variables	33

- Cuadro de Operacionalización de Variables	34
---	----

Capítulo III: MARCO METODOLOGICO

- Tipo y Diseño de la Investigación	35	-
Población y Muestra	36	-
Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	37	-
Validez del Instrumento	38	-
Procesamiento y Análisis de Datos	38	

Capítulo IV: PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- Presentación y Análisis de los resultados	39	-
Conclusiones	55	-
Recomendaciones	56	

Bibliografía	57
Anexos	59

INTRODUCCION

Hasta hace poco tiempo, las publicaciones científicas odontológicas utilizaban el término oclusión dentaria para referirse a las relaciones estáticas de contacto entre las superficies oclusales, mientras que se reservaba el término articulación dentaria para referirse a las relaciones dinámicas de contacto interoclusal en los movimientos friccionales de la mandíbula.

En la actualidad, el sentido y la interpretación del término oclusión, son mucho más amplias.

Oclusión significa relaciones estáticas y dinámicas entre las superficies oclusales, y más aún, entre todas las partes del sistema masticatorio. Así por ejemplo, cuando se dice oclusión armónica quiere decir que las relaciones entre las superficies oclusales de ambas arcadas dentarias presentan armonía entre sí y con todas las demás partes del sistema estomatognático.

El concepto de sistema masticatorio también ha evolucionado. Entre la primera concepción relacionando sólo los dientes con las articulaciones temporomandibulares en un enfoque puramente mecanicista, y la concepción actual, fisiológica, en la que intervienen las estructuras periodontales y fundamentalmente una intervención de la energía neuromuscular, hay un abismo.

Es por ello que los componentes del sistema masticatorio y las patologías que en ellos se suscitan no pueden ser estudiados como entes aislados, pues existe una total interdependencia entre los mismos lo que ocasiona que al presentarse alguna alteración en uno de ellos el resto se vea afectado.

El presente trabajo describe cual es el comportamiento de los principales músculos masticatorios, como lo son masetero y temporal, ante la presencia de la desarmonía oclusal más prevalente: las interferencias oclusales en relación céntrica. Por todo lo anteriormente expuesto, esta investigación se basa en la introducción del electromiógrafo en el campo de la odontología para registrar los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en los pacientes del Área de Oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo durante el año lectivo 2004, que presentan interferencias en relación céntrica y aquellos que no las presentan.

CAPITULO I EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema.

El mundo actual, altamente interconectado e informatizado, es testigo del nacimiento de nuevas tecnologías que si bien, se dedican a un ámbito del conocimiento en particular, apelan al trabajo de corte interdisciplinario, en la que confluyen las ciencias exactas y las

ciencias biológicas y de la salud, asistidas por los crecientes avances en los recursos tecnológicos.

A nivel mundial muchas disciplinas se han visto beneficiadas por este auge de la tecnología y la odontología no ha sido la excepción. La incorporación de nuevos equipos y el mejoramiento de los ya existentes han favorecido el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías; tal es el caso del uso del electromiógrafo.

En odontología la electromiografía (EMG) es empleada para estudiar el funcionamiento de los nervios periféricos y músculos que componen el sistema masticatorio. En los últimos años se ha prestado gran atención al empleo de registros electromiográficos en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos temporomandibulares.

En Venezuela, diversas ramas de la odontología se valen del uso de la electromiografía en la elaboración de estudios que aporten nuevos conocimientos para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes; así en la Universidad Central de Venezuela se llevó a cabo en el año de 1997 un estudio acerca de la hipertrofia maseterina.

La oclusión es un principio básico en odontología, el diccionario la define como la acción de cierre o de ser cerrado, sin embargo la definición debería contener el concepto de una relación funcional multifactorial entre los dientes y otros componentes del sistema masticatorio así como con otras áreas de cabeza y cuello que directa o indirectamente se relacionan con función, parafunción o disfunción de dicho sistema, este concepto nació de observaciones efectuadas en la función masticatoria (Ash y Ramfjord,1996); ésta es llevada a cabo por el sistema masticatorio que es una unidad funcional compuesta por los dientes, sus estructuras de soporte, la mandíbula y el maxilar, las articulaciones temporomandibulares, los músculos que participan directa o indirectamente en la masticación, incluyendo los músculos de los labios y la lengua, y los sistemas vasculares y nerviosos que riegan e inervan estos tejidos.

Es muy común observar que los pacientes asisten a la consulta odontológica con signos y síntomas de desarmonías oclusales, muchas de ellas producidas por la presencia de interferencias; las desarmonías más frecuentes son: desgaste anormal de los diétes (facetas de desgaste), daño en las estructuras que rodean los dientes (movilidad dentaria), hipertrofia de los músculos masticatorios y dolor facial.

Los músculos que constituyen dicho sistema masticatorio pueden dividirse en músculos masticadores propiamente dichos y músculos secundarios de la masticación; los músculos masticadores propiamente dichos están conformados por el temporal, masetero y los pterigoideos interno y externo; los secundarios por los músculos de la cabeza y cuello, los de los labios, los de las mejillas y los de la lengua; todos estos músculos antes mencionados son activados por estímulos del sistema nervioso central y sistema nervioso periférico y aportan el trabajo que se requiere para la masticación y para las actividades

parafuncionales del sistema masticatorio como la deglución, respiración y habla.

En un principio se pensó que si un músculo doloroso presentaba un espasmo, se registraría un aumento de la actividad electromiográfica en el mismo; aunque es probable que sea así, los estudios realizados en la actualidad ponen de manifiesto que es frecuente que el dolor muscular no se asocie a un aumento significativo de la actividad electromiográfica (Okesson 1995).

En todos los sistemas funcionales del organismo existe la más estrecha relación entre la forma de las estructuras integrantes y la función que realizan. Mas aún, a través de la función cada parte o estructura integrante de un sistema, influencia y a la vez es influenciado por las otras partes.

En ausencia de enfermedad, diversas características en la organización y el alineamiento de los dientes o la mandíbula y maxilar pueden considerarse variaciones normales; sin embargo, un espectro normal no elimina la posibilidad de trastornos a

4

partir de una variación o que éstos predispongan a la disfunción. De este modo, sobre la base de un razonamiento categórico y con una certeza diagnóstica razonable de trastorno de la función, numerosas relaciones oclusales pueden considerarse alteraciones potenciales o presentes, incluyendo interferencias oclusales, discrepancia grave entre relación y oclusión céntrica, pérdida de dientes, contactos proximales abiertos, maloclusión, bruxismo, pérdida de dimensión vertical, movilidad dental aumentada y otros.

Se considera que existe desarmonía oclusal entonces, cuando las relaciones estáticas y dinámicas de la oclusión, no están morfológicamente en armonía con el patrón neuromuscular funcional individual del paciente; la forma no se adecua a la función. Una misma interferencia cuspídea puede constituirse en un severo factor patológico en un individuo convirtiéndose en una desarmonía oclusal, o puede pasar completamente inadvertida en otro; según las condiciones funcionales existentes en cada caso.

Cualquiera que sea su etiología, las desarmonías oclusales se manifiestan siempre como interferencias cuspídeas o como pérdida de la dimensión vertical. Las interferencias cuspídeas pueden dividirse en dos grandes grupos: interferencias en el movimiento de cierre mandibular y en los movimientos excursivos de lateralidad y protrusión.

El término interferencia oclusal se refiere a una relación de contacto oclusal que interfiere en forma importante con la función o la parafunción. Debe haber evidencia aceptable de que existe una interferencia a la función y, cuando sea posible, que ha contribuido o contribuye a una disfunción en el sistema masticatorio.

No todo contacto prematuro constituye una interferencia oclusal, para que se le

considere como tal es necesario que interfiera con la función o cause daño a cualquier componente del sistema masticatorio.

Uno de estos elementos son los músculos masticadores de los cuales con mayor frecuencia se ven afectados por la hipertrofia y el dolor facial son el masetero y el temporal, cuyos valores electromiográficos se ven alterados.

En los casos en que las interferencias no sean diagnosticadas precozmente, éstas, unidas a la tensión psíquica que pueda presentar el paciente serán capaces de desencadenar bruxismo. Las fuerzas excesivas desarrolladas durante los episodios de

5

apretamiento de los dientes pueden generar el síndrome del dolor miofacial e inclusive desarreglos intracapsulares en el peor de los casos.

Para evitar la instauración de todas estas patologías es de gran importancia el diagnóstico y la implementación de un tratamiento temprano, el cual se basa en la eliminación de las interferencias mediante el desgaste selectivo y dependiendo de la gravedad del daño deberán establecerse tratamientos para erradicar los síntomas, bien sea, farmacológicos o de fisioterapia.

En vista de lo anteriormente expuesto se plantea la necesidad de realizar un estudio con pacientes que asisten al área clínica de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo durante el año lectivo 2004-2005 y de este modo dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Existe alteración de los patrones electromiográficos de los músculos masetero y temporal en pacientes con presencia de interferencias oclusales en relación céntrica?

Objetivos de la Investigación.

Objetivo General.

Comparar los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en los pacientes en estudio, que presentan interferencias oclusales en relación céntrica y aquellos que no las presentan.

Objetivos Específicos.

- Registrar los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en pacientes que no presentan interferencias oclusales en relación céntrica. - Conocer los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en pacientes con interferencias oclusales en relación céntrica.
- Detectar variaciones entre los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en los pacientes con interferencias en relación céntrica y aquellos que

Justificación.

Existe un continuo interés clínico en la función de la oclusión como factor contribuyente en el desarrollo de trastornos de músculos, articulaciones y periodonto; sin embargo, se ha desarrollado una línea de pensamiento que virtualmente niega cualquier relación entre los factores oclusales y trastornos del sistema masticatorio a partir de resultados de diversos estudios epidemiológicos y de algunas investigaciones clínicas. Desafortunadamente mucha de la información se basa en hipótesis diagnósticas que definen los trastornos oclusales de tal manera que eclipsan su importancia.

No hay duda de que es un problema mayor para los investigadores la identificación correcta y la medición de los factores causales de trastornos disfuncionales específicos y válidos; entre estos factores destacan las interferencias oclusales.

Muchas investigaciones pasadas consideraron como interferencias oclusales casi todos los contactos oclusales prematuros, independientemente de si eran interferencias a la función o la parafunción; no obstante, ellas pueden incluir: aquellas que no parecen causar disfunción en el momento, pero que finalmente lo hacen, quizá por adaptación funcional o estructural “silenciosa” y aquellas que interfieren de manera activa con la función o la parafunción, como por ejemplo, aquellas interferencias que en presencia de tensión psíquica son capaces de generar bruxismo.

Cuando los contactos impiden la máxima intercuspidad en oclusión céntrica generalmente son mal tolerados por los pacientes, en especial si son tan altos como para interferir con la masticación o deglución y causar dolor por oclusión traumática. Si el

diente involucrado de vuelve sensible o doloroso al contacto oclusal, este contacto se evitará de ser posible. Con un contacto prematuro en oclusión céntrica el movimiento posterior de elusión puede ocasionar un trastorno de la articulación temporomandibular (ATM) o muscular.

Es por ello que se sugiere la implementación del electromiógrafo como instrumento novedoso en el diagnóstico de las alteraciones a nivel de los músculos más superficiales y accesibles del sistema estomatognático como son los maseteros y temporales que se ven afectados con mayor frecuencia en presencia de una parafunción.

8

De allí que la incorporación de nueva tecnología por parte de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, como es el electromiógrafo usado en el diagnóstico de las patologías asociadas a interferencias oclusales represente un gran avance hacia lo que se pretende sea la odontología del futuro, lo cual proporcionará a los alumnos nuevos conocimientos acerca de su uso y manejo; y esto a su vez otorgará renombre a la facultad. De igual manera este estudio aporta beneficios al paciente, ya que el uso de este equipo permitirá el logro de un diagnóstico veraz y certero y los resultados arrojados por estos estudios podrán ser utilizados en investigaciones futuras a manera de antecedentes.

