

**EFFECTOS DEL BITE TURBO Y BITE BLOCK SOBRE EL MÚSCULO
MASETERO Y LA ARTICULACIÓN TEMPORO-MANDIBULAR EN
PACIENTES CON MORDIDA PROFUNDA. PRUEBA PILOTO.**

INVESTIGADORES

LUZ ANGELA MADROÑERO RINCÓN Od.

GLADYS ADRIANA PORTO RAMIREZ Od.

RICARDO PULIDO FERREIRA Od.

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, D.C. 2008**

**EFFECTOS DEL BITE TURBO Y BITE BLOCK SOBRE EL MÚSCULO
MASETERO Y LA ARTICULACIÓN TEMPORO-MANDIBULAR EN
PACIENTES CON MORDIDA PROFUNDA. PRUEBA PILOTO.**

INVESTIGADORES

**LUZ ANGELA MADROÑERO RINCÓN Od.
GLADYS ADRIANA PORTO RAMIREZ Od.
RICARDO PULIDO FERREIRA Od.**

ASESORES CIENTÍFICOS

Dr. TOMÁS CASTELLANOS

Od. P.U.J. Or. U.M.N.G.

Dr. EDUARDO RODRIGUEZ

Od. C.O.C. Or. Asociación Odontológica Argentina

Fundación .E. Monti

Dr. JUAN CASTILLO

Doctor en Ergonomía.

Dra. MARIA CONSTANZA TRILLOS

Fisioterapeuta. U. R.

Especialista en terapia manual E.C.R.

Especialista Docencia Universitaria U.R.

ASESOR METODOLÓGICO

Dra. PIEDAD MALAVER

Od. Ms Biología Énfasis Genética Humana

ASESOR ESTADÍSTICO

Dra. CLARA LOPEZ DE MESA

Estadística

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, D.C. 2008**

**EFFECTOS DEL BITE TURBO Y BITE BLOCK SOBRE EL MÚSCULO
MASETERO Y LA ARTICULACIÓN TEMPORO-MANDIBULAR EN
PACIENTES CON MORDIDA PROFUNDA. PRUEBA PILOTO.**

**INVESTIGADORES
LUZ ANGELA MADROÑERO RINCÓN Od.
GLADYS ADRIANA PORTO RAMIREZ Od.
RICARDO PULIDO FERREIRA Od.**

**Trabajo de grado para optar el título de
Especialista en Ortodoncia**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, D.C. 2008**

DEDICATORIA

**A nuestras familias,
Quienes con su comprensión y apoyo incondicional
Nos brindaron toda su confianza.**

El trabajo de grado **“EFECTOS DEL BITE TURBO Y BITE BLOCK SOBRE EL MÚSCULO MASETERO Y LA ARTICULACIÓN TEMPORO-MANDIBULAR EN PACIENTES CON MORDIDA PROFUNDA. PRUEBA PILOTO.”** Elaborado por Madroñero Luz Angela, Porto Ramírez Gladys Adriana, Pulido Ferreira Ricardo como requisito para optar al título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Dr. Eduardo Rodríguez
Asesor Científico

Dr. Tomás Castellanos
Asesor Científico

Dr. Juan Castillo
Asesor Científico

Dra. María Constanza Trillos
Asesor Científico

Dr. Conrado Gómez
Director del departamento de
investigación y salud pública

Dra. Piedad Malaver
Asesora Metodológica

Dra. Clara López de Mesa
Asesora Estadística

Bogota D.C Diciembre 12 de 2008.

Nosotros Luz Angela Madroñero, Gladys Adriana Porto Ramírez y Ricardo Pulido Ferreira; manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder al Colegio Odontológico Colombiano los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982, del trabajo de grado denominado “ **EFFECTOS DEL BITE TURBO Y BITE BLOCK SOBRE EL MÚSCULO MASETERO Y LA ARTICULACIÓN TEMPORO-MANDIBULAR EN PACIENTES CON MORDIDA PROFUNDA. PRUEBA PILOTO**”, producto de nuestra actividad académica para optar el título de Ortodoncista y Ortopedista Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (Colegio Odontológico Colombiano). La institución, entidad académica sin ánimo de lucro queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, todo en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia suscribimos este documento en el momento mismo que hacemos entrega del documento final a la biblioteca de UNICOC.

FIRMAN

LUZ ANGELA MADROÑERO RINCÓN

C.C. 52.473.711(Bogotá)

GLADYS ADRIANA PORTO RAMIREZ

C.C 52.187.313 (Bogotá)

RICARDO PULIDO FERREIRA

C.C 86.044.052 (Villavicencio)

FICHA TECNICA DE INVESTIGACION DE TRABAJOS DE GRADO

TITULO DEL TRABAJO: EFECTOS DEL BITE TURBO Y BITE BLOCK SOBRE EL MÚSCULO MASETERO Y LA ARTICULACIÓN TEMPORO-MANDIBULAR EN PACIENTES CON MORDIDA PROFUNDA. PRUEBA PILOTO”

AUTORES: Luz Angela Madroñero Rincón
Gladys Adriana Porto Ramírez
Ricardo Pulido Ferreira

LINEA DE INVESTIGACIÓN: Bite Turbo- Bite Block.

ASESOR CIENTÍFICO: Eduardo Rodríguez
Tomás Castellanos
Juan Castillo
María Constanza Trillos

ASESOR METODOLÓGICO: Piedad Malaver

ASESOR ESTADÍSTICO: Clara López de mesa

MATERIAL ANEXO: CD

FACULTAD: Odontología

TITULO OBTENIDO: Ortodoncista y Ortopedista Maxilar

CATEGORÍA: Postgrado

PALABRAS CLAVES: Músculo masetero, Bite Turbo, electromiografía, sobremordida vertical, Articulación Temporomandibular

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. ASPECTOS TEORICO-CIENTÍFICOS	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2. JUSTIFICACIÓN	12
1.3. PROPÓSITO	13
1.4. MARCO TEORICO	14
1.4.1 Electromiografía convencional (electrodo concéntrico)	28
1.4.2 El patrón de máximo esfuerzo	28
1.4.3 Electromiografía cuantitativa	29
1.4.4 Análisis por descomposición de PUM	29
1.4.5 Análisis de múltiples PUM	30
1.4.6 Análisis automático del patrón EMG voluntario	31
1.5. OBJETIVOS	
1.5.1. Objetivo general	35
1.5.2. Objetivos específicos	35
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	
2.1. TIPO DE ESTUDIO	36

2.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	36
2.2.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN	
2.2.1.1. Criterios de inclusión	36
2.2.1.2. Criterios de exclusión	37
2.3. MUESTRA	37
2.4. MATERIALES	37
2.5. MÉTODO	39
2.5.1. Evaluación Cefalometrica	40
2.5.2. Evaluación Clínica	42
2.5.3. Medición Electromiográfica	43
2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	47
2.7 RESULTADOS	48
2.7.1. Actividad eléctrica del músculo masetero	48
2.7.2. Evaluación clínica del músculo masetero	50
2.7.3. Evaluación clínica de la ATM	53
2.8. DISCUSION	56
2.9. CONCLUSIONES	58
3. RECOMENDACIONES	59
AGRADECIMIENTOS	60
BIBLIOGRAFIA	61
ANEXOS	67

INTRODUCCIÓN

El sistema estomatognático es una unidad biológica y funcional. Todos sus componentes, forman parte de un engranaje; cualquier alteración en uno de ellos afectará a otro, deteriorando el funcionamiento del sistema. ¹ Una alteración funcional puede ser la causa de la disgnasia y en otros la consecuencia, pero siempre está presente; de modo que, la función está ligada a la forma, como la forma depende de la función. ²

Las maloclusiones encontradas a diario, expresan las infinitas posibilidades de combinaciones entre alteraciones dentarias, desequilibrios esqueléticos, musculares, estéticos y funcionales de naturaleza e intensidad variada.

Autores como *Solberg* observaron asociación entre las maloclusiones y determinadas alteraciones anatómicas de la ATM, las cuales tienden a

¹ Quirch J. Valoración electromiográfica de las desarmonías oclusales. odontol Urug. 1967;23:5

² Haller HW. Etiopatogenia de las disgnasias. Folleto de la Facultad de Odontología de Montevideo. Uruguay Octubre 1991.

tornarse mayores, en cuanto mas larga es la permanencia de la maloclusión. ³

En las maloclusiones clase II, podemos diferenciar dos tipos de sobremordida vertical; una esquelética con un patrón de crecimiento horizontal y otra dentoalveolar caracterizada por la infraoclusión de los dientes posteriores y supraoclusión de los incisivos. ⁴ En estudios electromiográficos se ha demostrado las correlaciones entre la actividad muscular oro facial y la morfología craneofacial, determinando que la sobre mordida vertical es una variable que tiene relación positiva con el músculo masetero, cuando este posee un mayor umbral de acción muscular.⁵

En la planificación del tratamiento, la elección de las medidas terapéuticas depende de la edad, el grado de desarrollo del paciente, la etiología y localización de la maloclusión. En los problemas dentoalveolares es posible el tratamiento mediante la extrusión de los dientes posteriores y la nivelación del plano oclusal para reducir la curva de Spee, ⁶ mediante la colocación de dispositivos como; aparatos funcionales, placas removibles, o elementos fijos como Bite Turbo o Bite Block. Estos elementos son

³ Interlandi, Ortodoncia bases para la iniciación primera edición 2002

⁴ T, Graber, T Rakosi. A Petrovic, Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales Segunda edición 1998.

⁵ 5.Lowe A. a correlations between orofacial muscle achvity cranifacial morphology in a sample of control and open bites subjets Am Journal Orth,78(1) 89-88 July 1980

⁶ J.P.Okeson; tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, cuarta edición 1999)

colocados en la superficie palatina de los incisivos superiores, generando una desoclusión inicial, “trayectoria del incisivo inferior desde su punto de acoplamiento hasta la mitad de la altura funcional”, sin interferir con los movimientos excéntricos.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La función masticatoria puede influir en el desarrollo dentofacial y en el proceso de erupción dental, alterando así la altura facial y la sobre mordida vertical.

Por lo anterior, es posible que las diferentes fuerzas musculares y por consiguiente las masticatorias influyan en la etiología de la mordida profunda. Dentro del tratamiento de dicha patología se considera el empleo de elementos de levantamiento anterior removible o permanente.

Cabe preguntarse: ¿Cual es el efecto producido por elementos de levantamiento de mordida anterior tipo Bite turbo y Bite Block sobre el músculo masetero y la articulación temporomandibular (ATM)?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Uno de los manejos terapéuticos en un paciente con maloclusión clase II división dos, es la colocación de elementos de levantamiento de mordida removibles, empleados con frecuencia en las etapas tempranas del tratamiento ortodòncico. En este caso el tratamiento exitoso dependerá del uso del plano de manera permanente. Un número significativo de pacientes no cooperan completamente con su uso continuo, poniendo en ventaja los elementos fijos. Teniendo en cuenta que el manejo con elementos fijos tipo Bite Turbo Y Bite Block, no se encuentra ampliamente soportado, en este estudio cuantificaremos la actividad eléctrica del músculo masetero en reposo y máxima contracción inducida por un elemento de levantamiento anterior permanente en resina y metálico, medida con electromiografo. Estos son factores de relevancia clínica y deben ser considerados en los procedimientos de la terapia ortodontica, para lograr tratamientos exitosos, orientados a restituir el equilibrio.

1.3 PROPÓSITO

Este estudio pretende evaluar y demostrar clínicamente los efectos del Bite Turbo y Bite Block sobre la articulación temporomandibular, y electromiográficamente sobre el músculo masetero con el fin de orientar la aplicación de estos elementos de levantamiento anterior, en pacientes que van a recibir tratamientos de ortodoncia.

1.4 MARCO TEÓRICO

La función del sistema masticatorio es compleja, necesita una contracción coordinada de los diversos músculos de la cabeza y el cuello para permitir un funcionamiento eficaz. Este requiere de un sistema de control neurológico que regule y coordine las actividades.⁷

El componente básico del sistema neuromuscular es la unidad motora, (UM) formada por numerosas fibras musculares, inervadas por una sola neurona motora. Cuando la neurona se activa, la placa motora terminal es estimulada para que libere pequeñas cantidades de acetilcolina, que inician la despolarización de las fibras musculares. Esta despolarización consigue que las fibras musculares se contraigan.⁶

El número de fibras musculares inervadas por neurona motora varía. Cuantas menos fibras musculares hay por neurona motora es mas preciso el movimiento. Existe una variación similar en el número de fibras

⁷ Lee, R Esthetics and its relationship to function. In: RUFENACHT, C.R. Fundamentals of esthetics. Chicago: Quintessence, 1992. P. 137-209.

musculares por neurona motora en los músculos de la masticación. El masetero, tiene un número mas elevado de fibras motoras por neurona motora, que corresponde con sus funciones de proporcionar la fuerza necesaria para la masticación. A su vez La composición histoquímica de sus fibras parece estar muy relacionada con su función; fibras tipo I de activación lenta que soportan trabajos prolongados como mantener la posición postural mandibular. ⁶

En el estudio de Ericsson y Thornell, en cortes transversales de fibras musculares encontraron que el masetero tiene entre 70 y 87% de fibras tipo I. ⁸

Al evaluar la posición del músculo masetero con relación al plano de oclusión, ⁹ y su efecto sobre la dentición, se concluye que el masetero, es el músculo biomecánicamente más importante, al ser el que mayor fuerza desarrolla, en pacientes con sobremordida vertical.¹⁰

Las cargas masticatorias, varían, en función al género, patrones faciales, edad, estado emocional y del tipo de alimento a ser masticado. La presencia de dolor en los músculos masticatorios o en la ATM también influye en la intensidad de las cargas durante la masticación.

