

ASOCIACIÓN DE LA APARATOLOGÍA ORTODONTICA COMO FACTOR DE RIESGO EN LA PROGRESIÓN DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

Ceballos, M, Od; Escobar, A, Od; Garcia, N, Od; Parada, D, Od; Peñaranda, M, Od; Pita, S, Od; Vallejo, M, Od; Pérez, M**, Od; Arango, M**, Od., MsD

Objetivo. El presente estudio pretende determinar si la aparatología ortodóntica es un factor de riesgo en la progresión de enfermedad periodontal. **Materiales y Métodos.** Cincuenta pacientes tratados ortodónticamente, cuyas edades oscilan entre los 13 y 38 años, ($P=29.37 \pm 12.83$ años), 26 hombres y 24 mujeres; se les evaluó clínicamente 300 dientes, 6 por paciente (1800 superficies). Los parámetros clínicos de inflamación gingival, cambio de color, sangrado gingival, placa supragingival, profundidad de sondaje, nivel clínico de inserción fueron valorados en las superficies mesial, central, distal, por las caras vestibulares y palatinas o linguales. Radiográficamente; la pérdida ósea, espacio del ligamento periodontal, trabeculado óseo, lamina dura, altura de la cresta alveolar fueron analizados. **Resultados.** *Inflamación gingival;* se evidencio cambio de color en un 90.7%; *Sangrado gingival,* el parámetro de mayor frecuencia fue el criterio 2 con un 54.7%, *Placa Bacteriana.* La mayor frecuencia fue con criterio 1, (64.0%), *la profundidad de sondaje* con mayor frecuencia se presento en la superficie *centro lingual* de 1- 3 mm (94.7%). *El nivel clinico de inserción* se presento con mayor frecuencia alterado en la superficie *meso vestibular* 1.3%, *ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal,* en un 65.7%, *trabeculado óseo, condensamiento* en un 5.3%, *lamina dura,* discontinuidad con mayor frecuencia en el diente número 41 (22.6%), *altura de la cresta ósea,* disminuida en la totalidad de los dientes evaluados. **Discusión.** Existe incremento de inflamación gingival asociada a la aparatología ortodóntica. Un factor contribuyente es la falta de instrucción de higiene oral y control de placa bacteriana; es necesario hacer énfasis en el adecuado diagnóstico y prevención antes del inicio del tratamiento ortodóntico; y el control, motivación y entrenamiento del paciente en cuidados caseros y el uso de ayudas de higiene oral adecuadas. **Conclusión.** En la mayoría de pacientes la aparatología ortodóntica empleada genera un aumento en el acumulo de placa bacteriana y por lo tanto un incremento de la presencia de la enfermedad periodontal.

Palabras Claves: Aparatología Ortodóntica, Progresión, Inflamación gingival, Periodontitis, Placa bacteriana

**** Colegio Odontológico Colombiano. Postgrado de Periodoncia. Bogotá. Colombia**

Uno de los avances más significativos en la Odontología moderna es el tratamiento ortodóntico, tanto en pacientes adultos como en niños.

El manejo ortodóntico en Odontología comienza a principios de siglo con la realización de movimientos menores según los reportes realizados inicialmente en pacientes adultos por Case, 1921, en el cual realizó el cierre de espacios de dos incisivos centrales perdidos por problemas periodontales.

En algunas instancias es posible realizar un tratamiento ortodóntico menor o parcial con aparatos seccionales o extraíbles, en la mayoría de los casos se requiere una técnica plenamente controlada con aparatos fijos en ambas arcadas con el fin de controlar cuidadosamente el movimiento de los dientes en los tres planos.

El aparato ortodóntico debe estar correctamente diseñado. Debe conseguir un anclaje estable sin causar irritación de los tejidos y debe ser estéticamente aceptable, Zachrisson, 2001. Para contrarrestar la tendencia de los aparatos ortodónticos a incrementar la acumulación de placa en los dientes se debe procurar mantener aparatos y mecánica simple y evitar los ganchos, los anillos elastoméricos y el exceso de salientes en torno a la base de los brackets. Se recomienda el uso de ligaduras de acero con todos los brackets, puesto que está demostrado que los anillos elastoméricos son significativamente más estimuladores de placa que las ligaduras de alambre de acero, Forserberg y Col., 1991. Es preferible la adhesión directa que las bandas, Boyd y Col., 1992. Los molares con adhesión directa tienen menos acumulación de placa, gingivitis y pérdida de inserción interproximal.

