

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
UNIDAD ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**



**Trabajo Recepcional por Producción Científica
que para obtener el
Diploma de Especialidad en Ortodoncia**

**Presenta:
Emerik Alvarado Torres
Director: M.S.P. Jaime Fabián Gutiérrez Rojo
Codirector: M.O. Alma Rosa Rojas García**

Tepic, Nayarit; Diciembre de 2016.

INDICE

1. Resumen	1
2. Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodóncico. Revisión de la Literatura	
3. Constancia de Registro	3
4. Carta de Aceptación	4
5. Portada	5
6. Publicación	6
7. Evaluación del método de Maduración Ósea de las Vértebras Cervicales de Baccetti en pacientes de 8 a 15 años	
8. Constancia de Registro	23
9. Carta de Aceptación	24
10. Portada	25
11. Índice	26
12. Publicación	28
13. Comparación de la Maduración ósea de las Vértebras Cervicales utilizando los métodos de Baccetti y Lamparski en pacientes de 8 a 15 años	
14. Constancia de Registro	36
15. Portada	37
16. Índice	38
17. Publicación	39

Resumen

En la revisión bibliográfica se enlistan los efectos indeseados en el tratamiento los cuales se han convertido en la principal preocupación por parte del Ortodoncista, esto con la intención de disminuirlos o en su mejor caso evitar su aparición durante el tratamiento de ortodoncia. El objetivo fue realizar una revisión bibliográfica de los últimos 10 años (2005-2015). Se clasificó la información de la siguiente manera (dolor, movimientos dentales indeseados, problemas periodontales, manchas blancas, reabsorción radicular y disfunción de ATM). Es importante tener en cuenta los efectos antes mencionados para que durante el tratamiento y no solo al inicio del mismo, le brindemos al paciente la información necesaria sobre estos riesgos.

El trabajo de investigación titulado Evaluación del método de Maduración ósea de las Vértebras Cervicales de Baccetti en pacientes de 8 a 15 años; retoma el concepto de maduración el cuál relaciona la edad biológica del individuo con la edad cronológica pero la variación entre ellas es grande. El objetivo fue evaluar el método de maduración ósea de las vértebras cervicales (CVM) de Baccetti en una población mexicana. La muestra fue de 298 radiografías laterales de cráneo. Se encontraron diferencias significativas en todos los grupos de la población en comparación con el método CVM. La maduración ósea se presentó en forma anticipada en relación a los parámetros establecidos en el método CVM por lo que éste no es aplicable a la población estudiada.

En la investigación titulada Comparación de la Maduración ósea de Vértebras Cervicales utilizando los métodos de Baccetti y Lamparski en pacientes de 8 a 15 años; destaca que en el diagnóstico y tratamiento en ortodoncia es importante conocer los estadios de maduración ósea pues proporcionan información relevante que permite determinar ritmo y tiempo de maduración individual. El objetivo fue comparar la maduración ósea de las vértebras cervicales utilizando los métodos de Baccetti y Lamparski en una población nayarita. La muestra fueron 298 radiografías laterales de cráneo. La población masculina de 8 y 10 años no presentaba diferencias significativas; la población femenina de 8 años y masculina de 9 años se encontraron diferencias, teniendo mayores valores el análisis CVM, en los demás grupos del estudio también se encontraron diferencias en el análisis Lamparski. Los estadios de maduración en los dos tipos de análisis mostraron una marcada diferencia en sus interpretaciones, siendo el análisis de Lamparski más confiable como método diagnóstico de la maduración ósea.

**EFFECTOS INDESEADOS EN EL TRATAMIENTO ORTODÓNICO.
REVISIÓN DE LA LITERATURA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT

**A QUIEN CORRESPONDA
P R E S E N T E**

Con base en el Sistema de Registro Único de Artículos Publicados en esta Secretaría a mi cargo, hago **CONSTAR** que se tiene evidencia del artículo publicado en **ORTODONCIA. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría**, ISSN: 1317-5823, año 2015 y cuyo título es:

"EFECTOS INDESEADOS EN EL TRATAMIENTO ORTODONCICO. REVISIÓN DE LA LITERATURA"

Los autores de dicha publicación son: **Emerik Alvarado Torres y Alma Rosa Rojas Garcia**, del Área de Ciencias de la Salud y el número de registro asignado de esta Secretaría es **PUB15-48**.

Se extiende la presente a solicitud del interesado en la Ciudad de Tepic, Nayarit el día Jueves, 10 de Septiembre de 2015, para los fines y usos que al interesado convenga.

**ATENTAMENTE
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"**


**DR. RUBÉN BUGARÍN MONTOYA
SECRETARIO**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT



SECRETARÍA DE
INVESTIGACIÓN Y
POSGRADO



ORTODONCIA.WS

REVISTA LATINOAMERICANA DE ORTODONCIA Y ODONTOPEDIATRIA



Publicación indizada en **LATINDEX, DOAJ.**

Sistema regional para información en línea para revistas científicas de América Latina, España y Portugal

Caracas, 14/06/2015

O.WS 05-15

Ciudadano(s)

Od. Alvarado-Torres Emerik*, Rojas-García Alma Rosa Presente(s).

A los fines de su consideración hacemos de su conocimiento que el trabajo titulado:

"Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodoncico"

Ha sido revisado por la comisión de arbitraje habiéndolo aceptado para su publicación.

El mismo fué publicado el 31 de mayo de 2015, para efectos de referencia bibliográfica ha de ser citado de la siguiente manera:

"Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodoncico"

Alvarado-Torres Emerik*, Rojas-García Alma Rosa

<http://ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art17.asp>

Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria "Ortodoncia.ws edición electrónica mayo 2012.

Obtenible en: www.ortodoncia.ws

Sin otro particular al cual referirme, quedo de Ud.(s).

Atentamente,

Oscar Quiros Álvarez

Director

Caracas, México, La Paz, Buenos Aires, Quito

21. Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodoncico. Revisión de la literatura
Alvarado-Torres Emerik, Rojas-García Alma Rosa
Publicado: 31 de mayo de 2015

ORTODONCIA.ws
REVISTA LATINOAMERICANA
DE ORTODONCIA Y ODONTOPEDIATRÍA
Depósito Legal N°: pp200102CS997 - ISSN: 1317-5823

VERIFIED & SECURED
Norton
Safe Web Status

INICIO | PUBLICACIONES | NORMAS | ARBITRAJE | TIENDA | REGÍSTRESE | NOSOTROS | CONTÁCTENOS | Carrito vacío

Seleccionar idioma | Seleccionar idioma | Tweet | Recomendar | Me gusta

Iniciar sesión
Regístrate

Gracias por tu opinión [Deshacer](#)
Utilizaremos tu opinión para revisar los anuncios de este sitio.

Google

Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodoncico. Revisión de la literatura
HOME > ARTÍCULOS PUBLICADOS > AÑO 2015 >

Alvarado-Torres Emerik*, Rojas-García Alma Rosa**

*Cirujano Dentista egresado de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, México. Estudiante de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

**Especialista en Ortodoncia y Maestra en Odontología, Docente de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit en los programas académicos de Licenciatura en Odontología y Especialidad en Ortodoncia.

Resumen
Los efectos indeseados en el tratamiento se han convertido en la principal preocupación por parte del Ortodoncista, la intención de disminuirlos o en su mejor caso evitar su aparición durante el tratamiento de ortodoncia se ha convertido hoy en día no solo en menester del clínico sino también del paciente. Objetivo: Se realizó una revisión bibliográfica de los últimos 10 años (2005-2015) Metodología: Después de la revisión realizada de los 32 artículos, se clasificó la información de la siguiente manera (dolor, movimientos dentales indeseados, problemas periodontales, manchas blancas, reabsorción radicular y disfunción de ATM), para así poder tener una información global y clara sobre el tema. A continuación se expondrán los temas a discusión. Conclusiones: Es importante tener en cuenta los efectos antes mencionados para que durante el

Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art17.asp>

Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodoncico. Revisión de la literatura.

Alvarado-Torres Emerik*, Rojas-García Alma Rosa**

*Cirujano Dentista egresado de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, México. Estudiante de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

**Especialista en Ortodoncia y Maestra en Odontología, Docente de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit en los programas académicos de Licenciatura en Odontología y Especialidad en Ortodoncia.

Resumen

Los efectos indeseados en el tratamiento se han convertido en la principal preocupación por parte del Ortodoncista, la intención de disminuirlos o en su mejor caso evitar su aparición durante el tratamiento de ortodoncia se ha convertido hoy en día no solo en menester del clínico sino también del paciente. Objetivo: Se realizó una revisión bibliográfica de los últimos 10 años (2005-2015) Metodología: Después de la revisión realizada de los 32 artículos, se clasifico la información de la siguiente manera (dolor, movimientos dentales indeseados, problemas periodontales, manchas blancas, reabsorción radicular y disfunción de ATM), para así poder tener una información global y clara sobre el tema. A continuación se expondrán los temas a discusión. Conclusiones: Es importante tener en cuenta los efectos antes mencionados para que durante el tratamiento y no solo al inicio del mismo, le brindemos al paciente la información necesaria sobre estos riesgos; esto con el único fin, de apoyarnos en él para disminuir en la medida de lo posible las probabilidades de su aparición y avance.

Palabras Clave: Efectos, Indeseables, Ortodoncia

Abstract

The undesirable effects in treatment became the orthodontist's main issue. The intention of decreasing or avoiding them during the orthodontic treatment nowadays is not only a clinic's task, it is also the patient's. Objective: It has been made a bibliographic research from the past ten years (2005-2015). Methodology: After the research in 32 articles, the information was categorized in: pain, undesirable dental moves, periodontal problems, white-spots, root resorption, dysfunction in ATM, so that we can have clear and global information about the topic. Conclusion: It is important to keep in mind the effects previously mentioned, in order to give information about the risks to the patients at the beginning and during the treatment and decrease the probabilities of appearance and progress.

Keywords: Effects, Undesirable, Orthodontics

Introducción

La maloclusión se define como una relación alternativa de pares desproporcionados, donde las alteraciones que provocan pueden afectar a cuatro sistemas simultáneamente: huesos, músculos, articulación y dientes; estos últimos adoptan diversas posiciones en sus huesos basales y requieren para su corrección desde los más simples hasta los más complejos movimientos.¹

Para obtener la correcta colocación de un diente en su arcada, este deberá trasladarse a través del hueso que lo circunda con el auxilio de una fuerza que puede ser realizada por diferentes tipos de mecanoterapias, fijas o removibles.¹

Debido a la imposibilidad del paciente para retirar de la boca las técnicas fijas, estas precisan de una estricta atención y control profesional que les hace adquirir una extraordinaria importancia, por lo cual la ortodoncia tiene el potencial de causar un daño significativo a los tejidos duros y blandos.¹

Material y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica de los últimos 10 años (2005-2015) aunque también se incluyó un artículo más antiguo (2000) y una tesis que contenía información importante para este trabajo; la recopilación se realizó buscando artículos que hagan referencia a los efectos indeseados en el tratamiento de ortodoncia; en total se incluyeron 31 artículos y una tesis, los cuales contenían información relevante y que estaban encaminados a resolver las inquietudes que se plantean en este trabajo.

Resultados

Después de la revisión realizada de los 32 artículos, se clasificó la información de la siguiente manera (dolor, movimientos dentales indeseados, problemas periodontales, manchas blancas, reabsorción radicular y disfunción de ATM), para así poder tener una información global y clara sobre los efectos indeseados en el tratamiento de ortodoncia. A continuación se expondrán los temas a discusión.