⁶ J.P.Okeson ., Op. Cit.

⁸ Ericsson P.O, Thornell L.E Histochemical and morphological muscle fibre characteristics of the human masseter the medial pterygoid and the temporal muscles, Arch oral 28 (9) 781-797 1983

⁹ Proctor A.D de Vincenzo; J.P MASETER MUSCLE POSITION1970

¹⁰ Lowe A. a correlations betwenn orofacial muscle achvity cranifacial morphology in a sample of control and open bites subjets Am Journal Orth,78(1) 89-88 July 1980.

Para Maciel, ¹¹ los músculos elevadores desarrollan fuerzas que varían entre 35 y 120 Kg. Sin embargo según Ramfjord y Ash,¹² la fuerza de mordida varía entre 45,5 Kg a 68,1 Kg, en hombres adultos, esclarecen que fuerzas mayores han sido registradas por otros autores.

En consecuencia se vuelve evidente la importancia del equilibrio funcional durante la máxima intercuspidad que tiene como principal requisito la estabilidad mandibular, esta debe manifestarse en dos niveles: dentario y articular. ³

En las maloclusiones clase II, diferenciamos dos tipos de sobremordida vertical; una esquelética con un patrón de crecimiento horizontal y otra dentoalveolar caracterizada por la infraoclusión de los dientes posteriores y supra oclusión de los incisivos. ¹³

En ortodoncia se emplean diferentes dispositivos para tratar estas maloclusiones, como, férulas oclusales, desprogramador anterior, aparatos funcionales con equiplan, topes en resina sobre dientes posteriores, o aparatos fijos tipo Bite Turbo y Bite Block. Esta aparatología tiene un fin común, eliminar interferencias generando una desoclusión, pero están encaminados hacia diferentes objetivos, Algunos tendrán un

¹¹ .MACIEL,R.N. Oclusao e atm: procedimentos clínicos. SaoPaulo: Santos,1996. 397

¹² RAMFJORD,S.; ASH,M.M Oclusao, Trad.de Dioracy Fonterrada Vieira. 3.ed Rio de Janeiro: Interamericana,1984.422p

³ Interlandi., Op.Cit.

¹³T, Graber, T Rakosi. A Petrovic, Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales Segunda edición 1998.

valor diagnóstico, otros buscarán restituir una actividad muscular normal, proteger los dientes de actividades parafuncionales, extruir dientes en el segmento posterior e intruir dientes en el segmento anterior.

La elección de las medidas terapéuticas depende de la edad, el grado de desarrollo del paciente, la etiología y localización de la maloclusión.

En las maloclusiones clase II con sobremordida vertical de origen dentoalveolar es posible el tratamiento mediante la extrusión de los dientes posteriores y la nivelación del plano oclusal para reducir la curva de Spee.¹³ Esto puede lograrse mediante la colocación de un aparato fijo de levantamiento de mordida anterior tipo Bite Turbo y Bite Block, Estos elementos son adheridos a la superficie palatina de los incisivos superiores, generando una desoclusión inicial, “trayectoria del incisivo inferior desde su punto de acoplamiento hasta la mitad de la altura funcional”; buscando desprogramar la oclusión y la musculatura ¹⁴

La ubicación de cualquier dispositivo debe ser lo más perpendicular posible al eje longitudinal del diente, sin ningún tipo de inclinación, para evitar deslizamientos anteriores o posteriores de la mandíbula, buscando un contacto de superficie con el diente antagonista. Permitiendo una distribución uniforme de la carga oclusal.³

¹³ Ibíd.

¹⁴ Alonso, Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral.3ed. Argentina, 2004.

³ Op.Cit.

Estos dispositivos no buscan interferir con el deslizamiento de los bordes incisales de los incisivos inferiores sobre los rebordes marginales de los incisivos maxilares en movimientos protrusivos ni con la desoclusión canina en movimientos de lateralidad.

Desde el punto de vista funcional se ha comprobado a través de estudios electromiográficos que los contactos anteriores estimulan al músculo temporal mientras que los contactos posteriores estimulan al músculo masetero. El músculo temporal es mas largo y menos potente, característica que pondrá a los dientes anteriores en ventaja cuando este músculo se encuentre estimulado.¹⁴

Las interferencias oclusales pueden ocasionar lesiones, a diferentes niveles, y parecen tener participación indiscutible en el desarrollo de los disturbios temporomandibulares.¹⁵

Sin embargo cuando los contactos se dan sobre una superficie más extensa y plana serán menos nocivos, generando que la fuerza resultante tenga una dirección vertical a lo largo del eje longitudinal diente en el que recae la fuerza,¹⁶ así mismo el sistema contiene un mecanismo protector, en el cual el ligamento periodontal formado por fibras de tejido conectivo colagenoso, que siguen un trayecto oblicuo, convierten una fuerza

¹⁴ *Ibíd.*

¹⁵ JARABAK, J.R. An electromyographic analysis of muscular and temporomandibular joint disturbances due to imbalances in occlusion. *Angle Orthod*, v26, n.3, p.170-190, July 1956

¹⁶ BEYRON, H. Optimal occlusion. *Dent Clin North Am*, v,13, n 3, p. 537-554, July 1969

destruccion en una fuerza aceptable, considerandolo un absorbente natural de choques. ³

Por lo contrario, cuando las fuerzas incorporan un componente horizontal que tiende a causar una inclinación, pueden crear respuestas patológicas óseas o incluso provocar una actividad refleja neuromuscular. La acción refleja se define como una respuesta independiente de la voluntad que resulta de un estímulo, se produce sin que en ella influya la corteza ni el tronco encefálico, hay dos acciones reflejas importantes en el sistema masticatorio: 1. Reflejo Miotático, es el único reflejo mandibular, se presenta cuando al masetero se aplica una fuerza en el mentón hacia abajo. 2. Reflejo Nociceptivo, se considera protector, protege a los dientes y estructuras de soporte de una lesión, aparece ante estímulos nocivos, en el momento de contactar la superficie dental con una superficie dura, la respuesta será inhibir los músculos elevadores y estimular los depresores de la mandíbula. Este se presenta gracias a los receptores sensitivos especializados, los cuales son de dos tipos: 1. Nociceptores, presentes en la mayoría de tejidos del sistema masticatorio y específicos para el dolor transmiten esta información al SNC, algunos responden a estímulos nocivos mecánicos y térmicos y otros a una amplia gama de estímulos. 2. Propioceptores, específicos para posición y movimiento mandibular.³

³ Op.Cit.

³ Op.Cit

Estos contactos generan una información sensitiva que viaja por el Nervio Trigémino, a través de una neurona aferente que lleva la información hacia el SNC, y de allí las neuronas motoras traen la información hacia los músculos; estos impulsos se transmiten a través de sinapsis. ³

De acuerdo con Smukler,¹⁷ la mandíbula funciona como un sistema de palanca clase III, en este la articulación temporomandibular constituye un punto de fulcro y se localiza encima del brazo de palanca. El área de resistencia es representada por el bolo alimenticio y entre esta y el fulcro incide la fuerza de origen muscular. De acuerdo a esta disposición, las áreas más próximas al fulcro están sujetas a fuerzas más intensas. Por tal razón los dientes posteriores soportan las cargas masticatorias. Una palanca de tercer género puede pasar a ser una palanca de segundo o primer género, Según Ide y Nakasawa, ¹⁸

En posición de máxima intercuspidad, la fuerza generada por los músculos masticatorios se concentran en los dientes, incidiendo en las articulaciones temporomandibulares, solo en pequeña cantidad, sin embargo en presencia de interferencias, puede cambiarse a otro tipo de palanca en donde ambos cóndilos pueden recibir intensas fuerzas

³ Op.Cit.

¹⁷ SMUKLER, H. Equilibration in the natural and restored dentition. Chicago: Quintessence, 1991.136p

¹⁸ IDE, Y & NAKASAWA, K. Anatomical atlas of the temporomandibular joint, Tokyo : Quintessence, 1991.116 p

positivas y negativas durante mordidas firmes, pues la mandíbula exhibe movimiento rotacional o flexión ante carga de diversos orígenes.¹⁴

La articulación temporomandibular es un sistema complejo, su estabilidad posicional no la determina el disco articular. Como en cualquier otra articulación, la dan los músculos. Los principales músculos que estabilizan la ATM son los elevadores (temporal, masetero y pterigoideo interno), estos tres grupos musculares son los principales responsables de la posición y la estabilidad articular, sin embargo, los pterigoideos externos inferiores también aportan su contribución.

Las fuerzas direccionales de este grupo de músculos determinan la posición articular funcional óptima.

En una posición sin influencia del estado oclusal, los cóndilos son estabilizados por el tono muscular de los elevadores y los pterigoideos externos inferiores.³

La disfunción cráneo mandibular o temporo-mandibular (DTM) es un término general que incluye una serie de entidades clínicas que afectan a la ATM, la musculatura masticatoria y las estructuras asociadas incluyendo los dientes, el periodonto, la columna cervical y la musculatura del cuello.

¹⁴ Op.Cit

³ Op.Cit

La presentación clínica de la DTM se caracteriza por la aparición de dolor localizado, en la ATM o en los músculos de la masticación incluyendo la musculatura cervical, El dolor es el síntoma más frecuente, es más que un simple reflejo; es una sensación física, una experiencia. Es el resultado de un proceso que ha sido alterado entre su origen y su destino, puede ir acompañado de disfunción con limitación, desviación o deflexión de la apertura y/o presencia de ruidos articulares, con frecuencia también puede encontrarse cefaleas, cervicalgias, dolor de oído y otros síntomas asociados como acúfenos e hipoacusia. ¹⁹

La prevalencia de los desordenes temporomandibulares es mayor entre la segunda y la cuarta década de la vida y la relación hombre mujer es de aproximadamente 1:4; en realidad estas cifras pueden sobreestimar la significancia clínica del problema.²⁰

La controversia deriva del carácter multifactorial. Por ello se describen una serie de factores contribuyentes que pueden predisponer, iniciar o perpetuar la DTM. El carácter multifactorial de la etiopatogenia de la DTM hace difícil, aislar clínicamente las diferentes variables involucradas. No obstante, se debe tener en cuenta que la mayoría de los movimientos de la ATM se realiza sin contacto dentario, por lo que la influencia de las relaciones oclusales intra e intermaxilares en el desarrollo de la DTM pueden considerarse secundarias.

¹⁹ Ortodoncia Interdisciplinario Margarita Valera tomo 2 pág. 533

²⁰ Dworkin SF, Huggins KH et al. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: Clinical signs in cases and controls J Am Dent Assoc 1990;273-81

Es necesario diferenciar la definición tradicional de oclusión utilizada por los odontoestomatólogos – la “ relación morfológica y funcional de contacto entre las superficies masticatorias de las piezas dentarias maxilares y mandibulares” ²¹ de la definición que utilizan los especialistas dedicados al estudio y tratamiento de la DTM –“relación morfológica y funcional dinámica entre todos los componentes del sistema estomatognático (SE), incluyendo los dientes, los tejidos de soporte, el sistema neuromuscular, la ATM y el esqueleto craneofacial ²²

El SE funciona integrada y dinámicamente y los estímulos funcionales hacen que los tejidos se adapten y remodelen, manteniendo un equilibrio funcional, sin embargo, si se afecta el equilibrio funcional del SE por una sobrecarga o una disminución de su capacidad adaptativa, puede desencadenar un trastorno disfuncional que haga necesaria la intervención terapéutica.

La metodología diagnóstica de los pacientes con DTM, puede seguir un protocolo en el cual se presente un cuestionario para que el paciente lo complete, durante la consulta, esto permite recordar y resumir los aspectos más importantes de su sintomatología. ²³

²¹ Zwemer T.J. Boucher's clinical dental terminology, 3rd ed. St. Louis: Mosby; 199. P. 109-26 American Association of Orofacial Pain.

²² McNeill C. Science and practice of occlusion, Chicago; Quintessence Publishing; 1997. p. 306

²³ American Association of Orofacial Pain

La anamnesis, permite obtener información valiosa que conduce a la formulación de una hipótesis diagnóstica que se confirma con la exploración física, debe incluir: El motivo de la consulta, la descripción de la sintomatología y tratamientos previos. Historia medica con revisión por sistemas. Anamnesis dental. Historia psicológica

En la exploración física se debe realizar una inspección de la cabeza y el cuello, tanto visual como mediante palpación, evaluando la simetría, postura y movilidad, una exploración estática y dinámica de las ATM y la musculatura masticatoria, con palpación, auscultación y manipulación.¹⁹

El término electromiografía (EMG) se refiere al registro de la actividad eléctrica generada por el músculo tanto en condiciones normales como patológicas; se ocupa de la evaluación clínica y neurofisiológica de la patología neuromuscular y de ciertos aspectos de la patología del SNC.

Durante la activación voluntaria del músculo se valora, las características de reclutamiento, la configuración de los Potenciales de Unida Motora (PUM), y el patrón de máximo esfuerzo.

La Configuración de los PUM es de gran importancia para al diagnóstico.

Suelen distinguirse varios parámetros:

Amplitud. Se mide pico a pico y es un parámetro de gran utilidad diagnóstica cuando es claramente patológica.

¹⁹ Op.Cit

Duración. La duración de los PUM es uno de los parámetros de más importancia diagnóstica por su correlación con el número de fibras de la UM. Es mayor en los músculos de los miembros y aumenta con la edad.

Estabilidad. Se analiza mejor atenuando bajas frecuencias del PUM mediante los filtros pasa alta. Es muy útil para evaluar rápidamente la transmisión neuromuscular y la re inervación.

