

Universidad Autónoma de Nayarit

Unidad Académica de Odontología
Coordinación de investigación y posgrado
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA



“Comparación del grosor óseo palatino en los hombres y las mujeres para la colocación de mini implantes en el paladar”

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

Presenta:

C.D. Paola Lillyan Montaña Álvarez
Director: M.S.P. Jaime Fabián Gutiérrez Rojo
Codirector: M.C.E.O Aida Nabile Silva Zatarain

Tepic, Nayarit, julio de 2023

Indice

Resumen.....	1
“Comparación del grosor óseo palatino en los hombres y mujeres para la colocación de miniimplantes en el paladar”	2
Constancia de registro de la secretaria de investigación y posgrado.....	3
Portada de la revista Oral	4
Indice de la revista Oral	5
Publicación	6
“Comparación del diagnostico de la clase esqueletal utilizando el ángulo ANB y Wits”	11
Constancia de registro de la secretaria de investigación y posgrado.....	12
Portada de la revista Tamé	13
Índice de la revista Tamé	14
Publicación	15
“ Cambios en la flora bacteriana por el uso de aparatología de ortodoncia ”	19
Constancia de registro de la secretaria de investigación y posgrado.....	20
Índice de la revista Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría	21
Publicación	22

Resumen

La primera publicación es una investigación que fue publicada en la revista Oral. El objetivo fue comparar el grosor óseo palatino en hombres y mujeres para la colocación de mini-implantes en el paladar. El universo de estudio fue de 1159 tomografías de haz cónico, pretratamiento de ortodoncia de pacientes que asistieron al posgrado de ortodoncia en la Universidad autónoma de Nayarit. Se utilizó un tomógrafo VATECH PAX-i3D. fueron seleccionadas de forma aleatoria 90 tomografías de cada género. Resultados. Se compararon cada uno de los valores obtenidos en las mujeres con los de los hombres, mediante una prueba T de student, encontrando que existen diferencias estadísticas significativas en 24 de las 36 medidas utilizadas. En la mayoría de los valores hallados el grosor del paladar fue mayor en hombres. Conclusiones. El grosor palatino en el género masculino fue mayor que en el femenino.

La segunda publicación es una investigación que fue publicada en la revista TAMÉ el objetivo fue comparar el diagnóstico de la clase esquelética con el ANB y el análisis del Wits. El universo de estudio fue de 675 radiografías laterales del cráneo y pretratamiento de ortodoncia de la Universidad autónoma de Nayarit de la especialidad de ortodoncia, fueron realizadas del año 2009 al 2019. El tamaño de la muestra fue de 120 radiografías laterales del cráneo. Se capturan los datos en una hoja de registro electrónica y se realizó la estadística descriptiva y las pruebas de corrección en el programa Excel de Microsoft. Para la prueba de kappa se utilizó la calculadora en Excel para el índice de Kappa-Fisterra. Resultados el promedio del ANB fue de 4.67° y del Wits de 1.74 mm. La correlación fue positiva moderada entre los valores de ANB y Wits. Con el ANB se encontró con mayor porcentaje la maloclusión de clase II y con el análisis de Wits fue la clase I. Al realizar el diagnóstico del tipo de clase esquelética se encontró una correlación baja y un índice de Kappa débil. Conclusiones: se encontraron diferencias en el diagnóstico de la clase esquelética al utilizar el ANB y el Wits, por lo que se recomienda utilizar ambos índices en el diagnóstico de ortodoncia.

La tercera publicación es una revisión bibliográfica. Fue publicada en la revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, se tituló “cambios en la flora bacteriana por el uso de aparatología de ortodoncia”. En la cavidad oral existe una gran microbiota la cual se creía estaba constituida por más de 700 especies de microorganismos incluidas bacterias, arqueas, hongos, virus y protozoos, así como diferentes tipos de habitats (mejillas, paladar, lengua, superficie de los dientes, encía y saliva). En el tratamiento de ortodoncia, terminando la cementación del aparato logía fija se genera una predisposición por las nuevas áreas de retención a un mayor acumulo de bacterias provocando cambios en la composición de la flora bacteriana, las cuales al iniciar un tratamiento de ortodoncia tanto el ortodontista como el paciente debe tener en cuenta las nuevas condiciones intra orales que se están generando. La placa microbiana aumenta en los pacientes de ortodoncia una semana después de colocado los brackets y se vuelve más consistente a los tres meses, los cambios bacterianos ocurren en la zonas gingival en los tres primeros meses, esto puede favorecer la hiperplasia gingival y pseudo bolsas.

“Comparación del grosor óseo palatino en los hombres y mujeres para la colocación de miniimplantes en el paladar”



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 **ORAL**, Vol. 23, No. 73, ISSN: 1665-143X, año 2022 y cuyo título es:

“Comparación del grosor óseo palatino en hombres y mujeres para la colocación de mini implantes en el paladar

Los autores de dicho artículo son: **Paola Lillyan Montaña-Álvarez, Ana Paulina Tirado-Núñez, Aida Nabile Silva-Zatarain y Jaime Fabián Gutiérrez-Rojo**, del área **Ciencias de la Salud** y el número de registro asignado de esta Secretaría es **PUB22-195**.

Se extiende la presente a solicitud del interesado en la Ciudad de Tepic, Nayarit el día jueves, 26 de enero de 2023, para los fines y usos que al interesado convenga.

**ATENTAMENTE
“POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL”**



**DR. MANUEL IVÁN GIRÓN PÉREZ
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**



BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Órgano de Divulgación Científico-Clínico de la Facultad de Estomatología, BUAP

Vol. 23, núm. 73, septiembre-diciembre 2022

Oral Vol. 1, núm. 1, 1999

ISSN 1665-143X

<http://www.oral.buap.mx>

www.imbiomed.com.mx

ORal²⁰²²

Artículos de investigación

2109 Comparación del grosor óseo palatino en hombres y mujeres para la colocación de mini implantes en paladar
Montaño-Álvarez PL, Tirado-Núñez AP, Silva-Zafarín AN, Gutiérrez-Rojo JF.

2114 Evaluación de la posición de la cabeza y cuello en pacientes de la Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit
Parra-Jiménez AA, Gutiérrez-Rojo JF, Díaz-Peña R.

2o. Congreso Nacional e Internacional de Salud Pública

Artículos de investigación

2119 Acceso a los servicios preventivos y de atención odontológica asociados a una intervención de atención primaria de salud en una zona rural de Cali, Colombia
García-Zapata LM.

2126 El medio rural como factor protector para el desarrollo del envejecimiento saludable
Cordero-Perea H, Perea-González GP, Zárate-Flores AD, Balderas-Gómez FL, Flores-Ledesma A.

2130 Prevalencia del trauma facial en el Hospital General de Tehuacán, Puebla
Cortez-Rodríguez B, López-Ecoobar ML, Zárate-Flores AD, Balderas-Gómez F, Barroso-Serrano C.

2134 Tratamiento bucodental en pacientes del Centro de Salud Metlatonoc, Guerrero
Guerrero-Andrade A, Labastida-Andrade J, Soriano-Luna I, Askinc-Herrera G.

Artículo de revisión

2137 Terapéutica inicial de amelogenesis imperfecta
Muñoz-Guinfana G, Carrasco-Gutiérrez RG, Lezama-Flores G, Moyaho-Bernal MA, Vallard-Jiménez E.

Caso clínico

2140 Dientes permanentes retenidos asociados a odontoma compuesto: reporte de un caso clínico
Moral-Márquez JG, López-Ecoobar ML, De la Vega-Romero M, Cortez-Rodríguez B.



• LATINDEX • PERIODICA • IMBIOMED • EBSCOHost MEDICLATINA
• FUENTE ACADÉMICA • DENTISTRY & ORAL SCIENCE SOURCE • HELA ARBITRADA
• Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data Bases)



Contenido	Contents
Artículos de investigación	
<p>Comparación del grosor óseo palatino en hombres y mujeres para la colocación de mini implantes en paladar Montaña-Álvarez Paola L, Tirado-Núñez Ana P, Silva-Zatarain Aida N, Gutiérrez-Rojo Jaime F.</p> <p style="text-align: right;">2109</p>	<p>Comparison of palatal bone thickness in men and women for the placement of mini-implants in the palate Montaña-Álvarez Paola L, Tirado-Núñez Ana P, Silva-Zatarain Aida N, Gutiérrez-Rojo Jaime F.</p> <p style="text-align: right;">2109</p>
<p>Evaluación de la posición de la cabeza y cuello en pacientes de la Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit Parra-Jiménez Ariel A, Gutiérrez-Rojo Jaime F, Díaz-Peña Rogelio.</p> <p style="text-align: right;">2114</p>	<p>Evaluation of the position of the head and neck in patients of the Specialty in Orthodontics of the Universidad Autónoma de Nayarit Parra-Jiménez Ariel A, Gutiérrez-Rojo Jaime F, Díaz-Peña Rogelio.</p> <p style="text-align: right;">2114</p>
2o. Congreso Nacional e Internacional de Salud Pública	
Artículos de investigación	
<p>Acceso a los servicios preventivos y de atención odontológica asociados a una intervención de atención primaria de salud en una zona rural de Cali, Colombia García-Zapata Lina M.</p> <p style="text-align: right;">2119</p>	<p>Access to preventive services and dental care associated with a primary health care intervention in a rural area of Cali, Colombia García-Zapata Lina M.</p> <p style="text-align: right;">2119</p>
<p>El medio rural como factor protector para el desarrollo del envejecimiento saludable Cordero-Perea Hazel, Perea-González Gloria P, Zárate-Flores Alma D, Balderas-Gómez Francisco L, Flores-Ledesma Abigailt.</p> <p style="text-align: right;">2126</p>	<p>The rural environment as a protective factor for the development of healthy aging Cordero-Perea Hazel, Perea-González Gloria P, Zárate-Flores Alma D, Balderas-Gómez Francisco L, Flores-Ledesma Abigailt.</p> <p style="text-align: right;">2126</p>
<p>Prevalencia del trauma facial en el Hospital General de Tehuacán, Puebla Cortez-Rodríguez Blanca, López-Escobar María L, Zárate-Flores Alma D, Balderas-Gómez Francisco, Barroso-Serrano Cristian.</p> <p style="text-align: right;">2130</p>	<p>Prevalence of facial trauma in the General Hospital of Tehuacán, Puebla Cortez-Rodríguez Blanca, López-Escobar María L, Zárate-Flores Alma D, Balderas-Gómez Francisco, Barroso-Serrano Cristian.</p> <p style="text-align: right;">2130</p>
<p>Tratamiento bucodental en pacientes del Centro de Salud Metlatonoc, Guerrero Guerrero-Andrade Aleyda, Labastida-Andrade Judith, Soriano-Luna Irene, Askins-Herrera Gerardo.</p> <p style="text-align: right;">2134</p>	<p>Oral treatment in patients of the Metlatonoc Health Center, Guerrero Guerrero-Andrade Aleyda, Labastida-Andrade Judith, Soriano-Luna Irene, Askins-Herrera Gerardo.</p> <p style="text-align: right;">2134</p>
Artículo de revisión	
<p>Terapéutica inicial de amelogenesis imperfecta Muñoz-Quintana Gabriel, Carrasco-Gutiérrez Rosendo G, Lecama-Flores Gloria, Moyaho-Bernal María A, Vaillard-Jiménez Esther.</p> <p style="text-align: right;">2137</p>	<p>Initial therapeutics of amelogenesis imperfecta Muñoz-Quintana Gabriel, Carrasco-Gutiérrez Rosendo G, Lecama-Flores Gloria, Moyaho-Bernal María A, Vaillard-Jiménez Esther.</p> <p style="text-align: right;">2137</p>
Caso clínico	
<p>Dientes permanentes retenidos asociados a odontoma compuesto: reporte de un caso clínico Moral-Márquez Josué G, López-Escobar María L, De la Vega-Romero Manuel, Cortez-Rodríguez Blanca.</p> <p style="text-align: right;">2140</p>	<p>Retained permanent teeth associated to compound odontoma: report of a clinical case Moral-Márquez Josué G, López-Escobar María L, De la Vega-Romero Manuel, Cortez-Rodríguez Blanca.</p> <p style="text-align: right;">2140</p>