Dolor

Se encuentra ampliamente descrito que posterior a la aplicación de fuerzas ortodóncicas se produce un periodo de disconfort o dolor inicial que dura de 2 a 4 días. Desde el punto de vista histológico este fenómeno se explicaría por la mayor compresión de las fibras periodontales, que provocan daño tisular y un aumento en la repuesta dolorosa.²

Los pacientes que se someten a tratamiento de ortodoncia pueden experimentar niveles significativos de dolor. Como consecuencia de la compresión del ligamento periodontal, se liberan mediadores bioquímicos de la inflamación que favorecen el remodelado óseo, el movimiento dental y a su vez generan molestia en los pacientes.²

Al aplicar presión intensa sobre un diente, se dispara el dolor de forma casi inmediata pues la fuerza aplicada trae como consecuencia alteraciones en el flujo sanguíneo, inflamación y liberación de sustancias químicas como las prostaglandinas, las que aumentan la sensibilidad de los receptores del dolor y los dientes se tornan sensibles.¹

Durante la fase inicial de alineación y nivelación dental del tratamiento de ortodoncia, el dolor es un efecto indeseado que se presenta en un alto porcentaje de los pacientes, teniendo una intensidad moderada. En algunos de ellos puede afectar sus actividades diarias, principalmente los eventos deportivos y sociales, por lo cual algunos pacientes desisten de la continuación del tratamiento, así como presumiblemente puede desanimar a quien esté interesado en iniciar la ortodoncia.³

Algunos autores han asociado determinados tipos de maloclusiones con dolor facial debido a un problema de disfunción craneomandibular. Aunque es un tema muy controvertido y otros autores no comparten esta opinión, muchas maloclusiones de clase II/1, mordidas cruzadas o especialmente clases II/2 con sobremordida acusan una posición condilar más retruída o desplazada en sentido transversal, condicionando una tensión ligamentosa y/ o muscular que puede conllevar dolor, por lo cuál es importante verificar con la historia clínica si el dolor es producto o no del tratamiento de ortodoncia en sí.⁴

Con base en la mecanoterapia, en diferentes estudios se ha demostrado que los alambres termoactivados o de Nitinol se asocian con dolor de origen ortodóntico; Fernandes, Ogaard y Skoglund por ejemplo, estudiaron el grado de malestar y dolor que causaban dos tipos de alambres de níquel-titanio utilizados para la alineación inicial en casos de ortodoncia. Los resultados indicaron que el nivel de incomodidad aumentó de forma continua cada hora después de la introducción de cualquiera de los dos tipos de alambre de Ni-Ti, con un máximo en la primera noche, manteniéndose las molestias la segunda noche, y disminuyendo, hasta desaparecer al cabo de siete días.^{3,4}

El dolor es posible evaluarlo de manera efectiva y eficaz con base en diferentes estudios realizados desde hace unas décadas con la Escala Visual Análoga (EVA). En el caso del dolor de origen ortodóntico, se debe tener en cuenta diferentes variables, tales como: su comportamiento irregular en el transcurso del tiempo, el cual inicia entre las cuatro y seis primeras horas después de la activación ortodoncica, tiene su pico máximo a las 24 horas, comienza su desaparición a las 48 horas y puede durar máximo hasta 7 días después de la activación ortodóntica.³

En cuanto a su tratamiento, el uso de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINES) es el método preferido por los ortodoncistas a pesar de no tener un protocolo de manejo, las dosis empleadas son de corta duración (1 a 3 días) después de la activación de la mecánica ortodoncica. Su mecanismo de acción se debe a que estos bloquean el impulso nervioso aferente antes que

alcance el Sistema Nervioso Central (SNC), manifestándose en una reducción en la intensidad del dolor.³

Los medicamentos del tipo análgico, los que pueden clasificarse en narcóticos y no narcóticos. Entre estos últimos están los antiinflamatorios no esteroides, los que se consideran la primera opción en el manejo del dolor moderado y severo como el paracetamol el cual es un buen antipirético y analgésico pero su actividad antiinflamatoria es débil debido a que no se concentra en las áreas de inflamación y sólo inhibe la síntesis de prostaglandinas a nivel del SNC y no en tejidos periféricos.^{1,2}

Por lo cual por su acción antiinflamatoria y analgésica es excelente, sin embargo, su uso en ortodoncia está contraindicado porque ejercen su efecto terapéutico mediante la inhibición de la producción de prostaglandinas, cuya intervención en el movimiento dentario es de elemental importancia.¹

Perdomo, Orellana, Garzon hacen notar que, existen diferentes soluciones para disminuir el dolor producido por el tratamiento ortodóntico, desde técnicas de relajación, hasta una múltiple gama de analgésicos. Recomendando ampliamente el uso de analgesia preventiva para disminuir el dolor producido por el tratamiento de ortodoncia.⁵

Entre los analgésicos recomendados se encuentran el acetaminofén, naproxeno, y ácido acetilsalicílico como analgesia previa, una hora antes de la consulta ortodóntica, a favor de lo anterior la literatura refiere que la disminución del movimiento dental provocado por los diferentes analgésicos no presenta diferencia estadística significativa.⁵

Es menester que el profesional de la salud esté plenamente capacitado a la hora de prescribir el fármaco que se amerite en cada situación. Al ser el ibuprofeno y el acetaminofen los medicamentos frecuentemente empleados en el área de ortodoncia y la comparación del efecto que ambos que tienen sobre el movimiento dental en los diversos estudios consultados, señalan al acetaminofen como analgésico de elección, debido a que se diferencia de los aines, porque está inactivo como agente antiinflamatorio en los tejidos periféricos y no impide la síntesis de prostaglandinas y el movimiento del diente. Existen fármacos de consideración especial como los bisfosfonatos, las hormonas y los cortico esteroides, los cuales poseen características que influyen directamente sobre el movimiento dental.⁶

Por otro lado, se conoce que el dolor puede ser influenciado por el estrés y el estado emocional de los pacientes. En la última década se han hecho muy populares las técnicas de origen psicológico, para mejorar estos dos aspectos tan importantes en la vida del ser humano. Una de las técnicas más promulgadas es la Programación Neurolingüística (PNL), la cual busca mejorar los dos aspectos mencionados.³

Por lo tanto, en el área de la salud, el propósito de controlar el dolor, hizo que el interés en la PNL se incrementara, lamentablemente, hasta la fecha de acuerdo

con la revisión literaria, no se conocen estudios científicos que sustenten la efectividad de esta técnica en el control del dolor en la terapia ortodóntica.³

García-Peláez evaluó en un estudio de intervención quirúrgica a corto plazo, la respuesta de los pacientes al tratamiento del dolor dental por ortodoncia con acupuntura obteniendo que casi la totalidad de la muestra refiriera que al tercer día de evolución no presentó dolor dental.¹

La terapia láser se ha observado presenta también un apropiado control del dolor de origen ortodóntico, de éstos, el que ha tomado mayor importancia es el láser LLLT de CO₂.³

Holmberg, Zaror, Fabres y Sandoval realizaron un ensayo clínico aleatorizado para evaluar si el láser de baja frecuencia (LLLT) es efectivo en disminuir la percepción del dolor posterior a la aplicación de separaciones molares para ortodoncia. A los pacientes a quienes se les aplicó separaciones elásticas entre los molares permanentes. la percepción del dolor fue evaluada a las 3, 12, 24 horas y a los días 2, 3, 4, 5 y 7 posterior a la aplicación de LLLT a través de un cuestionario estándar de autollenado haciendo uso de la escala visual análoga del dolor (EVA).⁷

Los resultados marcaron que el 61.6% de los pacientes del grupo de control presentó algún grado de dolor durante el periodo de seguimiento en comparación del 38.64% del grupo experimental. Teniendo como conclusión que el LLLT demostró ser una herramienta útil en el control del dolor posterior a la aplicación de separaciones molares.⁷

Movimientos dentarios indeseados

El movimiento indeseable de los dientes también es conocido como pérdida de anclaje. El anclaje se puede derivar de cuatro fuentes (dientes, mucosa oral, el hueso subyacente, implantes y dispositivos extraorales), estos factores se deben considerar con mucho cuidado en la planificación de requisitos de anclaje y movimiento dental.⁸

Durante la verticalización ortodóntica de molares; por ejemplo, el ortodoncista debe prestar particular atención a los dientes que carecen de antagonistas porque en esta situación, los dientes además de inclinarse a mesial se extruyen. En casos de pérdida de molares superiores, se produce la inclinación mesial y la rotación de los molares sobre la raíz palatina, generando puntos de contacto prematuro y/o interferencias; y si no existe un mecanismo compensatorio se pueden producir desórdenes a nivel, muscular, y articular. Entonces, es importante considerar la mecánica del tratamiento ortodóntico porque si con ésta se espera una extrusión adicional del diente mesioinclinado, la confección de la restauración futura se podría complicar innecesariamente. El ortodoncista necesita cierto grado de conocimiento de biomecánica cuando diseña un aparato verticalizador de molares porque muchos de estos aparatos presentan efectos colaterales indeseados que deben ser considerados cuando se quiere conseguir la aplicación del sistema de fuerzas deseado.⁸

Respecto a lo anterior, Aparecido-Cuoghi et al, evaluaron la inducción de anquilosis y la tasa de erupción en los incisivos de la rata, con el objetivo de lograr anclaje estable para el movimiento dental ortodóncico (OTM) de la molares. La metodología que utilizaron fue extraer los incisivos de las ratas, reimplantarlo sin ligamento periodontal y el resultado que se logró inducir la anquilosis lo cual fue eficaz para el anclaje de los incisivos durante el OTM de molares de ratas, lo que elimina los efectos indeseables como consecuencia de continua sobreerupción.⁹

Problemas periodontales y manchas blancas

El tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos altera el medio ambiente oral, aumenta la acumulación de placa, cambia la composición de la flora y complica la limpieza para el paciente, por lo cual el mantenimiento de un periodonto sano durante y después del tratamiento de ortodoncia, se ha considerado un reto.^{10,11}

Pero es importante destacar que los tratamientos ortodóncicos no provocan ninguna clase de patología periodontal, pero sí pueden desencadenar en pacientes con mala higiene bucal determinadas alteraciones, por lo que es importante controlar a un alto nivel la limpieza oral para evitar futuras complicaciones.¹¹

La desmineralización del esmalte que rodea brackets ortodóncicos es un problema clínico importante durante y después del tratamiento de ortodoncia. Es un elemento importante de riesgo para los pacientes al considerar la relación beneficio-riesgo del tratamiento de ortodoncia. La desmineralización es una etapa temprana de la caries dental que se produce cuando se permite que la placa permanezca en la superficie del diente para una longitud crítica de tiempo.¹²

En los pacientes de ortodoncia, la desmineralización se manifiesta comúnmente como blanco o manchas marrones en el esmalte alrededor de los brackets y pueden conducir a la cavitación. Estas manchas generalmente ocurren en las superficies labiales o bucales de los dientes, que son generalmente susceptibles a la desmineralización en los pacientes de ortodoncia.¹²

Estas lesiones de mancha blanca iatrogénicas (WSLS) pueden llevar a la mala estética y, en casos graves, la necesidad de tratamiento restaurador. Varios estudios han informado de un aumento significativo en la prevalencia y la gravedad de la desmineralización en los pacientes después del tratamiento de ortodoncia. La incidencia de WSLS reportados en la literatura varía de 2% a 97%.^{12,13}

En cuanto a la incidencia y prevalencia de WSLS informado varían según el sexo: un estudio encontró que las pacientes mujeres tienen una mayor incidencia de WSLS, otro no encontró ninguna diferencia significativa en la prevalencia de WSL, y un tercer estudio encontró que los pacientes varones tienen una mayor

incidencia de WSL. No se encontraron diferencias significativas en la incidencia y prevalencia WSL entre los lados derecho e izquierdo del maxilar y la mandíbula.¹⁴

La frecuencia de WSLS en los maxilares, en pacientes tratados con ortodoncia eran incisivos laterales, caninos y premolares en primer lugar y segundos premolares incisivos centrales como segundo lugar.¹⁴

Diversos son los efectos dañinos que se reportan por la literatura nacional e internacional en los pacientes con tratamiento ortodóncico debido a la mala higiene bucal durante la terapéutica. Los aparatos ortodóncicos están dentro de los factores que proporcionan el acúmulo de placa bacteriana, la cual favorece la aparición de inflamación gingival, conocido como gingivitis, que en dependencia de su severidad, pueden evolucionar y derivar en problemas más graves como periodontitis, daño de las estructuras de los tejidos de soporte de los dientes.¹⁵