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 llama "*negativo*" al primero (registro bipolar) o al único (monopolar) que capta dicho potencial. Asimismo, 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*".²⁴ La EMG es ampliamente usada en estudios de los patrones de contracción normales y anormales de los músculos masticatorios, estos, han sido estudiados por Moyers²⁵ - Pancherz²⁶

²⁴ M. Martínez y Col; Manual de Medicina Física.1998

²⁵ Moyers RE. An electromyography analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. Am J Orthod 1950;36:481

²⁶ Pancherz H, Fancherz MA. Muscle activity in class II, division 1 malocclusion treated by bite jumping with the Herbst appliance. Am J Orthod 1982;82:104.

El método de Buchthal, sugiere la exploración del músculo en primer lugar en reposo para detectar la presencia de actividad espontánea que según sus características y contexto clínico y electromiográfico puede indicar, lesión primaria. A continuación se evalúa la actividad electromiográfica durante la activación voluntaria para valorar, las características de reclutamiento de los PUM, la configuración de los PUM y el patrón de máximo esfuerzo.²⁷

De igual manera ha sido utilizada para estudiar los mecanismos funcionales de las férulas oclusales colocadas a pacientes con desórdenes del sistema masticatorio.

Christensen L ²⁸; reportó que en sujetos sin desórdenes articulares la férula oclusal tendía a reducir el nivel de actividad electro-miográfica en el músculo masetero durante el máximo apretamiento de los dientes.

El estudio realizado por Holmgren y col ²⁹, concluyen que los pacientes con bruxismo que usen la férula nocturna presentan cambios en su actividad muscular cuando ésta es medida por EMG durante el

²⁷ Buchthal F. An Introduction to Electromyography. Scandinavian University Books. Glyndendal, 1957

²⁸ Christensen L. (1980) " Effects of an oclusal splint on integrate electromiography of masseter muscle in experimental tooth clenching in man" Journal of Rehabilitation 7 pp 281

²⁹ Holmgren K.,Sheikoleslam A., Riise C. and Kooop S. (1990) "The effects of an oclusal splint on the electromiographic activities of the temporal and masseter muscles during maximal clenching in patients with a habits nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders" Journal of oral rehabilitation vol 17 pp 447-459

apretamiento máximo. Este cambio es favorable pues va tendiendo a parecerse al registro hecho en el apretamiento inter oclusal sin férula.²⁹

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. 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 ion (K) potasio y en el espacio extracelular predomina el ion (Na) sodio y el ion (Cl) cloro.³⁰

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 mV.

La actividad de los canales específicos es lo que permite el paso de los iones, fundamentalmente del sodio (Na), a través de la membrana. 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 30mV que corresponde al potencial de equilibrio para el sodio (Na). El potencial de acción creado es capaz entonces de inducir corrientes

²⁹ Ibít

³⁰ Brown WF, Bolton CF. Clinical electromyography. Second edition. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993

electrónicas 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.³¹

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 un mseg aproximadamente. Los potenciales de acción sobre los tejidos excitables pueden ser registrados mediante electrodos cercanos y amplificarse las señales en un osciloscopio para su medición.²⁹

La electromiografía permite:

- Distinguir entre lesiones del SNC y del SNP.
- En patología neuromuscular, localizar y cuantificar diferentes tipos de lesiones con gran exactitud y precisión.
- Exploran la función del *sistema nervioso autónomo* (SNA) y sus trastornos.

1.4.1 Electromiografía convencional (electrodo concéntrico)

Consiste en el registro de la actividad bioeléctrica generada por un músculo mediante el electrodo concéntrico (EC) de Adrian y Bronk o con

³¹ SJ. Clinical electromyography: nerve conduction studies. Second edition. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993.

²⁹ Holmgren K., Op.Cit.

electrodo monopolar (EM). El EC tiene una superficie de registro de forma helicoidal de 150 x 580 mm que equivale a 0,07 mm²; la del EM es de forma cónica y mide 0,25mm². Este tamaño es el adecuado para el estudio de los potenciales de unidad motora (PUM).

1.4.2 El patrón de máximo esfuerzo

Se correlaciona con el número de UM que se activan. Clásicamente se distinguen cinco grados: normal, deficitario, muy deficitario, simple, ausencia de actividad voluntaria.

1.4.3 Electromiografía cuantitativa

En los años cuarenta Buchthal y cols, iniciaron el estudio cuantitativo de los PUM midiéndolos manualmente sobre un registro gráfico realizado en papel durante una contracción con esfuerzo ligero - moderado. Este incluyó el análisis con electrodo concéntrico en los que se miden la amplitud, duración y número de fases. Los valores obtenidos se comparan con los valores de referencia coleccionados por esta escuela a lo largo de varios años. Los criterios de comienzo y final de los potenciales no están cuantitativamente definidos, requiere tiempo y experiencia por lo que no es sistemáticamente utilizado.³²

³² Cocero E, Recuero E. Introducción a la Electromiografía y a la Conducción Eléctrica del Nervio Periférico. Madrid 1971.

Otros métodos de análisis de PUM, algunos de ellos, variantes del anterior, se han desarrollado en los últimos tiempos. Los más frecuentemente utilizados son:

1.4.4 Análisis por descomposición de PUM

Guiheneuc, Mc Gill y Dorfman,³³ desarrollaron En esta técnica se pretende extraer muchos PUM de un solo registro EMG intentando descomponer cada trazado EMG en sus PUM constituyentes. Tiene el inconveniente de que PUM generados por diferentes unidades motoras van a ser considerados como el mismo y por tanto mal clasificados. Para obviar este inconveniente. De Luca y cols,³⁴ han desarrollado una técnica denominada "descomposición de precisión". En ella se hace un registro en varios canales de la actividad electromiográfica obtenida de cuatro superficies de registro. Los cuatro puntos de registro generan tres registros bipolares de modo que cada unidad motora es definida por tres PUM diferentes. Es un método excelente que permite la individualización de PUMs incluso durante el máximo esfuerzo voluntario. Requiere muchos canales de registro y quizá por esto su uso no se ha generalizado.

³³ Dorfman L, Howard J, Mc Gill. Clinical studies using automatic decomposition electromyography (ADEMG) in needle and surface EMG. En Desmedt JE (ed), Computer aided Electromyography and expert systems. Clinical neurophysiology updates. Amsterdam, Elsevier 1989: 189-204

³⁴ Stashut D, De Luca C. Update on the decomposition electromyography: an analysis of the EMG signals. En Desmedt JE (ed) Computer aided Electromyography and expert systems. Clinical neurophysiology updates. Amsterdam. Elsevier 1989: 39-53.

1.4.5 Análisis de múltiples PUM

Es una técnica muy reciente desarrollada casi simultáneamente por Stalberg y cols y Nandedkar,³⁵ el programa informático identifica PUM discretos, en ocasiones cuatro ó cinco simultáneamente. Se utilizan filtros entre 5 Hz y 10 Hz y se registra la actividad electromiográfica a un 5% y a un 30% aproximadamente del máximo esfuerzo. Para cada nivel de contracción el período de análisis es de cinco a diez segundos. Suelen ser suficientes de dos a tres inserciones en la piel registrando en diferentes niveles del músculo en cada una de ellas.

El procesamiento de la señal se hace en varios pasos sucesivos: identificación, clasificación, visualización, edición intermedia y edición definitiva. Este método tiene la ventaja de que es rápido, reproducible e independiente de la ganancia del amplificador, si bien la promediación puede alterar la morfología de los potenciales inestables y hacer un cierto sesgo de selección hacia los PUM con frecuencias de activación más altas.

1.4.6 Análisis automático del patrón EMG voluntario

³⁵ Stålberg E, Nandedkar S, Sanders D, Falk B. Quantitative Motor Unit Potential Analysis. J Clin Neurophysiol 1996; 13: 401-26.

Existen varias modalidades, Uno de los más utilizados es el llamado análisis de "nubes". En este método, variante del clásico método de Willison, Es muy rápido y de fácil aplicación incluso en niños. El mayor inconveniente es que no permite estudiar parámetros como la estabilidad de los PUM y la presencia de potenciales satélites.

Las respuestas electromiográficas de los músculos maseteros en hombres y mujeres han sido medidas para evidenciar alguna diferencia, *Ferrario*,³⁶ 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 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.³⁷

Existen diferencias de respuestas electromiográficas dentro del mismo músculo masetero como lo reporta Van Eijden y col³⁸ en cuyo estudio se observó mayor respuesta en el fascículo profundo que en el superficial.

³⁶ Ferrario V., Sforza C., Miani A., D'addona A. and Barbini E. (1993) "Electromiographic activity of human masticatory muscle in normal young people Statical Evaluation of references values for clinical aplicaciones" J Oral Rehabilitation vol 3 pp 271-80

³⁷ . Miyamoto K., Yamada K., Ishizuka Y., Morimoto N. and Tanne K. (1996) " Masseteric muscle activity during the wole day in young adults" AM J Orthod Dentofac Vol 110 pp 394-8

³⁸ Van Eijden T., Blanksman N., Brugman P. (1993) " Amplitude and timing of EMG activitiy in the human masseter muscle select motor task" J Dent Res marzo vol 3 pp 599-600.

La amplitud EMG tiene una variedad de aplicaciones entre las que se encuentra los sistemas de realimentación (Biofeed back). Se presentan algunos inconvenientes como la interferencia debida a la actividad eléctrica de músculos alrededor. En este caso para eliminar la potencial influencia del ruido, se utiliza una configuración diferencial.³⁹

La adquisición registro y análisis de la actividad eléctrica generada en el músculo masetero se ha llevado a cabo a través de la utilización de electrodos (superficiales, de aguja, implantados).

La EMG de aguja está indicada cuando se sospecha la presencia de trastornos miógenos o neurógenos, sean estos primarios o secundarios.

La EMG con Electrodo fijados a la superficie de la piel, es usada para captar el registro de la contracción de las fibras en músculos superficiales. Estos electrodos utilizan una configuración bipolar.

Con el objetivo de adaptar las señales provenientes de los electrodos superficiales EMG para ser adquiridas posteriormente, un circuito de acondicionamiento conformado por diversas etapas tales como amplificación, filtrado y cambio de nivel es el encargado de realizar el tratamiento de la señal³⁹

La tarjeta de acondicionamiento posee dos canales de adquisición de señales EMG; el circuito de acondicionamiento debe adaptar los niveles

³⁹ A. F. Ruiz, F.J. Brunetti, E. Rocon , Grupo de Bioingeniería Instituto de Automática Industrial-CSIC ,Adquisición y procesado de información EMG en el modelado de sistemas biológicos.

³⁹ Ibíd.

de las señales EMG en el rango correspondiente. En la literatura se ha reportado que el espectro de frecuencias de las señales EMG se encuentra en un rango que abarca desde 5Hz a 2000 Hz.

Una serie de experimentos se han realizado para validar el sistema de adquisición EMG, la ubicación de electrodos superficiales debe seguir las recomendaciones de SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles), ⁴⁰ proyecto europeo cuyo objetivo fue unificar una metodología en la colocación y procesamiento de señales eléctricas musculares adquiridas por electrodos superficiales EMG.

Independiente de la edad deben tenerse en cuenta otros factores que pueden modificar los parámetros de los PUM. El frío tiende a aumentar la duración de los PUM y debe controlarse en los músculos superficiales. El género femenino tiende a tener PUM de duración más breve.

La información de las señales EMG, sin procesar, no pueden ser comparadas cuantitativamente entre sujetos incluso ni en el mismo sujeto. Existen muchos tipos de procesamiento para tales señales, entre las cuales están: normalización, rectificación, filtrado, promediado, suavizado, integración, entre otros. La técnica más común de detección de la amplitud en EMG superficial, es un proceso de rectificación seguido por una etapa de suavizado.⁴¹

⁴⁰ [http://www. Seniam.org](http://www.Seniam.org).

⁴¹ Farina, D., Merletti, R., Enoka, RM. 2004 " The extraction of neural strategies from the surface EMG". Journal of Applied Physiology, 96 (1), pp.1486-1495.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Medir la actividad eléctrica del fascículo superficial del músculo masetero inducida por Bite Turbo y Bite Block en pacientes con mordida profunda, empleando el electromiógrafo.

Identificar los efectos sobre la ATM, evaluados clínicamente, previo inmediato y posterior a la colocación.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Evaluar los efectos sobre el músculo masetero, de elementos de levantamiento de mordida tipo Bite Turbo (metal), en pacientes con
-

mordida profunda medidos con electromiógrafo previo, inmediato y posterior a su colocación.

- Evaluar los efectos sobre el músculo masetero, de elementos de levantamiento de mordida tipo Bite Block (resina), en pacientes con mordida profunda medidos con electromiógrafo previo, inmediato y posterior a su colocación.
- Medir los efectos sobre el músculo masetero usando Bite Turbo y Bite Block en pacientes con mordida profunda durante descanso muscular y máxima contracción.
- Evaluar clínicamente el efecto sobre la ATM, de elementos de levantamiento de mordida tipo Bite Turbo (metal), en pacientes con mordida profunda.
- Evaluar clínicamente el efecto sobre la ATM, de elementos de levantamiento de mordida tipo Bite Block (resina), en pacientes con mordida profunda.

HIPOTESIS

- Nula (H^0): Los Bite Turbo y Bite Block generan cambios en la actividad muscular del masetero y la ATM.
- Alternativa ($H1$): Los Bite turbo y Bite Block no generan cambios en la actividad muscular del masetero y la ATM

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Ensayo clínico

2.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes que asisten a la clínica de ortodoncia de la institución universitaria Colegios de Colombia, (UNICOC) entre el primer y segundo semestre del año 2008.