CAPITULO II MARCO TEORICO

Antecedentes de la investigación.

Desde hace algunos años se ha prestado gran atención al empleo de registros electromiográficos en odontología, tanto para el diagnóstico de diferentes patologías del sistema estomatognático como para el estudio efectivo de la aparatología que en el se emplea.

Hoffman (1980) afirma que el mecanismo de la hipertrofia muscular está basado en la estimulación nerviosa constante a que se somete el músculo bajo trabajo excesivo, como por el contrario es observado en las atrofas una denervación del músculo afectado. Se piensa que la hipertrofia fisiológica o compensatoria muscular se debe a una combinación de factores, neuronales y biomecánicos donde el nervio induce la actividad

y la contracción mecánica del músculo. Además del aumento del volumen de la fibra muscular también se observa en las hipertrofias musculares, un profundo color rojo, fascículos prominentes, los cuales imparten un aspecto granuloso en el corte y una consistencia dura. Desde el punto de vista histológico el músculo aparece enteramente normal y el aumento del volumen parece fácilmente visible. Las fibras se observan bien estriadas y los núcleos del sarcolema son normales en número pero ligeramente alargados. La cantidad de tejido adiposo y conjuntivo son normales y la cantidad de capilares está aumentado.

La electromiografía ha sido utilizada también para estudiar los mecanismos funcionales de las férulas oclusales colocadas a pacientes con desórdenes del sistema masticatorio.

En el mismo año Christensen reportó que en sujetos sin desórdenes mandibulares la férula oclusal tendía a reducir el nivel de actividad electromiográfica en el músculo masetero durante el máximo apretamiento de los dientes.

Dada la estrecha relación anatómica y funcional entre diferentes estructuras del sistema nervioso central y periférico con las estructuras que componen el sistema estomatognático es por lo que se han empleado procedimientos electromiográficos que permiten obtener la actividad eléctrica muscular, como es la electromiografía (EMG), mediante la cual se puede observar y registrar las perturbaciones funcionales del sistema masticatorio no reconocibles por la observación clínica.

En el campo de la Ortodoncia la EMG ha estado dirigida a los músculos maseteros y temporales por ser de fácil acceso.

La EMG es ampliamente usada en estudios de los patrones de contracción normales y anormales de los músculos masticatorios, éstos, han sido estudiados desde 1949 por Moyers (Pancherz 1981) y muchos otros autores han tratado de tomarlo como medio de diagnóstico en las maloclusiones dentarias.

Igualmente, el estudio hecho por Holmgren y col (1990) concluye que los pacientes con bruxismo que usen la férula nocturna presentan cambios en su actividad muscular cuando ésta es medida por EMG durante el apretamiento máximo. Este cambio es favorable pues va tendiendo a parecerse al registro hecho en el apretamiento intercuspídeo sin férula.

Las EMG hechas en el músculo masetero han permitido evidenciar el reflejo masticador de este músculo y conocer la persistencia de este reflejo en los pacientes portadores de prótesis totales quienes han perdido sus dientes y con ellos los mecanorreceptores ubicados en el ligamento periodontal (González 1992). La explicación al hecho que en la EMG se observe un patrón normal en los portadores de prótesis cuando estos aprietan sus dentaduras, se debe a la presencia de los mecanorreceptores en la mucosa bucal, los cuales quedan activados con memoria confirmándose así, que la masticación sucede por

un mecanismo reflejo de un patrón que se genera al inicio de la masticación en los niños y permanece durante toda la vida del individuo.

Las respuestas electromiográficas de los músculos maseteros en hombres y mujeres han sido medidas para evidenciar alguna diferencia y Ferrario (1993) encontró que en el hombre es mayor la respuesta durante el apretamiento de los dientes 181.9 microV que en la mujer el cual fue de 161.7 microV para el músculo temporal. Así mismo también hay cambios significativos entre éste y el masetero encontrándose que para el hombre

11

respondió en 216.2 microV y la mujer 156.8 microV. Esto evidencia una fuerza muscular mayor en la contracción del masetero que en la del temporal. Existen diferencias de respuestas electromiográficas dentro del mismo músculo masetero como lo reporta Van Eijden y col (1993) en cuyo estudio se observó mayor respuesta en el fascículo profundo que en el superficial.

Así por ejemplo, el estudio de Grunert y col (1994) donde se correlaciona la EMG de pacientes edéntulos portadores de prótesis totales y en pacientes con dentición natural; en este estudio comparativo no se observó diferencias de resultados entre unos y otros lo que hace inferir que el control neuromuscular central de un paciente, no se modifica con la pérdida de los dientes, estando este complejo restaurado, aunque sea artificialmente sobre todo si se mantiene la guía canina, de tal forma que este estudio concluye que un sistema masticatorio estable por la buena oclusión dentaria, permite una buena actividad de los músculos masticadores.

Miyamoto (1996) da a conocer en su estudio titulado *“Cambios en los músculos masticadores en pacientes con tratamiento ortodóntico”* un sistema de medición de la actividad electromiográfica de 24 horas el cual ha sido utilizado en pacientes con tratamientos ortodónticos, observándose cambios, con respecto a lo registrado posterior al tratamiento, los cuales se explican por la incomodidad que produce la aparatología. Igualmente este sistema fue utilizado para medir la actividad del músculo masetero durante 24 horas en adultos jóvenes, con oclusiones normales, encontrándose que las mayores descargas eran durante la masticación 1938 veces en 357 segundos en los varones y 2356 en 419 segundos en las mujeres. Si bien estas mediciones, no arrojan grandes informaciones demuestran que este método es de gran utilidad para obtener información acerca de la asociación de la función normal de la masticación y los desórdenes de la oclusión.

Por otra parte, Blanco Siré de la Facultad Estomatológica de la Ciudad de la Habana, Cuba llevó a cabo un estudio denominado *“Estudio electromiográfico en pacientes con síndrome maloclusivo clase II, división I, tratados con el activador abierto elástico de*

Klammt” (1999) con el objetivo de determinar la utilidad de la EMG de los músculos masticatorios para evaluar los resultados del tratamiento del síndrome maloclusivo Clase II, División 1”.

12

En el estudio fueron examinados los músculos maseteros y las fibras anteriores de los temporales durante el descanso mandibular y la máxima intercuspidad, para concluir que en la posición de descanso mandibular no se registra actividad eléctrica en los músculos masetero y temporal y no existen diferencias en la actividad eléctrica de los músculos temporales bilaterales durante la contracción voluntaria en condiciones basales.

Así los estudios realizados ponen ahora de manifiesto que es frecuente que el dolor muscular no se asocie a un aumento significativo de la actividad EMG. La mayor parte de dicho malestar muscular parece ser consecuencia del dolor muscular local, el dolor miofacial o mialgia de mediación central; pues estos trastornos no se asocian directamente a una contracción muscular y esta es necesaria para producir un aumento de la actividad EMG.

Aunque algunos estudios sí indican que los pacientes con dolor muscular presentan una actividad EMG superior a la de los individuos de control, la mayor parte de estas diferencias son muy pequeñas.

También se ha observado que variaciones bastante pequeñas en la colocación de los electrodos pueden modificar en gran manera los registros EMG. Esto significa que los registros obtenidos en distintas visitas no pueden compararse, a menos que se tenga mucho cuidado en colocar los electrodos en la misma localización para cada registro.

Con diferencias tan leves y variaciones tan grandes, los registros EMG no deben emplearse por sí solos para diagnosticar o controlar el tratamiento de los trastornos temporomandibulares.

Por último González, Müller, Finol, Papp, Postaltan (2002) llevan a cabo un estudio clínico, electromiográfico y ultraestructural de la hipertrofia maseterina. En el se evaluó la respuesta eléctrica del músculo masetero hipertrofiado así como la actividad del músculo temporal, detectándose que los músculos maseteros hipertróficos no presentan cambios en su respuesta eléctrica; lo que llevó a los autores a concluir que la hipertrofia maseterina es una condición fisiológica que indica un estado de adaptación de la fibra muscular al excesivo trabajo al que esta sometido el miembro. Tampoco hubo alteraciones en el músculo temporal derecho e izquierdo. Sin embargo, en una paciente

con hipertrofia unilateral derecha del masetero, se presento un incremento en el registro electromiográfico de mayor intensidad en dicho músculo que en el temporal.

Bases Teóricas.

El Sistema Masticatorio

Los músculos masticadores constituyen la parte activa del sistema masticatorio, mientras que los dientes, los huesos mandibulares y las articulaciones temporomandibulares, pueden considerarse las partes pasivas. Sin embargo, cada componente del sistema masticatorio está íntimamente relacionado a través del sistema nervioso central (SNC). Los receptores sensoriales dentro de los tejidos blandos de la boca, de los músculos, de las articulaciones y del periodonto dirigen la interacción de los diversos grupos musculares.

Los movimientos de la mandíbula pueden ser iniciados voluntariamente por el cerebro, pero son modificados por impulsos que se originan en los propioceptores. Las terminaciones nerviosas de la membrana periodontal, en las terminaciones tendinosas de los músculos y en las articulaciones temporomandibulares controlan los movimientos de la mandíbula mediante reflejos.

Es necesario conocer los mecanismos neuromusculares en el sistema masticatorio para tener un correcto conocimiento de los movimientos normales y de las posiciones básicas de la mandíbula, así como la función del sistema masticatorio. La función del sistema masticatorio no puede ser explicada en su totalidad sobre una base neuromuscular ni tampoco desde el punto de vista de la fisiología articular y cinemática de las articulaciones, ni tampoco por la sola oclusión dentaria. Es indispensable poseer un profundo conocimiento de estos conceptos para llegar a comprender la interacción que existe entre el mecanismo de la masticación y el SNC. (Posselt 1987).

Los músculos se contraen, o más exactamente, desarrollan una cierta tensión. Si un músculo es acortado bajo el efecto de una carga constante, el hueso en el cual se inserta

constante) y cuando hay una contracción muscular de este tipo, en un sentido físico se ha producido un trabajo.

Sin embargo, la tensión muscular puede ser isométrica (isométrica = longitud constante): la longitud del músculo no cambia y el miembro no se mueve. En la contracción muscular isométrica no se produce con rapidez la producción de oxígeno y de glucógeno y la eliminación de los productos de desecho metabólicos. El músculo se fatiga mucho más rápidamente que en una actividad muscular dinámica, durante el curso de la cual un cambio constante facilita la circulación sanguínea. El apretar los dientes entre sí (del bruxismo) es un ejemplo de la contracción muscular isométrica.

El patrón de contracción habitual del músculo estriado durante las variadas funciones del cuerpo consiste en un número infinito de combinaciones de contracciones isotónicas e isométricas de músculos aislados, con grupos musculares que cambian, funcionando como agonista (sinergistas) y antagonistas.

Los músculos que mantienen el cuerpo erecto venciendo la gravedad, permanecen en una longitud casi constante con un ligero tono (solamente algunos centros motores entran a la vez en acción máxima). Este tono postural está basado en un reflejo extensor (miotático). La posición postural o de reposo de la mandíbula se obtiene de la misma manera. La “longitud natural” de un músculo es su longitud en tono normal. (Posselt 1987).

Los músculos funcionan por grupos, aunque cada músculo tenga una función cinética bien definida; ésta es la teoría del principio motor o del músculo protagonista. En efecto un músculo puede cambiar su función cinética, su función estabilizadora o de equilibrio, pero en un movimiento determinado de un miembro el grupo muscular que interviene es el principal responsable del movimiento. Los flexores son llamados “agonistas”, mientras que los músculos que contrarrestan este movimiento, rompen, o paran la flexión son llamados “antagonistas”. El antagonista, para permitir la flexión, debe a veces alongarse más allá de su longitud de reposo. Cuando el agonista y sus sinérgicos se contraen, los antagonistas se relajan por reflejo, permitiendo así un movimiento suave y coordinado. La relajación de los antagonistas depende de una inervación recíproca que provoca la inhibición de la musculatura antagonista. Esto significa que mientras un

músculo se relaja progresivamente está aún bajo alguna tensión que hace que el movimiento sea armónico y suave.