Comparación del grosor óseo palatino en hombres y mujeres para la colocación de mini implantes en el paladar

Comparison of palatal bone thickness in men and women for the placement of mini-implants in the palate

Paola Lilyan Montañó-Álvarez,* Ana Paulina Tirado-Núñez,**
Aida Nabile Silva-Zatarain,*** Jaime Fabián Gutiérrez-Rojo.***

*Estudiante de la Especialidad de Ortodoncia de la UAN.

**Egresada de la Especialidad de Ortodoncia de la UAN.

***Docente de la Especialidad de Ortodoncia de la UAN.

Universidad Autónoma de Nayarit (UAN). Nayarit, México.

Resumen

Introducción. Los mini implantes son dispositivos que se asemejan a un simple tornillo; fabricados a base de titanio, acero inoxidable, o una combinación de ambos. Se consideran dispositivos que generan anclaje máximo, lo que causa múltiples beneficios para el tratamiento ortodóncico. **Objetivo.** Comparar el grosor óseo palatino en hombres y mujeres para la colocación de mini implantes en el paladar. **Metodología.** El universo de estudio fue de 1,159 tomografías de haz cónico, pretratamiento de ortodoncia de pacientes que asistieron al posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit. Se utilizó un tomógrafo VATECH PAX-i3D. Fueron seleccionadas de forma aleatoria 90 tomografías de cada género. **Resultados.** Se compararon cada uno de los valores obtenidos en las mujeres con los de los hombres, mediante una prueba t de Student, encontrando que existen diferencias estadísticas significativas en 24 de las 36 medidas utilizadas. En la mayoría de los valores hallados el grosor del paladar fue mayor en hombres. **Conclusiones.** El grosor palatino en el género masculino fue mayor que en el femenino.

Palabras clave: ortodoncia, género, Cone Beam, mini implantes.

Abstract

Introduction. Mini implants are devices that resemble a simple screw; made of titanium, stainless steel, or a combination of both. They are considered devices that generate maximum anchorage, which causes multiple benefits for orthodontic treatment. **Objective.** To compare the palatal bone thickness in men and women for the placement of mini-implants in the palate. **Methodology.** The universe of study was 1159 orthodontic pre-treatment cone beam tomographies of patients who attended the Orthodontics postgraduate course at the Autonomous University of Nayarit. A VATECH PAX-i3D tomograph was used. 90 scans of each gender were randomly selected. **Results.** Each of the values obtained in women were compared with those in men using a student's t test, finding that there are significant statistical differences in 24 of the 36 measurements used. In most of the values found, the thickness of the palate was greater in men. **Conclusions.** The palatal thickness in the male gender was greater than in the female gender.

Key words: orthodontics, gender, Cone Beam, mini implants.

INTRODUCCIÓN

Los mini implantes son dispositivos que se asemejan a un simple tornillo; fabricados a base de titanio, acero inoxidable, o una combinación de ambos.¹ Se consideran dispositivos que generan anclaje máximo, lo que causa múltiples beneficios para el tratamiento ortodóncico.

La tercera ley de Newton dice que, al aplicar una fuerza para conseguir un movimiento, se generará una fuerza de reacción no deseada, a esto se le conoce como principio de acción y de reacción; es por eso que el uso de los mini implantes se vuelve tan conveniente, ya que se erradican los efectos secundarios que se producen con otras técnicas de anclaje o de distalización.²

Los mini implantes, también conocidos como microtornillos o TADs, son un elemento económico, fácil de colocar y retirar; además, constituyen un elemento que elimina la cooperación del paciente, lo que ayuda a la velocidad del tratamiento.³

Los mini implantes tienen diferentes diámetros, de 1.2 a 2 mm, y diversas longitudes, que oscilan entre 4 y 12 mm; la elección va a variar dependiendo de la zona donde se vayan a colocar, pudiendo ser en zonas interradiculares en las que suelen usarse longitudes de entre 6 y 8 mm, mientras que en las zonas del paladar se utilizan longitudes mayores.^{1,4}

Existen contraindicaciones en pacientes con patologías médicas debilitantes como alguna neoplasia, alteraciones psicológicas, falta de retención mecánica por cortical delgada o enfermedad periodontal no controlada.⁵

Los mini implantes tienen muchas ventajas: una técnica quirúrgica sencilla, bajo costo, poca irritación local de los tejidos, variedad de tamaños y diseños, reducción del tiempo de tratamiento, evitan efectos indeseados sobre las piezas que no se desean mover, no se necesita la cooperación del paciente, permiten su implantación en varios sitios diferentes y provee anclaje absoluto. Asimismo, poseen desventajas, como riesgo de infección, perforación en el seno maxilar, contacto con alguna raíz dentaria, pérdida del mini implante, entre otros.⁶

El proceso de colocación de los mini implantes es muy sencillo y prácticamente indoloro, solo se necesita anestesia tópica, dado que el hueso no presenta terminales nerviosas, por lo que no generará dolor a la hora de la colocación.³

Con la tomografía computarizada Cone Beam (TCOB) se pueden hacer diagnósticos más exactos, en tanto se tiene accesibilidad a las estructuras para evaluar las características óseas, como la densidad del grosor palatino propias de cada paciente, independientemente de su género y su rango de edad, y así planear el tratamiento más preciso.⁷

El objetivo de este estudio fue comparar el grosor óseo palatino en hombres y mujeres para la colocación de mini implantes en el paladar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una investigación de tipo descriptivo, transversal y observacional. El universo de estudio fue de 1,159 tomografías de haz cónico pretratamiento de ortodoncia

de pacientes que asistieron al posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit. Se utilizó un tomógrafo VATECH PAX-i3D. Fueron seleccionadas de forma aleatoria 90 tomografías de cada género, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Para realizar la tomografía los pacientes fueron colocados con el plano de Frankfurt paralelo al piso. Los criterios de inclusión fueron: pacientes entre 12 y 40 años, que no hubieran sido tratados con ortodoncia anteriormente, con dentición completa y permanente erupcionada, con ausencia de apiñamiento anterior o posterior, severo o moderado. Criterios de exclusión: pacientes con enfermedades sistémicas, con lesiones periapicales o patologías óseas, y casos con dientes incluidos.

Los participantes en el estudio fueron informados acerca del procedimiento; el consentimiento informado otorgado a estos siguió las directrices propuestas por la Declaración de Helsinki de la AMM, *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos* (2013).⁸

Para orientar las imágenes y llevar a cabo los procedimientos se aplicó la técnica descrita por Tirado *et al.*,⁹ la cual divide el paladar en forma transversal a partir de la línea media cada 2 mm hasta llegar a 8, y sagitalmente cada 3 mm hasta llegar a 24. En el estudio de Tirado *et al.*,⁹ no se encontraron diferencias estadísticas significativas al comparar las medidas transversales del lado derecho con el izquierdo, por lo que se decidió sacar el promedio del lado derecho con el lado izquierdo de cada uno de los puntos a los 2, 4, 6 y 8 mm, para realizar la estadística.

Los datos fueron recopilados en una hoja electrónica del programa Microsoft Excel. Posteriormente, los mismos fueron trasladados a un paquete estadístico SPSS[®] versión 20, para su análisis. Se aplicó la estadística descriptiva y se empleó la prueba de ANOVA con Post Hoc de Tukey para comparar el grosor del paladar en cada una de sus medidas transversales. El valor de significancia para todas las pruebas fue de $p < 0.05$.

RESULTADOS

La edad promedio de la población femenina fue de 24 ± 8 años, en los hombres de 24 ± 8 años. En ambos géneros el grosor del paladar fue mayor en el corte sagital de 0 mm; en los cortes transversales de 6 y 8 mm el menor valor encontrado fue en el corte sagital de 24 mm; sin embargo, en el transversal, en mujeres fue a los 8 mm y en los hombres a los 6 mm. A partir del corte sagital de 12 mm el grosor del paladar fue mayor en la zona de la línea media y no a los 8 mm como en los cortes sagitales de 0, 3, 6 y 9 mm. La estadística descriptiva se muestra en el *cuadro 1*.