2.2.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.2.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Pacientes sin enfermedad sistémica

Sin enfermedad periodontal

Sin tratamiento ortodóncico, u ortopédico.

Sin tratamiento de cirugía ortognática

Paciente con biotipo braquifacial

Paciente Clase II división 2

2.2.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con dolor espontáneo en la ATM y músculos masticatorios.

2.3. MUESTRA

Por Conveniencia

2.4 MATERIALES

Radiografía cefálica lateral

Regla cefalométrica protractor (Ortho Organeizers Inc)

Instrumento de recolección de datos (Anexo 1) incluyo datos personales, fecha y consecutivo.

En la evaluación física se realizó la inspección de cabeza y el cuello, tanto visual como mediante palpación, una exploración estática y dinámica de las ATM y la musculatura masticatoria, con palpación, auscultación y manipulación. Siguiendo el protocolo recomendado por la Asociación Americana de Dolor Orofacial.²³(Anexo 2).

Los datos obtenidos fueron ubicados en casillas específicas para rangos de apertura y movimiento mandibular en los tres tiempos, otra para registrar la presencia de ruidos articulares y otra para la sintomatología de los músculos en reposo y máxima contracción.

Cuestionario de nueve preguntas (Anexo 3) que permitió recordar y resumir los aspectos más importantes de la sintomatología; además de obtener información valiosa que condujo a la formulación de una hipótesis diagnóstica que se confirmó con la exploración física. Este fue diligenciado por el paciente y el operador durante la primera consulta.

Dentímetro metálico

Calibrador de Volley

Fonendoscopio 3M Littmann

Algodón JGB

Alcohol antiséptico JGB

²³ American Association Op Cit.

Guía en acetato: Se realizó con el objeto de reproducir la posición más exacta posible en la toma de registros electromiográficos posteriores. La plantilla se perforó en los puntos donde fueron ubicados los electrodos.

Silla

Camilla

Biometrics Datalog

Electrodos EMG superficiales modelo MA-317 de Motion Lab Systems

Acido fosfórico al 37% (3M)

Single Bond II (3M)

Silicone Matrix casa comercialOrmco

Resina Z100 (3M)

Papel de articulador

Pinza de Miller (DentalExpress)

Pieza de alta NSK

Lámpara de fotocurado luz alógena de alta intensidad 460 nm casa comercial 3M referencia Elipar TM 2500

Bite turbo metálico casa comercialOrmco

Piedras para pulir resina

2.5 MÉTODO

Se evaluaron 10 pacientes en el Postgrado de Ortodoncia de la institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC) entre los 18 y los 33 años de edad, los cuales fueron seleccionados según criterios de inclusión. Fueron excluidos de la investigación dos pacientes; uno por desalojo del aditamento, y otro por inasistencia a las citas de control. Voluntariamente aceptaron ser parte del estudio, previa información verbal y escrita a cerca de los beneficios y riesgos a los cuales serian expuestos durante la investigación, posterior a esto se realiza la firma del consentimiento informado. (Anexo 4)

La evaluación incluyó tres aspectos: evaluación cefalométrica, clínica y electromiográfica; los dos últimos aspectos fueron tenidos en cuenta en los tres tiempos analizados, T0 previo a la colocación del dispositivo, T1 a las 24 horas, y T2 cuarenta y cinco días posterior a la colocación.

Se realizó una prueba piloto para validar el instrumento de recolección de datos y estandarizar la toma del registro electromiográfico. Fue tomado uno de los diez pacientes pertenecientes a la muestra el cual fue sometido a las tres evaluaciones incluidas en la investigación.

2.5.1 Evaluación Cefalométrica ⁴²

Fueron ordenadas radiografías cefálicas laterales a los 10 pacientes, en el Centro Radiológico del Country. Con base en estas se realizaron trazos, sobre una hoja de papel cefalométrico, y se obtuvieron las medidas que orientaron el diagnostico esquelético y biotipo facial; estos procedimientos fueron realizados por un solo operador.

Para realizar la estandarización, Se tomaron tres radiografías cefálicas, en las cuales se realizaron los trazos y mediciones pertinentes por los tres

⁴² Jara L y Col, Manual de Cefalometría, 2007.

operadores. Los datos obtenidos fueron comparados con los arrojados en el estudio cefalométrico realizado por el asesor científico. Los resultados del operador (1) fueron los que más se aproximaron a la impresión diagnóstica del asesor.

Se obtuvieron las siguientes medidas para el diagnóstico de la clasificación esquelética y el biotipo facial:

SNA: Medida angular formada por el plano S-N y N-A
Valor normal: 80° (+/-) 2° Diagnóstico: Aumentado: Prognatismo del maxilar superior Disminuido: Retrognatismo del maxilar superior

SNB: Medida angular formada por el plano S-N y N-B Valor normal: 82° (+/-) 2° diagnóstico: Aumentado: Prognatismo mandibular Disminuido: Retrognatismo mandibular

ANB: Medida angular formada por el plano N-A y N-B Valor normal: 2° (+/-) 2° Diagnóstico: 0° / 4° Clase I Aumentado: Clase II Disminuido: 0° Clase III.

Convejidad facial: medida lineal vertical que va desde el punto subespinal (A) al plano facial (N-Pg), valor normal 2 ± 2 mm a la edad de 8 años y medio, disminuye 0.2 mm por año, diagnóstico; aumentado: Clase II esquelética disminuido: Clase III esquelética

Eje Facial: Medida angular formada por el eje facial (Pt- Gn) y el plano basión – nasión. Valor Normal: 90° +/- 3° Diagnóstico: Aumentado: Dirección de crecimiento horizontal. Disminuido: Dirección de crecimiento vertical.

Profundidad Facial: Medida angular formada por el plano facial (N-Pg) y el plano de FH (Po- O). Valor Normal: 87° a los 9 años. Aumenta 0.33 mm por año. +/- 3 mm Diagnóstico: Aumentado: Prognatismo mandibular clase III esquelética Disminuido: Retrognatismo mandibular clase II esquelética.

Ángulo del plano mandibular: Medida angular formada por el plano mandibular y el plano de FH. Valor Normal: 26 ° a los 9 años. Disminuye 0.3 mm por año +/- 4° Diagnóstico: Aumentado: Mordida abierta y rotación mandibular abajo y atrás. Disminuido: Mordida profunda y rotación mandibular arriba y adelante.

Altura facial Inferior: Es la medida angular formada por los planos Xi – ANS y Xi–Pm. Valor Normal: 47 ° +/- 4 °, Permanece constante con la edad. Diagnóstico: Aumentado: Patrón dolicofacial y puede indicar mordida abierta. Disminuido: Patrón braquifacial y puede indicar mordida profunda

Arco mandibular: Medida angular formada por el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm) y el eje condilar (Dc-Xi). Valor Normal: 26° a la edad de 8 ½ años. Aumenta 0.5 mm por año, +/- 4° Diagnóstico: Aumentado: mordida profunda y patrones braquifaciales Disminuido: Mordida abierta, patrones dolicofaciales .

Profundidad maxilar Medida angular formada por el plano de Frankfort y la línea Na – A, Valor Normal: 90 ° +/- Diagnóstico, Aumentado: Prognatismo maxilar (clase II). Disminuido: Retrognatismo maxilar (clase III).

2.5.2 Evaluación Clínica

Incluyó un diagnóstico periodontal, con posterior diligenciamiento de un cuestionario que permitió recordar y resumir los aspectos más importantes de la sintomatología articular y muscular. Se realizó la evaluación de cabeza y cuello, exploración estática y dinámica de la ATM y la musculatura masticatoria, con palpación, auscultación y manipulación. Siguiendo el protocolo recomendado por la Asociación Americana de Dolor Orofacial. ²³(Anexo 2)

²³ American Association, Op Cit.

Esta exploración fue llevada a cabo por un solo operador, previa estandarización. Fueron seleccionados tres pacientes, en los cuales se tomaron rangos de movimiento mandibular, apertura, protrusión y lateralidad, con un calibrador de volley y dentímetro metálico respectivamente, palpación en reposo, contracción y estiramiento de los músculos: temporal, masetero, pterigoideo externo, pterigoideo interno, esternocleidomastoideo, trapecio, y esplenio.

Para determinar el estado de salud o enfermedad de la Articulación temporomandibular, se realizó una palpación y auscultación de la misma.

La evaluación articular se inicia con la palpación lateral y posterior en reposo, máximo apretamiento y apertura, por los tres operadores. Los datos obtenidos fueron comparados con los arrojados en la evaluación clínica realizada por el asesor científico. Los resultados del operador (2) fueron los que más se aproximaron a la impresión diagnóstica del asesor.

Para evaluar el grado de molestia o dolor se empleó la escala visual análoga en la cual los valores de 0 equivalieron a ausencia de dolor, entre 1 y 3 dolor leve, 4 a 7 dolor moderado y de 8 a 10 dolor severo; para la ubicación de puntos gatillo se emplearon diagramas en una vista frontal y sagital.

2.5.3 Medición Electromiográfica

Los pacientes fueron citados, en las instalaciones de la Universidad del Rosario para tomar la medición electromiográfica. Antes de cada prueba se dieron las mismas instrucciones, necesarias para estandarizar el registro: sentarse cómodamente con la espalda recta, relajada y en contacto con el espaldar de la silla, con los ojos cerrados.

A cada paciente se le realizaron tres mediciones: la primera previa a la colocación del Bite-Turbo o Bite Block, (T0) ; la segunda a las 24 horas

de la colocación (T1) y la tercera a los 45 días después de la colocación del aditamento (T2).

Previo a la colocación de los electrodos se preparó la piel haciendo limpieza con un algodón y alcohol etílico, hasta producir un eritema mínimo, para disminuir la impedancia en las áreas de ubicación de los electrodos,

Se utilizó un electromiógrafo tipo Biometrics DataLOG, (imagen 1) con una técnica bipolar con electrodos EMG superficiales modelo MA-317 de Motion Lab Systems, las dimensiones del electrodo fueron 38 x 8 mm con un peso de 10 grs. (imagen.2). La ubicación de los electrodos superficiales EMG se realizó siguiendo las recomendaciones de SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the NonInvasive Assessment of Muscles)⁴³ los filtros del Biometrics DataLOG fueron situados en 25 Hz (10 mV), para registrar la actividad eléctrica espontánea y actividad controlada dirigida. Esto permitirá evaluar los periodos de activación y desactivación del músculo masetero



Imagen.1 Biometrics Data LOG

⁴³ Recomendaciones del proyecto. SENIAM, <http://www.seniam.org>.



Imagen.2 Electrodo Bipolares

Los músculos evaluados fueron Masetero superficial derecho e izquierdo. Para la medición de la actividad eléctrica se utilizaron tres electrodos, uno de referencia ubicado en la apófisis radial del cúbito⁴⁴ (Imagen.3) y dos en el músculo examinado siguiendo la dirección de las fibras, los paciente fueron ubicados en posición supina y sedente, con los ojos cerrados para evitar retroalimentación visual.



Imagen.3 Canal Análogo Digital

Para establecer la posición exacta de los electrodos, en el músculo masetero se localizaron los borde anterior y posterior del musculo, se ubicó la línea media entre ellos siguiendo la dirección de las fibras y el plano de camper; se colocó el primer electrodo a un centímetro por debajo de este plano y el segundo a dos centímetros por debajo del

⁴⁴ De Luca, C.J., 2002 Surface Electromyography : Detection and Recording, Technical report, Delsys

primero, siguiendo el eje longitudinal de las fibras.⁴⁵ ⁴⁶Para reproducir la posición más exacta posible en la toma de registros posteriores, se realizaron plantillas de acetato (Imagen 4) para cada paciente por cada lado; Se registraron las líneas de referencia facial, a partir de las cuales se determinó la posición exacta de los electrodos, marcando inicialmente en el paciente, y trasladada al acetato que fue perforado en los puntos de referencia.

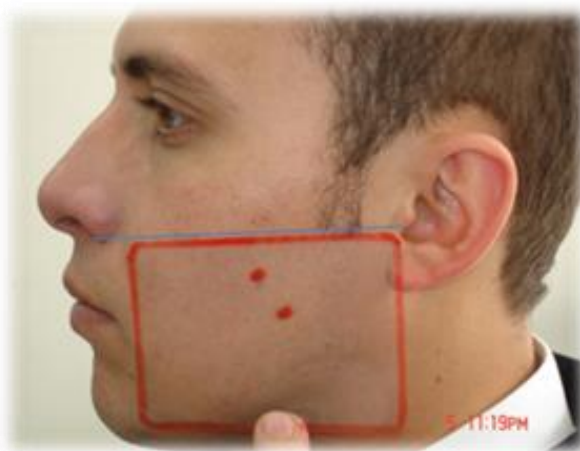


Imagen 4 Plantilla de Acetato

En cada una de las mediciones se tomaron dos registros, en estado de reposo y máximo apretamiento, a cada paciente se le solicitó apretar durante cinco segundos con su máxima fuerza y repetir esta acción cinco

⁴⁵ Pancherz H. Winnber A. Y Westesson P. Masticatory muscle activity and hyoid bone behaviour during cyclic jaw movements in man. *Am J Orthod*, 1986; 89:122-131.

⁴⁶ 46. Pancherz H. Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion. *Acta Odontol. Scand*, 1980;38:343-348.

veces con un intervalo de diez segundos para determinar un voltaje máximo de descarga en el músculo masetero.