Otro de los efectos dañinos que proporciona una mala higiene bucal durante los tratamientos ortodóncicos es el problema de la masticación y del habla, dado por la halitosis y la inflamación de las encías.¹⁵

Una inadecuada mantención de la higiene oral, en pacientes portadores de aparatología ortodóncica, puede hacerlos más proclives a desarrollar lesiones cariosas y manchas blancas, así como inflamación gingival, hiperplasia gingival, pérdida de inserción y disminución de los tejidos de soporte. Este riesgo, podría estar relacionado con los aparatos fijos y sus elementos complementarios: brackets, bandas, ligaduras, elásticos y restos de adhesivo.¹⁶

Estos constituyen elementos de retención mecánica que dificultan el cepillado y aumentan el número de superficies donde se retienen partículas de alimento y se acumula placa bacteriana, propiciando la adhesión y crecimiento de microorganismos. Además, se ha planteado que podrían producir cambios en el medioambiente oral, con un aumento en la concentración bacteriana. Es por ello esencial controlar los factores de riesgo, disminuyendo la ingesta de carbohidratos fermentables en la dieta, evitando los excesos de adhesivo alrededor de los brackets y bandas, y especialmente, como punto clave, proveer al paciente de una adecuada instrucción, motivación y monitoreo de la higiene oral durante todo el tratamiento, fase comúnmente descuidada.¹⁶

Los ácidos producidos por las bacterias de la placa bacteriana inferiores al pH local de 6,8 producen la disolución de la hidroxiapatita y la formación de caries dental o lesiones de mancha blanca generalmente alrededor de los brackets y bandas mal adaptadas afectando los beneficios estéticos logrados al final del tratamiento y que pueden requerir de un tratamiento cosmético.¹⁰

El tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos está asociado con la inflamación gingival, el sangrado, la hiperplasia gingival y las lesiones de mancha blanca, ya que crea áreas de retención que predisponen a la mayor acumulación de placa supragingival, la cual altera las condiciones normales del medio oral cambiando la composición de la flora bacteriana.¹⁰

La higiene oral es más complicada de realizar especialmente cerca del margen gingival, en el área interproximal y alrededor de los brackets y las bandas, que son

los lugares donde se presenta mayor descalcificación del esmalte e inflamación. Es por esto que los pacientes que van a iniciar un tratamiento de ortodoncia deben tener un buen estado periodontal y un seguimiento continuo durante todo el periodo de tratamiento.¹⁰

La placa bacteriana juega un papel clave en el proceso por el cual se producen las dos enfermedades orales más comunes: la caries y la enfermedad periodontal, las cuales se generan cuando el equilibrio entre la respuesta inmune del huesped y la patogénesis microbiana se alteran. La mayoría de los pacientes desarrollan gingivitis o hiperplasias en el primer o segundo mes después de colocados los brackets, siendo más marcado en la zona posterior y con el uso de bandas, especialmente en los molares superiores.¹⁰

Los factores de riesgo que predominan de forma significativa, según Expósito y Clos, es que el 100% de los pacientes presentaron herencia de caries, la mala higiene bucal se encontró en el 76,5%, seguida de la dieta cariogénica y el apiñamiento dentario. Llevando a la conclusión de que los factores de riesgo de caries resultaron significativos en el grupo de su estudio. El antecedente de caries y el apiñamiento dentario prevalecieron significativamente en los adolescentes mayormente y en el sexo masculino predominó mayormente la mala higiene bucal.¹⁷

Los estudios han demostrado que durante el tratamiento de ortodoncia la pérdida de inserción y de hueso de soporte se ve al menos en un sitio en el 1% al 9% de los pacientes de 5 a 11 años de edad, y en el 1% al 46% de los pacientes de 12 a 15 años de edad, aunque en la mayoría de los pacientes el aumento significativo de patógenos después de 6 meses de tratamiento retorna a los niveles normales a los 12 meses de iniciado este, posiblemente por el alivio del apiñamiento que facilita la higiene oral.¹⁰

Por otro lado en pacientes que ya presentan enfermedad periodontal antes de iniciar el tratamiento ortodóncico se debe tener un cuidado especial, ya que un tratamiento ortodóncico mal ejecutado en pacientes con problemas periodontales puede contribuir a una mayor destrucción del tejido periodontal. En particular, la combinación de inflamación, fuerzas ortodóncicas y trauma por oclusión puede producir una destrucción más rápida que la que puede ocurrir únicamente con la inflamación.¹⁸

Es ampliamente aceptado que se deben emplear fuerzas menores en este tipo de pacientes para prevenir efectos adversos, incluyendo reabsorción radicular y daño adicional al ligamento periodontal, que pueden desencadenar una movilidad dental excesiva. Anteriormente se consideraba desfavorable el pronóstico de los dientes periodontalmente comprometidos, limitando el tratamiento a la extracción dental antes de iniciar un tratamiento de ortodoncia,

la cual se enfocaba exclusivamente al cierre de los espacios edéntulos subsecuentes.¹¹

Los manejos actuales de terapia mecánica, ya sea con o sin cirugía, el control de placa y los agentes antimicrobianos locales y sistémicos, así como el manejo interdisciplinario, han permitido mejorar notablemente el pronóstico de estos pacientes, a tal punto que es posible en este momento hacer un manejo integral de estos casos, lo que permite conservar la integridad dental de los dientes afectados y solucionar, por medios restauradores y/o ortodóncicos, los posibles problemas estéticos y/o funcionales, conservando la dentición afectada.¹¹

Las garantías que ofrecen los aparatos fijos que se utilizan hoy en día son indiscutibles, pero en ocasiones se asocia la utilización de estos medios terapéuticos a la aparición de caries y problemas periodontales. En realidad, no es más que una incongruencia suponerle a un aparato metálico un efecto cariogénico, por ejemplo. Los únicos responsables de estos problemas son la ingesta excesiva de hidratos de carbono, la presencia de placa bacteriana y la falta de higiene adecuada. El hecho de llevar aparatos fijos requiere un aumento en la escrupulosidad de la higiene dental, con técnicas apropiadas para neutralizar la acumulación de placa y de restos de alimentos.⁴

En cuanto a la ortodoncia con aparatos removibles Si las indicaciones sobre el modo de empleo no se cumplen podrían aparecer diversas enfermedades bucales debido a una mala higiene de la cavidad oral, mala higiene del aparato removible, mala utilización del aparato, por deformación de los alambres o fracturas del acrílico por el mal cuidado del aparato, entre otros.¹⁹

Con el acúmulo de placa bacteriana tanto en el aparato como en la boca del paciente pueden surgir diferentes enfermedades entre las cuales frecuentemente se encuentran la gingivitis, caries dental y candidiasis. Además el desajuste del aparato puede producir aftas o ulceraciones de los tejidos blandos. Una condición que se puede encontrar no asociado al incumplimiento de indicaciones son las alergias por contacto del aparato con los tejidos bucales.¹⁹

Acelerar un tratamiento de ortodoncia permite disminuir los riesgos naturales de desmineralización del esmalte, compromiso periodontal y reabsorción radicular, además de contribuir a tener pacientes más satisfechos y profesionales con consultas más eficientes. Varios métodos se han evaluado para mejorar la rata, magnitud y estabilidad del movimiento ortodóncico, entre ellos están, abordajes quirúrgicos, bioquímicos, farmacológicos y terapia con láser.²⁰

Por otro lado, en el panorama mecánico, la evolución de los sistemas de brackets ha permitido que lleguen al mercado sistemas contemporáneos que garantizan mejores abordajes biológicos por lo menos desde el punto de vista de niveles de fuerza. La sumatoria de aproximaciones diagnósticas de alta calidad, mecanoterapias eficientes y complementos de orden físico y/o biológico y

quirúrgico para acelerar los movimientos, la cual es una alternativa importante para tratamientos de alta calidad y eficiencia.²⁰

Reabsorción radicular

La reabsorción radicular asociada al tratamiento ortodóncico es un fenómeno, que aunque ha sido bastante debatido en la literatura, su naturaleza, causa y efectos son aún controvertidos, es una de las secuelas más comunes del tratamiento de ortodoncia, presentando un 93% de incidencia en los pacientes adolescentes.^{21,22}

Considerada entonces como uno de los efectos indeseables más frecuentes que acontecen cuando se hacen tratamientos de ortodoncia, aunque algunos estudios han relacionado determinados movimientos dentarios con un mayor grado de este problema que, en algunos casos, es inevitable ya que también se relaciona con la predisposición individual de cada paciente. Así, los movimientos de intrusión, en ocasión de rotación y las fuerzas excesivas pueden inducir a la hiperosificación de parte del hueso circundante, provocando, a veces, reabsorción de la superficie radicular. En algunos casos se relaciona la presencia de estas reabsorciones con dolor, aunque muchas veces la reabsorción radicular es asintomática.⁴

Este fenómeno es un complejo fenotipo multifactorial, determinada por el anfitrión, entorno y factores ambientales, que todavía no están claramente identificados, biológicamente los factores de riesgo relacionados que se han descrito incluyen la susceptibilidad genética, el género, la edad, hábitos de la lengua, la existencia de la mordida abierta anterior, el tipo de maloclusión y enfermedades sistémicas. Los factores ambientales se refieren principalmente a las variables de tratamiento mecánico o de ortodoncia como la duración del tratamiento, el tipo de aparato de ortodoncia, la extracción del diente, movimiento intrusivo, torque radicular y magnitud de la fuerza.^{4,23}

En la actualidad, no se sabe cómo un tratamiento de ortodoncia puede influir en la reabsorción radicular (RR). Los factores etiológicos son complejos y multifactoriales, pero parece que los resultados de RR apical de una combinación de variabilidad biológica individual, genética predisposición, y el efecto de factores mecánicos. RR es indeseable, ya que puede afectar a la viabilidad a largo plazo de la dentición, y los informes publicados indican que pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia es más probable tener graves acortamiento de la raíz apical y factores del paciente como la genética y los factores externos como traumatismos también se cree que están asociados con el aumento RR.^{4,24}

Por ejemplo en los casos de expansión, se ha de ser muy cuidadoso con el diagnóstico diferencial, porque si en este caso realizamos una expansión maxilar sin proceder a la descompensación de los procesos dentoalveolares, se podría producir reabsorción alveolar ya que los molares se encuentran muy cerca del hueso cortical.²⁵

Básicamente, la reabsorción de la raíz se evalúa mediante el uso de imágenes de dos dimensiones (por ejemplo radiografías periapicales , panorámicas, cefalométricas). Sin embargo, el uso de tales imágenes a veces subestima la reabsorción radicular debido a la proyección incorrecta y magnificación.²⁶

González-Martínez¹, Robles-Guiza², Rivero-Fuentes, Palis-Martelo, Pulido-Ramos, en Cartagena Colombia mediante un estudio determinaron la ocurrencia de Reabsorción Radicular Inflamatoria en sujetos sometidos a movimiento dental con cuatro técnicas de ortodoncia. Sus resultados indican que la incidencia de reabsorción radicular fue del 68,2 %, presentándose a los nueve y doce meses.²⁷

En sus estudios también se observaron cambios radiculares con grado 1 en 8,5 % de los dientes y grado 2 con 2,8 %, siendo laterales los de mayor proporción (6,3%). En los dientes sometidos a la técnica de Arco de canto se encontró un riesgo 3,3 veces mayor en comparación con las técnicas pre-ajustadas.²⁷

Llamas-Contreras en su estudio “External apical root resorption in maxillary root-filled incisors after orthodontic treatment: A split-mouth design study” realizó la comparación, en un diseño de boca dividida, la reabsorción radicular apical externa (EARR) asociado con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores tratados endodónticamente y sus dientes contralaterales con pulpas vitales, como resultado de este no encontró diferencias estadísticamente significativas entre EARR en dientes vitales y los incisivos con tratamiento de endodoncia.²⁸