En las mujeres al comparar los valores del paladar, tanto transversal como sagital, se encontraron diferencias estadísticamente significativas con la prueba de ANOVA (*cuadros 2 y 3*). En las pruebas Post Hoc de Tukey, al evaluar las medidas transversales a 0, 3 y 9 mm, se hallaron diferencias estadísticas a los 4, 6 y 8 mm; en el corte sagital de 6 mm hubo diferencias estadísticas con el valor encontrado a los 8 mm; en el corte sagital de 15 mm en adelante existieron diferencias estadísticas significativas en todas las medidas transversales.

Al evaluar las medidas de forma sagital, en mujeres se advirtieron a los 2 mm diferencias estadísticas significativas en todas las medidas a los 0, 3 y 6 mm; aunque después de los 9 mm no existen diferencias entre las medidas posteriores. En el corte transversal a los 4, 6 y 8 mm se identificaron diferencias

en todas las medidas a los 0, 3, 6 y 9 mm; después de 12 mm no existen diferencias entre las medidas posteriores.

En el grupo de hombres se compararon los valores del paladar, tanto transversal como sagital, reportando que no hay diferencias estadísticas significativas a los 0 mm en el

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos y prueba de t de student.

Corte sagital	Corte transversal (mm)	Mujeres		Hombres		t	p
		Media	Desviación	Media	Desviación		
0	2	9.43	3.34	10.45	4.2	-1.93	0.054
	4	10.24	2.42	11.41	2.58	-3.33	0.001*
	6	10.89	2.46	11.26	2.46	1.07	0.2855
	8	11.86	2.83	11.67	2.98	0.4664	0.6414
3	2	6.83	2.41	8.62	3.33	-4.4347	0.0001*
	4	7.42	2.21	8.86	2.96	-3.9698	0.0001*
	6	8.22	2.5	9.48	2.56	-3.534	0.0005*
	8	9.7	2.8	10.84	2.73	-2.944	0.003*
6	2	4.93	1.62	6.4	2.57	-4.96	0.0001*
	4	5.12	1.9	6.43	2.54	-4.23	0.0001*
	6	5.5	2.21	6.83	2.59	-3.95	0.0001*
	8	6.49	2.66	7.98	2.83	-3.79	0.0001*
9	2	3.88	1.37	4.92	1.86	-4.58	0.0001*
	4	3.45	1.45	4.52	1.91	-4.541	0.0001*
	6	3.48	1.68	4.46	1.97	-3.835	0.0001*
	8	4.07	2.06	5.14	2.37	-3.44	0.0001*
12	2	3.4	1.39	3.95	1.58	-2.618	0.008*
	4	2.72	1.27	3.27	1.39	-2.93	0.003*
	6	2.49	1.32	3.22	1.53	-3.68	0.0003*
	8	2.8	1.60	3.62	1.96	-1.42	0.1547
15	2	3.28	1.43	3.48	1.56	-3.02	0.002*
	4	2.46	1.17	2.85	1.3	-2.23	0.025*
	6	2.08	1.08	2.58	1.36	-2.87	0.003*
	8	2.22	1.24	2.73	1.64	-2.5	0.013*
18	2	3.18	1.4	3.29	1.54	-0.5302	0.5938
	4	2.3	1.16	2.54	1.23	-1.4326	0.1535
	6	1.75	1.05	2.14	1.18	-2.47	0.01*
	8	1.74	1.07	2.24	1.47	-2.803	0.005*
21	2	3.14	1.43	2.8	1.67	1.566	0.118
	4	2.13	1.13	2.08	1.26	0.2962	0.7655
	6	1.6	0.9	1.76	1.18	-1.09	0.2739
	8	1.48	0.89	1.75	1.38	-1.68	0.09*
24	2	3.03	1.48	2.45	1.66	2.637	0.009*
	4	1.98	1.16	1.77	1.27	1.23	0.2188
	6	1.43	0.94	1.35	1.17	0.5413	0.5889
	8	1.35	0.81	1.39	1.3	-0.2676	0.7892

corte transversal; en el resto de las medidas se ubicaron diferencias estadísticamente significativas con la prueba de ANOVA (cuadros 2 y 3). En las pruebas Post Hoc de Tukey, cuando se evaluaron las medidas transversales a nivel del corte sagital de 0 mm no hubo diferencias estadísticas; en el corte sagital a los 3 y 6 mm sí las hubo en los 4, 6 y 8 mm; mientras que en el corte sagital de 12 mm se encontraron diferencias estadísticas a los 2 mm; en el corte sagital de 9 mm a los 4 y 6 mm. En el corte sagital de 15 mm en adelante no hubo diferencias estadísticas significativas en todas las medidas.

En hombres la evaluación sagital de las medidas transversales con las pruebas Post Hoc de Tukey indicó que a los 2 mm transversal existieron diferencias en todas las medidas a los 0, 3 y 6 mm; a los 9 mm no hubo diferencias estadísticas al compararlo con el promedio de 12 mm; a partir de 15 mm tampoco las hubo en la zona posterior del paladar. En la evaluación sagital a nivel transversal de los 4, 6 y 8 se presentaron diferencias estadísticas con todas las medidas a 0, 3, 6 y 9 mm. De 12 mm en adelante en la región posterior del paladar no se hallaron diferencias significativas.

Se compararon mediante la prueba de t de Student cada uno de los valores obtenidos en las mujeres con los valores de los hombres, señalando que se encontraron diferencias estadísticas significativas en 24 de las 36 medidas utilizadas (cuadro 1). En la mayoría de los valores encontrados el grosor del paladar fue mayor en hombres.

DISCUSIÓN

La zona del paladar se ha utilizado como una alternativa para el anclaje ortodóncico, ya que, según la clasificación de Misch, aquella ofrece la calidad y cantidad de hueso ideal para la colocación de mini implantes, pues presenta hueso tipo D1 (> 1250 HU) y D2 (850-1250 HU).¹⁰⁻¹² En el presente estudio se determinaron las diferencias de grosor palatino entre hombres y mujeres.

Existen pocos estudios acerca de la comparativa del grosor óseo palatino en hombres y mujeres. Martínez *et al.*,¹⁹ en 2007, analizaron el paladar óseo como zona donadora de injerto en 29 cráneos secos. Midiendo el grosor palatino

Cuadro 2. Tabla ANOVA medidas de corte sagital.

A nivel transversal	Mujeres		Hombres	
	F	Sig.	F	Sig.
2	150.61	0.000*	124.36	0.000*
4	348.4	0.000*	276.1	0.000*
6	436.1	0.000*	338.7	0.000*
8	436.2	0.000*	304.26	0.000*

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Cuadro 3. Tabla ANOVA, medidas de corte transversal.

A nivel transversal	Mujeres		Hombres	
	F	Sig.	F	Sig.
0	14.83	0.000*	2.57	0.054
3	27.23	0.000*	10.69	0.000*
6	11.53	0.000*	6.94	0.000*
9	3.69	0.005*	2.29	0.078
12	8.31	0.000*	3.99	0.008*
15	20.65	0.000*	6.63	0.000*
18	36.34	0.000*	13.4	0.000*
21	50.79	0.000*	11.5	0.000*
24	51.4	0.000*	12.81	0.000*

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

a nivel del agujero incisivo, como resultado obtuvieron una gran variabilidad con un rango de 0.1 a 1.1 cm. Encontraron que el mayor grosor se presentó a los 6mm hacia dorsal del conducto incisivo.

Jaime *et al.*⁷ en 2018, analizaron el grosor palatino en hombres y mujeres, y demostraron que el grosor palatino fue mayor en hombres, siendo de 5.2mm; en tanto que en mujeres fue de 4.7 mm, obteniendo una diferencia de 0.5mm;⁹ lo que es consistente con esta investigación, donde el mayor grosor palatino fue en el género masculino.

Tirado *et al.*⁹ en 2019 hicieron un estudio en el que compararon el grosor óseo palatino bilateral e identificaron zonas seguras para la inserción de mini implantes, identificando mayor grosor en la zona anterior en las medidas sagitales de 0 y 3 mm, a diferencia del resto del paladar. Hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar los valores, tanto sagitales como transversales, pero no una comparativa de género.

Silva A *et al.*¹⁴ en 2018, compararon tomográficamente las distancias interradiculares y el grosor del hueso cortical en dos sectores del maxilar inferior para la colocación de mini implantes en pacientes Clase I y II esquelética, donde registraron diferencias significativas entre los grupos de Clase I y II en la medida de ancho bucolingual a los 6 mm, advirtiendo que las dimensiones de los pacientes Clase II aumentan en esta medida.

Moon *et al.*¹⁵ en 2010, hallaron una mayor densidad en el sexo femenino. Además, reportaron que la densidad del hueso palatino tiende a disminuir del área anterior hacia la posterior y de la sutura media palatina a zonas paramediales; estos resultados fueron obtenidos sobre tomografías médicas y expresadas en unidades Hounsfield.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que el grosor palatino fue mayor en el género masculino que en el femenino.