Los elementos de levantamiento de mordida fijos Bite turbo o Bite Block fueron cementados sobre la superficie palatina de los incisivos superiores, en su tercio cervical para generar una desoclusión inicial; se verificó que no existieran interferencias en protrusión y lateralidad y que la desoclusión posterior fuera equivalente a 1 mm de separación entre las cúspides de los dientes posteriores.

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información fue tabulada en una hoja de Microsoft Excel XP 2003.

Se determinó el comportamiento de variables fisiológicas estudiadas. Aplicando el análisis de varianza (ANOVA) para comparar los cambios ocurridos en los tres tiempos y en el material. Fue necesario aplicar la prueba KRUSKAL-WALLIS para realizar un análisis más detallado de las variables.

El análisis estadístico de los resultados electromiográficos y clínicos se dividió en: análisis descriptivo del valor promedio y la variación (desviación estándar) de cada una de las variables incluidas en el estudio. La significancia estadística se dio a valores de p menor a 0.05

Todo esto se realizó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5% para interpretar los resultados. Se trabajó con el programa SPSS Statistic Package For Social Science versión 15.0.

2.7 RESULTADOS

Dos de los diez pacientes de la muestra fueron excluidos del estudio, uno por desalajo del Bite Turbo metálico, y el segundo inasistencia a las citas de control y registro electromiográfico.

2.7.1 Actividad eléctrica del Músculo Masetero

El levantamiento anterior de la mordida con el Bite Turbo en resina y metal, resultó en una variación en la actividad muscular del masetero.

Aplicando la prueba de ANOVA, No hubo diferencia estadísticamente significativa a través del tiempo, sin embargo con la prueba KRUSKAL-WALLIS se hallaron los siguientes resultados:

- Hubo diferencia estadísticamente significativa en la actividad eléctrica del masetero derecho en reposo en posición supino, entre T0 y T1 con material de resina, evidenciando disminución en la actividad en T1. (P= 0.047). (Figura.1).

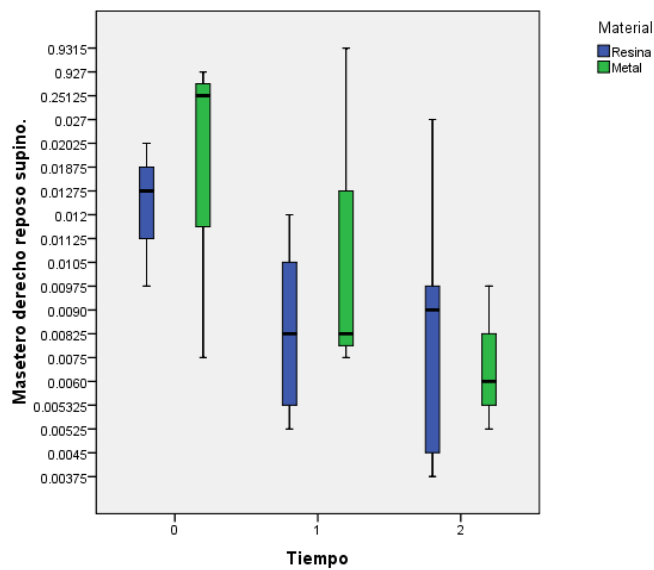


Figura.1 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero derecho reposo supino según material y tiempo de observación. (P= 0.047)

- Hubo diferencia estadísticamente significativa en la actividad eléctrica del masetero derecho contracción en posición supina entre el T1 y T2 con Bite Turbo metálico, estando el T2 con menor actividad que T1. (P= 0.050). (Figura. 2).

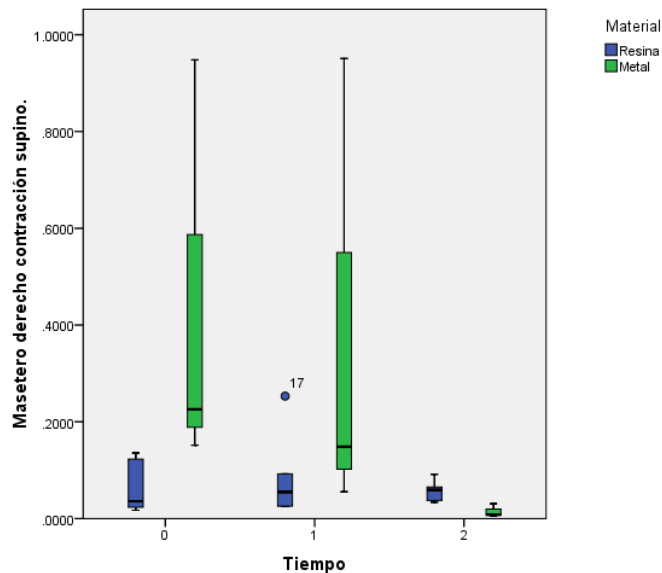


Figura.2 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero derecho contracción supino según material y tiempo de observación. (P=0.05).

- El cambio de actividad eléctrica entre el T0 y T2 en el masetero izquierdo en contracción en posición supino con Bite Turbo en metal, no fue estadísticamente significativa, pero se evidenciaron cambios considerables disminuyendo progresivamente la actividad desde T0 hasta T2. (P= 0.069). (Figura. 3).

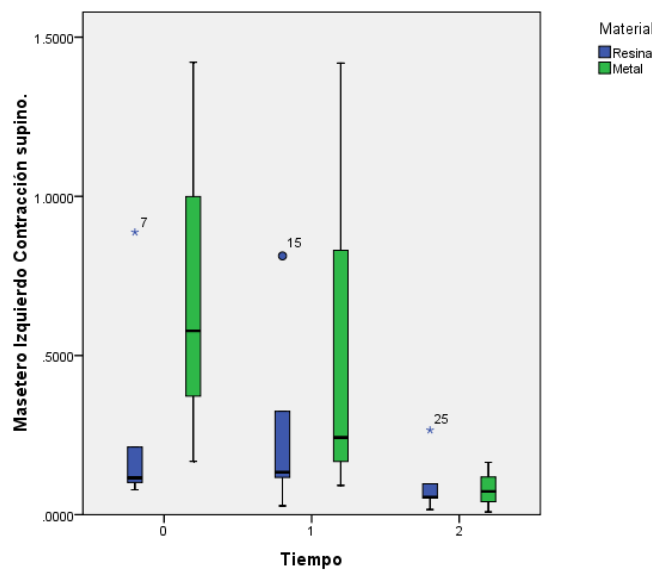


Figura.3 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero izquierdo contracción supino según material y tiempo de observación. (P= 0.069).

2.7.2 Evaluación clínica del Músculo Masetero.

Al evaluar el grado de sintomatología muscular con el Bite turbo, se evidencian cambios a través del tiempo, mostrando un aumento en la sintomatología en T1, que disminuye en T2.

- Hubo diferencia estadísticamente significativa en la sintomatología del masetero superficial en reposo entre el T1 y T2 con Bite Turbo metálico, estando T2 con menor sintomatología que T1. (P=0.008 T2- T2). (Figura. 4).

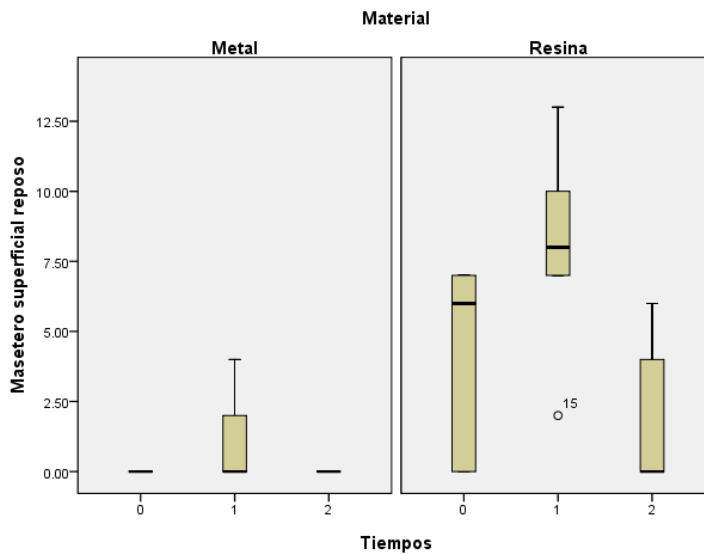


Figura. 4 Valores promedio de la sintomatología del masetero superficial en reposo según material y tiempo de observación. (P= 0.008 T1- T2 metal). (P= 0.040 T0-T2 resina).

- Hubo diferencia estadísticamente significativa en la sintomatología del masetero superficial en reposo entre el T0 y T2 con Bite Turbo en resina, estando el T2 con menor sintomatología que T0. (P= 0.040 T0- T2 resina). (Figura.4).
- Hubo diferencia estadísticamente significativa en la sintomatología del masetero superficial en contracción entre el T0 y T2 con Bite Turbo en metal, estando el T2 con menor sintomatología que T1. (P= 0.046 T1- T2 metal). (Figura. 5).

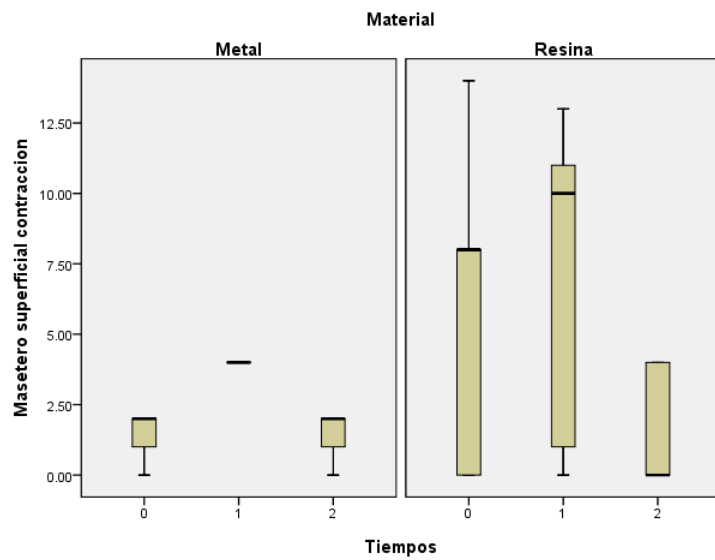


Figura. 5 Valores promedio de la sintomatología del masetero superficial en contracción según material y tiempo de observación. (P= 0.046 T1- T2 metal).

El 75% de la muestra manifestó signos clínicos que indican un proceso inflamatorio de este músculo a las 24 horas que disminuyó o desapareció a los 45 días. Esta sintomatología se presentó en menor grado en los pacientes que recibieron Bite Turbo. (Figura.6)

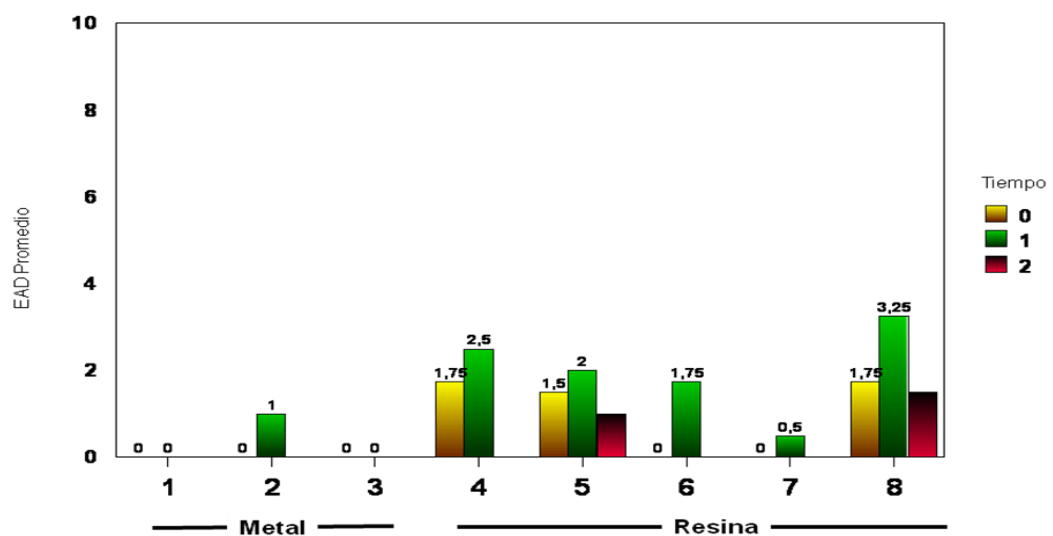


Figura. 6 Evaluación del dolor del masetero superficial en reposo por paciente según material y tiempo de observación.

El 62.5 % de la muestra, manifestó dolor de leve a moderado a las 24 horas, que disminuyó significativamente o desapareció a los 45 días. Esta sintomatología se presentó en menor grado en los pacientes que recibieron Bite Turbo. (Figura. 7)

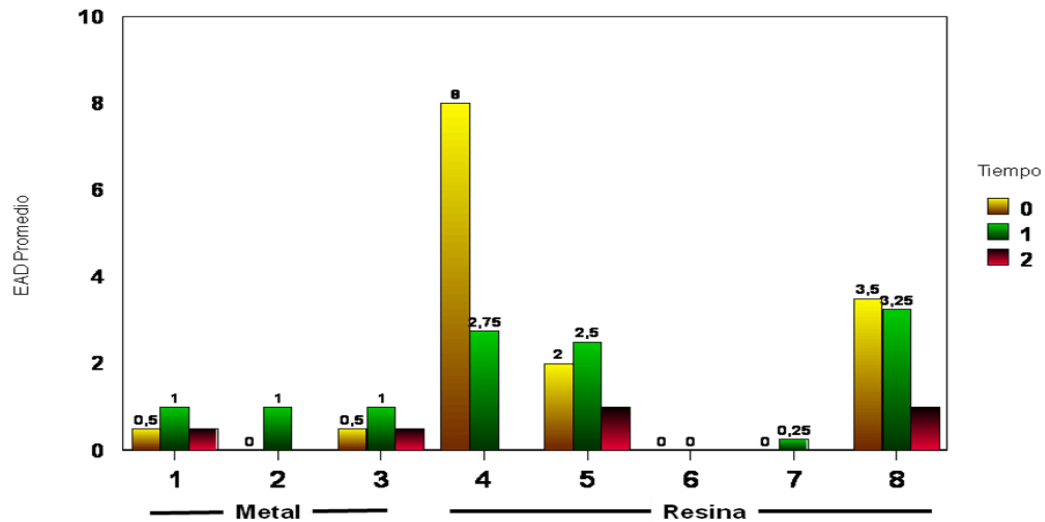


Figura.7 Evaluación del dolor del masetero superficial en contracción por paciente según material y tiempo de observación.