Los Reflejos Musculares

Un reflejo es una respuesta automática a un estímulo sensorial. Los reflejos pueden ser simples o complejos. Se distinguen también los reflejos innatos (congénitos, primitivos o endógenos) y aprendidos (adquiridos, condicionados). La contracción del músculo estriado se produce generalmente por reflejos. Aunque este tipo de musculatura está bajo el control de la voluntad, la actividad muscular es generalmente automática. Para mantener un reflejo condicionado, este debe ser reforzado constantemente. (Posselt 1987).

Los reflejos pueden dividirse en:

1. Propioceptivos: por ejemplo los reflejos posturales
2. Tingoceptivos: del tacto
3. Nociceptivos: los protectores, este reflejo es uno de los mas fuertes y un ejemplo de ello es el reflejo para inmovilizar a un miembro cuando el movimiento produce dolor. Un ejemplo en la dentición es el siguiente: Cuando comiendo cerezas acontece que uno muerde el hueso, el movimiento de cierre se cambia inmediatamente en un movimiento de apertura, para prevenir el daño de los dientes. El sistema masticador es autoprotector por antonomasia, pero la capacidad de adaptarse puede fracasar por razones de desarmonías oclusales repetidas, incluso las de poca importancia.

Los Músculos Masticadores

Además de los músculos propiamente masticadores, hay una gran número de músculos que también toman parte de la masticación, aunque a veces de una manera secundaria, como por ejemplo los músculos de cabeza y cuello, los de los labios, mejillas y de la lengua.

16

Los músculos que son responsables directamente de los movimientos y posiciones de la mandíbula son llamados músculos masticadores o músculos mandibulares. Se pueden subdividir en músculos de la protrusión, lateralidad y de apertura y cierre. Entre ellos están el masetero, temporal, y los pterigoideos internos y externos (Posselt 1987).

Sin embargo, para el objetivo perseguido en el presente estudio, se prestará mayor atención a los músculos masetero y temporal.

1.- Músculo Masetero

Es el músculo masticador más superficial de todos. Tiene su contraparte en el músculo pterigoideo interno, con el cual forma una especie de honda adherida a cada lado del ramo ascendente. (Rouviere 1987).

a) Forma, situación y trayecto: Es corto, grueso, rectangular, alargado de arriba hacia abajo y se extiende desde el arco cigomático a la cara externa de la rama ascendente del maxilar superior.

b) Inserciones y descripción: Tal como lo cita Winslow (1980), Distinguiremos tres haces:

- Haz superficial: Nace por una gruesa lámina tendinosa de los tres cuartos anteriores del borde inferior del arco cigomático. Esta inserción llega por delante del ángulo inferior del hueso malar a la parte inmediata de la pirámide del maxilar superior. Los haces carnosos se desprenden de la cara profunda de la aponeurosis tendinosa. Se dirigen oblicuamente hacia abajo y hacia atrás y terminan sobre el ángulo, el borde inferior y la parte inferior de la cara externa de la rama ascendente. Unos se implantan directamente en el maxilar y otros se insertan, por intermedio de láminas tendinosas, en las crestas oblicuas de la cara externa del ángulo de la mandíbula.

- Haz medio: cubierto en gran parte por el precedente, lo desborda hacia atrás. Se inserta mediante fibras carnosas y pequeños haces tendinosos en toda la extensión del borde inferior del arco cigomático. Las fibras musculares descienden verticalmente (lo que las diferencian del haz superficial) y terminan a la vez por láminas tendinosas delgadas y por implantación de fibras carnosas en la cara externa de la rama ascendente del maxilar, por arriba de la inserción del haz superficial.

17

Un intersticio celular separa los haces medio y superficial, menos en la vecindad de su inserción superior y a lo largo del borde anterior del músculo, donde se confunden los dos haces.

- Haz profundo: es el más delgado de los precedentes, que lo cubren, nacen por fibras carnosas de la cara interna del arco cigomático y de la parte próxima de la cara profunda de la aponeurosis temporal. Los haces musculares se dirigen oblicuamente hacia abajo y hacia adentro y terminan por delgados fascículos tendinosos en la cara externa de la apófisis coronoides, por arriba de la inserción del haz medio del masetero e inmediatamente por debajo del tendón del temporal.

El haz profundo del masetero está inervado por un ramo del nervio maseterino; este ramo penetra en el músculo por un intersticio que separa el haz profundo del haz medio.

- Aponeurosis maseterina: El masetero está cubierto por una aponeurosis delgada pero

resistente, insertada: por arriba en el arco cigomático, por debajo en el borde inferior del maxilar, por detrás en el borde posterior de este hueso y por delante en el borde anterior de la apófisis coronoides y de la rama ascendente.

La aponeurosis maseterina se desdobra para envainar la prolongación anterior de la parótida y el conducto de Stenon.

2.- Músculo Temporal

El músculo temporal es un músculo plano, en forma de abanico, con parte en su origen en la superficie temporal y otra parte en la aponeurosis temporal. La parte anterior del músculo, la más potente tiene una dirección vertical. La parte posterior es horizontal. La inserción tendinosa cubre parte de la zona lateral de la apófisis coronoides: El tendón se proyecta verticalmente y hacia la mitad del músculo toma forma de abanico. Los dos tercios superiores del músculo tienen forma doble pluma (en doble fascículo) y proceden de un doble origen: la aponeurosis y la pared lateral del cráneo.

El músculo temporal es responsable de la rápida oclusión y del cierre suave en posición intercuspídea. La masticación más poderosa se realiza por el masetero y los músculos pterigoideos. El temporal es el músculo postural mas importante de la

18

mandíbula; ayuda a ajustarla en posición intercuspídea, en la posición de contacto retrusiva y en posiciones laterales excéntricas. (Rouviere 1987).

a) Forma, situación trayecto: Largo, plano, radiado. El músculo temporal ocupa la fosa temporal, desde donde sus fascículos convergen hacia la apófisis coronoides del maxilar inferior.

b) Inserciones y descripción:

Nace:

- De toda la extensión de la fosa temporal, salvo sin embargo del canal retromalar, donde el borde anterior del músculo temporal está separado de la pared ósea por una masa de tejido adiposo.

- De la línea curva temporal inferior y de la cresta esfenotemporal, que limitan, la primera hacia arriba, la segunda hacia abajo la fosa temporal.

- De la mitad o de los dos tercios superiores de la cara profunda de la aponeurosis temporal. Todas las inserciones del temporal se realizan por implantación directa de fibras carnosas, salvo en la cresta esfenotemporal, donde el músculo se inserta también por cortos haces tendinosos unidos a los del pterigoideo externo.

De estos orígenes, las fibras se dirigen convergiendo hacia la apófisis coronoides; las

anteriores descienden casi verticalmente, las medias son oblicuas hacia abajo y hacia delante, las posteriores se deslizan casi horizontalmente en el canal del segmento basal de la apófisis cigomática, después se reflejan sobre la extremidad anterior de ese canal y llegan al borde posterior de la apófisis coronoides mediante un trayecto oblicuo hacia delante y hacia abajo.

Las fibras carnosas terminan en las dos caras de una lámina tendinosa de inserción que se extiende muy arriba en el espesor del músculo. Las fibras nacidas de la fosa temporal se insertan en toda la extensión de la cara profunda de esta lámina. Las fibras que proceden de la aponeurosis temporal se fijan en su cara superficial, pero estas últimas son poco numerosas y se reducen a algunos haces delgados escasos, que cubren solamente la parte superior de la aponeurosis de inserción. Esta aponeurosis ancha y delgada hacia arriba, se desprende pronto de la masa carnosa y se extiende hacia abajo en la cara superficial del temporal. La aponeurosis tendinosa se retrae y aumenta

19

progresivamente de grosor de arriba hacia abajo. Finalmente, se transforma en un tendón terminal muy grueso, que se inserta en la apófisis coronoides. (Rouviere 1987). Hacia delante, la inserción coronoidea ocupa toda la longitud del borde anterior de la apófisis coronoides y se prolonga por dos haces tendinosos en los dos labios del canal anterior de la rama ascendente, hasta el nivel de inserción del buccinador en el maxilar inferior; hacia atrás, la inserción se extiende en todo el borde posterior de la apófisis coronoides; hacia adentro la inserción del temporal ocupa toda la cara interna de la apófisis coronoides; y hacia afuera el tendón se inserta solamente en la parte superior de la cara externa de la apófisis coronoides.

Las inserciones son tendinosas en el vértice, la cara externa, los bordes y la parte de la cara interna próxima a estos bordes, son carnosas, o se efectúan mediante muy cortas fibras tendinosas por detrás de la cresta temporal.

Una bolsa serosa se desarrolla comúnmente entre el borde anterior del músculo y la más adiposa que llena el fondo del cana retromalar (Grynfeldt y Peyron, 1982). -

Aponeurosis Temporal: el músculo temporal está cubierto por una aponeurosis gruesa, resistente, de color blanco azulado. Esta aponeurosis se inserta hacia arriba siguiendo una línea semicircular formada, de adelante hacia atrás, o el borde posterosuperior del hueso malar, la cresta lateral del frontal, la línea curva del temporal superior y el intervalo comprendido entre las dos líneas curvas donde se confunde con el periostio.

Hacia arriba en el tercio o cuarto inferior de su altura se divide en dos láminas, una superficial y otra profunda, que se insertan en los dos labios del borde superior del arco

cigomático. El espacio comprendido entre las dos láminas está lleno de grasa. La cara profunda de la aponeurosis unida por arriba al temporal, que se inserta en ella, esta separada de este músculo hacia abajo por una capa de tejido adiposo cuyo espesor aumenta de arriba hacia abajo.

Acción de los Músculos Masticadores

Los músculos masticadores imprimen a la mandíbula movimientos de apertura, elevación, propulsión, retropulsión y lateralidad o diducción.

20

El temporal, el masetero y el pterigoideo interno son elevadores, se dice que en los movimientos de abatimiento de mandíbula, el cóndilo se dirige hacia delante y hacia abajo; la contracción de los haces posteriores del temporal contribuyen en gran parte a asegurar el retorno del cóndilo hacia atrás.

La contracción de un solo pterigoideo externo produce un movimiento de lateralidad o diducción según el cual uno de los cóndilos pivota mientras el otro se dirige hacia adelante. La contracción simultánea de los dos pterigoideos externos determina la propulsión, por la cual el arco dentario inferior se coloca por delante del arco dentario superior (Rouviere 1987).

Fisiología Oclusal

Cuando los componentes fisiológicos básicos del sistema masticatorio (Componente Neuromuscular, articulaciones temporomandibulares, oclusión dentaria y periodonto) son compatibles unos con respecto a los otros y hay equilibrio o balance entre ellos se describe que existe un estado de armonía morfofuncional del sistema estomatognático, cuyo resultado es un funcionamiento normal de él. Esto significa en último término que el sistema estomatognático llevara a cabo sus funciones con el máximo de eficiencia y con el mínimo gasto de energía. (Sencherman y Echeverri 1995)

A este estado de armonía morfofuncional se le denomina ortofunción o normofunción. El sistema estomatognático trabaja en una zona de repuestas tisulares fisiológicas, lo que significa que la propia función normal crea y preserva las condiciones que favorecen la normal integridad morfofuncional de los diferentes componentes del sistema, lo que a su vez estimulará su funcionamiento óptimo.

