

Efectos del tratamiento ortodóncico sobre la salud periodontal

Una revisión sistemática de la evidencia controlada

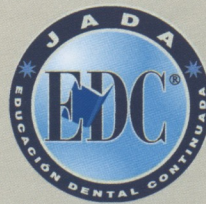
Anne-Marie Bollen, Joana Cunha-Cruz, Daniel W. Bakko, Greg J. Huang, Philippe P. Hujoel

Las mordidas cruzadas anteriores en un diente único producen con frecuencia daño en la encía de inserción de los incisivos inferiores; y las sobremordidas con trauma severo pueden conducir a la destrucción de los tejidos blandos del paladar. El tratamiento ortodóncico con frecuencia puede corregir estos problemas, o al menos evitar su progresión. Parece razonable que unos dientes más rectos sean más fáciles de limpiar y que tener todos los dientes centrados en su lecho alveolar y generar una oclusión correcta puede promover el mantenimiento de un periodonto más sano.

El tratamiento ortodóncico puede mejorar la salud periodontal en estas circunstancias, pero también entraña algún riesgo potencial para los tejidos periodontales. La higiene oral puede ser más difícil de mantener durante el tratamiento, lo que puede conducir a la acumulación de placa y a la inflamación. Las bandas ortodóncicas colocadas subgingivalmente pueden invadir el hueso alveolar. Pueden aparecer defectos en los tejidos blandos o duros en los lugares de extracción. Por consiguiente, parecen posibles tanto los resultados favorables como los desfavorables después del tratamiento ortodóncico.

El hecho de que la ortodoncia mejora la salud periodontal parece ser una creencia mantenida de forma frecuente y sostenida en la literatura educacional publicada para el público por la Asociación Americana de Ortodontistas.¹ El argumento más

RESUMEN



Introducción. Se ha sugerido que el tratamiento ortodóncico conduce a un mejor estado periodontal, a través de mecanismos como una mayor facilidad para eliminar la placa y una reducción de los traumas oclusales. El objetivo de la revisión sistemática de los autores fue comparar el tratamiento ortodóncico con la no intervención, por medio de la evaluación de los resultados periodontales medidos después de acabar el tratamiento.

Métodos. Los autores completaron búsquedas electrónicas en ocho bases de datos (1980-2006) y búsquedas manuales en seis revistas odontológicas (1980-2006). Extrajeron datos utilizando formularios estandarizados y calcularon las diferencias medias ponderadas.

Resultados. Una evidencia débil procedente de un único estudio aleatorizado y de 11 estudios no aleatorizados sugiere que el tratamiento ortodóncico se asoció a una recesión gingival de 0,03 milímetros (intervalo de confianza al 95% [IC], 0,01-0,04): una pérdida de hueso alveolar de 0,13 mm (IC 95%, 0,07-0,20) e incremento de profundidad de la bolsa (IC 95%, 0,15-0,30) cuando se compara con la ausencia de tratamiento. Los efectos del tratamiento ortodóncico sobre la gingivitis y la pérdida de anclaje fueron inconsistentes en los diversos estudios.

Conclusiones. Esta revisión sistemática identificó una ausencia de evidencia fiable que describa los efectos positivos del tratamiento ortodóncico sobre la salud periodontal. La evidencia existente sugiere que el tratamiento ortodóncico conduce a pequeños efectos perniciosos para el periodonto.

Palabras clave. Odontología basada en la evidencia, ortodoncia, evaluación de resultados, enfermedades periodontales, revisión de la literatura.

©2008 American Dental Association. Todos los derechos reservados. Traducido por Spanish Publishers Associates, Madrid, España, con permiso de American Dental Association. JADA 2008; 139(4): 413-22.

La Dra. Bollen es profesora del Departamento de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Washington, Box 357446, Seattle, Washington 98195, e-mail: mine@u.washington.edu. Dirigir solicitudes de reimpresión a la Dra. Bollen. La Dra. Cunha-Cruz es profesora ayudante del Departamento de Salud Pública y Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología, Universidad de Washington, Seattle. El Sr. Bakko es estudiante de Odontología de la Facultad de Odontología, Universidad de Washington, Seattle. El Dr. Huang es profesor asociado del Departamento de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Washington, Seattle. El Dr. Hujoel es profesor del Departamento de Salud Pública y Ciencias Odontológicas, Facultad de Odontología de la Universidad de Washington, Seattle.

frecuente para la plausibilidad biológica es que el alineamiento dental obtenido con el tratamiento ortodóncico facilita la eliminación de la placa y reduce el trauma oclusal. Las cerdas del cepillo de dientes no pueden acceder a todas las superficies dentales cuando los dientes están severamente apiñados. Como consecuencia, hasta la extensión en que se considere el control de la placa importante en el manejo de las enfermedades periodontales, el tratamiento ortodóncico puede ser considerado igualmente importante para facilitar el proceso.