2.7.3 Evaluación clínica de la ATM

- Hubo diferencia estadísticamente significativa en la sintomatología de la ATM en palpación lateral derecha entre el T0 y T2 con Bite Turbo en resina, estando T2 con menor sintomatología que T0. (P= 0.038 T0- T2 Resina). (Figura. 8).
- Hubo diferencia estadísticamente significativa en la sintomatología de la ATM en palpación lateral derecha entre T2 con el Bite Turbo en resina y en metal, estando con menor sintomatología los pacientes que tenían bite turbo en resina. (P= 0.071 T2 metal- T2 resina). (Figura.8)

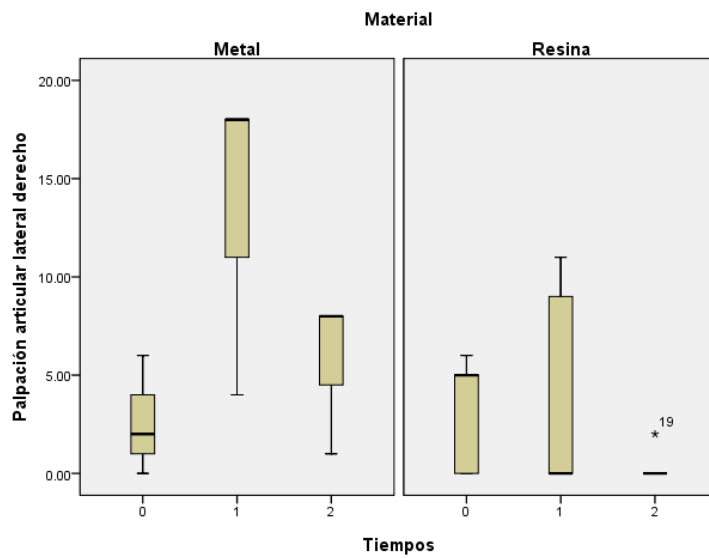


Figura. 8 Valores promedio de la sintomatología de la ATM en palpación lateral derecha según material y tiempo de observación. (P= 0.038 T0- T2 resina).

- El 62.5 % de los pacientes manifestaron dolor de leve a moderado en las primeras 24 horas que disminuyó o desapareció a los 45 días sin diferencias entre los dos tipos de material. (Figura.9)

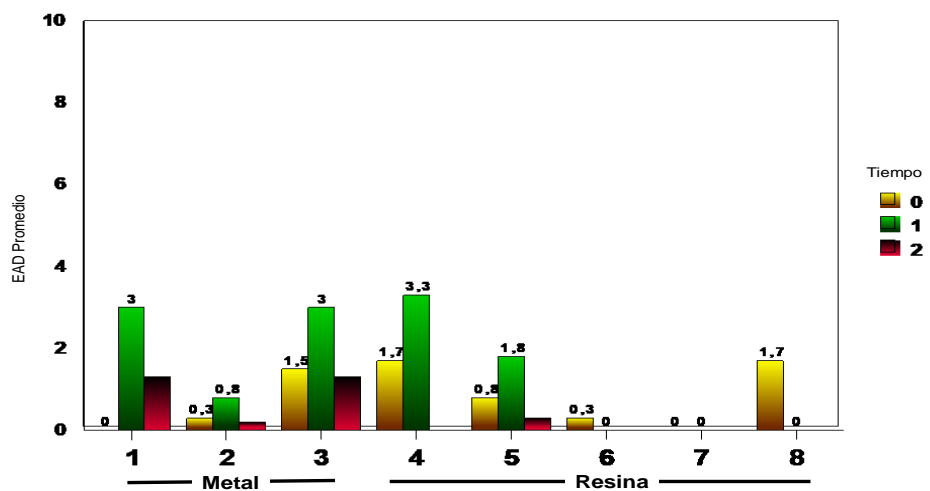


Figura. 9 Evaluación del dolor por paciente según material y tiempo de observación Palpación articular lateral

- El 75 % de los pacientes manifestaron dolor de leve a moderado en las primeras 24 horas que disminuyó o desapareció a los 45 días sin diferencias entre los dos tipos de material. (Figura.10)

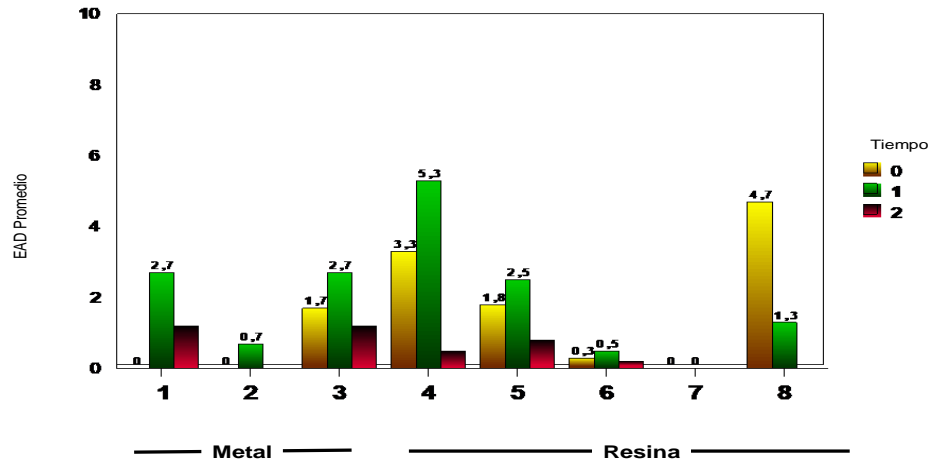


Figura. 10 Evaluación del dolor por paciente según material y tiempo de observación Palpación articular posterior

2.8 DISCUSIÓN

El tema de los trastornos temporomandibulares es controversial, hay variabilidad de conceptos en lo relativo a Patogenia y tratamiento.³

En el tratamiento de las maloclusiones se busca una estabilidad oclusal para mejorar y reducir los desordenes temporomandibulares; más las biomecánicas de los tratamientos son diversas y respetables pero también decisivas, para la obtención de los objetivos.

La función masticatoria esta conectada a un sistema de reflejos neuromusculares, los cuales actúan fuera del control consiente del organismo; los estímulos internos llamados propioceptivos, actúan en los músculos elevadores de la mandíbula produciendo su contracción, cierre (reflejo mono sináptico), o su apertura (reflejo poli sináptico).⁶

Los cambios en la EMG encontrados en esta investigación en los músculos maseteros pueden ser explicados por la acción generada por el Bite Turbo y Bite Block los cuales actuaron como un disparador de la apertura durante el proceso de masticación, estimulando la segunda y tercera rama del trigémino, inhibiendo la contracción del músculo masetero y evitando el apretamiento dental, de esta forma se indujo a una relajación, permitiendo la nivelación de la curva de Spee, en las primeras fases del tratamiento ortodóncico.

El rango de apertura entre T0 y T2 aumento debido a la relajación del músculo masetero, hallando concordancia con lo encontrado por Okeson,

³ S Interlandi, Op Cit

⁶ J.P.Okeson, Op Cit.

en 1997 al evaluar los efectos de las férulas oclusales; Encontrando, una disminución del dolor muscular, y un aumento en el rango de apertura a las cuatro semanas.

Los valores obtenidos al medir la actividad electromiográfica en máximo apretamiento del músculo masetero presentaron variabilidad, ya que una vez colocados los electrodos e iniciada la contracción voluntaria pudo variar, con la consiguiente distorsión de los patrones registrados. Produciendo potenciales de acción variados en amplitud, de acuerdo a la contracción que el paciente realizo en el músculo. Estas variaciones pudieron ser generadas por factores externos a la unidad motora como, la edad, y los cambios térmicos, factores relevantes en los músculos superficiales como lo cita *Brodin en 1991*.

Se planeó distribuir la muestra de forma aleatoria en dos grupos, pero no todos los pacientes podían recibir Bite Turbo, por lo tanto fueron asignados al grupo de Bite Block a los que presentaban resalte incisivo aumentado. Esto representa un sesgo porque sus condiciones anatómicas y funcionales son variables de confusión.

2.9 CONCLUSIONES

Se planeo distribuir los pacientes en los dos grupos de forma aleatoria, pero no todos los pacientes podían recibir Bite Turbo, por lo tanto fueron asignados al grupo de Bite Block a los que presentaban resalte incisivo aumentado. Esto representa un sesgo porque sus condiciones anatómicas y funcionales son variables de confusión.

Todos los pacientes de esta muestra presentaron actividad eléctrica aumentada del masetero superficial de acuerdo a su lado de predominancia masticatoria.

A las 24 horas el tono del masetero aumentó en los pacientes con bite block y disminuyó en los pacientes con Bite Turbo. A los 45 días el tono del masetero tendió a recuperarse en los pacientes con Bite Turbo y a disminuir a niveles inferiores que el tono inicial en los pacientes con Bite Block.

La sintomatología muscular aumentó a las 24 horas y se redujo a los 45 días en ambos grupos observándose mayor reducción de los síntomas en los pacientes con Bite Block.

Todos los pacientes presentaron algún tipo de dolor articular previo al tratamiento. En el 100% de los pacientes que recibieron los Bite Block, los síntomas desaparecieron a los 45 días, mientras que los que recibieron Bite Turbo, la sintomatología disminuyó pero no desapareció en su totalidad.

En el 25 % de los pacientes desapareció el ruido articular a los 45 días.

3. RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones se sugiere evaluar en periodos más largos, la actividad electromiográfica, con el objeto de determinar la influencia de ellos en la estabilidad de los resultados.

El examen articular, debe estar acompañado de resonancia magnética, para determinar forma y posición del disco articular, ligamentos y músculo pterigiodeo. Y de otras imágenes que incluyan laminografías de las ATM en oclusión máxima y en apertura para evaluar los tejidos duros, forma del cóndilo, cavidad glenoidea. Los cuales orientaran más los resultados.

Así mismo el uso del TENS (Transcutaneous Electrical Neural Stimulation), se hace indispensable para determinar la posición neurofisiológica, a partir de la cual se realizan los movimientos.

AGRADECIMIENTOS

A los miembros del grupo de investigación en fisiología, Universidad del Rosario, a los Doctores Juan Castillo y Constanza Trillos a los Doctores Eduardo Rodríguez Ataide y Tomas Castellanos quienes dirigieron y llevaron a cabo la evaluación de esta investigación.

BIBLIOGRAFIA

1. Quirch J. Valoración electromiográfica de las desarmonías oclusales. odontol Urug. 1967;23:5-9.
2. Haller HW. Etiopatogenia de las disgnasias. Folleto de la Facultad de Odontología de Montevideo. Uruguay Octubre 1991.
3. S. Interlandi, Ortodoncia bases para la iniciación primera edición 2002
4. T, Graber, T Rakosi. A Petrovic, Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales Segunda edición 1998
5. Lowe A. a correlations betwenn orofacial muscle achvity cranifacial morphology in a sample of control and open bites subjets Am Journal Orth,78(1) 89-88 July 1980
6. J.P. Okeson; tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, cuarta edición 1999
7. Lee, R Esthetics and its relationship to function. In: RUFENACHT, C.R. Fundamentals of esthetics. Chicago: Quintessence, 1992. P. 137-209

8. Ericsson P.O, Thornell L.E Histochemical and morphological muscle fibre characteristics of the human masseter the medial pterygoid and the temporal muscles, Arch oral 28 (9) 781-797 1983
9. Proctor A.D de Vincenzo; J.P MASETER MUSCLE POSITION 1970.
10. Lowe A. a correlations between orofacial muscle activity cranifacial morphology in a sample of control and open bites subjects Am Journal Orth,78(1) 89-88 July 1980,
- 11.MACIEL,R.N. Oclusao e atm: procedimientos clínicos. SaoPaulo: Santos,1996, p,397
- 12.RAMFJORD,S.; ASH,M.M Oclusao,Trad.de Dioracy Fonterrada Vieira. 3.ed Rio de Janeiro: Interamericana,1984, p 422
13. T, Graber, T Rakosi. A Petrovic, Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales Segunda edición 1998
14. A. A. Alonso, Oclusion y diagnostico en rehabilitación oral.3ed. Argentina, 2004
- 15.JARABAK,J.R. An electromyographic,analysis of muscular and temporomandibular joint disturbances due to imbalances in occlusion. Angle Orthod,v26, n.3, p.170-190,July 1956

16. BEYRON, H. Optimal occlusion. Dent Clin North Am,v,13,n 3, p. 537-554, July 1969
17. SMUKLER, H. Equilibration in the natural and restored dentition. Chicago: Quintessence, 1991.136p
18. IDE, Y & NAKASAWA, K. Anatomical atlas of the temporomandibular joint, Tokyo : Quintessence, 1991.116 p)
19. Ortodoncia Interdisciplinario Margarita Valera tomo 2 pág. 533
20. Dworkin SF, Huggins KH et al. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: Clinical signs in cases and controls J Am Dent Assoc 1990;273-81
21. Zwemer TJ. Boucher's clinical dental terminology, 3rd ed. St. Louis: Mosby; 199. P.109-26 *American Association of Orofacial Pain*
22. McNeill C. Science and practice of occlusion, Chicago; Quintessence Publishing; 1997. p.306
23. American Association of Orofacial Pain
24. M. Martinez y Col; Manual de Medicina Física. 1998
25. Moyers RE. An electromyography analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. Am J. Orthod 1950; 36:48.