La forma y la función están íntimamente ligadas. La forma gobierna la función y esta a

su vez requiere de una estructura con una morfología adecuada. Cuando el sistema estomatognático se encuentra en estado de ortofunción, está asintomático tanto subjetiva como objetivamente. (Posselt 1987)

En cambio, cuando el sistema estomatognático está sometido a sobreesfuerzos o sobreexigencias funcionales continuadas, asociadas con estrés psíquico e incremento del

21

nivel general de la actividad psicosomática como sucede durante las actividades no funcionales del sistema denominadas parafunciones, se puede desarrollar un estado de desarmonía morfofuncional entre sus diferentes componentes fisiológicos básicos, siempre que hayan sido sobrepasados los mecanismos de adaptación fisiológicos y la resistencia tisular de estos componentes.

También puede desarrollarse un estado de desarmonía morfofuncional a causa de una alteración o cambio morfológico de uno de sus componentes fisiológicos básicos, principalmente en la oclusión dentaria; una restauración demasiado alta o una abrasión severa de los caninos, por ejemplo.

A este estado de desarmonía morfofuncional, en el cual el sistema está trabajando en una zona de respuestas tisulares patológicas, se denomina patofunción o disfunción, es decir, bajo una función alterada o perturbada. En este estado disfuncional el sistema está sintomático, presentando sintomatología tanto objetiva como subjetiva. (Bartan Behsnilian 1992)

Entre ambos estados de normofunción y disfunción se describe el estado de adaptación, que se caracteriza por un estado de compensación morfofuncional por efecto de los mecanismos de adaptación fisiológicos y de resistencia tisular de los diferentes componentes del sistema. Existe un equilibrio o armonía morfofuncional inestable o lábil y el sistema estomatognático está trabajando en una zona de efectos o síntomas subliminales. Por ejemplo, un paciente puede tener sensibilidad dolorosa a la palpación muscular, aunque no sienta dolor o molestias en reposo o durante la función mandibular. Sin embargo, los síntomas pueden cambiar volverse molestos bajo situaciones de estrés.

Movimientos Mandibulares.

Los movimientos mandibulares pueden ser clasificados de varias maneras. De acuerdo a la dirección del movimiento del punto interincisivo, tomando como punto de partida la oclusión en relación céntrica, los movimientos mandibulares básicos son: 1) Apertura y cierre, 2) Protrusión y retrusión y, 3) Lateralidad; los dos últimos realizados con contacto

Los movimientos que siguen las fronteras o límites dentro de los cuales puede moverse la mandíbula, son llamados movimientos bordeantes; y todos los demás movimientos dentro de estos límites se llaman intrabordeantes.

Los movimientos bordeantes de la mandíbula son muy importantes ya que al ser exactamente reproducibles, permiten hacer los registros para el diagnóstico, plan de tratamiento, y ejecución de técnicas de rehabilitación oral.

Los límites de los movimientos mandibulares están determinados por la anatomía ósea y ligamentosa de la ATM y por las relaciones oclusales de las arcadas dentales (Bartan Behsnilian 1992).

Es importante observar que en los movimientos funcionales de masticación y deglución, la mandíbula emplea solo una pequeña parte de sus posibilidades de movimiento.

Movimientos de apertura y cierre.

Se dividen en:

1) Movimiento de apertura y cierre bordeante posterior, el cual consta de dos partes perfectamente diferenciadas:

a) La primera parte del movimiento de apertura comienza en la posición mandibular más retruida con contacto dentario (posición retruida o posición céntrica) y se extiende un promedio de dos centímetros en el punto interincisivo. Actúan solamente los músculos depresores de la mandíbula. El movimiento de cierre en este tramo es producido por la acción de las fibras medias y posteriores del músculo temporal, llevando la apófisis coronoides arriba y atrás, mientras se relajan los depresores.

Este movimiento de abre y cierre posterior en el arco de relación céntrica puede ser obtenido por el operador, guiando rítmicamente la mandíbula arriba y abajo mientras el paciente está en reposo.

Es un movimiento cinemáticamente simple, es decir, de rotación pura alrededor de un eje estacionario; es reproducible todas las veces que sea necesario.

b) Si se intenta abrir la mandíbula siguiendo el movimiento bordeante posterior, más allá del límite inferior del arco de relación céntrica, el movimiento cambia,

dejando de ser rotación pura sobre el eje intercondileo estacionario para seguir un curso de traslación con rotación en un eje ubicado en la rama montante detrás del agujero dentario inferior; es decir, es un eje de rotación que se va trasladando.

2) Movimiento de apertura y cierre bordeante anterior, cuando la mandíbula esta en máxima protrusión durante toda la trayectoria del movimiento tiene poco valor practico.

3) Movimiento de apertura y cierre habitual, tiene su trayectoria dentro del espacio de movimiento; y es por lo tanto un movimiento intrabordeante.

Aunque repetidos movimientos de apertura y cierre habitual en un individuo varían bastante por ejemplo, según la posición de la cabeza, los últimos milímetros de la trayectoria de cierre son bastante constantes, estableciéndose el contacto en la posición intercuspal (oclusión céntrica o máxima) por efecto de la denominada memoria muscular.

En este movimiento no se produce una rotación ni traslación pura de los cóndilos sino una combinación de ambos movimientos; por ello un registro es difícil e inseguro. (Bartan Behsnilian 1992)

Por otro lado el cierre habitual es variable y por lo tanto no reproducible; además el cierre automático o habitual puede adaptarse a interferencias, desviaciones mandibulares y a toda clase de alteraciones en la oclusión por lo que no es muy confiable.

Relaciones Oclusales en el Cierre Mandibular.

En los movimientos de cierre mandibular existen tres posiciones fundamentales de contacto interoclusal:

1) Posición retruida u oclusión en relación céntrica: Es la posición de contacto interoclusal en el cierre del eje de bisagra terminal.

24

2) Posición muscular (Krogh-Poulsen): Es la relación de contacto interoclusal cuando la mandíbula ha sido elevada desde su posición postural con el mínimo esfuerzo muscular.

3) Posición intercuspal u oclusión máxima: Es la relación de contacto interoclusal de máximo engranamiento dentario; punto terminal de los movimientos mandibulares con un componente craneal.

Estas tres relaciones de contacto pueden o no coincidir tanto en oclusiones armónicas como desarmónicas.

La mandíbula esta perfectamente estabilizada contra el cráneo en esta posición intercuspal, gracias al contacto bilateral simultáneo sobre ambas áreas del arco dentario, logrado con un mínimo esfuerzo muscular (Bartan Behsnilian 1992)

Interferencias oclusales.

Cualquier punto de contacto prematuro a lo largo de la superficie oclusal de los dientes que impide el máximo de contacto y función y la alineación correcta en la oclusión total, obstaculizando los movimientos mandibulares suaves y armoniosos con los dientes que mantienen contacto es una interferencia (Jablosky 1992). Estas pueden surgir por causas naturales tales como crecimiento y desarrollo de la mandíbula, del maxilar y etapa de la dentición, malposición dentaria o ser adquiridas por causas iatrogénicas tales como restauraciones, extracciones y ortodoncia entre otras. (Ash y Ramfjord)

Esta diferenciación de interferencias oclusales (naturales contra iatrogénicas) tiene importancia para reducir la incertidumbre diagnóstica y optimizar el tratamiento reversible o irreversible según el caso.

Las interferencias oclusales pueden presentarse en el cierre mandibular (relación céntrica) o en fases excursivas (lateral de trabajo, lateral de no trabajo o balance y protrusión).

Estamos frente a una interferencia oclusal en céntrica cuando al momento del cierre mandibular en su trayectoria bordeante posterior de bisagra se produce un contacto

25

oclusal prematuro en un solo punto de manera que la mandíbula se ve en la obligación de desplazarse lateralmente hasta alcanzar la posición de máxima intercuspidad. La frecuente repetición de este desplazamiento es muy dañina para el sistema estomatognático, entorpeciendo el delicado mecanismo neuromuscular y alterando las relaciones fisiológicas entre los planos cuspídeos con posible agresión a las estructuras periodontales o de la ATM con posibles lesiones musculares. (Bartan Behsnilian 1992)

Las posibilidades patogénicas de las interferencias cuspídeas que llevan la mandíbula a una oclusión máxima lateralmente desviada son severas, pues esta posición es adoptada durante las funciones de masticación y deglución cientos de veces por día, y cuando hay bruxismo miles de veces.

Como ya se dijo, los impulsos propioceptivos que nacen de la interferencia, pueden

tener como reacción dos formas opuestas: O el mecanismo neuromuscular desvía su patrón funcional para evitar el choque lesivo o reacciona apretando o frotando la interferencia en personas con tensión psíquica.

En la mayoría de los casos la interferencia es evitada por el principio de conveniencia, los músculos por acción del reflejo flexor tratan de establecer la relación de contacto mas conveniente para de esta manera evitar molestias o dolor; produciendo la adaptación funcional del sistema estomatognático, con la instalación de nuevos patrones neuromusculares; en cambio si la misma interferencia se presenta en un individuo con tensión psíquica el principio de conveniencia o de evitar el daño, no puede ser aplicado; hay tendencia a buscar la interferencia y apretarla o frotarla constantemente, con una gran hiperactividad muscular; el bruxismo queda instalado y los síntomas serán puestos de manifiesto provocando seguros y severos daños en el sistema masticatorio. (Bartan Behsnilian 1992).

Electromiografía.

La electromiografía es el estudio electrofisiológico del sistema neuromuscular. No es una prueba complementaria, sino la prolongación del estudio clínico neurológico. Dicha exploración se diseña en cada caso en función de la historia clínica y de la exploración

26

neurológica, y puede modificarse según los datos que se vayan obteniendo. (Brown WF 1993).

Indicaciones de la Electromiografía

1. Diferenciación entre debilidad de origen central o periférico.
2. Diferenciación entre debilidad de origen neurógeno o miógeno.
3. Diferenciación entre lesión preganglionar (radicular) o postganglionar (plexular/troncular).
4. Localización de la lesión en las mononeuropatías compresivas o traumáticas y determinación del grado de afectación (desmielinización focal frente a degeneración axonal).
5. Diferenciación entre neuropatías multifocales y polineuropatías; grado de afectación de las fibras motoras y sensitivas.
6. Diferenciación entre neuropatías desmielinizantes y axonales.
7. Determinación del pronóstico en las neuropatías.
8. Caracterización de los trastornos de la unión neuromuscular (pre o postsinápticos).

9. Identificación de signos de denervación, fasciculaciones, miotonía y neuromiotonía en músculos "normales".

10. Diferenciación entre calambre y contractura.

La base de toda exploración electrofisiológica es el registro de los potenciales de las células excitables. La **electromiografía** se ocupa del registro de dichos potenciales evocados voluntariamente en el músculo y la **electroneurografía** de los potenciales evocados tanto sobre el músculo como sobre los troncos nerviosos por estimulación, en general eléctrica, sobre los nervios que mantienen conexión anatómica o funcional con la zona de registro. (Brown WF 1993).

Las propiedades eléctricas de las fibras excitables, nerviosas y musculares, derivan de la existencia de una membrana semipermeable que separa fluidos intracelulares y extracelulares con diferente concentración iónica que origina un potencial transmembrana. El espacio intracelular del axón contiene una alta concentración de ión

27

K y otros aniones así como de aminoácidos y proteínas de carga negativa. En el espacio extracelular predomina el ión Na y el ión Cl. La impermeabilidad de la membrana en reposo no solo a las moléculas proteicas sino también, en diferente proporción, a estos iones, es la causa del mantenimiento de la diferencia de potencial entre ambos lados, negativa en el interior, de unos $-70-90 \mu\text{V}$. Potenciales electrotónicos de suficiente intensidad en la membrana axonal inducen cambios en la actividad de los canales específicos lo que permite el paso de los iones, fundamentalmente del Na, a través de la membrana. (Daube 1991)

Se generan de este modo potenciales de acción que suceden a la inversión de la carga eléctrica entre ambos lados de la membrana, que la sitúan en los $+30\text{mV}$ que corresponde al potencial de equilibrio para el Na. La bomba de Na-K es capaz posteriormente de reequilibrar la concentración iónica transportándolos contra gradiente en un sistema que consume energía. El potencial de acción creado es capaz entonces de inducir corrientes electrotónicas en la membrana que inducen en las zonas inmediatamente cercanas el mismo proceso de cambios estructurales en los canales iónicos que dependen del voltaje. Se produce así un nuevo potencial de acción que de esta forma se propaga a lo largo del axón o de la fibra muscular.