Jian-Hong Yu y colaboradores en su estudio “A cone-beam computed tomography study of orthodontic apical root resorption” mostraron que, La reabsorción de raíces más grandes se dio en los incisivos laterales (0,39 0,32 y 0,48 0,19mm en los incisivos maxilares derecho e izquierdo laterales , respectivamente) , seguidos por los incisivos centrales (0,25 0,16 y 0,32 0,34 mm en el derecho y los incisivos centrales maxilares izquierda), y luego los caninos (0,18 0,19 y 0,19 0,14 mm en el derecho y caninos superiores izquierdos. Los resultados obtenidos muestran por tanto que, el movimiento dental más grande después tal vez asociado el tratamiento de ortodoncia con una mayor gravedad de la reabsorción radicular.²⁶

En cuanto a su tratamiento Lim, Sameshima, Petocz y Darendeliler en Sidney realizaron un estudio piloto con alumnos de posgrado de ortodoncia y ortodoncista con práctica privada para categorizar la gestión del operador hacia la reabsorción radicular. Los resultados demostraron que no había diferencias en la gestión en función de la experiencia del operador y el país de la práctica clínica.²⁹

Sin embargo, un enfoque común se resume a la reabsorción de la raíz de ortodoncia compuesto, el uso de una ortopantomografía como herramienta diagnóstica, seguido de las radiografías periapicales para aquellos que son percibidos como pacientes de ' mayor riesgo ', en especial las personas con antecedentes de reabsorción radicular ; un examen radiográfico semestral durante el tratamiento ; el uso de las fuerzas de luz y / o períodos de descanso (fuerzas discontinuos) cada dos o tres meses; la extracción de los dientes

deciduos si los sucesores permanentes hacían erupción ectópica y causando daños a las estructuras de raíz adyacentes; y el uso de fijo retención después del tratamiento, todos los anteriores, son acciones que el operador realiza para prevenir, evitar y disminuir el impacto de la reabsorción radicular.²⁹

Debido a la discusión que se presenta en la literatura acerca del comportamiento radicular durante el tiempo del tratamiento de ortodoncia, Saldarriaga JR, Mazo MP, Posada A, Zapata W, Valdés DE. realizaron un estudio de seguimiento radiográfico con el propósito de determinar cuantitativamente los cambios en la anatomía radicular considerando intervalos fijos de tiempo (0, 6, 12, 18 meses).²²

Los resultados obtenidos con significancia estadística permitieron a los autores las siguientes conclusiones: 1) Se observaron cambios en la integridad radicular en todos los incisivos superiores durante los 18 meses de tratamiento. 2) Los mayores cambios se presentaron durante los primeros seis meses de tratamiento y fueron significativos a los 18 meses. 3) Los incisivos laterales superiores fueron más susceptibles a la reabsorción radicular que los incisivos centrales superiores. 4) Las condiciones que favorecieron la reabsorción radicular en esta muestra fueron: género masculino, antecedente médico de rinitis, expansión maxilar previa a la terapia ortodóncica, tratamiento ortodóncico con exodoncias de primeros bicúspides superiores y aparatología con prescripción estándar.²²

Disfunción de ATM

La influencia de los tratamientos de ortodoncia en la aparición de los trastornos temporomandibulares continúa siendo controversial aún en los momentos actuales. Williamson EH sostiene que un 33% de los adolescentes que reciben tratamientos ortodónticos sistemáticos presentan síntomas incipientes de disfunción temporomandibular. Otro estudio se expone que los pacientes ortodónticos tienen cierta predisposición a estos antes del inicio del tratamiento, dada por la presencia de algunas maloclusiones que de por sí advierten sobre la posibilidad de aparición de secuelas.³⁰

Actualmente el abandono del tratamiento se ha convertido en algo común en Ortodoncia y una parte importante de estos que se ausentan lo hacen con extracciones terapéuticas realizadas, lo cual combinado con otros factores psicogenéticos puede dar lugar a la aparición del síndrome dolor disfunción temporomandibular.³¹

Caballero-Gómez; Seguí-Carmenates; Hidalgo-Pacheco y Altunaga-Carbonell determinaron con un estudio en Cuba en la ciudad de Camagüey, la prevalencia del síndrome dolor disfunción temporomandibular en pacientes que han abandonado el tratamiento de Ortodoncia. Teniendo como resultado que el 40 % de los pacientes examinados presentó síndrome dolor disfunción temporomandibular, de ellos el 72,2% tenía extracciones terapéuticas realizadas y el 50 % había tenido instalado anteriormente aparatología ortodóncica fija.³¹

Soto-Cantero, de la Torre-Morales, Aguirre-Espinosa y de la Torre-Rodríguez evaluaron en La Habana Cuba, determinaron el grado de disfunción temporomandibular según el Índice de Maglione en correspondencia con la

prevalencia de maloclusiones . los resultados describen que presentaban disfunción temporomandibular 74 pacientes y dentro de ellos 44 (52,4 %) tenían disfunción grado II (Moderada).³²

El 97 % de los pacientes con relación molar de clase II, presentaban disfunción temporomandibular. El 42,9 % de los pacientes con una maloclusión, presentaban disfunción grado I. El 60 % de los pacientes con dos maloclusiones presentaban disfunción grado II y el 66,7 % de los pacientes con tres maloclusiones, presentaban disfunción grado III. La mayor cantidad de pacientes tuvieron disfunción grado II (Moderada). Por lo tanto ellos concluyen en su estudio que el mayor por ciento de los pacientes con disfunciones presentó una clase II molar y a medida que aumentó el número de maloclusiones aumentó también la severidad de la disfunción.³²

Conclusiones

Los efectos indeseados en el tratamiento de ortodoncia como lo hemos mencionado a lo largo de este trabajo, se han convertido en la principal preocupación por parte del Ortodoncista, la intención de disminuirlos o en su mejor caso evitar su aparición durante el tratamiento de ortodoncia se ha convertido hoy en día no solo en menester del clínico sino también del paciente.

Muchos son los factores y variables que intervienen en la aparición de los distintos efectos indeseados en el tratamiento de ortodoncia, así como también la severidad y el nivel de impacto que estos pueden llegar a generar tanto en la salud como en la vida diaria del paciente.

Es importante que durante el tratamiento y no solo al inicio del mismo, le brindemos al paciente la información necesaria sobre estos riesgos y posibles efectos del tratamiento que estamos llevando a cabo; esto con el único fin, de apoyarnos en él para disminuir en la medida de lo posible las probabilidades de su aparición y avance.

Referencias Bibliográficas

1. García-Peláez S; Martín-Zaldivar L; Cuan-Corrales M; Altunaga-Carbonel A; García-Peláez A. La auriculopuntura, un tratamiento alternativo para el dolor pos-instalacion de técnicas ortodonicas fijas. Rev. Arch Med Camagüey. 19(1). 2015: 18-23.
2. Holmberg F, Fabres R, Zaror C, Sandoval P. Uso de paracetamol en el control del dolor en ortodoncia. *Int. J. Odontostomat.* 2012. 6(1) :39-44.

3. Corrales E, Mogollón O. Control del dolor en la primera fase del tratamiento de ortodoncia con programación neurolingüística. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología* 2010; 1 (1) 22-30.
4. Padrós E. Dolor facial y ortodoncia.[Internet] (citado 13/oct/14). Artículo obtenido de: <http://www.clinicapadros.com/es/articulos-cientificos/57-articulos-cientificos/eduardo-padros-serrat/132-dolor-facial-10>.
5. Saquelli-Perdomo A, Orellana A, Garzon R. Alternativas de tratamiento para disminuir el dolor de origen ortodóntico. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. [Internet] citado el 25/02/15. Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/art6.asp>
6. Márquez-Sarabia L, Godoy-Bravo M. Fármacos que afectan la velocidad del movimiento dental durante el tratamiento Ortodóntico. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. [Internet] citado 22/Feb/15. Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/art9.asp>.
7. Holmberg-Peters F, Zaror-Sánchez C, Fabres-Suarez R, Sandoval-Vidal P. Uso del láser terapéutico en el control del dolor en ortodoncia. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*. 2011 Vol. 4(3); 114-116.
8. Valverde R, Talavera CJ. Verticalización de molares Preparación ortodóntica del paciente protésico. *Rev Estomatol Herediana* 2005; 15 (2):155-160.
9. Aparecido-Cuoghi O, Tondelli P, Koogi-Sonoda C, Aiello C, de Mendonca M, da Costa S. Induction of ankylosis in the incisor for orthodontic tooth movement in rats. *Dental Traumatology*. 2014; 30: 112–117.
10. Quintero AM, García C. Control de la higiene oral en los pacientes con ortodoncia. *Rev. Nac. Odontol*. 2013; 9 (edición especial): 37-45.
11. *Aristizábal J, Martínez-Smit R*. Tratamiento ortodóntico y periodontal combinado en pacientes. *Rev fac odontol univ antioq*. 2014; 26(1): 180-204.
12. Emad F, Al Maaitaha, Adejumoke A, Adeyemi B, Susan M, Higham C, Neil Pender D, Harrison J. Factors affecting demineralization during orthodontic treatment: A post-hoc analysis of RCT recruits. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011; 139 (2). [Internet] citado 27/Feb/15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.08.028>
13. Enaia M, Bock N, Rufc S. White-spot lesions during multibracket appliance treatment: A challenge for clinical excellence. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011; 140(1). [Internet] citado 27/Feb/15. Disponible en: [http://www.ajodo.org/article/S0889-5406\(11\)00324-6/pdf](http://www.ajodo.org/article/S0889-5406(11)00324-6/pdf).
14. Chapman J, Roberts W, Eckert G, Kula K, González-Cabezase C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008; 138(2) [Internet] Citado 27/Feb/15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.10.019>
15. Pacho-Saavedra J, Rodríguez-Patterson M, Pichardo-Pico M. Higiene bucal: su repercusión en pacientes con tratamientos ortodónticos. *Rev*

- Cubana Estomatol. [Internet]. 2007 [citado 2015 Feb 22] ; 44(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000100003&lng=es.
16. Zúñiga-García D, Pastén-Castro E, Araya-Díaz PA, Palomino-Montenegro H. Evaluación de la eficacia de dos prescripciones de cepillos dentales en la remoción de placa bacteriana en pacientes ortodóncicos. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral.* 2011; 5(3): 114-116.
 17. Expósito-Martín I, Cuan-Corrales M, Estrada-Verdeja V, Martín-Zaldívar L. Factores de riesgo a caries en pacientes con aparatos ortodóncicos fijos. *AMC [Internet].* 2010 [citado 2015 Feb 27] ; 14(5): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000500010&lng=es.
 18. Millán-Isea R, Salinas-Millán Y, Maestre L, Paz de Gudiño M. Enfermedad periodontal y tratamiento ortodoncico.: Reporte de un caso clínico. *Acta odontol. venez [Internet].* 2007 [citado 2015 Feb 27] ; 45(2): 280-282. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652007000200030&lng=es.
 19. Ayala E, Mena C. Afecciones bucales asociadas al incumplimiento de Indicaciones posterior a la entrega del aparato removible de ortodoncia y ortopedia funcional de maxilares. Tesis para obtener grado de Cirujano Dentista. Universidad de El Salvador. 2013.
 20. Aristizábal-P JF. Ortodoncia acelerada y ortodoncia de transito expreso (OTE)®, un concepto contemporáneo de alta eficiencia. *Rev CES Odont.* 2014; 27(1): 56-73.
 21. Owman-moll P, Kurol J. Root resorption after orthodontic treatment in high- and low-risk patients: analysis of allergy as a possible predisposing factor. *European journal of orthodontics.* 2000; 22: 657-663.
 22. Saldarriaga J, Mazo M, Posada A, Zapata W, Valdés D. Cambios radiculares analizados con morfometría digital en incisivos superiores de pacientes jóvenes durante dieciocho meses de tratamiento ortodóncico. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2008; 19 (2): 38-53.
 23. Alves S, Lopezb M, et al. A Clinical risk prediction model of orthodontic-induced external apical root resorption. *Rev Port estomatol med dent cir maxilofac.* 2014; 5 5(2):66–72.
 24. Weltman B, Vig K, et al. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137: 462-76.
 25. Castañer-Peiro A. Interceptive orthodontics: The need for early diagnosis and treatment of posterior crossbites. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11: E210-4.
 26. Yu J, Shu K, et al. A cone-beam computed tomography study of orthodontic apical root resorption. *Journal of Dental Sciences.* 2013; 8, 74-79.
 27. González F, Robles V, Rivero L, Palis M, Pulido J. Reabsorción radicular inflamatoria en sujetos con tratamiento ortodóncico. *Rev. Salud Uninorte.* 2012; 28 (3): 382-390.
 28. Llamas-Carreras J, Amarilla A, Espinar-Escalona E, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Sánchez-Domínguez B, López-Frías F. External

- apical root resorption in maxillary root-filled incisors after orthodontic treatment: A split-mouth design study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012; 17(3): e523–e527.
29. Lim E, Sameshima G, Petocz P, Darendeliler A. Comparison of Australian and American orthodontic clinical approaches towards root resorption. *Aust Orthod J*. 2012; 28: 181–189.
 30. Martínez I, Toledo T, Prendes A, Carvajal T, Delgado A, Morales J. Masticación unilateral y tratamiento de ortodoncia como factores de riesgo de disfunción temporomandibular. *Revista Médica Electrónica* 2009;31 (6) [Internet] citado 27-Feb-2015. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S168418242009000600007&script=sci_arttext
 31. Caballero M, Seguí G, Hidalgo A, Altunaga A. Síndrome dolor disfunción temporomandibular en pacientes que han abandonado el tratamiento de Ortodoncia. *Rev. Arch Med Camagüey*. 2014; 18 (6) :609-620.
 32. Soto L, de la Torre J, Aguirre I, de la Torre E. Trastornos temporomandibulares en pacientes con maloclusiones. *Revista Cubana de Estomatología* 2013; 50(4): 374-387.

**EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE MADURACIÓN ÓSEA DE LAS
VÉRTEBRAS CERVICALES DE BACCETTI EN PACIENTES DE 8 A
15 AÑOS**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT

A QUIEN CORRESPONDA
PRESENTE

Con base en el Sistema de Registro Único de Artículos Publicados en esta Secretaría a mi cargo, hago **CONSTAR** que se tiene evidencia del artículo publicado en la Revista **Acta Odontológica Colombiana**, Vol.6, No.1, ISSN: 1317-5823, año 2016 y cuyo título es:

"EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE MADURACIÓN ÓSEA DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES DE BACCETTI EN PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS"

Los autores de dicha publicación son: Emerik Alvarado-Torres, Jaime Fabián Gutiérrez-Rojo y Rafael Rivas-Gutiérrez, del Área Ciencias de la Salud y el número de registro asignado de esta Secretaría es **PUB16-38**.

Se extiende la presente a solicitud del interesado en la Ciudad de Tepic, Nayarit el día Miércoles, 06 de Julio de 2016, para los fines y usos que al interesado convenga.

ATENTAMENTE
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT




DRA. LAURA ISABEL CAYEROS LÓPEZ
SECRETARIA

SECRETARIA DE
INVESTIGACIÓN Y
POSGRADO

Edificio CEMIC - 2
Ciudad de la Cultura S/N. Col. Centro
C.P. 63000, Tepic, Nayarit

Tel. 201-88-00 Ext. 8951
E-mail: investigacionyposgradouan@hotmail.com

UAN
Secretaría de
Investigación y Posgrado

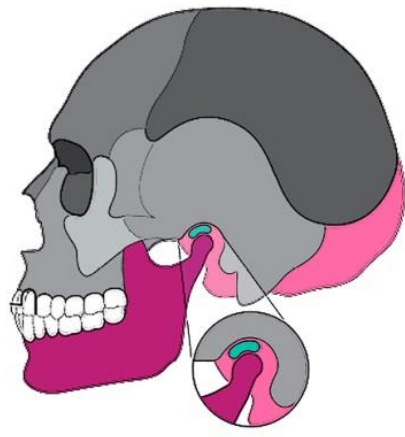
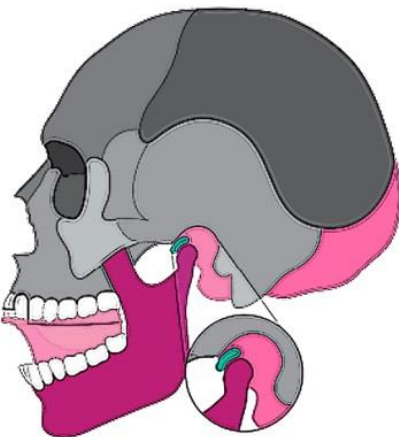
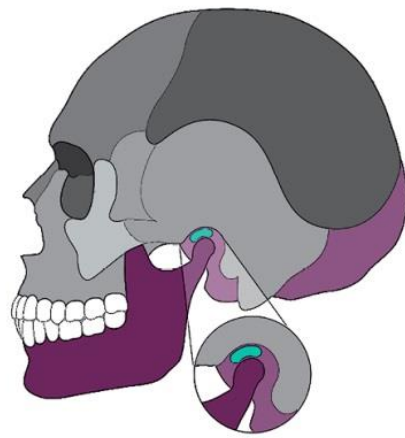
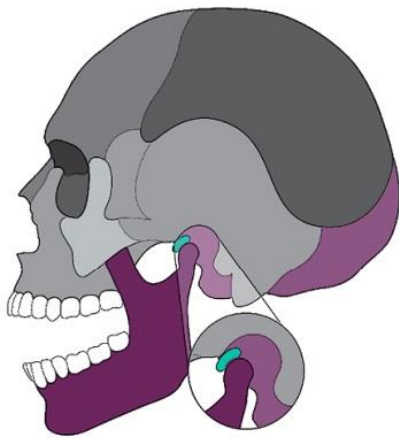
11

ACTA

Odontológica Colombiana

Vol. 6 N° 1 Enero - Junio, 2016

ISSN 2027-7822 | DOI: 10.15446/aoc



Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Odontología

Carrera 30 No. 45-30 Edificio 210
Ciudad Universitaria - Bogotá, Colombia
www.odontologia.unal.edu.co/actaodontologica.php
<http://dx.doi.org/10.15446/aoc>



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Contenido

Editorial 11 Editorial

Original research

Knowledge and Practice in Dento-Alveolar trauma in parents and teachers of school-students. Cali - Colombia

Educational program in first and second level students with digital suction-habit

Relationship between welfare regimes (by Geof Wood-Ian Gough) and the DMTF index for 54 countries

Carrea's analysis in a children population with a complete primary dentition in the municipality of Mocoa (Putumayo)

Investigaciones originales

13 Conocimientos y prácticas en trauma dento-alveolar de Padres y docentes de escolares del municipio de Cali-Colombia
*Herny Alonso Rengifo Reina
Patricia Rodríguez Sánchez*

21 Programa Educativo en escolares de 1er y 2do grado con hábito de succión digital
*Rafael Labande Ramos
Iris Valdez Acosta
Mayim Quintana Giralt
Juan Carlos Quintana Díaz*

23 Relación entre regimenes de bienestar (según Geof Wood-Ian Gough) y el índice COP para 54 países
*Javier Darío Avila Pita
John Harold Estrada Montoya*

69 Análisis de Carrea en niños con dentición temporal completa en el municipio de Mocoa(Putumayo)
*Jorge Bernal García
Harold Amayave Rendón
Ricardo Javier Díaz Bossa
Zulma Sanabria Calderón
Carolina Vargas Aldana
Luis Fernando Cangote
Adiela Ruiz Gómez
Adriana Sanabria Méndez*

-
- Evaluation of the cervical vertebral maturation (Baccetti method) in patients aged 8 to 15 years* 83 **Evaluación del método de maduración ósea de las vértebras cervicales de Baccetti en pacientes de 8 a 15 años**
Emek Alvarado-Torres
Jaime Fabián Gutiérrez-Rojo
Rafael Rivas-Gutiérrez
- Difference in relationship between SN plane and Frankfort plane at different malocclusions* 91 **Diferencia en la relación entre el plano S-N y el plano de Frankfort en las distintas maloclusiones**
Lourdes Feregrino-Vejar
Jaime Fabián Gutiérrez-Rojo
Rafael Rivas-Gutiérrez
- Orthodontic treatment need using the Dental Aesthetic Index (DAI) in a population of Guadalajara, Jalisco, Mexico* 99 **Necesidad de tratamiento ortodóntico utilizando el Índice Estética Dental (DAI) en una población de Guadalajara, Jalisco, México**
María Fernanda Gutiérrez-Rojo
Jaime Fabián Gutiérrez-Rojo
Jaime Gutiérrez-Villaseñor
Alma Rosa Rojas-García
- Thickness of palate mucosa prior to placement of soft tissue grafts* 107 **Espesor de la mucosa palatina previo a la colocación de injertos de tejido blando**
Cynthia Baltodano Ríos
Yuri Castro Rodríguez
- Comparative analysis in vitro microfiltration grade adhesive between seventh and fifth generation system* 115 **Análisis comparativo in vitro del grado de microfiltración entre un sistema adhesivo de quinta y séptima generación**
Gabriela Alvarado Ordóñez
Andrés Palacios Astudillo
Fabrizio Lafebre Carrasco
- Motives of use of emergencies services* 123 **Motivos de uso de los servicios de urgencias**
Félix Ricardo Malano Gutiérrez
Claudia Mylena Escobar Grisales
María Angélica García Vargas
Paola Andrea Salazar Molina
Laura Camila Mejía Venegas
Wilson Giovanni Jiménez Barbosa

Evaluación del método de Maduración ósea de las Vértebras Cervicales de Baccetti en pacientes de 8 a 15 años*

Evaluation of the Maturation Cervical Vertebral Method of Baccetti in patients 8 to 15 years

Alvarado-Torres Emerik¹

Gutiérrez-Rojo Jaime Fabián²

Rivas-Gutiérrez Rafael³

1 Estudiante de la Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

2 Maestro en Salud Pública. Docente de la Especialidad en Ortodoncia y de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit.

3 Maestro en Odontología. Docente de la Especialidad en Ortodoncia y de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Autor responsable: Emerik Alvarado Torres

Correo Electrónico: emerik_alvaradotorres@hotmail.com

* Artículo de Investigación e Innovación resultado de un trabajo de investigación. Este documento es producto de una investigación realizada en la Universidad Autónoma de Nayarit; México, en el año de 2015.

Resumen

El concepto de maduración relaciona la edad biológica del individuo con la edad cronológica pero la variación entre ellas es grande, esto en razón a las diferencias individuales en el ritmo de desarrollo. Durante este proceso los pacientes pueden presentar maduración precoz, normal o tardía. Objetivo: Evaluar el método de maduración ósea de las vértebras cervicales (CVM) de Baccetti en una población mexicana. Materiales y método: La muestra fue de 298 radiografías laterales de cráneo de las edades de 8 a 15 años. Se realizó la estadística descriptiva y se comparó mediante pruebas de t de Student en cada grupo de edad con los resultados del método CVM. Resultados: Se encontraron diferencias significativas en todos los grupos de la población; en los grupos de 8 y 9 años los estadios de maduración se encontraron adelantados en comparación con dicho método. En la población de mujeres de 10 años se encontró una pausa en el crecimiento, quedando por detrás del mismo grupo de CVM; mientras que en hombres en este grupo de edad también se da una pausa hasta llegar a igualarse con el grupo CVM. Los grupos de 11 a 15 años se encontraron retrasados en los estadios de maduración en comparación con el método CVM. Conclusiones: La maduración ósea se presentó en forma anticipada en relación a los parámetros establecidos en el método CVM por lo que éste no es aplicable a la población estudiada.

Palabras Clave: Maduración Ósea Vértebras Cervicales Baccetti CVM Evaluación

Abstract

The maturation concept related the biological age and chronological age of the individual, but the variation between them is large, this because of the individual differences in the rate of development. During this process the patients can present early, normal or late maturation. Objective: evaluate the method of bone maturation of the cervical vertebrae (CVM) of Baccetti in Mexican population. Materials and Methods: The sample consisted in 298 lateral radiographs of the skull between ages of 8-15 years old. Descriptive statistics were performed and compared using Student t test in each age group with the results of the CVM method. Results: Significant differences were found in all groups of the population; in groups of 8 and 9 years were found developed maturity stages compared with this method. In women population with 10 years, was found a pause in growth, leaving behind the same group of CVM; meanwhile, in men in this age group is also given a pause till be equal to CVM group. In the groups from 11 to 15 years was found lateness in the maturation stages of development compared to the CVM method. Conclusions: Bone maturation occurs in advance with respect to the parameters established in the CVM so this method is not applicable to the study population.