Rateitschak y col, 1968, determinaron que es frecuente observar durante el tratamiento ortodóntico inflamación de tejidos gingivales. La deficiente higiene oral junto con la colocación de aparatos ortodónticos se considera el factor principal de una acumulación acentuada de placa bacteriana y respuesta inflamatoria subsecuente, Neely y col, 2001.

Gracias a la introducción de una amplia variedad de técnicas y materiales nuevos,

ahora es factible adherir brackets, tubos vestibulares y retenedores de alambres a superficies artificiales, incluida la amalgama, Zachrisson y col, 1995, porcelana, Zachrisson y col, 1996, y oro, Büyükyilmaz y col, 1995.

En pacientes tratados con aparatología ortodóntica con presencia o evidencia clínica de acumulo de placa bacteriana en el margen gingival, fue encontrado al estudio microbiológico y sérico en una muestra tomada de fluido crevicular aumento de los niveles de fosfatasa alcalina, donde se concluyó que con el monitoreo de la fosfatasa alcalina en fluido crevicular es posible determinar la respuesta de los tejidos al tratamiento ortodóntico, Insoft, 1996.

En estudios realizados por, Yamazaki, 1993, encontró en los sitios de inflamación gingival con aparatología ortodóntica aumento de los niveles de fosfatasa alcalina y aumento de las células linfocíticas T y linfocitos B.

En ocasiones cuando no es realizado el control periodontal del paciente ortodóntico, se encontró aumento en los niveles de microorganismos patógenos en la cavidad oral y zonas de inflamación, en el estudio de, Petti, 1997, en un período de 1 mes a 7 meses encontró aumento de Gram. positivos y Gram. negativos y en algunos períodos prevaleció el aumento de espiroquetas, A.a, y P. Gingivalis, lo cual colaboraría en gran medida en el desarrollo o progresión de la enfermedad periodontal. El uso de aparatología fija causa mayor influencia en los tejidos periodontales, en comparación con la aparatología removible, los cambios registrados en estudios realizados por, Glans, 2003, en período de 12, 24 y 48 semanas son: presencia de sangrado gingival al sondaje, inflamación y agrandamiento del margen gingival, incremento progresivo de la profundidad de sondaje y pérdida del nivel de inserción.

Wennström, 1993, reporta que en pacientes con bolsas periodontales tratados ortodónticamente, hubo incremento de la profundidad de sondaje en el sitio de la bolsa, pérdidas progresivas de tejido conectivo y pérdida de inserción

de los dientes con presencia de bolsa infraósea.

Wilson, 2002, sugiere primariamente la eliminación de la inflamación o enfermedad periodontal como tal, debido a que en presencia de enfermedad periodontal, el tratamiento ortodóntico causaría exacerbación de la enfermedad, dando como resultado aumento en la pérdida de inserción y pérdida de estabilidad dental, lo cual compromete el pronóstico del tratamiento.

En pacientes con presencia de gingivitis y periodontitis tratados ortodónticamente, Aass, 1994, encontró radiográficamente mayor pérdida ósea, pérdida de altura de la cresta alveolar y formación de defectos infraóseos, en comparación con pacientes con un periodonto sano en un periodo de 8 años.

El presente estudio pretende determinar si la aparatología ortodóntica es un factor de riesgo potencial en la progresión de la enfermedad periodontal.

Materiales y Métodos. Participaron cincuenta (50), pacientes tratados ortodónticamente, 26 hombres y 24 mujeres en la clínica de postgrado del Colegio Odontológico Colombiano, cuyas edades oscilan en un rango de edad comprendido entre los 13 y 38 años, ($P=29.37 \pm 12.83$ años), se evaluaron clínicamente 300 dientes, 6 por paciente respectivamente, en las caras mesial, central, distal, vestibular, lingual o palatino; determinando la valoración de la inflamación por, cambio de color, sangrado gingival, placa supragingival, exudado, daño tisular, profundidad del sondaje y nivel clínico de inserción. Radiográficamente se evaluó la pérdida ósea, espacio del ligamento periodontal, trabeculado óseo, lámina dura y altura de la cresta alveolar. Se realizó primero la valoración de la inflamación, con la ayuda de procedimientos diagnósticos tradicionales: en el cambio de color, se registró como presencia ó ausencia de enrojecimiento gingival; se valoró el índice de sangrado con la ayuda de la sonda periodontal de Williams calibrada expresada en milímetros de 0 a 12

detectando su presencia o ausencia en el momento del sondaje. El índice de placa bacteriana se hizo con ayuda de un líquido revelador, se aplicaba en la lengua 2 a 3 gotas, se pedía al paciente que la pase por todas las superficies de los dientes y se examinaba en forma visual y se anotaban los dientes que presentaban placa supragingival de acuerdo a los criterios establecidos según el índice de Silness y Loe. Se tomó 16 (17) V, 11 (21) V, 26 (27) V, 36 (37) L, 31 (41) V, 46 (47) L. Si el paciente presentaba sangrado gingival provocado al sondaje, se consideraba como inflamación.