REFERENCIAS

- Martino F, Socías J. Mini-implantes en ortodoncia. *Revista Odonto-USCD*. 2009; 5: 17-26.
- Pérez-García LM, Gamas-Castillo Y. Mini implantes, una opción para el anclaje en ortodoncia. *Gaceta Médica Espirituana* [Internet]. 2011; 13(3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/espirtuana/gme-2011/gme113q.pdf>
- Pérez-Yañez M, Cruz-Valeria S, Bravo-Calderón ME. Mini-implantes en ortodoncia - revisión bibliográfica. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2014. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-31/>
- Gutiérrez-Labaye P, Hernández-Villena R, Perea-García MA, Escudero-Castaño N, Bascones-Martínez A. Microtomillos: una revisión. *Av Periodon Implantol Oral* [Internet]. 2014; 26(1). Madrid. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852014000100004
- Martínez-Moreno RG, Quiros CJ. Complicaciones de los microimplantes en ortodoncia -revisión de la literatura. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2016.
- Centeno-San Román G, Valdívila-Silva C, Berrios-Quina E. Microimplantes en ortodoncia. *Revista Médica Basadrina*. 2009; 3(1). Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/mb/article/view/707>
- Jaime T, Jiménez E, Viltasis L, Takiguchi F. Estudio del largo y grosor palatino medido en topografía computarizada con bean. *Revista Dentista y Paciente* [Internet]. 2018; 116. Disponible en: <https://dentistaypaciente.com/estudio-tomografico-110.html>
- Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMN. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64a Asamblea General, Fortaleza, Brasil, 2013.
- Tirado-Núñez AP, Castrejón-Jaime S, Silva-Zatarain AN, Gutiérrez Rojo JF. Comparación del grosor óseo palatino bilateral para inserción de miniimplantes. *Acta Odontol* [Internet] 2019; 9(2): 24-35. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/78843>
- Kravitz N, Kusnoto B. Risks and complications of orthodontic miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2007; 131(4 Supl): 43-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.04.027>
- Summer A, Galiskan A, Uzun G, Karoz T, Summer M, Cankaya S. The evaluation of palatal bone thickness for implant insertion with cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2016; 45(2): 216-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.09.012>
- King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major P. Vertical bone volume in paramedian palate of adolescents: A computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2007; 132(6): 783-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.11.042>
- Martínez C, Inzunza O, Vargas A. Análisis del paladar óseo como Zona Dadora de Injerto. *Int J. Morphol.* 2007; 25(2): 289-94.
- Silva-Zatarain AN, Gutiérrez-Rojo JF, Castrejón S. Comparación de distancias interradiculares y grosor del hueso cortical en dos sectores del maxilar inferior para colocación de mini implantes. *Acta Odontol* [Internet]. 2018; 8(2), 29-40. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/aoc.v8n2.73876>
- Moon SH, Park SH, Lim WH, Chun YS. Palatal bone density in adult subjects: implications for mini-implant placement. *Angle Orthod*. 2010; 80(1): 137-44.

**“Comparación del diagnóstico de la clase esquelética
utilizando el ángulo ANB y Wits”**



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 **Tamé, Vol.10, No.30, ISSN: 2007-462X**, año **2022** y cuyo título es:

“Comparación del diagnóstico de la clase esquelética utilizando el ángulo ANB y el Wits”

Los autores de dicho artículo son: **Montaño-Álvarez Paola Lillyan, Gutiérrez-Rojo Jaime Fabián y García-Rivera Rodolfo Noe**, del área de **Ciencias de la Salud** y el número de registro asignado de esta Secretaría es **PUB22-134**.

Se extiende la presente a solicitud del interesado en la Ciudad de Tepic, Nayarit el día martes, 27 de septiembre de 2022, para los fines y usos que al interesado convenga.

**ATENTAMENTE
“POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL”**



**DR. MANUEL IVÁN GIRÓN PÉREZ
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

Secretaría de
Investigación y
Posgrado

Edificio CEMIC-2
Ciudad de la Cultura "Amado Nervo" C.P. 63000 Tepic, Nayarit
Tel.: 311 211 88 16 | sip@uan.edu.mx



Universidad Autónoma de Nayarit

ISSN: 2007-462X

Revista Tamé



Revista de la Unidad Académica
de Odontología

Revista Cuatrimestral
Indizada: DOAJ, Latindex, IMBIOMED

No. **30**
Marzo
2022

Contenido

Editorial

1232. Editorial.

Artículos Originales

1233. Capacidad de eliminación del barro dentinario de las paredes del conducto radicular utilizando distintas asociaciones de sustancias irrigadoras.

1245. Comparación del diagnóstico de la clase esqueletal utilizando el ángulo ANB y el Wits.

1249. Ansiedad del paciente con Trastorno del Espectro Autista en un entorno dental

1254. Índice de Price de la revista Tamé del año 2013 al 2020.

Casos Clínicos

1259. Manejo de lesión en tejidos blandos por traumatismo dental.

Revisión de la Literatura

1264. El estrés por la pandemia de COVID19 como factor etiológico de bruxismo.

1270. Técnicas de cepillado dental en la infancia el papel que juegan los padres y el acceso a la educación en salud.

Comparación del diagnóstico de la clase esquelética utilizando el ángulo ANB y el Wits.

Montaño-Álvarez Paola Lillyan*, Gutiérrez-Rojo Jaime Fabián**, García-Rivera Rodolfo Noe*

Resumen

Objetivo: Comparar el diagnóstico de la clase esquelética con el ANB y el análisis de Wits. **Material y métodos:** El universo de estudio fue de 675 radiografías laterales de cráneo pretratamiento de ortodoncia de la Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, fueron realizadas del año 2009 al 2019. El tamaño de muestra fue de 120 radiografías laterales de cráneo. Se capturaron los datos en la hoja de registro electrónica y se realizó la estadística descriptiva y las pruebas de correlación en el programa Excel de Microsoft. Para la prueba de Kappa se utilizó la calculadora en Excel para el Índice de Kappa-Fisterra. **Resultados:** El promedio del ANB fue de 4.67° y el del Wits de 1.74 mm. La correlación fue positiva moderada entre los valores de ANB y el Wits. Con el ANB se encontró con mayor porcentaje la maloclusión de clase II y con el análisis de Wits fue la clase I. Al realizar el diagnóstico del tipo de clase esquelética se encontró una correlación baja y un índice de Kappa débil. **Conclusiones:** se encontraron diferencias en el diagnóstico de la clase esquelética al utilizar el ANB y el Wits, por lo que se recomienda utilizar ambos índices en el diagnóstico de ortodoncia.

Palabras clave: ángulo ANB, análisis de Wits, diagnóstico, ortodoncia.

Abstract

Objective: To compare the diagnosis of the skeletal class with the ANB and the Wits analysis. **Material and methods:** The study universe consisted of 675 lateral radiographs prior to orthodontic treatment of the Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, carried out from 2009 to 2019. The sample size was 120 radiographs. The data was captured in the electronic record sheet and the descriptive statistics and correlation tests were performed in the Microsoft Excel program. For the Kappa test, the Excel calculator for the Kappa-Fisterra Index was used. **Results:** The ANB average was 4.67° and the Wits average was 1.74 mm. The correlation was moderate positive between the ANB and Wits values. With the ANB, class II malocclusion was found with a higher percentage and with the Wits analysis it was class I. When making the diagnosis of the type of skeletal class, a low correlation and a weak Kappa index were found. **Conclusions:** differences were found in the diagnosis of the skeletal class when using the ANB and the Wits, so it is recommended to use both indices in the orthodontic diagnosis.

Key words: ANB angle, Wits analysis, diagnosis, orthodontics.

* Estudiante de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

** Docente de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Introducción

Las maloclusiones son alteraciones patológicas del crecimiento óseo del maxilar o la mandíbula. Los biotopos esqueléticos clase I, II y III tienen diferentes características que se van expresando a través del crecimiento y desarrollo. La clase I esquelética presenta características de bases esqueléticas equilibradas lo cual les permite realizar sus funciones con normalidad, mientras que en los individuos con clase II y clase III esquelética presentan un desequilibrio de las estructuras y por ende de sus funciones.¹

Es importante clasificar la maloclusión en los tres planos del espacio (anteroposterior, vertical y transversal), una maloclusión afectará el sistema neuromuscular, periodontal, óseo y dental los cuales constituyen el sistema craneofacial.²

La primera clasificación ortodoncia y que todavía continúa siendo importante en la ortodoncia es la clasificación de Angle de las clases I, II y III, esta clasificación está basada en las relaciones entre los primeros molares y en la alineación o falta de ella en los dientes en relación con su línea de oclusión. En

la oclusión clase I la cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye con el surco bucal del primer molar inferior, en la oclusión clase II la cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye anterior al surco bucal del primer molar inferior, existen 2 subtipos, la división 1 donde los incisivos superiores se encuentran protrusivos generando una sobremordida horizontal y la división 2 cuando los incisivos superiores se encuentran palatinizados y los laterales vestibularizados y en la clase III donde la cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluye más posterior que el surco bucal del primer molar inferior.¹

Para determinar las relaciones intermaxilares anteroposteriores, la cual se refiere a la posición anteroposterior de los maxilares en el complejo craneofacial de manera sagital³ se puede utilizar el análisis cefalométrico de Steiner, el cual se basa en una línea de referencia que va de silla (S) a Nasion (N) la cual representa la base del cráneo anterior, a partir de esta línea se puede definir la posición sagital de las bases apicales (maxilar y mandíbula). Al utilizar esta línea de referencia conseguimos relacionar estructuras faciales con la base del cráneo por medio de las medidas angulares como lo serían el SNA y el SNB pudiendo obtener la discrepancia de estas mediante la medida ANB, esta medida establece la relación anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula por medio de Nasion, dando a conocer la clase esquelética del paciente.^{4,5}

Este trazado puede tener variaciones ya que no tiene en cuenta las variaciones de la longitud o inclinación del plano S-N.⁴ otro factor por el que arroja variaciones es por la rotación que presenten los maxilares, lo cual puede arrojar una clase esquelética incorrecta. El ángulo ANB también es afectado por la edad del paciente, el ángulo ANB tiene una tendencia definitiva a reducirse cuando se incrementa la edad.⁴

Debido a las múltiples variaciones que pueden presentar estos ángulos, se utiliza el análisis de Wits

(abreviatura de la Universidad de Witwatersrand, en Johannesburgo, África del Sur), el cual permite medir linealmente la diferencia entre el maxilar y la mandibular directamente en el plano oclusal, demostrando el comportamiento sagital entre las bases apicales y debe ser utilizada para confirmar el valor del ángulo ANB.⁶ La inclinación del plano S-N afecta el ángulo SNA, SNB Y ANB las cuales evalúan la posición de las bases apicales respecto a la base craneal anterior, la inclinación aumentada nos arrojará una falsa protrusión del maxilar o la mandíbula, mientras que una inclinación disminuida nos arrojará una retrusión del maxilar o la mandíbula.