Key Words: Cervical Vertebral Maduration Baccetti Method CVM Evaluation

Introducción

El concepto de maduración relaciona la edad biológica de un individuo con su edad cronológica, puesto que pacientes de la misma edad y el mismo sexo, la variación en edad biológica es muy grande, esto en razón a las diferencias individuales en el ritmo de desarrollo, por lo que durante este proceso los pacientes pueden presentar maduración precoz, normal y/o tardía.¹

La maduración biológica es un proceso de importantes cambios fisiológicos que se manifiestan de forma más intensa durante la adolescencia y el tiempo de su aparición depende del sexo y la etapa de maduración. En suma podemos definir la maduración como un proceso gradual en el tiempo, en el que se presentan sucesivas modificaciones cualitativas en la organización anatómica y fisiológica, a través del cual se desencadena una gran movilización hormonal durante la pubertad hasta alcanzar el estado de madurez adulto.¹

En el diagnóstico y tratamiento en ortodoncia es importante conocer los estadios de maduración ósea,² ya que en las personas de la misma edad cronológica existen muchas diferencias fisiológicas en su desarrollo, por lo que es necesario evaluar mediante un indicador de maduración ósea.³

Dichos estadios proporcionan información relevante que permite determinar el ritmo o tiempo de maduración individual. El uso y la aplicación varía entre las técnicas, sin embargo, todos tienen un objetivo común, la clasificación de los niños y adolescentes en estadios de maduración.¹

En el tratamiento de Ortodoncia es importante determinar la edad ósea si se requiere un tratamiento ortopédico sagital o transversal a una edad tardía, en caso de requerir cirugía ortognática a edades tempranas y en la maloclusión de clase III cuando se quiera dar de alta de la retención.⁴

Básicamente se consideran cuatro indicadores de maduración biológica (dental, sexual, somática y esquelética),⁵ los cuales deben tener las siguientes características: no ser invasivos, la radiación debe ser mínima, se deben identificar fácilmente los estadios de maduración, fácil de utilizar y de bajo costo.⁶

San Román y cols. mencionan que el mejor indicador de maduración ósea de la morfología de las vértebras cervicales es la concavidad que se forma en la parte inferior del cuerpo de la vértebra cervical.⁷

Las ventajas de determinar la maduración ósea con las vértebras cervicales es que se puede utilizar la radiografía lateral que se emplea en el diagnóstico en ortodoncia y no hay necesidad de tomar otra radiografía,⁸ es fácil de utilizar y de reproducir los resultados.⁹

Baccetti, Franchi y McNamara realizaron un análisis de la maduración vertebral cervical (CVM) método para la detección del pico en el crecimiento mandibular, basado en el análisis de la segunda a cuarta vértebras cervicales en un solo cefalograma. Fueron observadas la morfología de la forma y borde inferior de la segunda (proceso odontoides C2), tercero (C3) y cuarta (C4) vértebras cervicales en individuos sin tratamiento de ortodoncia.¹⁰

El método CVM se compone de seis etapas de maduración (fase cervical 1 a través del cuello a la etapa 6, es decir, a través de CS1-CS6). CS1 y CS2 son etapas prepico; el pico en el crecimiento mandibular ocurre entre CS3 y CS4. CS6 se registra por lo menos 2 años después del pico. El uso del método CVM permite identificar el momento óptimo para el tratamiento de una serie de desarmonías dento-esqueléticas en los tres planos del espacio.¹⁰

Material y métodos

Se revisaron 720 expedientes de pacientes que acuden a la clínica de Posgrado de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit, la muestra fue de 298 radiografías pretratamiento de Ortodoncia y Ortopedia que cumplieron con los criterios de inclusión, se clasificaron por edades y género obteniendo grupos de 20 pacientes de cada

género en edades comprendidas entre los 10 y 15 años. Para los grupos de 8 años fue de 11 hombres y 15 mujeres y en el grupo de 9 años fueron 11 hombres y 20 mujeres; esto debido a que no se encontró la población suficiente para ajustar la muestra a 20 casos.

Criterios de inclusión

Expediente completo con historia clínica y radiografía lateral de cráneo, la radiografía lateral de cráneo visible las vértebras en su totalidad y que al momento de la toma de la radiografía el paciente contara con la edad de 8 a 15 años.

Criterios de exclusión

Radiografías dañadas o deterioradas o con anomalías en la anatomía vertebral.

Los materiales utilizados fueron 298 radiografías laterales de cráneo, 1 negatoscopio, regla milimétrica, cámara fotográfica réflex Nikon 3200, el programa Nemotec Dental Studio versión 11, la historia clínica física de cada paciente, Laptop y el programa Microsoft Excel 2011.

Se tomó fotografía digital de cada radiografía lateral de cráneo y se registraron sus datos personales en una hoja de Excel, se generó el expediente digital en el programa Nemotec Dental Studio® versión 11 para cada paciente y posteriormente se realizó el análisis vertebral de CVM, los resultados se registraron en la hoja de Excel donde se encontraban sus datos personales, para su posterior análisis estadístico.

Resultados

Mujeres

En mujeres a los 8 años se presentó una edad promedio en meses de 99.4 y la media del estadio se encontró de 3.6, a los 9 años el promedio de meses fue de 112.95 y se presentó un estadio de maduración de 2.8 en promedio, a los 10 años la media de meses fue de 125.95 y el estadio de maduración de 2.6.

A los 11 años se presentó una media de 137.70 meses y el estadio de maduración fue de 2.75, a los 12 años la media en meses fue de 149.25 y el estadio de maduración se presentó en promedio de 2.3, a los 13 años se presentó un promedio en meses de 161.86 y el estadio de 2.5.

A los 14 años se presentó una media de 173.34 en meses y el estadio de maduración se encontró en 2.43 y a los 15 años el promedio en meses de 184.90 y el estadio fue 2.77 en promedio, el resto de la estadística descriptiva se encuentra en la tabla I.

Hombres

En hombres a los 8 años se presentó una edad promedio en meses de 99.16 y la media del estadio se encontró de 2.41, a los 9 años el promedio de meses fue de 111.72 y se presentó un estadio de maduración de 3.54 en promedio, a los 10 años la media de meses fue de 125.2 y el estadio de maduración de 2.95.

A los 11 años se presentó una media de 136.80 meses y el estadio de maduración fue de 2.25, a los 12 años la media en meses fue de 149.85 y el estadio de maduración se presentó en promedio de 2.7, a los 13 años se presentó un promedio en meses de 160.66 y el estadio de 2.42.

A los 14 años se presentó una media de 172.90 en meses y el estadio de maduración se encontró en 2.52 y a los 15 años el promedio en meses de 177.5 y el estadio fue 2.75 en promedio, el resto de la estadística descriptiva se encuentra en la tabla II.

Pruebas de t

Se compararon mediante una prueba de t de Student los estadios de maduración de los grupos de 8 a 15. Se encontró que la población de 8 años presentaba un estadio de maduración adelantado al grupo de 8 años del CVM que se encontraban en CMVSI (tabla III).

En la población de 9 años el grupo de esta investigación presentaba estadios de maduración adelantados comparados con el mismo grupo del CVM que corresponde al CMVSII.

En la población de mujeres de 10 años se encontró una pausa en el crecimiento, quedando por detrás del mismo grupo de CVM; mientras que en hombres en este grupo de edad también se da una pausa hasta llegar a igualarse con el grupo CVM.

Se encontraron diferencias significativas con el grupo de CVM en comparación con el grupo de 11 años en CMVSIV, debido a que el primero se encuentra adelantado en maduración.

No se encontraron diferencias significativas en mujeres comparado con el estadio 3 a los 11 años, tampoco se encontraron diferencias significativas en hombres comparándolos con el CMVSII; lo anterior indica que a los 11 años los hombres se encuentran en CMVSII de maduración, mientras que las mujeres se encuentran en CMVSIII, después de los 12 años la población del estudio se mantuvo un estadio promedio de 2.4 en mujeres y 2.5 en hombres.

Al comparar los resultados de hombres y mujeres a los 15 años con el CMVSIII no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$), en mujeres el valor de t fue de -1.45 y el de $p \leq 0.16$ y en hombres la t fue de -2.03 y el de $p \leq 0.056$; por lo que se puede interpretar que se encuentran cercanos al CMVSIII a dicha edad.

Discusión

El uso de este tipo de análisis basados en vértebras cervicales para la evaluación de la maduración ósea es de ayuda en el diagnóstico y planificación del tratamiento de ortopedia y ortodoncia. El método CVM planteado por Baccetti y cols. es uno de los más utilizados en ortodoncia, el estudio fue realizado en población del estado de Michigan, Estados Unidos donde determinaron seis estadios de maduración ósea entre los 104 y 166 meses de edad. El presente estudio comprendió pacientes de 99 a 184 meses de edad con la obtención tanto en hombres como en mujeres de estadios entre CMVSII y CMVSIII, con lo cual debemos tomar para dicha población mexicana con cautela el análisis CVM como medio diagnóstico.¹⁰

El mismo análisis propuesto por Baccetti ha sido replicado en poblaciones latinoamericanas; Ortiz en el 2007 encontró en una población venezolana de 47 pacientes pretratamiento de 5 a 12 años de edad, donde el 57% de la población total se encontró en un CMVSI, mientras que el 43% se encontró en CMVSII, siendo el dato más relevante que a partir de los 10 años el 100% de los pacientes y hasta los 12 años; se encontraron en CMVSII¹¹; la cual presenta los datos similares a los de este estudio y los de Muñante y cols. quién por su parte en 2012, en una población de Cerro de Pasco en Perú, realizó un estudio utilizando este mismo análisis en una muestra de 156 pacientes de entre 9 y 14 años de edad; los resultados mostraron que los niños de 9 años se encuentran en 100% y de 10 años el 92.3% dentro del estadio 1, de 11 años el 61.5% y de 12 años el 92,6% estadio 2, de 13 años 88.5% y 14 años 100% estadio 3.¹³

Con respecto en el lapso de tiempo en el cual se presenta el pico de crecimiento puberal; Rivas en el 2009 estudió una población chilena de 324 pacientes (156 de hombres y 168 de mujeres) en edades comprendidas entre 8 a 16 años, mediante el análisis de maduración de las vértebras cervicales de Hassel y Farman. Reportaron en mujeres el pico de crecimiento puberal 1 año antes que los hombres; con lo cual muestra datos que en nuestra población se presentan de la misma forma. La mayoría de las mujeres (80,7%) experimentaron el comienzo del pico de

crecimiento a los 11 años, en cuanto a los hombres que el 74% de ellos a los 12 años estaban en la etapa III de crecimiento (pico de crecimiento puberal).¹²

Sin embargo también existen datos que no se asemejan a los presentados anteriormente ni a los nuestros; ejemplo de ello Portales en 2013, en una población peruana de 150 pacientes de 7 a 18 años, encontró que, en todos los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el método de Hassel y Farmanasí como con el método de Baccetti, el promedio de la edad cronológica fue menor en el sexo femenino que en el masculino.¹⁴

Conclusiones

La maduración ósea se presentó en forma anticipada en relación a los parámetros establecidos en el método CVM por lo que éste análisis debe ser tomado con cautela para esta población; esto también aunado a las investigaciones que se han realizado en diversos países de Latinoamérica donde los datos que se obtienen presentan diferencias significativas al análisis base.

Por lo anterior se recomienda evaluar este mismo análisis CMV de Baccetti en otras poblaciones para de esta manera lograr obtener datos en distintas poblaciones y generar apreciaciones precisas en cuanto a su aplicación como medio diagnóstico.