Para la valoración del daño tisular se procedió a tomar la profundidad clínica de sondaje y el nivel clínico de inserción con la ayuda de la sonda de Williams estandarizada en milímetros de 0 a 12 (Hu-Friedy) insertándola paralela al eje longitudinal del diente de las superficies M, C, D, por V, y por L ó P de los dientes seleccionados. Se evaluó el daño tisular por la presencia de un sondaje mayor de 3 mm, la resección del tejido marginal y la movilidad dentaria asociada a la presencia de bolsa periodontal y pérdida ósea.

Para la valoración radiográfica se tomaron radiografías periapicales de los dientes seleccionados con ayuda de un posicionador radiográfico; luego se hizo el análisis e interpretación, consignando los hallazgos como: espacio del ligamento periodontal, ensanchado ó normal; para la valoración del trabeculado óseo se observó si se encontraba normal dentro de los límites en cuanto a condensación ósea, ó si estaba condensado el espacio del ligamento periodontal; la lámina dura, si presentaba continuidad o discontinuidad; la altura de la cresta ósea, si se encontraba normal o disminuida.

Análisis estadístico. De acuerdo al estudio se realizó una estadística descriptiva, con medidas de tendencia central, tales como promedio de porcentajes, gráfica de barras y circular para cada una de las variables, para la descripción de las variables de estudio se utilizaron distribuciones de frecuencia y porcentuales, se cruzaron profundidades de sondaje con número de dientes por superficie, utilizando tablas de contingencia.

RESULTADOS:

Descripción Demográfica. Fueron seleccionados 50 pacientes, (26) de género masculino y (24) de género femenino que asistieron a las Clínica de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Colegio Odontológico Colombiano. Se valoraron un total de 300 dientes, 6 dientes por paciente respectivamente.

El promedio de edad de los pacientes fue de 29.37 ± 12.83 años en donde la mínima edad fue de 13 años y la máxima edad fue de 38 años, debido a la gran variación de edad (CV= 43.7%), se agrupó, donde el rango con mayor frecuencia fue de 44.0% (16-20 años). (Tabla No 1)

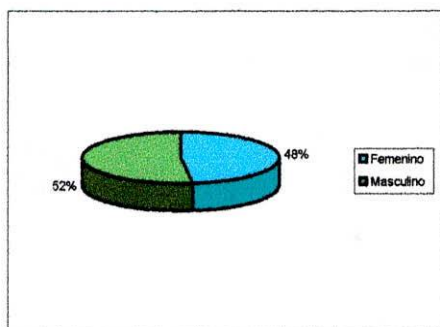


Fig N. 1 Porcentaje de los pacientes seleccionados según género.

Valoración de la Inflamación. Al evaluar los parámetros de inflamación gingival se encontró cambio de color en un 90.7% (272 dientes), (tabla No2)

Tabla N. 2. Descripción de cambio de color.

Cambio de Color	Superficies Evaluadas	Porcentaje (%)
Presencia	272	90.7
Ausencia	28	9.3
Total	300	100.0

Sangrado gingival. Se encontró que el indicador de mayor gravedad fue el criterio 3 con un 80% (24 dientes). Se determinó que un 91.1% (273 dientes)

presentaron sangrado provocado al sondaje periodontal. (tabla No 3).

Tabla N.1 Distribución, Número y Porcentaje de edades en pacientes tratados ortodónticamente.

Edad	No. Pacientes	Porcentaje (%)
<=15	14	28.0
16-20	22	44.0
21-25	9	18.0
26-30	3	6.0
>=31	2	4.0
Total	50	100.0

Placa Bacteriana. Se evaluó el índice de placa supragingival encontrándose un criterio de 1 con un 64.0% (192 dientes). Se determinó que en un 97.4% (292 dientes) presentaron acumulo de placa asociado a la presencia de aparatología ortodóntica y al grado de inflamación gingival. (fig No 2).