Fisiológicamente, la propagación solo puede desarrollarse en un sentido puesto que la zona despolarizada permanece incapaz de despolarizarse de nuevo durante un periodo refractario absoluto de 1 mseg aproximadamente. La excitación artificial en un punto mediante un estímulo eléctrico por ejemplo, es capaz sin embargo de causar propagación

de dicha excitación en los dos sentidos, el drómico y el antidrómico. Los potenciales de acción sobre los tejidos excitables pueden ser registrados mediante electrodos cercanos y amplificarse las señales en un osciloscopio para su medición. Todo potencial registrado es siempre una diferencia de potencial entre dos áreas de captación que observan el foco generador desde perspectivas distintas. (Brown WF 1993).

Al registro lo llamamos "*monopolar*" cuando uno de los electrodos no es influenciado por el foco generador y "*bipolar*" cuando ambos lo son de modo idéntico aunque de forma sucesiva al medir un potencial que se propaga a lo largo de un axón o de una fibra por debajo de ellos. Ambos electrodos otorgan una polaridad inversa al potencial captado. Se ha convenido en llamar "*negativo*" al primero (registro bipolar) o al único

28

(monopolar) que capta dicho potencial. Así mismo, se ha convenido en neurofisiología en otorgar al electrodo "*negativo*" la entrada en el amplificador que determina movimientos hacia arriba de la línea del osciloscopio y lo inverso para el "*positivo*". La velocidad de propagación del impulso depende de la resistencia interna de la fibra, de su capacitancia y de su conductancia. La resistencia esta muy relacionada con su diámetro y la facilidad para el flujo de corriente (capacitancia, conductancia) con las características de excitabilidad de la membrana. En las fibras amielínicas, entre 0.4 y 3 micras, la velocidad de conducción depende casi exclusivamente de su diámetro, siendo ésta muy lenta al producirse en continuidad. En las fibras mielinizadas la disminución de capacitancia y conductancia en las zonas internodales, cubiertas de mielina, permite que la velocidad de conducción no dependa solamente del diámetro de la fibra y que pueda ser muy alta con diámetros relativamente pequeños. La propagación en este caso se produce a saltos entre los segmentos "amielínicos" de los nodos. Existe una proporción ideal entre el tamaño del axón y el grosor de la mielina (diámetro de la fibra nerviosa completa) que permite una conducción óptima, expresada como el cociente entre ambos o constante "g" cuyo valor es de 0.6. La relación entre la velocidad de conducción y el diámetro de la fibra nerviosa también guarda fisiológicamente una relación (metros por segundo/micras) que es de 4.5 para las fibras de pequeño diámetro (menos de 8 micras) y de 5.7 para las mayores.

La estimulación artificial de los nervios y los músculos se hace habitualmente en electrofisiología mediante impulsos eléctricos cuadrados de muy corta duración, inferior a 1 mseg (estímulos galvánicos). El cátodo o polo negativo es quien induce la despolarización de las membranas excitables en tanto el ánodo las polariza, por lo que debe situarse en localización opuesta al sentido de la propagación que inducimos y así evitar un bloqueo en la conducción (bloqueo anódico).

Con estimuladores de voltaje constante, la intensidad de estimulación varía con los cambios de impedancia de los electrodos de estimulación. Por su parte, los estimuladores de corriente constante, varían el voltaje de salida en función de los cambios de dicha impedancia. Un segundo factor del que depende la efectividad de la estimulación es la duración de dicho estímulo. El umbral de excitabilidad se determina

29

mediante las curvas de intensidad/duración: a mayor intensidad, menor duración se necesita para excitar la membrana y viceversa.

Así mismo, la determinación del tiempo tras el que una membrana puede ser de nuevo reexcitada (periodo refractario) incluso en dependencia de diferente intensidad del estímulo (periodos refractarios absoluto y relativo, periodos de incremento de excitabilidad inmediato tras el potencial) permiten conocer los cambios de excitabilidad que se añaden a los de la velocidad de conducción en el estudio de las membranas excitables y sus alteraciones (Brown WF 1993).

Definición de Términos Básicos

Articulación temporomandibular (ATM): Es la articulación entre en cóndilo de la mandíbula y el hueso temporal. Esta compuesta por dos superficies articulares (cóndilo de la mandíbula, cavidad glenoidea del hueso temporal), el disco articular, la membrana sinovial que rodea al disco, la cápsula articular y los ligamentos articulares.

Bruxismo: Habito oral que consiste en hacer crujir, rechinar y apretar los dientes en forma involuntaria, rítmica o espasmódica, no funcional con movimientos no masticatorios del maxilar inferior, que se realiza generalmente durante el sueño y puede llevar a traumas oclusales. Se relaciona con la presencia de tensión psíquica e interferencias oclusales.

Contracción isométrica: Contracción de un músculo en la cual la tensión no provoca acortamiento de las fibras, es decir, la longitud muscular se mantiene igual; por ejemplo: El bruxismo.

Contracción isotónica: Contracción de un músculo y disminución de su longitud por

Electromiografía (EM): Registro de la actividad eléctrica muscular mediante electrodos de superficie o electrodos monopolares o bipolares de aguja. Se utilizan para el diagnóstico y seguimiento de lesiones del sistema nervioso periférico y del músculo esquelético. También se puede utilizar para monitorizar movimientos anormales involuntarios o alteraciones centrales de la motricidad.

Electromiógrafo: Aparato para estudiar la actividad eléctrica de un músculo.

Hipertrofia muscular: Es el incremento del tamaño del músculo debido a una actividad repetitiva o forzada del mismo que ocasiona el aumento del volumen de la fibra muscular.

Interferencias oclusales: Es cualquier punto de contacto prematuro a lo largo de la superficie oclusal de los dientes que impide el máximo contacto y función, obstaculizando los movimientos mandibulares de una manera armoniosa.

Miositis: Dolor a la palpación muscular.

Mialgia: Dolor muscular espontáneo originado por el acumulo en forma crónica de los productos resultantes del metabolismo muscular que no son eliminados por vía sanguínea.

Músculo esquelético: Es el formado por fibras estriadas y que está insertado a las estructuras óseas. Es de control voluntario.

Miospasma: Son contracciones involuntarias de los músculos, generalmente dolorosas, que hacen que el músculo se endurezca y se abulte.

Ortofunción: Estado armónico entre un órgano y sus funciones.

mandíbula cuando las cúspides de los dientes inferiores y superiores alcanzan su máxima interdigitación. Idealmente las cúspides linguales de los premolares superiores deben tomar contacto con los rebordes marginales de los premolares inferiores o los rebordes marginales del 2do premolar y primer molar. Las cúspides mesiolinguales de los molares superiores ocluyen en las fosas centrales de los molares inferiores y las cúspides distales de los molares superiores ocluyen los rebordes marginales de los molares superiores. De un modo análogo las cúspides de sostén de los dientes inferiores ocluyen en los rebordes marginales y las fosas de los molares y premolares.

Parafunción: Función trastornada o pervertida.

Relación céntrica: Es la posición mandibular en relación con el macizo craneano en la cual los cóndilos se encuentran en su posición más superior, posterior y mediana. Es una posición no forzada terminal, bordeante, reproducible, desde la cual se pueden iniciar todos los movimientos excéntricos.

Ruido articular: Ruido patológico a nivel de la ATM que se puede evidenciar al momento de la apertura y cierre mandibular. Existen dos tipos de ruido patológico: el chasquido o clic y el crujido o crepitación.

Trauma oclusal: Lesión al periodonto por acción de fuerzas oclusales excesivas sobre un diente o grupo de dientes.

Trastorno temporomandibular (disfunción): Conjunto de trastornos mandibulares músculo esqueléticos donde tanto los factores psicológicos como las interferencias oclusales juegan un papel preponderante.

Variable X

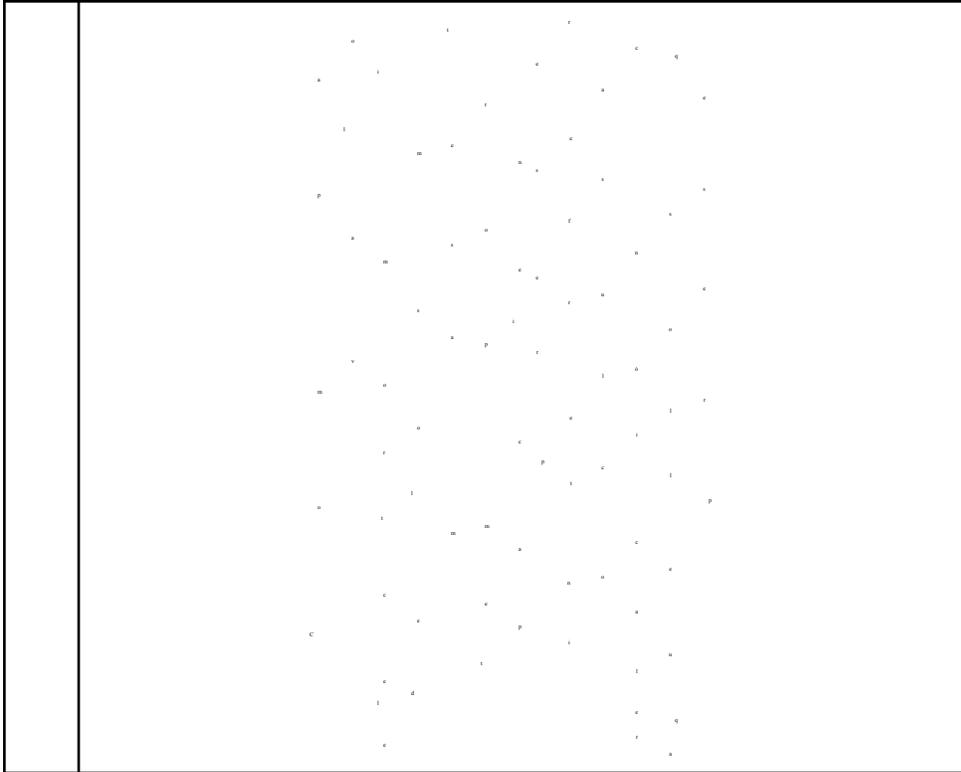
Valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal.

Variable Y

.....

<p>.....</p>	<p>.....</p>	<p>.....</p>
--------------	--------------	--------------

<p>.....</p>	<p>.....</p>
--------------	--------------



CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO

Tipo y diseño de Investigación

La presente investigación de acuerdo a su propósito se puede catalogar como descriptiva, ya que está dirigida a determinar “como es” la situación de las variables, es decir, la frecuencia con la que ocurre un fenómeno y en quiénes, dónde y cuando se está presentando dicho fenómeno (Sierra 2004). En este caso determina “cuales son” los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en pacientes con presencia de interferencias en relación céntrica y “como son” en aquellos que no las presentan, para de esta forma observar con que frecuencia se repiten los resultados.

Y de acuerdo al método se puede decir que el tipo de Diseño de la Investigación es no experimental, la cual se define como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, es decir, sólo se observa el fenómeno tal como es dentro de su contexto natural, para luego analizarlos, y éste a su vez es transeccional, lo que quiere decir que los datos se recolectan en un solo momento, es decir, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia en interrelacionarlas en un momento dado. (Sierra 2004). Por ello, se considera como tal, ya que con la presente investigación no se pretende manipular las variables, pues, se limitó a registrar como fueron dichos valores de los músculos masetero y temporal mediante el uso del electromiógrafo durante un momento determinado en cada uno de los integrantes de la

muestra, es decir en pacientes con interferencias oclusales en relación céntrica y en aquellos que no la presenten, para posteriormente analizar e interrelacionar los resultados y cumplir con los objetivos planteados.