Al tener resultados erróneos se interfiere con el correcto diagnóstico y con el respectivo plan de tratamiento el cual dependerá de las evaluaciones correctas. Si el diagnóstico es incorrecto, los planes de tratamiento serán inadecuados.³

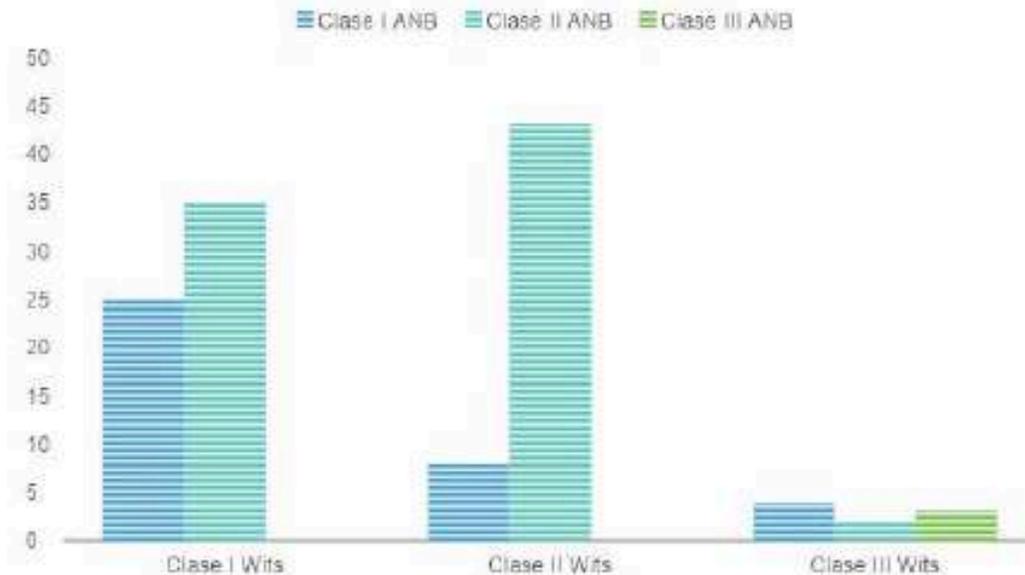
Material y métodos

El estudio es de tipo descriptivo, transversal y observacional. El universo se conformó de 675 radiografías laterales de cráneo pretratamiento de ortodoncia de la Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, fueron realizadas del año 2009 al 2019. Se calculó el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 95% y un error de 3%. Dando como resultado 120 radiografías laterales de cráneo.

Se incluyeron las radiografías laterales de cráneo de pretratamiento de ortodoncia que presentaran buenas condiciones. Se excluyeron las radiografías de pacientes con anomalías cráneo faciales.

Se utilizaron el ángulo ANB el cual se construye con el plano Nasion-Punto A y el plano Nasion-Punto B. Y el análisis de Wits el cual utiliza el plano oclusal, sobre el cual se utilizan proyecciones de los puntos A y B, para formar los puntos AO y BO. Se mide la

Gráfica 1. Resultados del diagnóstico de la clase esquelética



distancia de estos puntos sobre el plano oclusal y se obtiene el valor de Wits.

El material utilizado fue un estilógrafo 0.5 de marca Pentel, una regla para trazados cefalométricos, un negatoscopio con luz neón de 40 watts, una regla para trazados cefalométricos y papel acetato. Los puntos anatómicos, planos y mediciones fueron realizados por una sola persona. Se capturaron los datos en la hoja de registro electrónica y se realizó la estadística descriptiva y las pruebas de correlación en el programa Excel de Microsoft. Para la prueba de Kappa se utilizó la calculadora en Excel para el Índice de Kappa-Fisterra.

Resultados

El promedio del ángulo ANB fue de $4.67^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$, el valor máximo fue de 11° y un mínimo de -3° . La media del análisis Wits $1.74\text{ mm} \pm 3.3\text{ mm}$, se encontró el valor máximo de 9 mm y el menor de -8 mm . Se encontró una correlación positiva moderada (0.699) entre el ángulo ANB y el Wits.

Con el ángulo ANB se encontró el 66% de la población de clase II, el 30% de clase I y el 4% de clase III. Y con el análisis de Wits se encontró el 50% de clase I, el 42% de clase II y el 8% de clase III. El diagnóstico de la clase esquelética con los dos métodos coincidió en el 59%. De los que coincidía el 35% fue de clase II, de clase I el 20% y de clase III el 4%. Y del 41% que no coincidía se encontró cuando el ANB marco clase I el análisis de Wits diagnóstico 6% de clase II y 3% de clase III. De los clase II diagnosticados con el ANB el Wits encontró un 29% de clase I y el 3% de clase III (Gráfica 1).

Al relacionar el resultado del ANB y el Wits en clases esqueléticas se encontró una correlación positiva baja (0.251). El índice Kappa fue de 0.265 (IC 0.108,0.421) por lo que la concordancia en el diagnóstico esquelético de los dos métodos fue débil.

Discusión

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente estudio, el diagnóstico de la clase esquelética pue-

de variar según el método utilizado. Y la concordancia entre ambos métodos fue débil. Por lo que se recomendaría utilizar ambos métodos para mejorar el diagnóstico.

Un estudio publicado por Bishara en 1983 en la que relacionó el análisis de Wits y el ángulo ANB de Steiner, obtuvo un coeficiente de correlación 0.627 en hombres y 0.598 en mujeres, estas correlaciones fueron significativas en el nivel de confianza 0.001.⁷ Al igual que Bishara los valores encontrados en esta investigación fue moderada (0.699).

Jarvimen y col en 1988, publicaron una investigación, en la cual encontró muy poca correlación entre los análisis de Wits y el ángulo ANB de Steiner. Los resultados indicaron que aproximadamente el 93% de la variación del análisis de Wits y el ángulo ANB, son a causa de las medidas angulares y puntos cefalométricos.⁸ En esta investigación la correlación al realizar el diagnóstico de la clase esquelética fue baja, sin embargo, el porcentaje de variación en nuestro estudio fue del 41%.

Wasundhara en 2011 el cual afirma que la medida Wits no es un parámetro más confiable que el ángulo ANB debido a la variabilidad que se tiene al ubicar el plano oclusal.⁹ Cumbajin en 2018 en Ecuador se realizó el trabajo cuyo objetivo fue comparar el ángulo ANB con la cefalometría de Wits y el indicador de displasia anteroposterior (APDI) del Dr. Kim, encontrando una correlación buena entre el ángulo ANB y medida Wits con un índice de kappa de 0.651.¹⁰ Los resultados del Dr. Kim coinciden con los de este estudio.

Referencias

1. Rojas G, Brito H, Diaz J, Soto S, Alcedo C, Quiros O, Et al. Tipo de Maloclusiones Dentales más frecuentes en los pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva de la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho 2007-2008. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría "Ortodoncia.ws" edición electrónica enero 2010. Obtenible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/art-4/>
2. Villanueva P, Morán D, Loreto M, Palomino H. Articulación defones en individuos clase esquelética I, II, III. Revista CEFAC. Rev CEFAC. 2009; 11 (3):423-30.
3. Castro J, Gurrola B, Casasa A, Rivero D. Análisis de Wits, inclinación del plano Silla-Nasió en las relaciones intermaxilares. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2008. Disponible: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2008/art-12/>
4. Pellegrini V. Veracidad del ángulo ANB de Steiner, en pacientes con clase II esquelética, comparándolo con el análisis de Wits. [TESIS]. Universidad Nacional de la Plata. 2011
5. Ugalde F. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Revista ADM. 2007; LXIV (3): 97-109.
6. Fernández J. Análisis de Wits. Revista RIPANO. Obtenible en: <https://issuu.com/ortega.ripano/docs/revistaripano24/38>
7. Bishara S, Fahl J, Peterson L. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: Clinical implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1983; 84 (2): 133-139.
8. Järvinen S. Relation of Wits appraisal to ANB Angle: A statistical appraisal. Am J, Orthod Dentofacial Orthop. 1988; 94 (5): 432-435.
9. Wasundhara B. A new approach of assessing sagittal displasia: The W angle. European Journal of Orthodontics. 2011; 35(1): 66-70.
10. Cumbajin P. Determinación de la discrepancia sagital de los maxilares comparando el ángulo ANB de Steiner con la cefalometría de Wits y el indicador de displasia anteroposterior (APDI) de kim; en pacientes del postgrado de ortodoncia UDLA 2015-2017 (Tesis pregrado). Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
11. Cecoon A. Determinación de clase II esquelética antero posterior según estudio de Wits versus Steiner en pacientes de la especialidad de ortodoncia de la facultad de odontología U.M.R.S.F.X.CH.[tesis] 2010

“ Cambios en la flora bacteriana por el uso de aparatología de ortodoncia ”



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 Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría**, ISSN: 1317-5823, año 2022 y cuyo título es:

“ Cambios en la flora bacteriana por el uso de aparatología de ortodoncia ”

El autor de dicha publicación es: **Montaño-Álvarez Paola Lillyan y Gutiérrez-Rojo Jaime Fabián**, del Área Ciencias de la Salud y el número de registro asignado de esta Secretaría es **PUB22-006**.

Se extiende la presente a solicitud del interesado en la Ciudad de Tepic, Nayarit el día lunes, 14 de febrero de 2022, para los fines y usos que al interesado convenga.

**ATENTAMENTE
“POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL”**


**DRA. LAURA ISABEL CAYEROS LÓPEZ
SECRETARIA**



Secretaría de
Investigación y Posgrado

Edificio CEMIC 02
Ciudad de la Cultura "Amado Nervo"
C.P. 63000 Tepic, Nayarit.

 (311) 211-88-16
 sip@uan.edu.mx



Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría



Indexada en

DOAJ
DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

latindex

Artículos publicados año 2022

1. Uso de láser de baja potencia en la aceleración del movimiento dental durante el tratamiento ortodóncico: revisión sistemática

Yolanda Yunga Picón, Billy Lupú Flores, Gustavo Costa Vivanco, Andrea del Cisne Reyes Calderón, Sebastián Gavilanes Sarmiento

Publicado: 18 de Octubre de 2022

2. Tratamiento ortodóncico de paciente con protrusión bimaxilar comprometido periodontalmente

Esteban Xavier Garcia Moscoso, Beatriz Gurrola Martínez, Adán Casasa Araujo

Publicado: 18 de Octubre de 2022

3. Relación entre la deglución disfuncional y la presencia de maloclusiones

Giromini, L., Lescano de Ferrer, A.