Referencias bibliográficas

1. Gómez-Campos R. et al. Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. *Rev Andal Med Deporte*. 2013; 6(4):151-160.
2. Mejía-Garduño G, Canseco-Jiménez J, Martínez-López C, Reyes-López A, Cuairán-Rudíaz V. Correlación entre los estadios de maduración cárpal y los estadios de desarrollo del canino mandibular en pacientes que reciben tratamiento ortodóncico. *Revista de Odontología Mexicana*. 2014; 18 (1): 9-13.
3. Bernal N, Arias M. Indicadores de maduración esquelética y dental. *Revista CES odontología*. 2007; 20 (1): 59-68.
4. Echarri P. *Diagnostico en ortodoncia estudio multidisciplinario*. Barcelona: Quintessence books; 1998:539.
5. Peña C. Estimación de la edad dental usando el método de Dermijian en niños peruanos. Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
6. Kansal S, Singh G. Indicadores de la madurez. En: Singh G. *Ortodoncia diagnóstico y tratamiento*. Venezuela: AMOLCA; 2009: 131-58.
7. San-Roman P, Palma J, Oteo M, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. 2002; 24: 303-11.
8. Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of Hand wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod*. 2006; 76 (6): 984-9.
9. Perinetti G, Caprioglio A, Contrado L. Visual Assessment of the cervical vertebral maturation. *Angle Orthod*. 2014; 84: 951-6.
10. Baccetti T, Franchi L, McNamara J Jr. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod*. 2005; 11: 119–129.
11. Ortiz M, Godoy S, Fuenmayor D, Farias M, Quirós O, Rondón S, Lerner H. Método de maduración ósea de las vértebras cervicales, en pacientes del diplomado de ortodoncia interceptiva, UGMA-2006. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. [Internet] (citado 18/09/2015) Disponible en: http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maduracion_osea_vertebras_cervicales.a.sp
12. Rivas C, Avaria C, Guzmán CL. Correlación Entre Edad Cronológica y Maduración Ósea en Vértebras Cervicales en Adolescentes Chilenos para Determinar Peak de Crecimiento Puberal. *Revista Dental de Chile*. 2009; 100(3): 4-11.
13. Muñante K, Meneses A. Relación entre crecimiento mandibular y maduración ósea medida con el método de Baccetti en niños de Cerro de Pasco de 9 a 14 años de edad. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. [Internet] (citado 18/09/2015) Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/art17.asp>
14. Portales C, Portocarrero W. Edad promedio de aparición de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el Método de Hassel y Farman y Baccetti. *Revista Dental de Chile*. 2013; 104(3): 19.23.

**COMPARACIÓN DE LA MADURACIÓN ÓSEA DE VÉRTEBRAS
CERVICALES UTILIZANDO LOS MÉTODOS DE BACCETTI Y
LAMPARSKI EN PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT

**A QUIEN CORRESPONDA
PRESENTE**

Con base en el Sistema de Registro Único de Artículos Publicados en esta Secretaría a mi cargo, hago CONSTAR que se tiene evidencia del artículo publicado en *International journal of odontostomatology*, Vol.10, No.1, ISSN: 0718-381X, año 2016 y cuyo título es:

**"COMPARACIÓN DE LA MADURACIÓN ÓSEA DE VÉRTEBRAS
CERVICALES UTILIZANDO LOS MÉTODOS DE BACCETTI Y LAMPARSKI EN
PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS"**

Los autores de dicha publicación son: **E. ALVARADO-TORRES, J.F. GUTIÉRREZ-ROJO Y A.R. ROJAS-GARCÍA**, del Área Ciencias de la Salud y el número de registro asignado de esta Secretaría es **PUB16-23**.

Se extiende la presente a solicitud del interesado en la Ciudad de Tepic, Nayarit el día Miércoles, 04 de Mayo de 2016, para los fines y usos que al interesado convenga.

**ATENTAMENTE
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"**


**DR. RUBÉN BUGARÍN MONTOYA
SECRETARIO**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE NAYARIT





Búsqueda

Publicación de

Universidad de La Frontera. Facultad de Medicina

versión On-line ISSN 0718-381X

Misión

La Revista International Journal of Odontostomatology tiene por finalidad publicar artículos sobre investigaciones originales en todos los aspectos de la Odontología, como también aplicaciones prácticas odontológicas. También acepta Temas de Revisión y Actualización, Comunicaciones Breves y Cartas al Editor.



· resumen en Español | Inglés · texto en Español ·
Español (-pdf)

Análisis Comparativo de la Repetibilidad y Reproductibilidad de Dos Métodos de Medición de la Dimensión Vertical en Rehabilitación Oral: Una Revisión Sistemática

Brenes Ortega, Lorena; Santamaría Arrieta, Gorka; Fernández-González, Felipe J; Martín Blanco, Nerea; Vega Álvarez, José Antonio; Solaberrieta, Eneko; Bellanco de la Pinta, Iker; Brizuela Velasco, Aritza

· resumen en Español | Inglés · texto en Español ·
Español (-pdf)

Comparación de la Maduración Ósea de Vértebras Cervicales Utilizando los Métodos de Baccetti y Lamparski en Pacientes de 8 a 15 Años

Alvarado-Torres, Emerik; Gutiérrez-Rojo, Jaime Fabián; Rojas-García, Alma Rosa

· resumen en Español | Inglés · texto en Español ·
Español (-pdf)

Estado de Salud Oral en Discapacitados Residentes en la Fundación Pequeño Cottolengo Don Orione, Paraguay

Pérez Bejarano, Nohelia María; Alarcón González, Viviana Soledad; Ferreira Gaona, Marta Inés; Díaz Reissner, Clarisse Virginia; Duré, Pedro; Andriotti, Natalia; Moreno, Dalia; Galeano, Luis; Mora, Ariadnalis; Insfrán, Larissa; Jara, Ruth

· resumen en Español | Inglés · texto en Español ·
Español (-pdf)

Expresión Génica del Factor de Crecimiento

Comparación de la Maduración ósea de Vértebras Cervicales utilizando los métodos de Baccetti y Lamparski en pacientes de 8 a 15 años

Alvarado-Torres Emerik¹

Gutiérrez-Rojo Jaime Fabián²

Rojas-García Alma Rosa³

1 Estudiante de la Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

2 Maestro en Salud Pública. Docente de la Especialidad en Ortodoncia y de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit.

3. Maestra en Odontología. Docente de la Especialidad en Ortodoncia y de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Autor responsable: Emerik Alvarado Torres

Correo Electrónico: emerik_alvaradotorres@hotmail.com

Resumen

La maduración se puede definir como un proceso gradual en el tiempo, presenta sucesivas modificaciones cualitativas en la organización anatómica y fisiológica durante la pubertad hasta el estado de madurez adulto. En el diagnóstico y tratamiento en ortodoncia es importante conocer los estadios de maduración ósea pues proporcionan información relevante que permite determinar ritmo y tiempo de maduración individual. El uso y la aplicación varían entre las técnicas y tienen un objetivo común, la clasificación de niños y adolescentes en estadios de maduración. **Objetivo:** Comparar la maduración ósea de las vértebras cervicales utilizando los métodos de Baccetti y Lamparski en una población nayarita. **Materiales y método:** La muestra fueron 298 radiografías laterales de cráneo de las edades de 8 a 15 años. Se compararon mediante t de Student los estadios de maduración de los grupos en el análisis CVM de Baccetti y el análisis de Lamparski; en hombres y mujeres. **Resultados:** La población masculina de 8 y 10 años no presentaba diferencias significativas entre ambos análisis; la población femenina de 8 años y masculina de 9 años se encontraron diferencias, teniendo mayores valores el análisis CVM de Baccetti, en los demás grupos del estudio también se encontraron diferencias presentando mayores valores en el análisis Lamparski. **Conclusiones:** Los estadios de maduración en los dos tipos de análisis mostraron una marcada diferencia en sus interpretaciones, siendo el análisis de Lamparski más confiable como método diagnóstico de la maduración ósea.

Palabras Clave: Maduración Ósea Vértebras Lamparski Baccetti

Abstract

The maturation can be defined as a gradual process over time, presents successive qualitative changes in the anatomical and physiological organization during the puberty to the adult status maturity. In the diagnosis and treatment in orthodontics it is important to know the stages of bone maturation this can provide us relevant information that allows to determine pace and time of maturation individual. The use and application techniques vary between and have a common goal, the classification of children and adolescents in stages of ripeness. **Objective:** Compare bone maturation of the cervical vertebrae using the methods of Baccetti and Lamparski in population of Nayarit. **Material and Methods:** the sample consisted in 298 lateral radiographs of the skull between ages of 8-15 years old. the maturity stages of the groups of CVM method and Lamparski method, in men and women, were compared using Student t test. **Results:** in the masculine population between 8 and 10 years were not found significant differences between both analysis; in the group of 8 years feminine and 9 years masculine differences were found; having higher values the CVM analysis Baccetti, in the other study groups differences they were also found showing higher values in the Lamparski analysis. **Conclusions:** The

stages of maturation in the two types of analysis showed a marked difference in their interpretations, analysis Lamparski be more reliable as diagnostic method for bone maturation.

Key Words: Bone Maturation Vertebrae Lamparski Baccetti

Introducción

La maduración biológica es un proceso de importantes cambios fisiológicos que se manifiestan de forma más intensa durante la adolescencia y el tiempo de su aparición depende del sexo y la etapa de maduración. La maduración se puede definir como un proceso gradual en el tiempo, en el que se presentan sucesivas modificaciones cualitativas en la organización anatómica y fisiológica, a través del cual se desencadena una gran movilización hormonal durante la pubertad hasta alcanzar el estado de madurez adulto.¹

En el diagnóstico y tratamiento en ortodoncia es importante conocer los estadios de maduración ósea,² ya que en las personas de la misma edad cronológica existen muchas diferencias fisiológicas en su desarrollo, por lo que es necesario evaluar mediante un indicador de maduración ósea su desarrollo.³

Dichos estadios proporcionan información relevante que permite determinar el ritmo o tiempo de maduración individual. El uso y la aplicación varía entre las técnicas, sin embargo, todos tienen un objetivo común, la clasificación de los niños y adolescentes en estadios de maduración.¹

San Román y cols. mencionan que el mejor indicador de maduración ósea de la morfología de las vértebras cervicales es la concavidad que se forma en la parte inferior del cuerpo de la vértebra cervical.⁴

El uso de las vértebras cervicales como método para valorar la maduración ósea en radiografías cefálicas laterales fue empleado inicialmente en 1972 por Lamparski; en un estudio desarrollado en la Escuela Medicina Dental de la Universidad de Pittsburg se estableció una clasificación basado en los cambios que se observan en las vértebras cervicales. La muestra empleada fue seleccionada del departamento de Ortodoncia, con un total de 141 pacientes, 72 niñas y 69 niños entre 10-15 años de edad, caucásicos, con una oclusión de Clase I mesomórfico y sin patología previa.^{5,6}

Lamparski identificó y utilizó características morfológicas que presentaban las vértebras en cada uno de los períodos estudiados, con esto consiguió crear un "Atlas descriptivo de radiografías estándares". Por otro lado, realizó radiografías de muñecas asignando la edad ósea a cada paciente mediante el método de Grewlich y Pyle. Entre las conclusiones del trabajo arrojaron que este método es estadísticamente fiable, válida y es clínicamente tan útil como la valoración esquelética mediante la radiografía de la muñeca. Otro hallazgo fue que los indicadores de maduración vertebral de niños y niñas son los mismos, la diferencia es que en las niñas cada estado de desarrollo se observa más temprano.⁶

Baccetti, Franchi y McNamara realizaron en 2005 un análisis de la maduración vertebral cervical (CVM) método basado en el análisis de la segunda a cuarta vértebras cervicales en un solo cefalograma. Fueron observadas la morfología de los órganos de la segunda (C2), tercera (C3) y cuarta (C4) vértebras cervicales en individuos sin tratamiento de ortodoncia.⁷

El método CVM se compone de seis etapas de maduración (fase cervical 1 a través del cuello a la etapa 6, es decir, a través de CS1-CS6). CS1 y CS2 son etapas prepico; el pico en el crecimiento mandibular ocurre entre CS3 y CS4. CS6 se registra por lo menos 2 años después del pico. El uso del método CVM permite identificar el momento óptimo para el tratamiento de una serie de desarmonías dento-esqueléticas en los tres planos del espacio.⁷

Las ventajas de determinar la maduración ósea con las vértebras cervicales es que se puede utilizar la radiografía lateral que se emplea en el diagnóstico en ortodoncia y no hay necesidad de tomar otra radiografía,⁸ es fácil de utilizar y de reproducir los resultados.⁹

Material y métodos

Se revisaron 720 expedientes de pacientes que acuden a la clínica de Posgrado de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit, la muestra fue de 298 radiografías pretratamiento de Ortodoncia y Ortopedia que cumplieron con los criterios de inclusión, se clasificaron por edades y género obteniendo grupos de 20 pacientes de cada género de las edades de 10 a 15 años. Para los grupos de 8 años fue de 11 hombres y 15 mujeres y en el grupo de 9 años fueron 11 hombres y 20 mujeres; esto debido a que no se encontró la población suficiente para ajustar la muestra a 20 casos.