Población y Muestra.

La población según Tamayo y Tamayo (1988) “es la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p. 92) y según Selltiz (1974), y Hernández Sampieri, (1996) “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 210).

En el presente estudio la población es finita, y quedó circunscrita a doce (12) pacientes del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo durante el período lectivo 2004.

La muestra, por su parte, según Hernández y otros (1996) “es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (p. 212). Como la población se consideró pequeña, es decir, de 12 pacientes que asistieron al área antes mencionada, no fue necesario realizar muestreo por lo tanto el estudio se llevó a cabo con toda la población, la cual se dividió de la siguiente manera:

- Seis (6) pacientes con presencia de interferencias oclusales en relación céntrica. -
- Seis (6) pacientes con ausencia de interferencias oclusales en relación céntrica. El método de selección de los sujetos muestrales fue intencional o sesgado, ya que el investigador selecciona los elementos que a su juicio son representativos, lo que exige un conocimiento previo de la población que se investiga (Tamayo y Tamayo 1998). Para esta investigación se requiere que la muestra además de cumplir con los requerimientos clínicos antes citados muestre disposición y consentimiento para participar en el estudio.

Técnica e Instrumento de Recolección de Datos.

Se empleó como técnica de recolección de datos la observación directa y como

instrumento un registro de observación; un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.

El instrumento sintetiza en sí toda la labor previa de investigación: resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto, a las variables y conceptos utilizados; pero también sintetiza el diseño concreto elegido para el trabajo.

Mediante una adecuada construcción de los instrumentos de recolección, la investigación alcanza la necesaria correspondencia entre teoría y hechos (Sabino, 1996). En función de los objetivos de la investigación, donde se plantea comparar los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en los pacientes en estudio, que presentan interferencias oclusales en relación céntrica y aquellos que no las presentan, se aplicó un instrumento para la recolección de los datos obtenidos al practicar la electromiografía a cada uno de los pacientes. Este registro de datos constará de tres partes; la primera recogerá los datos personales del paciente, la segunda hará referencia a la presencia o ausencia de interferencias oclusales en relación céntrica y a su localización, y la tercera y última correspondiente a un cuadro que englobará los valores electromiográficos de las distintas mediciones que conforman el estudio.

Se realizaron dos mediciones por paciente, una durante la oclusión habitual y otra, guiando al paciente para que ocluyera en relación céntrica. Cada una de dichas mediciones se llevó a cabo mediante el uso de electrodos de superficie colocados bilateralmente sobre la zona correspondiente a los músculos masetero y temporal respectivamente.

La finalidad de ejecutar los registros electromiográficos de los músculos masetero y temporal en cada posición a un mismo tiempo es la de agregar valor al estudio al aumentar su certeza, ya que con esto se evitaron errores en las tomas a causa de las variaciones en la fuerza con que el paciente ocluye.

Validez del Instrumento.

Se dice que un instrumento es válido si mide en realidad lo que se pretende medir (Sierra, 2004) En este caso la validez fue de contenido, es decir, del grado de dominio de lo que se mide, se refiere a la naturaleza del tema o contenido sobre el que versa dicho instrumento. (Sierra, 2004), este se obtuvo mediante el juicio de tres expertos: uno en metodología de la investigación, un médico fisiatra y un odontólogo experto en el área

Procesamiento y Análisis de Datos.

Una vez obtenida la información mediante la aplicación del instrumento, lo cual permitió el logro de los objetivos propuestos, dicha información se organizó, tabuló, codificó gráfico con la finalidad de describir las tendencias de las variables en estudio. Así mismo, se le aplicó un tratamiento estadístico descriptivo.

CAPITULO IV PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Una vez realizados los registros electromiográficos donde se midió la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria de los músculos masetero y temporal de los pacientes con ausencia de interferencias en relación céntrica y con presencia de las mismas, para su mejor visualización y comprensión los resultados obtenidos se dispusieron a manera de tablas con sus correspondientes gráficos, dando respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

Objetivo: Registrar los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en pacientes que no

presentan interferencias oclusales en relación céntrica.

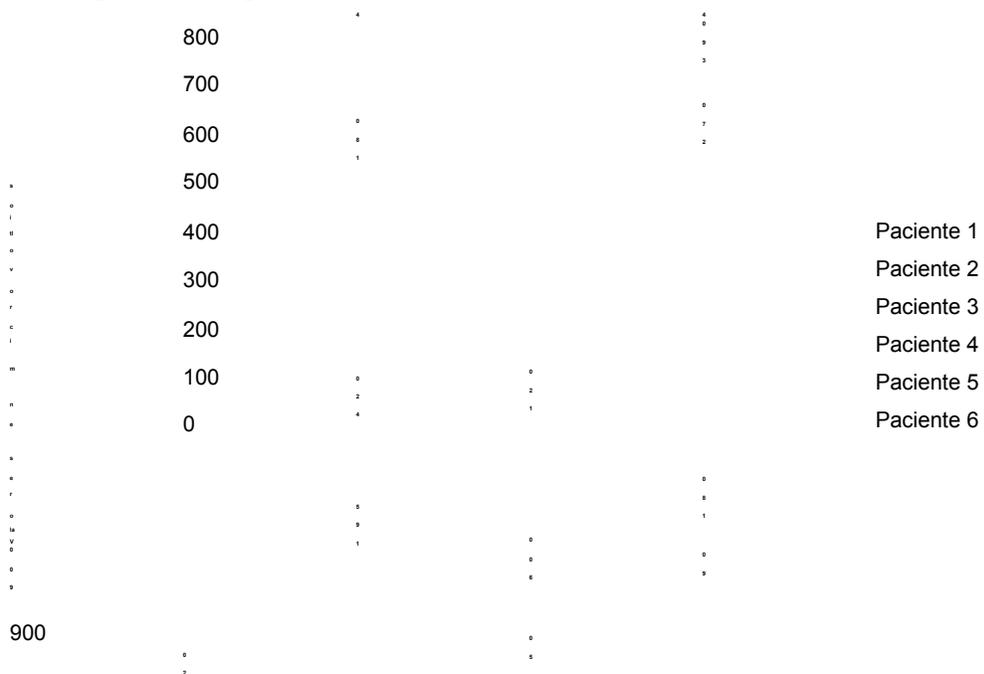
CUADRO N° 1

Registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia.

Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004

Paciente	MASETERO	
	Derecho	Izquierdo
1	900	270
2	420	390
3	180	180
4	195	90
5	120	450
6	420	600

Fuente: Rodríguez, Rodríguez (2004)



Derecho Izquierdo MASETERO

MUSCULOS

GRAFICO N° 1

Representación gráfica del registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004

Interpretación:

En relación a los valores electromiográficos en microvoltios de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004, se observó la siguiente distribución:

En el paciente N° 1 la actividad eléctrica del masetero derecho fue de 900 μv , mientras que en el masetero izquierdo fue de 270 μv .

El paciente N° 2 presentó 420 μv en el masetero derecho y 390 μv en el izquierdo, a su vez el paciente N° 3 registró idéntica actividad en ambos masetero con 180 μv para cada lado.

Para el paciente N° 4 el registro fue de 195 y 90 μv en el masetero derecho e izquierdo respectivamente; no obstante en el paciente N° 5 se observaron valores de 120 μv para el masetero derecho y 450 μv para el izquierdo.

Por último el paciente N° 6 mostró un registro de 420 μv en el lado derecho y 600 μv en el lado ese izquierdo.

De todo lo anterior se evidencia que en el masetero derecho el mayor registro lo presentó el paciente N° 1 con 900 μv y el menor el paciente N° 5 con un registro 120 μv . Mientras que en el masetero izquierdo la mayor actividad la registro el paciente N° 6 con 600 μv y la menor el paciente N° 4 con 90 μv .

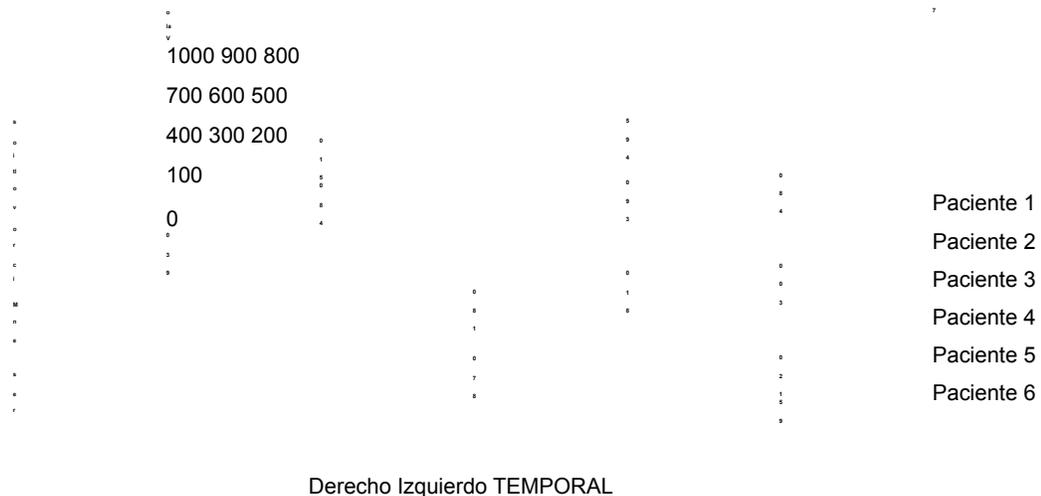
CUADRO N° 2

Registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de

sumación de la actividad voluntaria del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre, 2004.

Paciente	TEMPORAL	
	Derecho	Izquierdo
1	510	870
2	930	810
3	480	480
4	180	300
5	390	120
6	495	795

Fuente: Rodríguez, Rodríguez (2004)



MUSCULOS

Fuente: Rodríguez, Rodríguez (2004)

GRAFICO N° 2

Registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre, 2004.

Interpretación:

Partiendo de la observación de los valores electromiográficos en microvoltios de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004, se puede decir que:

El paciente N° 1 presentó un registro de 510 μv en el temporal derecho y de 870 μv en el izquierdo, así mismo el paciente N° 2 obtuvo un registro de 930 y 810 μv en los músculos temporales derecho e izquierdo respectivamente.

Por su parte el paciente N° 3 registró valores de 4800 μv en ambos lados, no siendo así para el paciente N° 4 el cual mostró un valor de 180 μv en el temporal derecho y 300 μv en el temporal izquierdo. En el temporal derecho del paciente N° 5 el valor fue de 390 μv y para el izquierdo de 120 μv . Y para finalizar el paciente N° 6 obtuvo 495 μv en el temporal derecho y 795 μv en el izquierdo.

En resumen se puede decir que la mayor actividad eléctrica en el músculo temporal derecho la presentó el paciente N° 2 con 930 μv , y la menor el paciente N° 4 con 180 μv . En comparación con el temporal izquierdo en donde el mayor valor fue de 870 μv correspondiente al paciente N° 1 y el menor de 120 μv y corresponde al paciente N° 5.

Análisis de los Resultados Obtenidos:

Si bien los músculos masetero y temporal son músculos elevadores, cuando el paciente va a relación céntrica, en donde la mandíbula se encuentra en una posición retrusiva, se activan las fibras medias y horizontales del temporal. (Okeson, 1999) Esto explica el hecho de que en los resultados anteriores el músculo temporal tenga la tendencia de presentar valores más elevados que el músculo masetero, por la activación de dichas fibras musculares.