Publicado: 18 de Octubre de 2022

4. Manejo de canino retenido e incisivos laterales microdónticos

Aritza María Díaz Tavárez, Beatriz Gurrola Martínez, Adán Casasa Araujo

Publicado: 18 de Octubre de 2022

5. Maloclusiones Clase II en Paciente Pediátrico

Francisca Álvarez Guerra, Dalit Stark Alarma, Yael Doron Solowiejczyk, Mariana Briggs Selamé, Katerín Terán Quezada

Publicado: 18 de Octubre de 2022

6. Fluorosis Dental

Elvira Glafira Juárez Agudo, José Eduardo Orellana-Centeno, Jocabet Ramírez García, Roxana Nayeli Guerrero Sotelo, Verónica Morales-Castillo

Publicado: 18 de Octubre de 2022

Artículo Original

Cambios en la flora bacteriana por el uso de aparatología de ortodoncia

Montaño-Álvarez Paola Lillyan¹; Gutiérrez-Rojo Jaime Fabián²

Resumen

En la cavidad oral existe una gran microbiota la cual se creía estaba constituida por más de 700 especies de microorganismos incluidas bacterias, arqueas, hongos, virus y protozoos, así como diferentes tipos de hábitats (mejillas, paladar, lengua, superficie de los dientes, encías y saliva). En el tratamiento de ortodoncia, terminando la cementación de la aparatología fija se genera una predisposición por las nuevas áreas de retención a un mayor acumulo de bacterias provocando cambios en la composición de la flora bacteriana, las cuales al iniciar un tratamiento de ortodoncia tanto el ortodontista como el paciente deben de tener en cuenta las nuevas condiciones intraorales que se están generando. La placa microbiana aumenta en los pacientes de ortodoncia una semana después de colocados los brackets y se vuelven más consistentes a los tres meses, los cambios bacterianos ocurren en la zona subgingival en los tres primeros meses, esto puede favorecer la hiperplasia gingival y pseudobolsas.

Palabras clave: Ortodoncia, Flora bacteriana, Aparatología.

Original Article

Abstract

In the oral cavity there is a large microbiota that was previously believed to be made up of more than 700 species of microorganisms including bacteria, archaea, fungi, viruses and protozoa. In the mouth, different types of habitats can be found (cheeks, palate, tongue, surface of the teeth, gums and saliva). In orthodontic treatment, finishing the cementation of the fixed appliances generates a predisposition for the new retention areas to a greater accumulation of bacteria, causing changes in the composition of the bacterial flora. That when starting orthodontic treatment, both the orthodontist and the patient must take into account the new intraoral conditions that are being generated. The microbial plaque increases in orthodontic patients from one week after the braces are placed and becomes more consistent after three months, bacterial changes also

occur in the subgingival area in the first three months, this can favor gingival hyperplasia and pseudo-bags.

Key words: Orthodontics, Bacterial flora, Appliances.

1. Estudiante de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.
2. Docente de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.
Email: jaime.gutierrez@uan.edu.mx

Introducción

En la cavidad oral existe una gran microbiota la cual se creía que estaba constituida por más de 700 especies de microorganismos incluidas bacterias, arqueas, hongos, virus y protozoos pero hoy en día con más tecnología al alcance se cree que puede llegar a los 19,000 filotipos.¹

Dentro de la boca se encuentran diferentes tipos de hábitats (mejillas, paladar, lengua, superficie de los dientes, encías y saliva) los cuales dependerán de las concentraciones de oxígeno, la temperatura, las características anatómicas, la disponibilidad de nutrientes y la exposición a factores inmunológicos.²

En un plano general podemos decir que en el área de tejidos blandos, saliva y en la lengua encontramos especies de estreptococos, mientras que a nivel supra e infra gingival, así como en las fisuras de la lengua podemos encontrar especies del género *Actinomyces* pírvida y *Neisseria*. La cavidad bucal ofrece un ambiente perfecto para la reproducción de estos microorganismos³ y aunado a esto en el tratamiento de ortodoncia, terminando la cementación de la aparatología fija se genera una predisposición por las nuevas áreas de retención a un mayor acumulo de bacterias provocando cambios en la composición de la flora bacteriana las cuales generaran cambios vasculares, celulares, inflamación la cual producirá un crecimiento del tejido gingival.⁴

Es por esta razón que al iniciar un tratamiento de ortodoncia tanto el ortodontista como el paciente deben de tener en cuenta las nuevas condiciones intraorales que se están generando, así como los posibles riesgos que están implícitos, como la aparición de caries, gingivitis y por ende riesgos en la integridad de los tejidos de soporte de los órganos dentarios.⁵

Las comunidades de microorganismos los cuales crecen en una matriz de exopolisacáridos y se encuentran adheridos a una superficie inerte o a un tejido vivo se les conoce como biofilm; el cual está compuesto por agua hasta en un 97% también contiene células bacterianas y en menor cantidad proteínas, DNA y productos diversos procedentes de la lisis de las bacterias.⁶

El biofilm es considerado normal pero la ausencia de higiene puede generar un desarrollo excesivo de los microorganismos los cuales alteraran el medio oral.⁷ Sobre todo en interproximal y alrededor de los tubos, coronas, brackets o cualquier aditamento que se haya colocado como un miniimplante ya que son lugares donde el acceso para el cepillado es más complicado.⁸

Una vez colocada la aparatología fija se produce un cambio en el biofilm, este cambio se caracteriza por un aumento de los niveles de bacterias acidogénicas, entre las cuales destacan el *Streptococcus mutans* y los lactobacilos, este tipo de bacterias disminuyen el pH del biofilm por lo tanto la progresión de la caries y las enfermedades periodontales son más rápidas.⁹

Comprender como están compuestas las comunidades microbianas en la salud y como están compuestas cuando existe alguna patología es un objetivo crucial al estar estudiando este entorno.¹

Cambios en la flora bacteriana por el uso de aparatología ortodóncica

En condiciones normales, la formación de la placa aparece minutos después de haber limpiado la superficie de los órganos dentarios. El tratamiento ortodóncico con aparatología fija se asocia a problemas de inflamación gingival, sangrado, lesiones de mancha blanca e hiperplasia gingival, ya que se generan zonas de mayor retención para la placa bacteriana, alterando las condiciones normales del medio oral cambiando la composición de la flora bacteriana.^{4,10}

Se sabe que la microbiota oral es un área muy compleja dada la alta cantidad de diversos microorganismos que se encuentran en ella, dentro de la boca se encuentran diferentes tipos de hábitats los cuales dependerán de las concentraciones de oxígeno, la temperatura, las características anatómicas, la disponibilidad de nutrientes y la exposición a factores inmunológicos. Cuando existe un equilibrio óptimo se crea una alianza entre todas las bacterias para formar un sistema inmune-microbiota que permite la inducción de respuestas protectoras a microorganismos extraños.²

La diversidad microbiana obliga a comprender cómo están constituidas las comunidades de microorganismos, como interactúan y sobre todo como mantienen la homeóstasis en el ser humano.³

La microbiota oral, y su comportamiento se debe a la gran variedad de microorganismos dentro de un mismo ecosistema.⁹ Existe una abundancia principalmente de bacterias anaerobias, el número de bacterias en la cavidad bucal ronda las 10¹¹ bacterias/g de placa dental y 10⁸ –10⁹ bacterias/ml de saliva.¹¹

Pero como se mencionó con anterioridad la microbiota oral no se compone solamente de bacterias, las arqueas son microorganismos procariotas no bacterianos, se encuentran en un porcentaje muy bajo en condiciones normales en la cavidad bucal,

pero cuando se tienen procesos de periodontitis aumenta su prevalencia y su porcentaje en boca.¹²

Dentro de la boca se encuentran diferentes tipos de hábitats (mejillas, paladar, lengua, superficie de los dientes, encías y saliva) cada área con su microbiota específica, la cual variara por la diversidad de zonas y dentro de cada zona en una superficie en específico como lo sería las fisuras o el surco gingival.¹¹

Los microorganismos generan en la cavidad bucal una capacidad simbiótica lo que nos dice que generan una relación basada en beneficios mutuos.⁸ La mayoría de las bacterias que encontramos en la cavidad oral son mesófilas, y crecen de buena manera en ambientes de 37 grados centígrados, además de ello son capaces de resistir a los cambios bruscos de temperatura, así como de acidez.¹²

Dentro de las características de mayor resalte de la microbiota oral es que crean una biopelícula sobre ciertas superficies como el diente o la lengua, estos microorganismos no se adhieren de forma directa el diente necesitan de las proteínas salivares como la mucina y el colágeno que sirven de sustrato para la adhesión específica de ciertos microorganismos.⁹

La microbiota que habita en la cavidad bucal protege contra los patógenos de diferentes formas, entre estas formas destacan las competencias por los nutrientes y por los receptores de células y por la producción de sustancias con actividad antimicrobiana.¹³

La saliva carece de una microbiota propia así que se puede decir que existe una recolección de microorganismos liberados por otros ecosistemas los cuales que funcionan como un fluido de transición. Entre estos predominan los *Cocos* grampositivos anaerobios facultativos (en torno al 44 %), los *Cocos* gramnegativos anaerobios estrictos como *Veillonella* spp. (alrededor del 15 %), y los bacilos anaerobios facultativos grampositivos (aproximadamente un 15 %), destacando las especies de *Actinomyces*.³ Estas bacterias bañan las diferentes estructuras dentales y es gracias a la adhesión de estas bacterias que comienzan a desarrollarse.⁹

La microbiota de la mucosa bucal está conformada casi al 100% por cocos grampositivos anaerobios facultativos siendo el más abundante el *Streptococcus viridans*. En los tejidos blandos, la saliva y la lengua se encuentran *Cocos* gramnegativos anaerobios como la *Veillonella* y los *Bacilos* anaerobios facultativos gram positivos como la especie *Actinomyces*, así como los *Streptococcus*. La especie *Actinomyces* se encuentra a nivel supra e infragingival y en las fisuras de la lengua.¹³

Las superficies de los dientes facilitan el desarrollo de biopelículas a largo plazo, el esmalte se cubre con la película salival y las raíces están recubiertas con proteínas salivales.² Los microorganismos en las superficies dentales forman comunidades de biopelículas multiespecíficas dentro de las cuales

encontramos *Campylobacter*, *Granulicatella*, *Kingella*, *Leptotrichia* y *Streptococcus* en especial el *Streptococcus sanguis*.¹⁴