Los criterios de inclusión consistieron en expedientes completos con historia clínica y radiografía lateral de cráneo que fueran visibles las vértebras en su totalidad y que al momento de la toma de la radiografía el paciente contara con la edad de 8 a 15 años. Los criterios de exclusión fueron radiografías dañadas o deterioradas o con anomalías en la anatomía vertebral.

Los materiales utilizados fueron 298 radiografías laterales de cráneo, 1 negatoscopio, regla milimétrica, cámara fotográfica réflex Nikon 3200, el programa Nemotec Dental Studio versión 11, la historia clínica física de cada paciente, Laptop y el programa Microsoft Excel 2011.

Se tomó fotografía digital de cada radiografía lateral de cráneo y se registraron sus datos personales en una hoja de Excel, se generó el expediente digital en el programa Nemotec Dental Studio® versión 11 para cada paciente y posteriormente se realizó el análisis vertebral de CVM; y el análisis de Lamparski, los resultados se registraron en la hoja de Excel donde se encontraban sus datos personales, para su posterior análisis estadístico.

Resultados

Hombres

En hombres a los 8 años se presentó una media en el estadio de maduración CVM de 2.36 y en el análisis de Lamparski una media de 2.0, a los 9 años en el análisis CVM se obtuvo una media de 3.55 y en Lamparski de 2.45; a los 10 años de edad se encontró una media de maduración en CVM de 2.95 y en la Lamparski de 3.0.

A los 11 años se presentó una media en el estadio de maduración en el análisis CVM de 2.25 mientras que en Lamparski se obtuvo una media de 4.15, a los 12 años de edad se obtuvo una media en análisis CVM de 2.7 y en Lamparski mantuvo una media de 4.3, en la edad de 13 años se obtuvo una media en la maduración en CVM de 2.4 y en el análisis de Lamparski de 4.9.

A los 14 años se presentó una media en CVM de 2.5 y en Lamparski de 5.2 y a los 15 años la media del análisis CVM fue de 2.7 y en Lamparski de 5.5, el resto de la estadística descriptiva se encuentra en las tablas I y II.

Mujeres

En mujeres a los 8 años se presentó una media en el estadio de maduración CVM de 3.6 y en el análisis de Lamparski una media de 2.2, a los 9 años en el análisis CVM se obtuvo una media de 2.8 y en Lamparski de 3.5; a los 10 años de edad se encontró una media de maduración en CVM de 2.6 y en la Lamparski de 3.9.

A los 11 años se presentó una media en el estadio de maduración en el análisis CVM de 2.7 mientras que en Lamparski se obtuvo una media de 4.5, a los 12 años de edad se obtuvo una media en análisis CVM de 2.3 y en Lamparski mantuvo una media de 5.0, en la edad de 13 años se obtuvo una media en la maduración en CVM de 2.4 y en el análisis de Lamparski de 5.2.

A los 14 años se presentó una media en CVM de 2.4 y en Lamparski de 5.5 y a los 15 años la media del análisis CVM fue de 2.8 y en Lamparski de 5.2, el resto de la estadística descriptiva se encuentra en las tablas III y IV.

Pruebas de t

Se compararon mediante una prueba de t de Student los estadios de maduración de los grupos de 8 años a 15 años en el análisis CVM de Baccetti con el análisis de Lamparski; en hombres como en mujeres. Se encontró que la población masculina de 8 y 10 años no presentaba diferencias estadísticamente significativas entre ambos análisis; sin embargo los grupos de población femenina de 8 años y masculina de 9 años se encontraron diferencias significativas, teniendo mayores valores el análisis CVM de Baccetti, en los demás grupos del estudio también se encontraron diferencias significativas.(tablas V y VI).

Los grupos de población masculina de 11 a 15 años presentaron una diferencia significativa siendo mayor los valores para el análisis de Lamparski. Los grupos de población femenina de 9 a 15 años de edad también presentaron diferencias significativas con un mayor valor en los datos obtenido para el análisis de Lamparski.

Discusión

En estudios relacionados a la maduración ósea y en los cuales se obtuvieron resultados que coinciden con los del presente estudio está el realizado por Luna y Cols quienes en el Departamento de Estomatología del Hospital Infantil de México, realizaron un estudio para determinar si existe relación entre los estadios carpales por el método de Björk con los estadios de las vértebras cervicales según Lamparski, la muestra final fueron 51 mujeres y 49 hombres sus resultados fueron favorecedores en la aplicación del análisis de Lamparski como medio diagnóstico;¹⁰ estos último debido a la nula necesidad de exponer a mayor radiación a los pacientes y a que dicho análisis carpal no se adecua totalmente a las etapas de maduración en la población en la cual fue estudiado.

Lo mismo ocurre con el estudio de Morales y Cols en el Departamento de Estomatología del Hospital Infantil de México “Dr. Federico Gómez” quienes realizaron el mismo estudio, donde la muestra total fue de 213 pacientes, 105 mujeres y 108 hombres, todos fueron pacientes sanos entre los 6 y 17 años de edad, obteniendo en general un 66.61% de correlación para el sexo femenino y para el sexo masculino coinciden el 57.3% de los casos.¹¹

Usando como método el análisis CVM de Baccetti, se encuentra el estudio de Portales en 2013, en una población peruana de 150 pacientes de 7 a 18 años, quien encontró que, en todos los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el método de Hassel y Farman así como con el método de Baccetti, el promedio de la maduración ósea fue menor lo que se ve reflejado también en la población del presente estudio.¹² y los datos que Ortiz en el 2007 encontró en una población venezolana de 47 pacientes pretratamiento de 5 a 12 años de edad, donde el 57% de la población total se encontró en un CMVSI, mientras que el 43% se encontró en CMVSII, siendo el dato más relevante que a partir de los 10 años el 100% de los pacientes y hasta los 12 años; se encontraron en CMVSII¹³; la cual presenta los datos también similares a los de este estudio.

Referencias bibliográficas

1. R. Gómez-Campos et al. *Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. Rev Andal Med Deporte. 2013; 6(4):151-160.*

2. Mejía-Garduño G, Canseco-Jiménez J, Martínez-López C, Reyes-López A, Cuairán-Rudíaz V. Correlación entre los estadios de maduración cárpal y los estadios de desarrollo del canino mandibular en pacientes que reciben tratamiento ortodóncico. *Revista de Odontología Mexicana*. 2014; 18 (1): 9-13.
3. Echarri P. *Diagnostico en ortodoncia estudio multidisciplinario*. Barcelona: Quintessence books; 1998:539.
4. San-Roman P, Palma J, Oteo M, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. 2002; 24: 303-11.
5. Chen F, Terada K, Hanada K. A new method of predicting mandibular length incremento n the basis of cervical vertebrae. *Angle Orthod*. 2004; 74 (5):630-4.
6. Ortiz M, Godoy S, Fuenmayor D, Farias M, Quirós O, Rondón S, Lerner H. Método de maduración ósea de las vértebras cervicales, en pacientes del diplomado de ortodoncia interceptiva, UGMA-2006. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. [Internet] (citado 18/09/2015) Disponible en: http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maduracion_osea_vertebras_cervicales.asp
7. Baccetti T, Franchi L, McNamara J Jr. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod*. 2005; 11: 119–129.
8. Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparision of Hand wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod*. 2006; 76 (6): 984-9.
9. Perinetti G, Caprioglio A, Contrado L. Visual Assessment of the cervical vertebral maturation *Angle Orthod*. 2014; 84: 951-6.
10. Luna-Mata A, Martínez-López C, González-Ramírez E, Canseco-Jiménez J, Cuairán-Ruidíaz V, Gaitán-Cepeda L. Relación existente entre el tamaño y forma de las vértebras cervicales con los estadios de maduración ósea carpal. *Revista Odontológica Mexicana* 2007; 11 (3): 121-128.
11. Morales-Domínguez E, Martínez-López C, González-Ramírez E, Canseco-Jiménez J, Cuairán-Ruidíaz V. Relación existente entre el tamaño y forma de las vértebras cervicales con los estadios de maduración ósea carpal. Parte II. *Revista Mexicana de Ortodoncia* 2014; 2 (1): 24-31.
12. Portales C, Portocarrero W. Edad promedio de aparición de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el Método de Hassel y Farman y Baccetti. *Revista Dental de Chile*. 2013; 104(3): 19.23.

Tabla I
Población Masculina en Análisis CVM de Baccetti

Edad	Media	SD	Máximo	Mínimo	Rango
8	2.3	0.48	3.0	2.0	1.0
9	3.5	1.0	5.0	1.0	4.0
10	2.9	0.73	4.0	2.0	2.0
11	2.5	0.62	4.0	1.0	3.0
12	2.7	0.55	4.0	2.0	2.0
13	2.4	0.73	4.0	1.0	3.0
14	2.5	0.59	4.0	2.0	2.0
15	2.7	0.53	4.0	2.0	2.0

Tabla II
Población Masculina en Análisis de Lamparski

Edad	Media	SD	Máximo	Mínimo	Rango
8	2.0	1.35	6.0	1.0	5.0
9	2.4	0.9	4.0	1.0	3.0
10	3.0	1.32	5.0	1.0	4.0
11	4.1	1.65	6.0	1.0	5.0
12	4.3	1.34	6.0	1.0	5.0
13	4.9	1.39	6.0	2.0	4.0
14	5.2	0.94	6.0	3.0	3.0
15	5.5	0.66	6.0	4.0	2.0

Tabla III
Población Femenina en Análisis CVM de Bacceti

Edad	Media	SD	Máximo	Mínimo	Rango
8	3.6	0.87	5.0	2.0	3.0
9	2.8	0.67	4.0	2.0	2.0
10	2.6	0.48	3.0	2.0	1.0
11	2.7	0.76	4.0	1.0	3.0
12	2.3	0.47	3.0	2.0	1.0
13	2.4	0.66	3.0	1.0	2.0
14	2.4	0.58	3.0	1.0	2.0
15	2.8	0.60	4.0	2.0	2.0

Tabla IV
Población Femenina en Análisis de Lamparski

Edad	Media	SD	Máximo	Mínimo	Rango
8	2.2	1.06	4.0	1.0	3.0
9	3.5	0.92	6.0	2.0	4.0
10	3.9	1.33	5.0	1.0	4.0
11	4.5	1.20	6.0	2.0	4.0
12	5.0	1.16	6.0	2.0	4.0
13	5.2	1.16	6.0	3.0	3.0
14	5.5	0.97	6.0	2.0	4.0
15	5.2	0.69	6.0	4.0	2.0

Tabla V
Comparación de estadios de Análisis CVM de Baccetti y Análisis de Lamparski en grupos de edad en Hombres

Edad	Valor t	Valor P
8	-0.92	0.375
9	-0.3	0.0042
10	0.338	0.738
11	5.14	0.0001
12	5.33	0.000
13	8.20	0.000
14	12.81	0.000
15	18.97	0.000

Tabla VI
Comparación de estadios de Análisis CVM de Baccetti y Análisis de Lamparski en grupos de edad en Mujeres

Edad	Valor t	Valor P
8	-0.51	0.002
9	3.4	0.003
10	4.37	0.003
11	6.49	0.000
12	10.40	0.000
13	10.60	0.000
14	14.29	0.000
15	15.69	0.000