También se observó que la actividad eléctrica de los músculos masetero y temporal de pacientes sin interferencias en relación céntrica, sólo en algunos de los casos estudiados (pacientes 1 y 5 en el músculo masetero; y pacientes 1, 5 y 6 en el músculo temporal) presentaban una diferencia significativa entre los registros de los lados derecho e izquierdo, mientras que en los demás la actividad eléctrica fue bastante similar. Esta diferencia podría deberse a la existencia de algún otro factor como la presencia de un bruxismo de tipo excéntrico. Este tipo de bruxismo ocurre fuera de la posición céntrica y en el se origina una hipertrofia unilateral de los músculos elevadores de la mandíbula del lado hacia donde ésta se desplaza cuando se produce el hábito, lo que podría originar que

ante un mayor estímulo los músculos de ese lado presente un menor valor en el registro electromiográfico.

Objetivo:

Conocer los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en pacientes con interferencias oclusales en relación céntrica.

CUADRO N° 3

Registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004

Paciente	MASETERO	
	Derecho	Izquierdo
1	120	120
2	360	390
3	150	150
4	540	420
5	630	840
6	540	330

Fuente: Rodríguez, Rodríguez (2004)

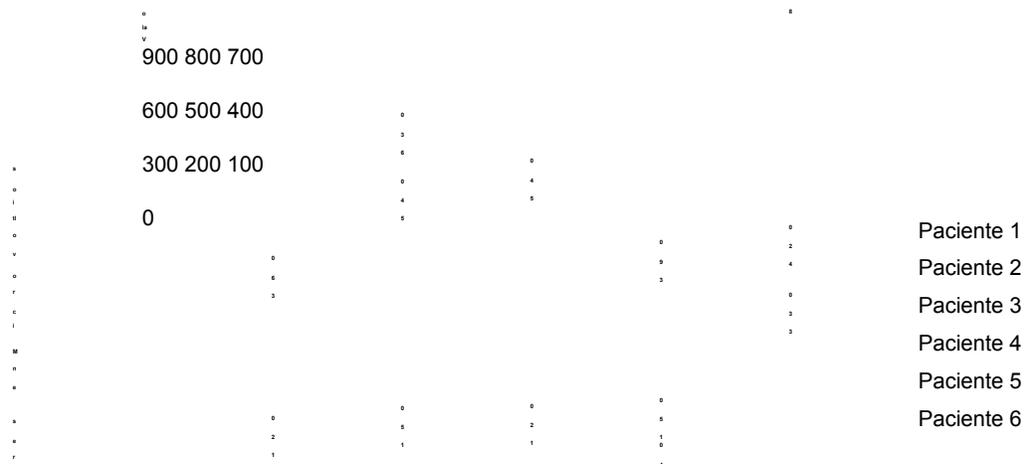


GRAFICO N° 3

Representación gráfica del registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004

Interpretación:

En el Registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004 se pudo observar que el paciente N° 1 y 3 presentaron valores idénticos en los maseteros derecho e izquierdo con un valor de $120\mu\text{v}$ para el primero y $150\mu\text{v}$ para el segundo. Por su parte el paciente N° 2 mostró valores de $360\mu\text{v}$ para el masetero derecho y $390\mu\text{v}$ para el izquierdo.

En el masetero derecho del paciente N° 4 se registró $540\mu\text{v}$ y en el izquierdo $420\mu\text{v}$. El paciente N° 5 presento valores de 630 y $840\mu\text{v}$ para los maseteros derecho e izquierdo respectivamente.

Finalizando el paciente N° 6 registró un valor de $540\mu\text{v}$ del lado derecho y $330\mu\text{v}$ en el izquierdo.

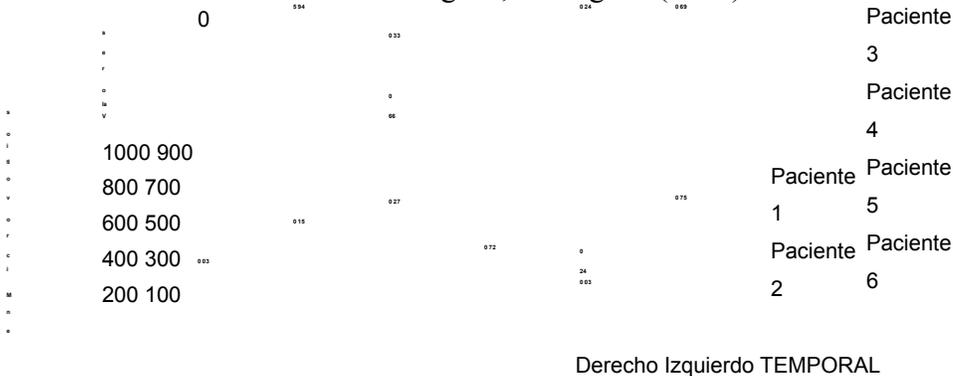
De esto se deduce que de los pacientes con interferencias oclusales en relación céntrica el N° 5 arrojó los mayores valores en ambos maseteros siendo de $630\mu\text{v}$ para el derecho y $840\mu\text{v}$ para el izquierdo. En contra parte los menores valores los proyectó el paciente N° 1 con $120\mu\text{v}$ en ambos lados.

CUADRO N° 4

Registro en microvoltios de los valores electromiográficos del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004

Paciente	TEMPORAL	
	Derecho	Izquierdo
1	300	270
2	495	420
3	510	420
4	330	300
5	660	960
6	720	570

Fuente: Rodríguez, Rodríguez (2004)



Derecho Izquierdo TEMPORAL

MUSCULOS

Fuente: Rodríguez,

Rodríguez (2004)

GRAFICO N° 4

Representación gráfica del registro en microvoltios de los valores electromiográficos del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004

Interpretación:

De los registros en microvoltios de los valores electromiográficos del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004 se pudo conocer que el paciente N° 1 presentó un valor de 300 μ v del lado derecho y 270 μ v en el izquierdo, a su vez el paciente N° 2 registró 495 μ v en el temporal derecho y 420 μ v en el izquierdo, el paciente N° 3 con 510 μ v y 420 μ v respectivamente, el paciente N° 4 330 μ v y 300 μ v en

los lados derechos e izquierdo, el paciente N° 5 660 μ v en temporal derecho y 960 μ v en el temporal izquierdo y por ultimo el paciente N° 6 exhibió valores de 720 μ v y 570 μ v para los músculos antes mencionados.

En conclusión los mayores valores los presentaron los pacientes N° 6 y 5 para el temporal derecho e izquierdo con 720 μ v y 960 μ v respectivamente; y los menores valores de los mismos corresponden al paciente N° 1 con 300 y 270 μ v cada uno.

Análisis de los Resultados Obtenidos:

Ante la presencia de una interferencia el paciente puede reaccionar de dos formas, activando el mecanismo de adaptación fisiológica por medio del cual evade la interferencia o bien, ante la presencia de tensión psíquica, reacciona tratando de frotar o desgastar la interferencia como medio de descarga de dicha tensión, lo cual llevaría a una hiperactividad del músculo (Okeson 1999).

En base a lo anterior se puede observar en los cuadros N° 3 y 4, que los registros de los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal derechos e izquierdos, de pacientes con interferencias oclusales en relación céntrica, muestran que la mayoría de estos pacientes presentaron valores bastante similares en la actividad entre ambos lados. Sin embargo, en dos de estos pacientes (pacientes N° 11 y 12) se observaron diferencias marcadas de los valores en los registros mencionados.

Esto podría explicarse debido a la localización de las interferencias; ya que los pacientes que presentaban valores similares en los lados derecho e izquierdo, eran aquellos con interferencia bilaterales, mientras que los que poseían interferencias unilaterales mostraron valores diferentes.

aquellos que no las presentan.

Objetivo:

Detectar variaciones entre los valores electromiográficos de los músculos masetero y temporal en los pacientes con interferencias en relación céntrica y

CUADRO N° 5

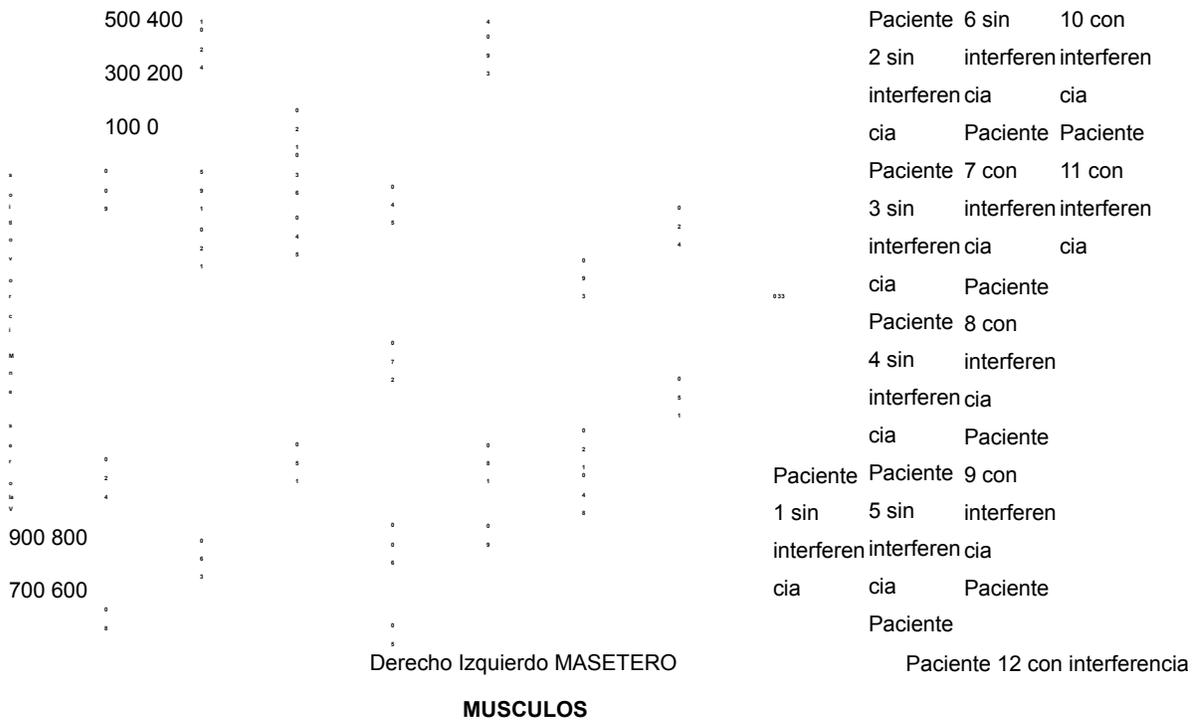
Registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia y presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004

Pacientes	MASETERO		
	Derecho	Izquierdo	

1	900	270	Sin Interferencias
2	420	390	
3	180	180	
4	195	90	
5	120	450	
6	420	600	
7	120	120	Con Interferencias
8	360	390	
9	150	150	
10	540	420	
11	630	840	
12	540	330	

Fuente: Rodríguez, Rodríguez (2004)



Fuente: Rodríguez, Rodríguez (2004)

GRAFICO N° 5

Representación gráfica del registro en microvoltios de los valores electromiográficos de

la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia y presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004.

Interpretación:

En el cuadro y gráfico N° 5 correspondiente a los registros en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo masetero derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia y presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004. Se observó que de un total de 12 pacientes, los primeros 6 sin interferencias oclusales en relación céntrica y los siguientes 6 con ellas, para el músculo masetero derecho de los pacientes sin interferencias el que mayor valor registró fue el paciente N° 1 con 900 μv , y en los pacientes con interferencias el N° 11 con 630 μv ; y los menores valores fueron de 120 μv en los paciente N° 5 y 7 sin y con interferencias respectivamente.

En el músculo masetero izquierdo de los pacientes con ausencia de interferencias la mayor actividad eléctrica la presentó el paciente N° 6 con 600 μv , y de los pacientes con interferencias el paciente N° 11 con 840 μv . Mientras que el menor valor correspondió al paciente N° 4 el cual no presenta interferencias con 90 μv y al paciente N° 7 que si las presenta con 120 μv .