En las superficies oclusales y proximales se localizan microorganismos acidogénicas, que en otras palabras son microorganismos que soportan los ambientes ácidos, podemos localizar una mayor diversidad de bacterias en las superficies proximales y lineales mientras que en los molares en la zona vestibular, así como en los dientes anteriores los microorganismos se encuentran en menor cantidad. La diferencia de composición de la microbiota se debe a las fuerzas por las que las cepas se adhieren al esmalte.²

Los microorganismos se distribuyen de cierta manera en la superficie de la lengua, esta ubicación dependerá de los factores presentes en el entorno además de alteraciones presentes como la abrasión o la misma higiene dental.¹⁵

En la lengua se forma un biofilm el cual esta compuesto por bacterias, células epiteliales de la mucosa bucal, metabolitos de la sangre entre otras cosas. Dada su estructura los microorganismos pueden multiplicarse generando así sus colonias.²

A un costado del núcleo central de las células epiteliales de la lengua se localizan las bacterias del género *Actinomyces*, los *streptococcus* se localizan en la capa exterior y en franjas del interior de la lengua. Otro tipo de microorganismos que se encuentran en esta zona son *Rothia*, *Neisseria* y *Veillonela*.¹⁵

El biofilm es el crecimiento de colonias de bacterias las cuales están pegadas a una superficie solida.¹⁶ Los microorganismos pueden crear condiciones para formar biofilms en ambientes líquidos, la interfase entre la superficies del medio oral y la saliva crean un entorno ideal para la fijación de microorganismos.¹⁷

La biopelícula se forma en tres fases:

1. Formación de la película adquirida la cual consta de glucoproteínas, esta película actúa como barrera de protección pero también es el sustrato ideal para la fijación de bacterias.¹⁸
2. Después comienza la colonización primaria por los microorganismos grampositivos facultativos como *Actinomyces viscosas* y *Streptococcus sanguis*, estas bacterias mediante las moléculas de adhesina se adhieren a la película inicial.¹⁸
3. Una vez colonizada la película adquirida comienza la maduración de las bacterias caracterizándose por un aumento en número, estos microorganismos modifican el ambiente al acabar con el oxígeno creando un ambiente ideal para otro tipo de bacterias como los gérmenes anaerobios gramnegativos.¹⁸

Lo ideal para la salud bucodental es mantener una flora equilibrada la cual es dada por la microbiota resistente y la respuesta inmune, a esto se le conoce como eubiosis, mientras que cuando existe un desequilibrio de la flora bucal hablamos de disbiosis.¹⁹

La disbiosis que existe entre las células de la cavidad oral y las comunidades microbianas pueden perderse fácilmente por factores como las condiciones ambientales, factores inflamatorios, falta de hábitos de higiene, factores dietéticos generando un estado de patógenia para el cuerpo propiciando enfermedades como caries, gingivitis, periodontitis, halitosis y en peores situaciones generando endocarditis infecciosa, hemorragia cerebral, parto prematuro entre otras enfermedades.¹³

Los cambios cualitativos y cuantitativos de la placa microbiana en pacientes de ortodoncia ocurre a la semana y se vuelven más consistentes a los tres meses,²⁰ por lo que se vuelve de vital importancia para los ortodontistas como para los pacientes ortodóncicos conocer las nuevas condiciones que se generaran en boca a partir de la colocación de los brackets, con la cual se generara un aumento de placa bacteriana y los riesgos que esto representa.⁵ Se han reportado estudios donde se generó una desmineralización del al mes de haber colocado la aparatología fija y se estima que la prevalencia de mancha blanca la cual es el primer signo de desmineralización clínicamente visible es de 12.6 % a un 50% en pacientes con tratamiento ortodoncia.²¹ También al colocar brackets hay un aumento de la inflamación gingival debido al incremento de placa bacteriana, esto puede favorecer la formación de una hiperplasia gingival y pseudobolsas periodontales.²²

Durante el tratamiento de ortodoncia el cual por lo general tiene una duración de 2 años o más se vuelve complicado mantener la higiene oral.⁴ Los arcos, los brackets, los márgenes de las bandas y el sin fin de accesorios utilizados para manejar las diferentes biomecánicas son áreas de fácil acumulo de placa, se han realizado estudios para evaluar los materiales empleados como metales, plásticos, elásticos etc.⁵

Se crean condiciones favorables para el incremento de placa bacteriana, y con ello la presencia de microorganismos como hongos dentro de los cuales encontramos *Cándida albicans* y la *Cándida tropicalis*. Se puede atribuir este hecho a la presencia de los materiales acrílicos y metálicos utilizados en la ortodoncia, así como las superficies rugosas y porosas que presentan los aditamentos, está comprobado que los iones metálicos liberados por la aparatología ortodoncia contribuyen a la modulación de los factores de virulencia y aumento de la biomasa de *cándida*.²³ Kado y cols. mencionan que los cambios bacterianos con el uso de aparatos de ortodoncia son como un estado de transición a una periodontitis.²⁴

Existen investigaciones donde se estudian materiales como el acero inoxidable, elásticos y resinas exponiéndolos a la saliva y los resultados encontrados fueron que los materiales cambiaron su disposición molecular y su composición proteica lo cual aparentemente genera implicaciones en la adhesión inicial bacteriana.⁵ Sin embargo, los resultados de la adhesión microbiana entre diferentes materiales pero se muestran resultados contradictorios.²⁵

Como se ha mencionado anteriormente los aditamentos utilizados en los tratamientos ortodóncicos favorecen la formación de placa microbiana supra e infra gingival estos cambios en la cantidad de microbiota presente generan sangrado e inflamación como primer paso. Los aditamentos como las ligaduras elásticas generan un hábitat para

el *Peptostreptococcus* sp y las ligaduras metálicas para el *Peptostreptococcus* sp y *Veillonella*, existen estudios donde se encontraron comunidades también de *Streptococcus mutans*, *mitos* y *salivarius*, así como *Lactobacillus acidophilus*.²⁶ Naga y Sosa reportaron que las personas que utilizan bandas en los molares acumulan más placa y presentan más gingivitis, también un cambio de microorganismos aerobios a anaerobios.²⁷

Se han comparado la cantidad de bacterias entre brackets cerámicos y metálicos y los resultados arrojaron que bacterias como el *Streptococcus mutans* y los *Lactobacilos acidofilos* se encuentran por igual en ambos materiales mientras que, se observaron altos conteos de *Treponema denticola*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Streptococcus Vincentii*, *Streptococcus anginosus*, y *Eubacterium nodatum* en los brackets metálicos, y otras bacterias como *Eikenella corrodens*, *Campylobacter showae*, y *Selenomonas noxia* presentaron altos niveles en brackets cerámicos.⁵

La adhesión de microorganismos está influenciada por fenómenos como la superficie y la hidrofobia de energía libre de 40.0 dinas/cm² la cual es mayor comparándolo con la cerámica, lo cual nos indicaría una mayor adhesión bacteriana a los brackets metálicos.²⁵ Pejda y cols. compararon la placa bacteriana en los primeros tres meses de cementado de brackets de autoligado y brackets metálicos, encontrando que no existe mayor formación por el tipo de bracket.²⁸

El zafiro según algunas investigaciones presenta una mayor resistencia a la adherencia de bacterias como el *Streptococcus mutans* ya que este material contiene mono cristalinos que sirven como barrera de adhesión de moléculas.²⁹ Rego y cols. en 2010 reportaron que los aparatos removibles y la aparatología fija utilizada en ortodoncia producen una alteración del biofilm, incrementando la inflamación gingival.³⁰ Al usar brackets y alineadores por un mes se encontró mayor cantidad de bacterias en los brackets.³¹ Sfondrini y cols. en 2021 no encontraron cambios en la microbiota bucal a los dos meses de usar alineadores dentales.³²

El aumento de la placa bacteriana aumenta la fricción lo cual es algo indeseado en la biomecánicas de deslizamiento, además de que como consecuencia del cambio de la microbiota oral se ocasiona una migración de las bacterias al flujo sanguíneo, produciendo daños locales y sistémicos. Alves de Souza realizó un estudio para comparar la carga bacteriana de la ligadura elástica para fijar arcos y la ligadura metálica, el concluyo que las ligaduras elásticas aumentan el índice de placa bacteriana.³³ Shruthi y cols. reportan que el uso de las ligaduras elásticas promueven significativamente la retención de biofilm y placa bacteriana y promueven la colonización de la microflora patógena.³⁴ Sharma y cols. encontraron que existen diferente colonización bacteriana según el color de las ligaduras elásticas utilizados.³⁵

El tratamiento con aparatología fija ortodóncica es capaz de alterar la anatomía coronaria, generando mayor número de superficies retentivas para alojar los nuevos nichos de microorganismos.³⁶ Se ha comprobado que existe una rápida disminución del

aseo después de cementada la aparatología fija, y diversos autores confirman que el material del que está hecho el bracket puede aumentar la colonización bacteriana.³⁷

Con base en los contradictorios resultados encontrados se cree que los cambios de la flora bacteriana provienen de factores tales como la dieta, el flujo salival, pero sobre todo los hábitos de higiene oral,²⁶ y que una vez colocada la aparatología fija y sus aditamentos se produce un rápido cambio en la flora bacteriana del biofilm. Esto ocurre porque se concentran una mayor cantidad de bacterias acidogénicas como el *Streptococcus mutans* y los lactobacilos, las cuales disminuyen el pH de la boca.³⁸

Cuando se pierde el equilibrio de la microbiota oral se producen diferentes tipos de patologías como lesiones de mancha blanca, caries, periodontitis y además procesos patológicos orales los cuales se pueden convertir en sistémicos porque la microbiota oral tiene una influencia directa en la microbiota intestinal.³⁹ Los cambios en la microbiota oral por el uso de brackets ocurren tanto en adultos como en niños, aunque en los niños ocurren cambios más significativos.⁴⁰