Tabla N° 3. Distribución de la frecuencia del Índice de Sangrado

Índice de Sangrado de Muhleman	No. de Dientes	%
0: Gingiva normal, ningún sangrado al sondaje.	27	9
1: Sangrado al sondaje, ningún cambio de color o contorno.	83	27
2: Sangrado al sondaje, eritema.	164	55
3: Sangrado al sondaje, eritema y edema leve.	24	8
4: Sangrado al sondaje, eritema y edema moderado.	2	0.7
TOTAL	300	100

Evaluación del daño tisular.

Profundidad Clínica de Sondaje

Periodontal.- Superficie meso-vestibular
Se encontró la mayor frecuencia, correspondiente de 1-3mm lo que indica que un 79.0% de los pacientes no presentaban pérdida de inserción, se encontró una profundidad de sondaje mayor de 7mm en el diente 26, con un 0.3% (1 diente).

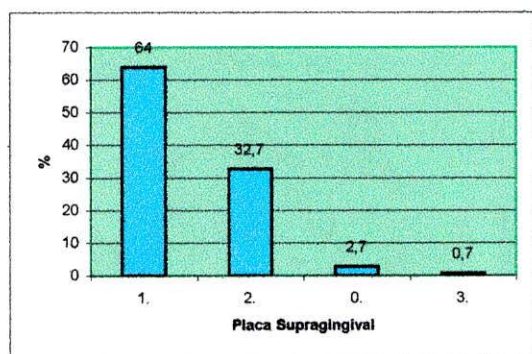


Fig. No 2. Porcentaje de placa supragingival en pacientes con tratamiento ortodóntico

Profundidad Clínica de Sondaje

Periodontal- Superficie centro-vestibular
Se encontró que la mayor frecuencia fue de 1-3mm siendo este indicador de inflamación del tejido gingival en un 94.3% (283) dientes; de 4-6mm determinándose mediante este parámetro de valoración la pérdida de inserción, la mayor frecuencia fue en el diente número 36 con un 35.3% (6 dientes).

Profundidad Clínica de Sondaje

Periodontal- Superficie disto-vestibular
Se encontró que la mayor frecuencia fue de 1-3mm siendo este indicador de inflamación del tejido gingival en un 74.0% (222) dientes; de 4-6mm determinándose mediante este parámetro de valoración la pérdida de inserción, la mayor frecuencia fue en el diente número 16 con un 20.5% (16 dientes).

Profundidad Clínica de Sondaje

Periodontal- Superficie meso- lingual
Se encontró que la mayor frecuencia fue 1-3mm siendo este indicador de inflamación del tejido gingival en un 82.3% (247) dientes; de 4-6mm determinándose mediante este parámetro de valoración la pérdida de inserción, la mayor frecuencia fue en el diente número 46 con un 26.4% (14 dientes).

Profundidad Clínica de Sondaje

Periodontal- Superficie centro-lingual
Se encontró que la mayor frecuencia fue 1-3mm siendo este indicador de inflamación del tejido gingival en un 94.7% (284) dientes; de 4-6mm determinándose mediante este parámetro de valoración la pérdida de inserción, la mayor frecuencia fue en el diente número 46 con un 25.0% (4 dientes).

Profundidad Clínica de Sondaje Periodontal - Superficie disto-lingual

Se encontró que la mayor frecuencia fue 1-3mm siendo este indicador de inflamación del tejido gingival en un 82.0% (246) dientes; de 4-6mm determinándose mediante este parámetro de valoración la pérdida de inserción, la mayor frecuencia fue en el diente número 26 y 46 con un 24.1% (13 dientes), (Anexo 1).

Nivel Clínico de Inserción. Se evaluó el nivel clínico de inserción con ayuda de una sonda SPW en donde se tomó la medida desde el límite amelocementario y/o punto de referencia fijo al fondo de la bolsa periodontal y se expresó en mm, en las superficies: meso vestibular (MV), centro vestibular (CV), disto vestibular (DV),linguo mesial (LM), centro lingual (CL), disto lingual (DL).

Nivel clínico de inserción- meso vestibular.
Se evaluó el Nivel Clínico de Inserción meso vestibular de 1mm, parámetro que indica la pérdida de inserción de los tejidos de soporte. La mayor frecuencia fue en el diente número 16 con un 25.7% cada uno (9 dientes), En el criterio 4 mm, la mayor frecuencia se presentó en los dientes número 17, 27,46 y 47 con un 25.0% (4 dientes) respectivamente.