26. Pancherz H, Fancherz MA. Muscle activity in class II, division 1 malocclusion treated by bite jumping with the Herbst appliance. *Am J Orthod* 1982;82:104.
27. Buchthal F. *An Introduction to Electromyography*. Scandinavian University Books. Glydendal, 1957
28. Christensen L. (1980) " Effects of an occlusal splint on integrated electromyography of masseter muscle in experimental tooth clenching in man" *Journal of Rehabilitation* 7 pp 281
29. Holmgren K., Sheikoleslam A., Riise C. and Kooop S. (1990) "The effects of an occlusal splint on the electromyographic activities of the temporal and masseter muscles during maximal clenching in patients with a habit of nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders" *Journal of oral rehabilitation* vol 17 pp 447-459
30. Brown WF, Bolton CF. *Clinical electromyography*. Second edition. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993
31. Oh SJ. *Clinical electromyography: nerve conduction studies*. Second edition. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993.
32. Cocero E, Recuero E. *Introducción a la Electromiografía y a la Conducción Eléctrica del Nervio Periférico*. Madrid 1971.

33. Dorfman L, Howard J, Mc Gill. Clinical studies using automatic decomposition electromyography (ADEMG) in needle and surface EMG. En Desmedt JE (ed), Computer aided Electromyography and expert systems. Clinical neurophysiology espantos. Amsterdam, Elsevier 1989: 189-204

34. Stashut D, De Luca C. Update on the decomposition electromyography: an analysis of the EMG signals. En Desmedt JE (ed) Computer aided Electromyography and expert systems. Clinical neurophysiology updates. Ainsterdam. Elsevier 1989: 39-53.

35. Stålberg E, Nandedkar S, Sanders D, Falk B. Quantitative Motor Unit Potential Analysis. J Clin Neurophysiol 1996; 13: p,401-26.

36. Ferrario V., Sforza C., Miani A., D'addona A. and Barbini E. (1993) "Electromiographic activity of human masticatory muscle in normal young people Statical Evaluation of references values for clinical applications" J Oral Rehabilitation vol 3 p 271-80

37. Miyamoto K., Yamada K., Ishizuka Y., Morimoto N. and Tanne K. (1996) " Masseteric muscle activity during the wole day in young adults" AM J Orthod Dentofac Vol 110 p 394-8

38. Van Eijden T., Blanksman N., Brugman P. (1993) " Amplitude and timing of EMG activity in the human masseter muscle select motor task" J Dent Res marzo vol 3 p 599-600.
39. A. F. Ruiz, F.J. Brunetti, E. Rocon , Grupo de Bioingeniería Instituto de Automática Industrial- CSIC ,Adquisición y procesamiento de información EMG en el modelado de sistemas biológicos.
40. [http://www. Seniam.org](http://www.Seniam.org).
41. Farina, D., Merletti, R., Enoka, RM. 2004 " The extraction of neural strategies from the surface EMG". Journal of Applied Physiology, 96 (1), pp.1486-1495.
42. Jara L, y Col. Manual de Cefalometría. 2007.
43. Recomendaciones del proyecto. SENIAM, <http://www.seniam.org>.
44. De Luca, C.J., 2002 Surface Electromyography : Detection and Recording, Technical report, Delsys.
45. Pancherz H. Winnber A. Y Westesson P. Masticatory muscle activity and hyoid bone behaviour during cyclic jaw movements in man. Am J Orthod, 1986; 89:122-131.
46. Pancherz H. Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion. Acta Odontol. Scand, 1980;38:343-348.

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha:	Consecutivo:
Nombre del paciente:	
Edad: años	
Femenino Masculino	

	R	CO	PG	R	CO	PG
TENDON TEMPORAL						
TEMPORAL ANTERIOR						
TEMPORAL MEDIO						
TEMPORAL POSTERIOR						
MASETERO PROFUNDO						
MASETERO SUPERFICIAL						

PTERIGOIDEO INTERNO						
PTERIGOIDEO EXTERNO SUP						
PTERIGOIDEO EXTERNO INF						

TRAPECIO						
ESTERNOCLEIDO						
ESCALENO						
ESPLENIO						



CONVENCIONES			
ANTE- ANTECEDENTES	DER- DERECHA	IZQ- IZQUIERDA	R- REPOSO
CONTRACCION			CO-
PG- PUNTO GATILLO			

RANGOS DE MOVIMIENTO	To	T1	T2
Apertura (mm)			
Protrusión(mm)			
Lateralidad Derecha (mm)			
Lateralidad izquierda (mm)			

TRAYECTORIA MANDIBULAR						
DESVIACIÓN	Si		Si		Si	
	No		No		No	
DEFLEXIÓN	Si		Si		Si	
	No		No		No	

PALPACIÓN ARTICULAR				DOLOR		
LATERAL	D	Reposo				
		Apertura				
		Máxima Intercuspidación				
	I	Reposo				
		Apertura				
		Máxima Intercuspidación				
POSTERIOR	D	Reposo				
		Apertura				
		Máxima Intercuspidación				
	I	Reposo				
		Apertura				
		Máxima Intercuspidación				

OVERJET		
OVERBITE		

RUIDOS ARTICULARES				To		T1		T2	
				Apertura	Cierre	Apertura	Cierre	Apertura	Cierre
Derecha	Brinco	Si	No						
	Chasquido	Si	No						
	Crepitación	Si	No						
Izquierda	Brinco	Si	No						
	Chasquido	Si	No						
	Crepitación	Si	No						

ANEXO 2

PROTOCOLO BASICO DE EXPLORACION DE LA ATM Y MUSCULATURA MASTICATORIA

(American Association of Orofacial Pain)

1. Medir rango de movilidad mandibular en apertura y movimientos excursivos (lateralidad y protrusiva)
2. Palpación articular
3. Auscultación de ruidos articulares
4. Palpación de los músculos masetero y temporal
5. Evaluar signos de desgaste oclusal, movilidad dentaria
6. Evaluación de la simetría facial, maxilar y arcadas dentarias

ANEXO 3

CUESTIONARIO BÁSICO DE DESORDENES TEMPOROMANDIBULARES

1. *¿Ha presentado dolor, alguna dificultad o ambos al masticar, bostezar o al abrir la boca?*
2. *¿Ha manifestado problemas de bloqueo mandibular?*
3. *¿Ha sentido dolor, alrededor de los oídos o alrededor de las mejillas?*
4. *¿Ha escuchado ruidos articulares?*
5. *¿Ha padecido de algún problema artrítico?*
6. *¿Ha sufrido algún traumatismo reciente en la cabeza, cuello o mandíbula?*
7. *¿Ha notado recientemente cambios en su mordida?*
8. *¿Ha sido tratado con anterioridad por problemas de articulación de la mandíbula o dolor cervicofacial?*

ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA COLOCACIÓN DE BITE TURBO.

A través de este documento se le informa al paciente acerca de las condiciones sobre las cuales se obtiene su colaboración y por ende su consentimiento:

Este sistema tiene como objetivo avanzar la parte investigativa que se realiza sobre este tema en la Universidad, estableciendo los **EFFECTOS DEL BITE TURBO Y BITE BLOCK SOBRE EL MUSCULO MASETERO Y LA ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR EN PACIENTES CON MORDIDA PROFUNDA. PRUEBA PILOTO.**

Se realizará el siguiente procedimiento:

1. Historia clínica.
2. Diligenciamiento de cuestionario.
3. Palpación articular y muscular.
4. Toma de primer registro electromiográfico para musculo masetero.
5. Cementación de Bite Turbo o Bite Block.
6. Palpación articular y muscular. (24 horas después de Procedimiento 5)
7. Toma de Segundo registro electromiográfico. (24 horas después de procedimiento 5).
8. Palpación articular y muscular. (45 días después de Procedimiento 5)
9. Toma de Tercer registro electromiográfico. (45 días después de procedimiento 5).

EL PACIENTE CONSCIENTE QUE:

Durante y posterior al procedimiento existe la posibilidad de tener ciertos signos y síntomas:

1. Dificultad para masticar algunos alimentos, a causa de la desoclusión producida por el Bite Turbo o Bite Block.
2. Dolor dental de leve a moderado.
3. Dolor articular de leve a moderado.
4. Cansancio muscular.

Como beneficios al utilizar este tipo de Dispositivo, tenemos una desoclusión posterior, que ayudará en el curso del tratamiento ortodóncico.

Antes, durante y posterior a la realización de los procedimientos, los residentes estarán dispuestos a solucionar de manera pronta y oportuna cualquier duda a los pacientes participantes en la investigación, al igual que su participación en ésta será de conocimiento exclusivo de los residentes, manteniendo en estricta confidencialidad su identidad, los procedimientos realizados, la evaluación y los resultados obtenidos.

Los pacientes podrán retirar su consentimiento en cualquier fase del estudio sin que esto cree perjuicios para continuar con su cuidado y tratamiento.

Yo, _____ identificado con C.C. No _____ doy mi consentimiento de manera libre y autónoma para realizar los procedimientos necesarios para colocación Bite Turbo.

FIRMA DEL PADRE O TUTOR

FIRMA DEL PACIENTE

ANEXO 5. GRÁFICAS ANÁLISIS ESTADÍSTICO MEDICIÓN ELECTROMIOGRÁFICA

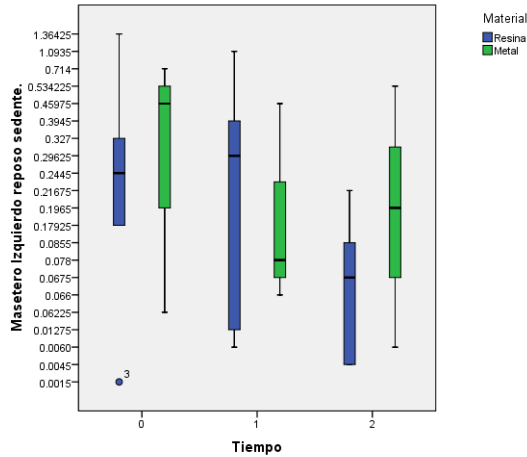


Figura. 1 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero izquierdo en reposo posición sedente según material y tiempo de observación

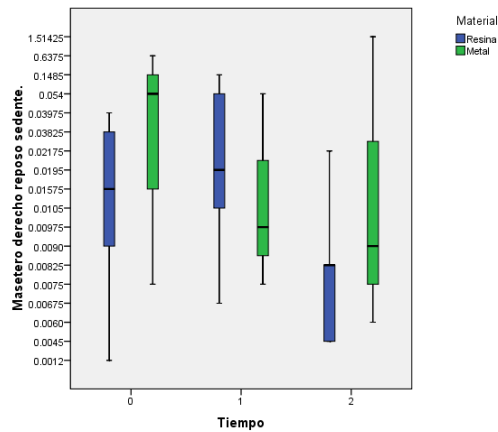


Figura. 2 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero derecho en reposo posición sedente según material y tiempo de observación

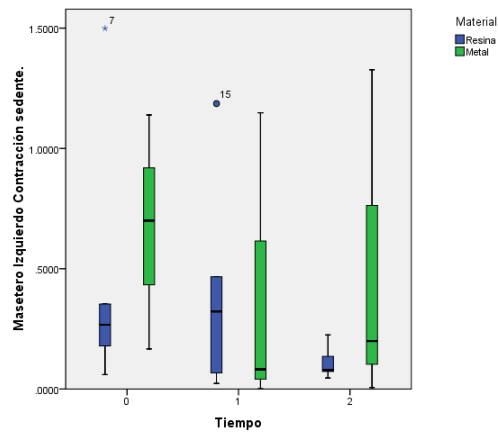


Figura. 3 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero izquierdo en contracción posición sedente según material y tiempo de observación

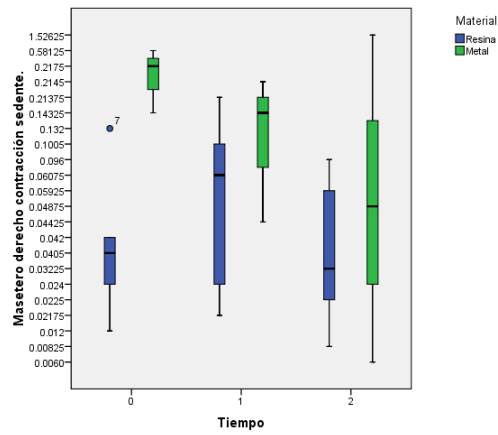


Figura. 4 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero derecho en contracción posición sedente según material y tiempo de observación