CUADRO N° 6

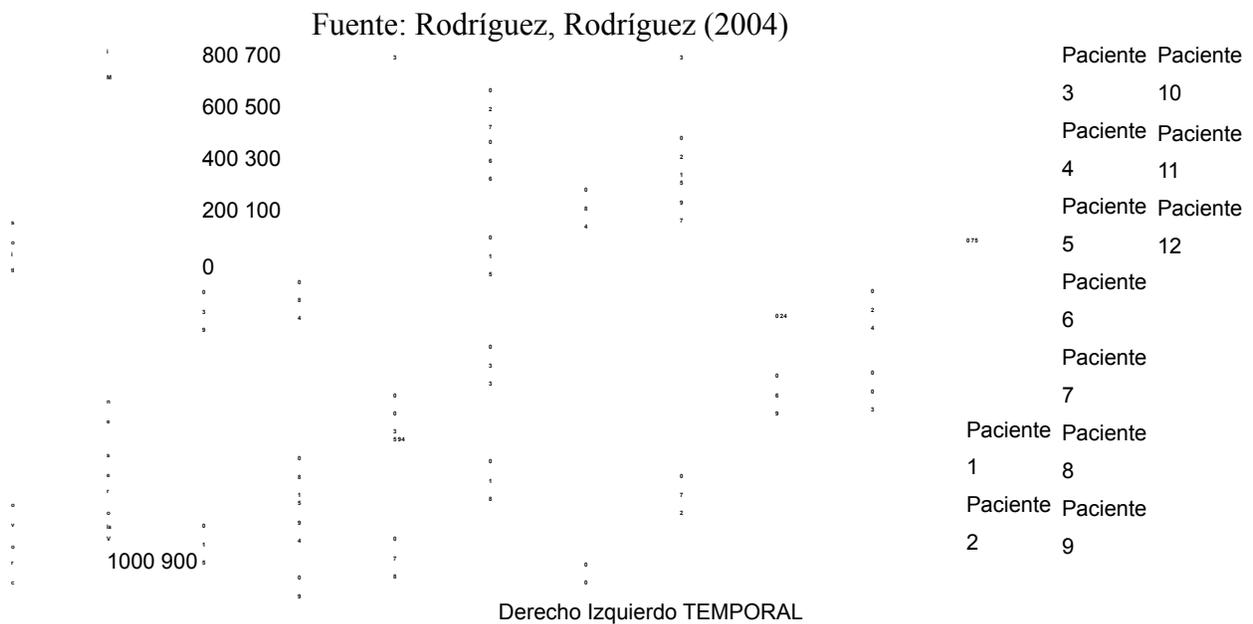
Registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia y presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del

área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004

Pacientes	TEMPORAL		
	Derecho	Izquierdo	
1	510	870	Sin Interferencias
2	930	810	
3	480	480	

4	180	300	Con Interferencias
5	390	120	
6	495	795	
7	300	270	
8	495	420	
9	510	420	
10	330	300	
11	660	960	
12	720	570	



MUSCULOS

Fuente: Rodríguez, Rodríguez (2004)

GRAFICO N° 6

Representación gráfica del registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia y presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004.

Interpretación:

En el cuadro y gráfico N° 6 correspondiente a los Registro en microvoltios de los valores electromiográficos de la amplitud del patrón de sumación de la actividad voluntaria del músculo temporal derecho e izquierdo de los pacientes con ausencia y presencia de interferencias oclusales en relación céntrica, del área de oclusión de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Estado Carabobo. Noviembre-Diciembre 2004. Se observó que de los 12 pacientes estudiados, los primeros 6 sin interferencias oclusales en relación céntrica y los siguientes 6 con ellas, en el músculo temporal derecho del primer grupo, el que mayor valor registró fue el paciente N° 2 con 930 μv , y en los pacientes del segundo grupo, el N° 12 con 720 μv . Los menores valores de este músculo fueron de 180 μv en el paciente N° 4 y de 300 μv en el N° 7, sin y con interferencias respectivamente.

En el músculo temporal izquierdo de los pacientes con ausencia de interferencias la mayor actividad eléctrica la presentó el paciente N° 1 con 870 μv , y de los pacientes con interferencias el N° 11 con 960 μv . Mientras que el menor valor correspondió al paciente N° 5 el cual no presenta interferencias con 120 μv y al paciente N° 7 que si las presenta con 270 μv .

Análisis de los Resultados Obtenidos:

La relación entre las interferencias oclusales y los signos musculares es básica en odontología; esta rama es la encargada de la evaluación y asistencia de los pacientes cuando hay signos de alteración en la musculatura masticatoria debido a la presencia de interferencias oclusales. Por otro lado existen casos en los que no están presentes las interferencias oclusales, pero de igual manera los músculos se ven afectados por otros factores causales de la desarmonía del sistema estomatognático lo que se traduce en valores aumentados al practicar el registro electromiográfico.

Los resultados obtenidos en respuesta a este objetivo proyectaron valores muy distintos tanto en los pacientes con interferencias en relación céntrica como en aquellos que no las presentan, por lo que se puede concluir que no existe relación alguna entre valores elevados y presencia o ausencia de interferencias, ni relación directa entre los lados derecho e izquierdo de maseteros y/o temporales, solo se apreciaron diferencias pequeñas dentro de los músculos de un mismo paciente.

Esto podría deberse al carácter agudo o crónico de la interferencia ya que una interferencia aguda produce una respuesta de protección del músculo durante la actividad funcional normal, así, esta modificación aguda del estado oclusal origina un afecto de inhibición de la actividad parafuncional, esto es, inhibiendo los episodios de bruxismo hasta que el individuo se adapta al cambio y el mismo aparece; mientras que,

cuando una interferencia oclusal pasa a ser crónica, la respuesta muscular se altera. Esta interferencia oclusal crónica produce la alteración de los engramas musculares con el objeto de evitar el contacto nocivo, si no se produce esta modificación de los engramas musculares puede aparecer un trastorno de dolor muscular importante (Okeson 1999).

CONCLUSIONES

- En relación céntrica el músculo temporal tiene la tendencia a registrar valores electromiográficos más elevados que el músculo masetero.
- En pacientes sin interferencias oclusales en relación céntrica la actividad eléctrica de los lados derecho e izquierdo de los músculos masetero y temporal varía a merced de la presencia de diversos factores.
- La localización de la interferencia es un factor determinante de la similitud o discrepancia de los valores electromiográficos de los músculos masetero y/o temporal de los lados derecho e izquierdo.
- En presencia de hipertrofia muscular los valores electromiográficos se encuentran disminuidos.
- Un buen estado oclusal es de capital importancia para una función muscular correcta durante la masticación, la deglución, la fonación y la postura mandibular. - Las alteraciones del estado oclusal pueden dar lugar a un aumento del tono muscular y a la aparición de signos en forma de aumento (en la hiperactividad muscular) o disminución (en la hipertrofia) de los valores electromiográficos.
- El odontólogo debe tener presente que las interferencias oclusales son sólo uno de los muchos factores que pueden contribuir al desarrollo de trastornos musculares e inclusive trastornos temporomandibulares. Un facultativo avezado no valora únicamente las condiciones oclusales para buscar posibles factores etiológicos, sino también, todos los demás factores potenciales, como traumatismos, tensión psíquica, factores sistémicos y causas asociadas; es probable que si el odontólogo sólo examina la oclusión pase por alto los mismos aspectos que aquel que nunca valora la oclusión.

Es importante que el odontólogo estudie exhaustivamente cada caso para poder establecer el diagnóstico y el tratamiento más adecuado.

RECOMENDACIONES

Se sugiere que la presente investigación sea dada a conocer tanto al profesorado como al alumnado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo para que de este modo estimule el interés por aumentar los conocimientos en un tema tan amplio y relevante como lo es la implementación de la electromiografía en el campo de la odontología y que de este modo, sirva como base para el desarrollo de nuevos trabajos

de investigación en la materia.

Para la realización de dichos trabajos, se recomienda la ampliación del tamaño de la muestra, lo cual en el presente estudio no pudo realizarse por limitaciones de presupuesto y tiempo, pero que sería bastante provechoso ya que permitiría una mejor clasificación de la misma.

Así también, siendo concientes de que los registros electromiográficos detectados en un mismo paciente pueden variar significativamente de un momento a otro en respuesta a diversos factores como lo son el estrés y el estado anímico del individuo, sería de gran utilidad practicarle al paciente al menos dos mediciones a diferentes horas del día a modo de poder registrar los posibles cambios.

En otro ámbito, se recomienda a la Facultad de odontología de la Universidad de Carabobo la adquisición de un equipo electromiográfico el cual sea destinado a brindarle al estudiantado la posibilidad de complementar y mejorar sus diagnósticos en materia de Oclusión.

Por último pero no menos importante, es el hecho de que los pacientes que asisten a la Facultad de Odontología de la antes mencionada casa de estudios deben ser inmersos en un programa de concientización y educación que les brinde los conocimientos necesarios acerca de las diferentes alternativas de medios diagnósticos que la tecnología les brinda, entre ellos la electromiografía, y los beneficios para su salud que estos les aportan, puesto que durante la realización de esta investigación resaltó la aprehensión y el temor de los pacientes ante esta práctica poco familiar para ellos. En manos de profesores y alumnos está la responsabilidad de implementar el mencionado programa.

BIBLIOGRAFÍA

- Ash, M. y Ramfjord, S. (1996). ***Oclusión***. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Sancherman, G. y Echeverri, E. (1995). ***Neurofisiología de la Oclusión***. Colombia: Ediciones Monserrate
- Jablonski, S. (1992). ***Diccionario Ilustrado de Odontología***. Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Rouvière H.; Delmas A. (1994). ***Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional***. Tomo I. España: Editorial Masson.
- Okesson, J. (1999). ***Oclusión y Afecciones Temporomandibulares***. España: Editorial Harcourt Brace Mosby.

- Sierra, C. (2004). *Estrategias para la Elaboración de un Proyecto de Investigación*. Maracay, Venezuela.

- Posselt, U. (1973). *Fisiología de la Oclusión y Rehabilitación*. (2da. Edición) Barcelona: Editorial Jims.

- Hospital Sant Pere Claver (2004). *Unitat D'electromiografia* [Página Web en línea]. Disponible: <http://personales.ya.com/emgnm/emg.htm>. [Consulta 2004, Enero 23].

- Universidad Mayor. [Página Web en línea]. Disponible: <http://oclusion.umayor.cl/lectura1.doc>. [Consulta 2004, Enero 23].
- González, M., Müller, B., Finol, H., Papp, E. y Postaltan, K. (2002, Abril 02) *Dental Review*. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.exitodental.com.ve/index.htm>. [Consulta 2004, Marzo 19].

- Blanco, C. (1999, Febrero 4). [Revista en línea]. Disponible: http://www.infomed.sld.cu/revistas/ord/vol14_2_99/ord07299.htm. [Consulta 2004, Marzo 19].

Anexo A:

Instrumento Utilizado en la Recolección de los Datos.

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA FECHA: _____ N° DE HISTORIA:
DPTO. FORMACIÓN INTEGRAL DEL _____
HOMBRE PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS DEL PACIENTE

Nombre del Paciente: _____

Edad: ____ Sexo: ____ Ocupación: _____

Tlf: _____

INTERFERENCIAS OCLUSALES EN CENTRICA

1) Si: _____ No: _____

2) Localización: _____ -

REGISTRO ELECTROMIOGRÁFICO (Con electrodos superficiales)

3)

En oclusión habitual:

Músculo	DERECHO Valor en μv.	IZQUIERDO Valor en μv.
Masetero		
Temporal		

4)

En relación Céntrica:

Músculo	DERECHO Valor en μv.	IZQUIERDO Valor en μv.
Masetero		
Temporal		

Fuente: Rodríguez y Rodríguez, 2004

**Anexo B:
Electromiógrafo.**



**Anexo C:
Registros Electromiográficos.**