Nivel clínico de inserción - centro vestibular.

Se evaluó el nivel clínico de inserción centro vestibular de 1 mm, parámetro que indica pérdida de inserción de los tejidos de soporte. La mayor frecuencia fue en el diente número 36 con un 30.8% (4 dientes), En el criterio de 4 mm, la mayor frecuencia se presentó en los dientes 27 y 17 con un 50% (1 diente) respectivamente siendo este el indicador de mayor gravedad.

Nivel clínico de inserción- disto vestibular.

Se evaluó el nivel clínico de inserción disto vestibular de 1 mm parámetro que indica pérdida de inserción de los tejidos de soporte. La mayor frecuencia fue en el diente número 16 con un 25.0% (13 dientes), en el criterio de 5 mm, parámetro que indica pérdida de la inserción de los tejidos de soporte en una mayor gravedad, la mayor frecuencia se presentó en los dientes 17 y 27 con un 50% (1diente) respectivamente.

Nivel clínico de inserción- meso lingual.

Se evaluó el nivel clínico de inserción meso lingual de 1 mm parámetro que indica pérdida de la inserción de los tejidos de soporte, la mayor frecuencia fue en los dientes número 16 y 46 con un 21.9% (7 dientes).

En el criterio de 5 mm parámetro que indica la mayor pérdida de inserción en los tejidos de soporte, la mayor frecuencia se presentó en los dientes número 17, 27 y 47 con un 50.0 % (1 diente).

Nivel clínico de inserción - centro lingual.

Se evaluó el nivel clínico de inserción centro lingual de 1 mm parámetro que indica pérdida de inserción de los tejidos de soporte.

La mayor frecuencia fue en el diente número 16 con un 27.3% (3 dientes), en el criterio 4mm, la mayor frecuencia se presentó en los dientes número 17 y 27 con un 50% (1 diente), considerando este nivel de inserción el de mayor pérdida de los tejidos de soporte.

Nivel clínico de inserción- disto lingual.

Se evaluó el nivel clínico de inserción linguo distal de 1 mm, parámetro que indica pérdida de inserción de los tejidos de soporte, la mayor frecuencia fue en el diente número 26 con un 26.5% (9 dientes). En el criterio de 5mm, parámetro que indica la mayor pérdida de inserción de los tejidos de soporte, la mayor frecuencia se presentó en los dientes 17 y 27 con un 50% (1 diente) (tabla No 5,anexo).

Parámetros Radiográficos.

Espacio del ligamento periodontal.

Se evaluó radiográficamente el espacio del ligamento periodontal, en donde se encontró en un 65.7% (97 dientes) ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, determinándose mediante este parámetro la valoración de la inflamación. (tabla No 6,anexo)

Trabeculado Óseo.

Al evaluar el trabeculado óseo, se encontró condensamiento en un 5.3% (16 dientes), determinándose mediante éste parámetro la presencia radiográfica de inflamación. (tabla No 7)

Lámina Dura

Al evaluar la lamina dura, se encontró discontinuidad con mayor frecuencia en el

diente número 41 con un 22.6% (7 dientes), determinándose mediante este parámetro de valoración la presencia o ausencia de uno de los signos de enfermedad periodontal. (tabla No 8,anexo).

Tabla N.7 Distribución y porcentaje del trabeculado óseo en pacientes tratados ortodónticamente.

Trabeculado Oseo	No. Dientes	%
Normal	284	94.7
Condensado	16	5.3
Total	300	100.0

Altura de la cresta ósea.

Al evaluar la altura de la cresta ósea, se encontró disminuida en el diente número 41 con un 22.7% (40 dientes), determinándose mediante este parámetro la pérdida ósea respectiva. (tabla No 9,anexo).

Discusión.

En la presente investigación se encontró incremento en el grado de inflamación gingival en pacientes con aparatología ortodóntica fija, como lo afirma el reporte de Glans, 2003, lo cual facilitó el acumulo de placa bacteriana.