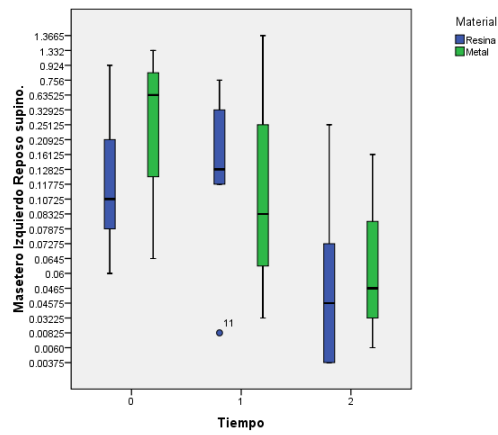


Figura. 5 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero izquierdo en reposo posición supino según material y tiempo de observación

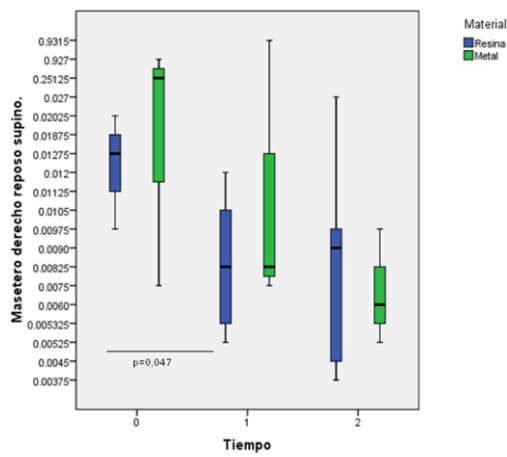


Figura. 6 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero derecho en reposo posición supino según material y tiempo de observación

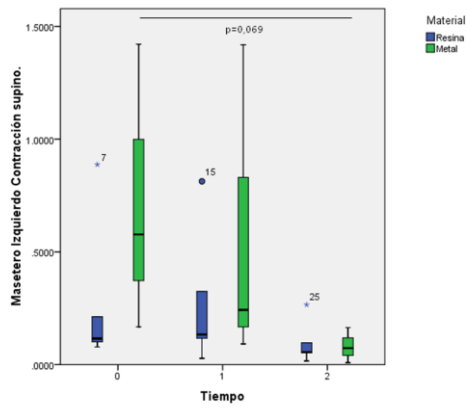


Figura. 7 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero izquierdo en contracción posición supino según material y tiempo de observación

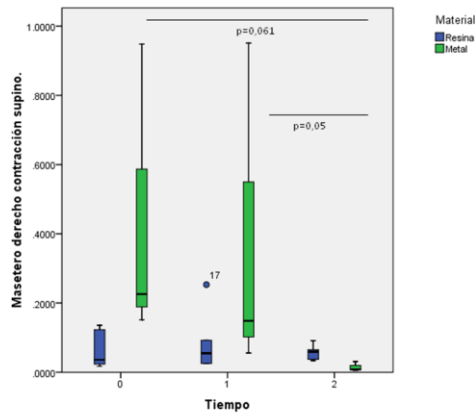


Figura. 8 Valores promedio de la actividad eléctrica del músculo masetero derecho en contracción posición supino según material y tiempo de observación

ANEXO 6. GRÁFICAS ANÁLISIS ESTADÍSTICO SINTOMATOLOGÍA ARTICULAR

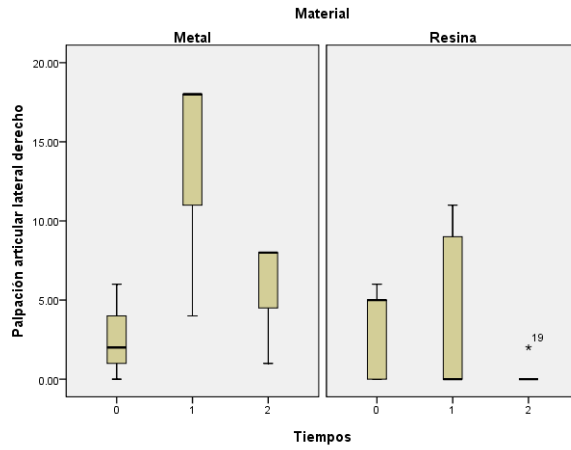


Figura. 9 Valores promedio de la sintomatología articular lateral derecha según material y tiempo de observación

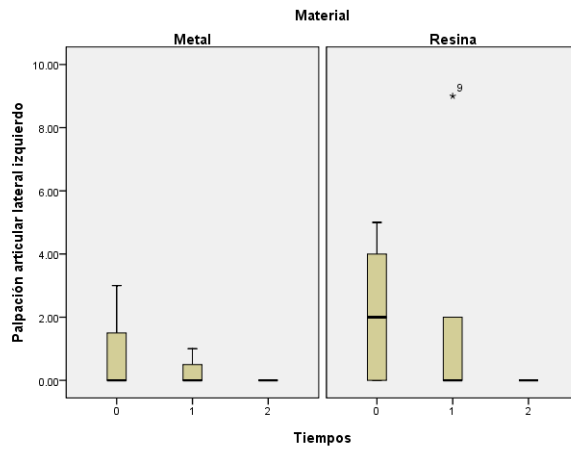


Figura. 10 Valores promedio de la sintomatología articular lateral izquierda según material y tiempo de observación

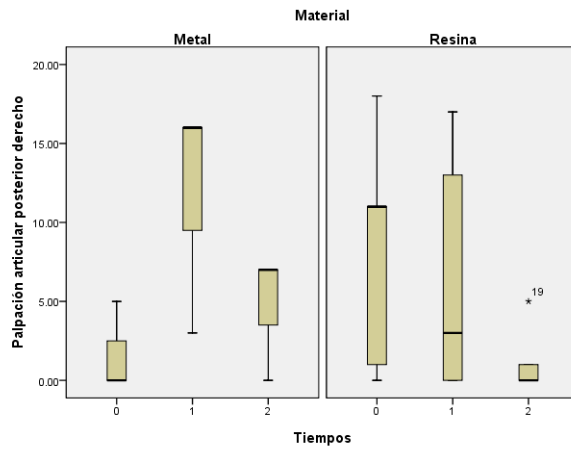


Figura. 11 Valores promedio de la sintomatología articular posterior derecha según material y tiempo de observación

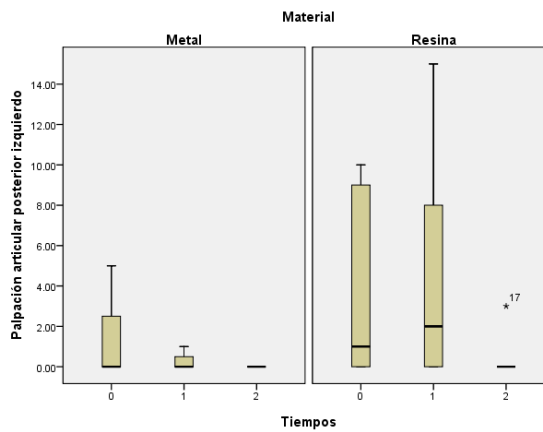


Figura. 12 Valores promedio de la sintomatología articular posterior izquierda según material y tiempo de observación

ANEXO 7. GRÁFICAS ANÁLISIS ESTADÍSTICO SINTOMATOLOGIA MUSCULAR

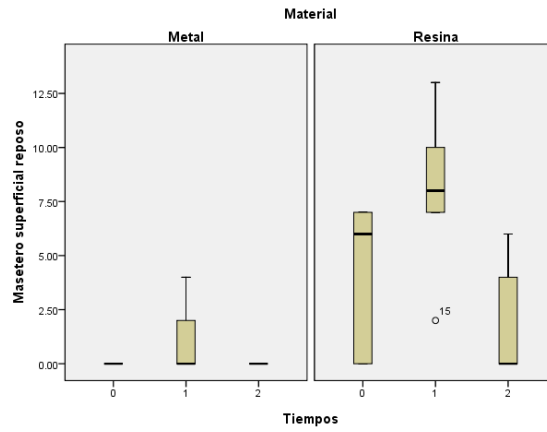


Figura. 14 Valores promedio de la sintomatología muscular del músculo masetero superficial en reposo según material y tiempo de observación

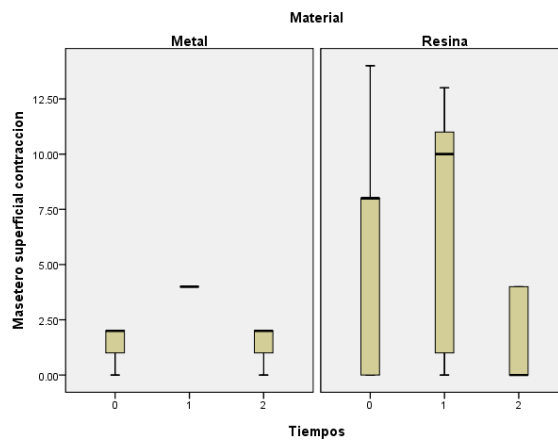


Figura. 15 Valores promedio de la sintomatología muscular del músculo masetero superficial en contracción según material y tiempo de observación

ANEXO 8. GRÁFICAS ANÁLISIS ESTADÍSTICO SINTOMATOLOGIA POR PACIENTE

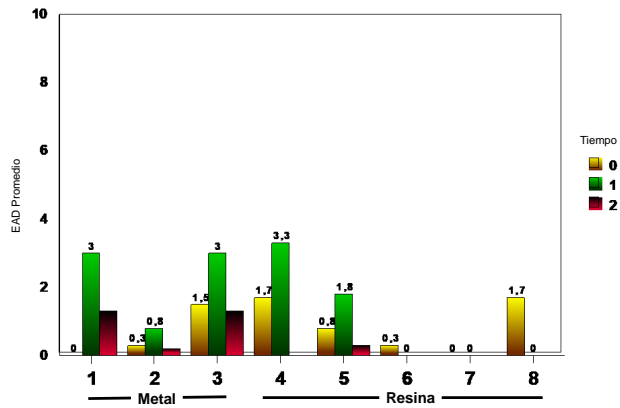


Figura. 16 Evaluación del dolor por paciente según material y tiempo de observación.
Palpación articular lateral

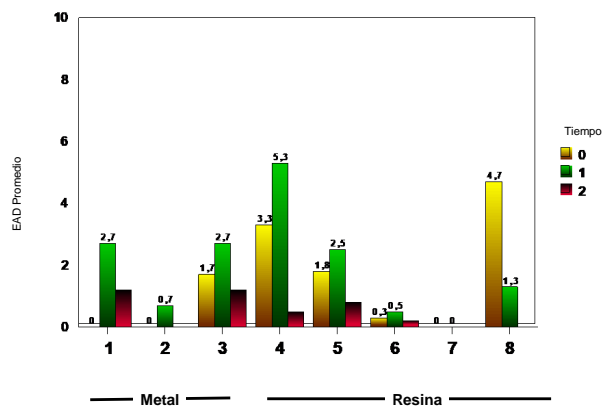


Figura. 17 Evaluación del dolor por paciente según material y tiempo de observación.
Palpación articular posterior

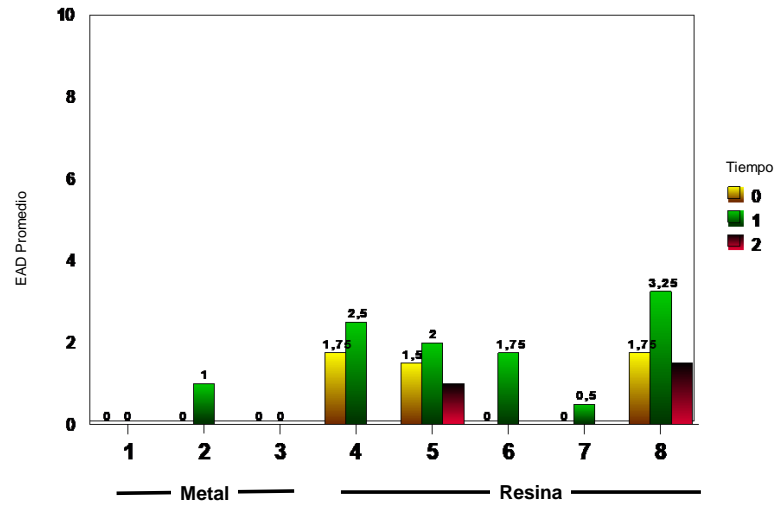


Figura .18 Evaluación del dolor por paciente según material y tiempo de observación.
Palpación masetero superficial en reposo.

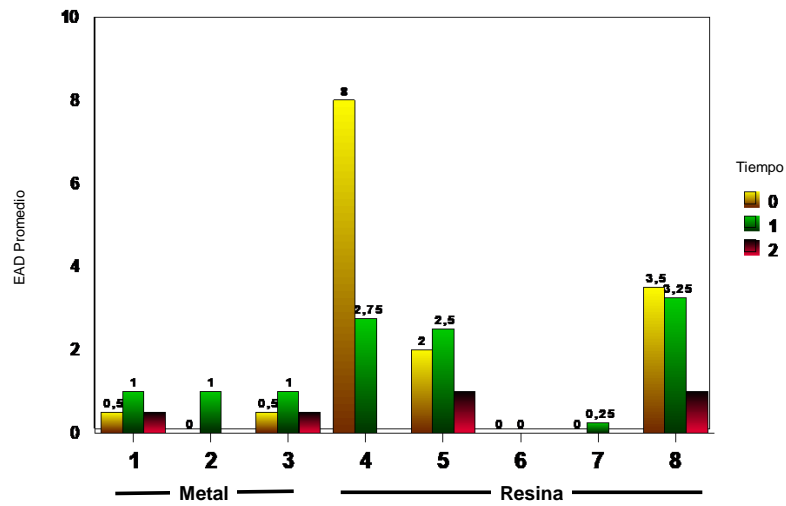


Figura. 19 Evaluación del dolor por paciente según material y tiempo de observación.
Palpación masetero superficial en contracción.