En comparación otros estudios demuestran que existen alteraciones en la microbiota pasados 3 meses de la colocación de brackets,⁴¹ los cuales están vinculados con ciertas cepas específicamente entre ellas la cantidad de *Tannerella forsythia* la cual aumento significativamente de mismo modo que la *Prevotella intermedia* la cual solo se localizaba en grande concentraciones en los incisivos, este estudio también confirmo que la carga bacteriana podía cambiar de manera beneficiosa en corto tiempo.⁴² Los cambios bacterianos también ocurren en la zona subgingival en los tres primeros meses,⁴³ en saliva ocurren cambios en la microflora bacteriana después de seis meses de colocados los brackets.⁴⁴

El ortodoncista debe tomar medidas para disminuir los elementos que ayuden a la formación de placa. Como por ejemplo: aparatología fija lo más simple posible, no utilizar bandas en molares o utilizar ligadura metálica en lugar de ligaduras elastoméricas.⁴⁵ Los índices de placa bacteriana disminuyen después de 30 días de retirar los brackets a los valores antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia.⁴⁶

Referencias Bibliográficas

1. Bradley N. Microflora oral: todo lo que necesita saber. GD; 2018.
2. Cruz S, Diaz P, Arias D, Mazón G. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Revista cubana de estomatología. 2017; 54 (1): 84-99.
3. Sampaia-Maia B, Monteiro-Silva F. Acquisition and maturation of oral microbiome throughout childhood: An update. DRJ; 2014. 11 (3): 291–301.
4. Quintero A, García C. Control de la higiene oral en los pacientes con ortodoncia. Rev Nac Odonlol. 2013; 9: 37-45.
5. Marín C. Importancia del control de placa bacteriana el tratamiento ortodóncico. Revista Estomatología. 2007; 15 (1):24-28.
6. Lasa I, Del Pozo J, Penades J, Leiva J. Biofilms bacterianos e infección. 2005; 28 (2): 163-75.
7. Sánchez G. Influencia de indicaciones de higiene oral en pacientes con aparatología fija. Dentista y paciente. 2017; 116.
8. Serrano-Coll H, Sánchez-Jiménez M, Cardona-castro N. Conocimiento de la microbiota de la cavidad oral a través de la metagenómica. CES odontología. 2015; 28 (2): 112-118.

9. Ferrer M, López A, Camelo-Castillo A, Simón-Soro A, Mira A. La microbiota oral. 2016:1-7. Disponible en: <https://docplayer.es/72222700-La-microbiota-oral-m-d-ferrer-garcia-a-lopez-lopez-a-camelo-castillo-a-simon-soro-a-mira-2.html>
10. Umekita M, Bezerra R, Lourenco F, Bezerra L, De Rossi A, Pacifico M, Reis M, Feres M, Novaes A. Clinical, microbiological, and immunological evaluation of patients in corrective orthodontic treatment. *Progress in Orthodontics*. 2020; 21:6.
11. Requena T, Tabasco R, Monagas M, Pozo-Bayón A, Sánchez-Patán F, Martín-Álvarez P, Bartolomé B y cols. Polifenoles del vino y microbiota humana: modulación y metabolismo. *Avances en la investigación de la alimentación funcional*. 2010: 83-90.
12. Velázquez S, Martínez F. Microorganismos en la cavidad oral: microbiota y biopelículas. *Universitarios potosinos*. 2020; 249: 18-23.
13. Ballón-Salcedo C, Cacya-Apaza I, Valdivia -Silva J. Inmunidad de la mucosa oral: nuevas tendencias en investigación. *SPD*. 2019; 29 (1): 22-30.
14. Alcalde S. Mas de 756 especies de microbios viven en tu lengua. *National Geographic España*. 2020.
15. Serrano-Granger J, Herrera D. La placa dental como biofilm. ¿Cómo eliminarla?. *RCOE*. 2005;10(4):431-439.
16. Nazar j. Biofilms bacterianos. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2007; 67: 61-72.
17. Sarduy L, González M. La biopelícula: una nueva concepción de la placa dentobacteriana. *Medicentro Electrónica*. 2016; 20 (3): 167-175.
18. Dumonteil D. Conocer mejor la microbiota bucal: entrevista a la Dra. Danielle Dumonteil. *Revista de Salud*. 2021 Disponible en: <https://www.pileje.es/revista-salud/conocer-mejor-microbiota-bucal-entrevista-danielle-dumonteil>
19. Hernández-Solís S, Rueda-Gordillo F, Flota-Alcocer A, Argullar-Ayala F, Rodríguez-Fernández M, Lama-González E. Influencia de la aparatología ortodóntica sobre la ocurrencia de *Cándida* spp. En la cavidad oral. *Rev Chil Infectol*. 2016; 33 (3):293-7.
20. Contaldo M, Lucchese A, Lajolo C, Rupe C, Di Stasio D, Romano A, Petruzzi M, Serpico R. The oral microbiota changes in orthodontic patients and effects on oral health: an overview. *J Clin Med*. 2021; 10: 780.
21. Osorio B. Eficiencia antifúngica de dos tipos de probióticos sobre *Cándida Albicans* aislada de aparatología fija ortodóntica: estudio in vitro. *Universidad autónoma del estado de México*. 2018.
22. Amoras A. The impact of orthodontic treatment on periodontal support loss. *Dental Press J Orthod*. 2012; 17 (1): 18-20.
23. Muraira M, Torre H, Delfillo M, Rodríguez E, Mercado R. Evaluación de flora bucal con ligaduras elásticas y metálicas en pacientes con ortodoncia. *Ciencia UANL*. 2007; X (001): 19 - 24.
24. Kado I, Hisatsune J, Tsuruda K, Tanimoto K, Sugai M. The impact of fixed orthodontic appliances on oral microbiome dynamics in Japanese patients. *Scientific Reports*. 2020; 10:21989.
25. Ramírez E, Salazar A. Perfil bacteriano de biopelícula procedente de ligaduras metálicas y elásticas en individuos con aparatología ortodóntica fija. *Universidad de Cartagena*; 2017
26. Tristán J, Sánchez W, Mariel J, González A, Gutiérrez F, Mariel H. Evaluación de carga bacteriana en brackets metálicos versus brackets cerámicos. *Revista mexicana de ortodoncia*. 2015; 3 (4) 228 – 232.
27. Naga M, Sosa K. Efect of orthodontic treatment using fixed molar band son periodontal tissues clinical and microbiological evaluation. *Annals and Essences of Dentistry*. 2010; 2 (3): 15-20.
28. Pedja S, Lapter M, Anic S, Mestrovic S, Slaj M, Repic D, Bosnjak A. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early pase of orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2013; 83 (1): 133-9.
29. Ospina O. Propensión a la adhesión de *Candida* spp en los diferentes tipos de ligadura ortodóntica en brackets metálicos. Un estudio comparativo entre dos regiones geográficas diferentes. *Universidad Abierta interamericana*. 2018.
30. Rego R, Oliveira C, Dos Santos-Pinto A, Jordan S, Zambon J, Cirelli J, Haraszthy V. Clinical and microbiological studies of children and adolescents receiving orthodontic treatment. *Am J Dent*. 2010; 23: 317-23.
31. Gujar A, Al-Hazmi A, Raj T, Patil S. Microbial profile in different orthodontic appliances by checkerboard DNA-DNA hybridization: An in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2020; 157: 49-58.
32. Sfondrini M, Butera A, Di Michele P, Luccisano C, Ottini B, Sangalli E, Gallo S, Pascadopoli M, Gandini P, Scribante A. Microbiological changes during orthodontic aligner therapy: a prospective clinical trial. *Appl Sci*. 2021;11 :6758

33. Cruz V. Comparación de la adhesión de *Streptococcus mutans* atcc 251775 sobre la superficie de brackets metálicos, cerámicos, resina y zafiro. Universidad Señor de Sipan. 2019
34. Shruthi D, Malipatil N, Prithviraj D. Evaluation of microbial colonization on orthodontic attachments: a prospective study. *J Cytol Histol.* 2014; 6 (1): 300.
35. Sharma R, Sharma K, Sawhney R. Evidence of variable bacterial colonization on coloured elastomeric ligatures during orthodontic treatment: An intermodular comparative study. *J Clin Exp Dent.* 2018; 10 (3): e271-8.
36. Vargas J, Vargas del valle P, Palomino H. Lesiones de mancha blanca en ortodoncia. *Conceptos actuales. Odontoestomatología.* 2016; 32 (4): 215-21.
37. Escobar A, Gutiérrez C, Valencia M. Relación del biótomo y la microbiota periodontal durante el tratamiento de ortodoncia. Universidad autónoma de Manizales. 2020.
38. Arponen S. Microbiota oral y estilo de vida como base para la salud oral y sistemática. *El dentista moderno.* 2019; (44) :18-9.
39. Encina J. Variación de la microbiota oral por factores ambientales. Universidad de Coruña. 2016
40. Guo L, Feng Y, Guo H, Liu B, Zhang Y. Consequences of orthodontic treatment in malocclusion patients: clinical and microbial effects in adults and children. *BMC Oral Health.* 2016; 16: 112.
41. Vizitiu T. Microbiological changes in orthodontically treated patients. *Therapeutics, Pharmacology and Clinical Toxicology.* 2010; XIV (4): 283-6.
42. Guo R, Lin Y, Zheng Y, Li W. The microbial changes in subgingival plaques of orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials *BMC Oral Health.* 2017; 2;17(1):90.
43. Guo R, Liu H, Li X, Yang Q, Jia L, Zheng Y, Li W. Subgingival microbial changes during the first 3 months of fixed appliance treatment in female adult patients. *Current Microbiology.* 2019; 76: 213-21.
44. Zhao M, Liu M, Chen W, Zhang H, Bai Y, Ren W. Salivary microbial changes during the first 6 months of orthodontic treatment. *Peer J.* 2020; 8: e10446.
45. Sanhueza-Rodríguez C, Vogel-Álvarez R, García-Alarcón N, Sandoval-Vidal P. Orthodontist precautions in caring for periodontally affected patients. *Rev Fav Odontol Univ Antioq.* 2020; 32 (2): 97-108.
46. Eckley B, Thomas J, Crout R, Ngan P. Periodontal and microbiological status of patients undergoing orthodontic therapy. *Hong Kong Dent J.* 2012; 9 (1): 11-20.