Uno de los factores contribuyentes en el desarrollo de enfermedad periodontal encontrado en el desarrollo de este estudio fue la falta de instrucción de higiene oral y controles periódicos de placa bacteriana, lo cual generaba exacerbación de la inflamación gingival con daños posteriores del tejido periodontal de soporte, encontrando similitud a lo reportado por Neely y cols, 2001. Los resultados encontrados coinciden con lo reportado en la revisión bibliográfica realizada como base para este estudio así: Cambio de color en un 90.7%, presencia de placa supragingival en un 97.4%, presencia de sangrado gingival en un 91.1% considerado como el principal indicador en presencia de inflamación. En la valoración del daño tisular los datos obtenidos respecto a la profundidad de sondaje se encontraron alterados en un 15.6% y el nivel clínico de inserción en un 16.9%. Lo que estableció una mínima pérdida de inserción asociada a la progresión de la enfermedad periodontal. Es de suma importancia recalcar que en gran parte de las superficies evaluadas se observó niveles entre 1 y 3 mm relacionados en su mayoría a los signos primarios de inflamación. Se resalta a nivel radiográfico como alteración

predominante el espacio del ligamento periodontal en un 65.7% y disminución de la cresta ósea alveolar en un 58.7%, como lo afirman los estudios de Artun, 1988 y Schroeder, 1997. Con la evaluación de los resultados obtenidos es posible afirmar que existe una relación mutua entre el uso de aparatología ortodóntica y desarrollo de enfermedad periodontal, haciendo énfasis principalmente en el adecuado diagnóstico y prevención tomada antes del inicio del tratamiento ortodóntico; y la importancia del especialista en el control, motivación y entrenamiento del paciente en sus cuidados caseros con la recomendación de las ayudas de higiene oral adecuadas.

Conclusiones:

La aparatología ortodóntica es un factor retentivo de placa en pacientes tratados ortodónticamente, lo cual, si no es monitoreado con frecuencia puede ser un factor predisponente para el desarrollo de enfermedad periodontal, comprometiendo el pronóstico del tratamiento ortodóntico y la salud de los tejidos de soporte del paciente.

Recomendaciones:

Es importante hacer énfasis en los cuidados caseros del paciente y si es necesario reinstruir en técnica de cepillado durante cada una de las citas, debido a que la incidencia de inflamación y acumulo de placa se puede atribuir en cierta medida a la falta de conocimiento y estímulo al paciente por parte del especialista, y en otra medida a la poca atención del especialista en la eliminación de factores retentivos como obturaciones desadaptadas, restauraciones fracturadas o desadaptadas, agente adhesivo desbordante en la unión bracket estructura dentaria y sobrecontornos en las bandas, e invasión de márgenes gingivales con la aparatología, como se encuentra en los reportes de, Sanders, 1999, Turchini, 1991, Siegward, 1996, Boyd y Cols, 1992.

Tomar oportunamente por parte del especialista las medidas correctivas necesarias cuando los signos clínicos de inflamación y pérdida de inserción se hacen evidentes en la evolución del tratamiento.

Agradecimientos

Los autores agradecen al grupo de profesores del área clínica que participaron en el monitoreo para la consecución de datos. Igualmente al Post-grado de

Ortodoncia del Colegio Odontológico Colombiano.

Referencias:

1. Abboud M, J Orofac Orthop. 2002 Jul; 63(4):264-73. Anterior crowding-just an esthetic problem.
2. Artun J, Urbye KS, J Orthod Dentofacial Orthop. 1988 Feb;93(2): 143-8. The effect of orthodontic treatment on periodontal bone support in patients with advanced loss of marginal periodontium.
3. Bowers GM. A study of the width of the attached gingiva. J periodontol 1963; 34:210.
4. Boyd, R.L y Baumrind, S. (1992). Periodontal considerations in the use of bonds or bands on molars in adolescents and adults. The Angle Orthodontist 62,117-126.
5. Boyd, R.L, (1989). Periodontal implications of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescents. American Journal Of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.
6. Buyukyilmaz, T, (1995). Improving Orthodontic bonding to gold alloy. American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedics 108,510-518.
7. Cohen B. A study of the periodontal epithelium. Brit Dent J 1962; 112:55.
8. Counts AL, Miller MA, J Orofac Orthop. 2002 Nov; 63(6):509-15. Nickel allergy associated with a transpalatal arch.
9. Ericsson, I., Thilander, B, (1977). The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and noninfected dentitions in the dog. Journal of Clinical Periodontology 4,278-293.
10. Ericsson, I., Thilander, B, (1978). Periodontal condition after orthodontic tooth movements in the dog. The Angle Orthodontist 48, 210-218.
11. Forsberg, C.M., Brattström, V, (1991). Ligature wires and elastomeric rings: Two methods of ligation, and their association with microbial colonization of streptococcus mutans and

- Lactobacilli*. *European Journal Of Orthodontics* 13, 416-420.
12. Garret S. Periodontal regeneration around natural teeth. *Ann periodontol* 1996; 1: 621-666.
 13. Glans R, Larsson E; *J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Dec; 124(6): 679-82. Longitudinal changes in gingival condition in crowded and noncrowded dentitions subjected to fixed orthodontic treatment.
 14. Insoft M, King GJ; *J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996 Mar; 109(3): 287-96. The measurement of acid and alkaline phosphatase in crevicular fluid during orthodontic tooth movement.
 15. Kurth JR, Kokich VG; *J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001 Aug; 120(2): 116-23. Open gingival embrasures after orthodontic treatment in adults: prevalence and etiology.
 16. Machen, D.E. (1990). Periodontal evaluation and updates: Don't abdicate your duty to diagnose and supervise. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 98, 84-85.
 17. Nelson PA, Artun J; *J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997 Mar; 111(3): 328-34. Alveolar bone loss of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients.
 18. Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper central incisors. *J Clin Periodontol.* 1991; 18:78-82.
 19. Onyeaso CO, Arowojolu MO; *J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Dec; 124(6): 714-20. Periodontal status of orthodontic patients and the relationship between dental aesthetic index and community periodontal index of treatment need.
 20. Owman-Moll P; *Eur J Orthod.* 2000 Dec; 22(6): 657-63. Root resorption after orthodontic treatment in patients: analysis of allergy as a possible predisposition.
 21. Page RC; Schroeder HE. Pathogenesis of inflammatory periodontal disease. A summary of current work. *Lab Invest* 1976; 33:235.
 22. Petti S; *New Microbiol.* 1997 Jan; 20(1): 55-62. Effect of orthodontic therapy with fixed and removable appliances on oral microbiota.
 23. Sanders NL; *J Am Dent Assoc.* 1999 Apr; 130(4): 521-7. Evidence-based care in orthodontics and periodontal.
 24. Schroeder HE; *Oral structural biology. Embryology, structure and function of normal hard and soft tissues of the oral cavity and temporomandibular joints.* Stuttgart, Thieme, flexibook, 1991.
 25. Schroeder HE, Listgarten MA. The gingival tissues: the architecture of periodontal protection. *Periodontology* 2000, Vol 13 1997; pp 91-120.
 26. Socransky SS, Haffajee AD. Microbial mechanism in the pathogenesis of destructive periodontal diseases: a critical assessment. *Journal of Periodontal Research* 1991; 26:195-212.
 27. Turchini A, Lanteri C; *Mondo Ortod.* 1991 Jul- Aug; 16(4): 449-56. Relationship of orthodontics and periodontal support.
 28. Yamazaki K, Nakajima T; *J Periodontal Res.* 1993 Sep; 28 (5): 324-34. Immunohistological analysis of memory T lymphocytes activated B lymphocytes in tissues with periodontitis.
 29. Zachrisson, B.U., Bykylmaz, T. (1995). Improving orthodontic bonding to silver amalgam. *The Angle Orthodontist* 65,35-42.
 30. Zachrisson, B.U. (1996). Clinical implications of recent ortho-perio research findings. *Seminars in Orthodontics* 2,4-12.
 31. Zalkind M, Ever-Hadani P; *J Oral Rehabilitation.* 2003 Oct; 30(10):971-7. Resin-bonded fixed partial denture retention.

ANEXOS

Tabla N° 4. Distribución, Número y Porcentaje de Profundidad Clínica de Sondaje en Pacientes Tratados Ortodónticamente

Profundidad de Sondaje (mm)	N° de Dientes						Porcentajes					
	MV	CV	DV	ML	CL	DL	MV	CV	DV	ML	CL	DL
1-3	237	283	222	247	284	246	79.0	94.3	74.0	82.3	94.7	82.0
4-6	62	17	78	53	16	54	20.7	5.7	26.0	17.7	5.3	18.0
>=7	1	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-
Total	300	300	300	300	300	300	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla N° 5. Descripción del Nivel Clínico de Inserción en pacientes tratados ortodónticamente

Nivel clínico de inserción (mm)	Número de Dientes						Porcentajes (%)					
	MV	CV	DV	ML	CL	DL	MV	CV	DV	ML	CL	DL
0: Normal	233	276	222	243	276	245	77.7	92.0	74.0	81.0	92.0	81.7
1 mm	35	13	52	32	11	34	11.7	4.3	17.3	10.7	3.7	11.3
2mm	19	6	17	16	9	17	6.3	2.0	5.7	5.3	3.0	5.7
3mm	9	3	6	7	2	2	3.0	1.0	2.0	2.3	0.7	0.7
4mm	4	2	1	-	2	-	1.3	0.7	0.3	-	0.7	-
5mm	-	-	2	2	-	2	-	-	0.7	0.7	-	0.7
TOTAL	300	300	300	300	300	300	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla No 6. Distribución de porcentaje, número y diente del espacio del ligamento periodontal en pacientes tratados ortodónticamente.

<i>Número Diente/ Número Dientes Evaluados</i>		<i>Espacio Ligamento Periodontal (PDL)</i>		<i>Total</i>
		Normal	Ensanchado	
11	No. Dientes	22	28	50
	% Espacio.Lig Periodontal	21,4%	14,2%	16,7%
16	No. Dientes	18	28	46
	% Espacio.Lig Periodontal	17,5%	14,2%	15,3%
17	No. Dientes	3	1	4
	% Espacio.Lig Periodontal	2,9%	0,5%	1,3%
26	No. Dientes	11	35	46
	% Espacio.Lig Periodontal	10,7%	17,8%	15,3%
27	No. Dientes		4	4
	% Espacio.Lig Periodontal		2,0%	1,3%
36	No. Dientes	16	31	47
	% Espacio.Lig Periodontal	15,5%	15,7%	15,7%
37	No. Dientes	1	2	3
	% Espacio.Lig Periodontal	1,0%	1,0%	1,0%
41	No. Dientes	20	30	50
	% Espacio.Lig Periodontal	19,4%	15,2%	16,7%
46	No. Dientes	12	35	47
	% Espacio.Lig Periodontal	11,7%	17,8%	15,7%
47	No. Dientes		3	3
	% Espacio.Lig Periodontal		1,5%	1,0%
Total	No. Dientes	103	197	300
	% Espacio.Lig Periodontal	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla N°8. Distribución de porcentaje, número y diente de la lámina dura en pacientes tratados ortodónticamente.

Diente/Número Dientes Evaluados		Lamina Dura		Total
		Normal	Condensado	
11	No. Dientes	44	6	50
	% Lamina Dura	16,4%	19,4%	16,7%
16	No. Dientes	43	3	46
	% Lamina Dura	16,0%	9,7%	15,3%
17	No. Dientes	2	2	4
	% Lamina Dura	0,7%	6,5%	1,3%
26	No. dientes	45	1	46
	% Lamina Dura	16,7%	3,2%	15,3%
27	No. dientes	3	1	4
	% Lamina Dura	1,1%	3,2%	1,3%
36	No. dientes	41	6	47
	% Lamina Dura	15,2%	19,4%	15,7%
37	No. dientes	3		3
	% Lamina Dura	1,1%		1,0%
41	No. dientes	43	7	50
	% Lamina Dura	16,0%	22,6%	16,7%
46	No. Dientes	42	5	47
	% Lamina Dura	15,6%	16,1%	15,7%
47	No. Dientes	3		3
	% Lamina Dura	1,1%		1,0%
Total	No. Dientes	269	31	300
	% Lamina Dura	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla N° 9. Distribución de porcentaje, número y diente de la altura de la cresta ósea en pacientes tratados ortodónticamente.

<i>Diente/ Número Dientes Evaluados</i>		<i>Altura de la Cresta Ósea</i>		<i>Total</i>
		Normal	Disminuida	
11	No. dientes	18	32	50
	% Altura de la cresta ósea	14,5%	18,2%	16,7%
16	No. dientes	25	21	46
	% Altura de la cresta ósea	20,2%	11,9%	15,3%
17	No. dientes	1	3	4
	% Altura de la cresta ósea	0,8%	1,7%	1,3%
26	No. dientes	31	15	46
	% Altura de la cresta ósea	25,0%	8,5%	15,3%
27	No. dientes	1	3	4
	% Altura de la cresta ósea	0,8%	1,7%	1,3%
36	No. dientes	16	31	47
	% Altura de la cresta ósea	12,9%	17,6%	15,7%
37	No. dientes		3	3
	% Altura de la cresta ósea		1,7%	1,0%
41	No. dientes	10	40	50
	% Altura de la cresta ósea	8,1%	22,7%	16,7%
46	No. dientes	22	25	47
	% Altura de la cresta ósea	17,7%	14,2%	15,7%
47	No. dientes		3	3
	% Altura de la cresta ósea		1,7%	1,0%
	No. dientes	124	176	300
Total	% Altura de la cresta ósea	100,0%	100,0%	100,0%