Los estudios epidemiológicos son una segunda línea de evidencia acerca de los factores de riesgo para las enfermedades periodontales que potencialmente son modificables a través del tratamiento ortodóncico. De especial relevancia para el tratamiento ortodóncico es el hallazgo de un pequeño número de estudios en los que entre los pacientes con periodontitis establecida, las fuerzas oclusales se relacionan con la profundidad de la bolsa.²⁻⁴ Otros factores asociados a la gingivitis pueden resultar influidos por el alineamiento dental, como la placa dental, pero la evidencia a favor de tales factores de riesgo periodontales modificables ha sido débil e inconsistente. Por ejemplo, la relación comunicada entre el apiñamiento y el estado periodontal va desde la ausencia de relación^{5,6} hasta una relación débil,⁷ pasando por una relación limitada al maxilar.⁸ Las hipotéticas relaciones clínicas entre apiñamiento y eficacia de la higiene oral,^{9,10} y, de hecho, la evidencia de que la higiene oral se asocia con la periodontitis crónica,^{11,12} se ha comunicado que está ausente o débil.

La evidencia más consistente en el establecimiento de la relación entre el tratamiento ortodóncico y las enfermedades periodontales procede de una comparación del estado periodontal en personas que han recibido tratamiento ortodóncico con personas que no. Diversos investigadores han llevado a cabo dichos estudios, pero ninguno ha evaluado sus resultados sistemáticamente. Nos proponemos llevar a cabo una revisión sistemática para evaluar la evidencia directa acerca del efecto del tratamiento ortodóncico sobre la salud periodontal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estrategia de búsqueda. *Criterios para la selección de estudios.* Utilizamos los siguientes criterios en la recogida de estudios para ser incluidos en nuestra revisión.

- **Diseño de estudio:** Evaluamos ensayos controlados aleatorizados (ECR), estudios de cohortes, estudios caso-control y estudios transversales.
- **Población:** Incluimos sólo estudios en humanos,

sin restricciones en términos de edad de los pacientes o características de la oclusión (por ejemplo, severo apiñamiento), aunque excluimos los estudios que limitaban su población de pacientes a aquellos con enfermedades periodontales severas o anomalías craneofaciales.

- **Intervención:** Nuestro foco se fijó en estudios sobre tratamientos ortodóncicos fijos o móviles. Para concentrarse en las técnicas contemporáneas, excluimos los estudios si comunicaban que el tratamiento implicaba la colocación de aparatología de banda completa o que fueron publicados antes de 1980. Si, según la publicación, no estaba claro si se había utilizado esta forma de aparatología, contactamos con los autores. Aceptamos las respuestas de los autores hasta el 12 de junio de 2007. *A priori*, decidimos excluir los estudios que incluían cirugía ortognática y osteogénesis por distracción, debido a que los procedimientos y consecuencias en tales estudios pueden diferir sustancialmente de aquellas de los estudios que implican un tratamiento ortodóncico no quirúrgico.

- **Comparación:** Comparamos el tratamiento ortodóncico con la ausencia de tratamiento.

- **Tipos de medidas de resultado:** Debido a la heterogeneidad de medidas de resultado en los estudios periodontales,¹³ no pudimos formular una única medida de resultado *a priori*. En su lugar, incluimos en la revisión todos los estudios que consideraron al menos un tipo de parámetro periodontal. Excluimos los estudios que presentaban resorción radicular, puesto que los consideramos no relacionados con el foco principal de este estudio (enfermedades periodontales).

- **Duración del seguimiento después de la terminación del tratamiento ortodóncico:** Para eliminar los potenciales efectos adversos a corto plazo de la aparatología ortodóncica sobre las estructuras periodontales, excluimos los estudios que evaluaban resultados periodontales sólo en el momento de la retirada del dispositivo.

Métodos de búsqueda para la identificación de estudios. Obtuvimos las citas de los artículos a través de una búsqueda electrónica en bases de datos y de listados de referencias bibliográficas de estudios publicados originales y de revisión, así como mediante una búsqueda manual. Contactamos con los autores de los estudios relevantes para obtener información adicional y aceptamos sus respuestas hasta el 12 de junio de 2007.

CLAVE DE ABREVIATURAS. ECR: Ensayo clínico aleatorizado.

Búsquedas electrónicas. Un especialista en información de la Biblioteca de Ciencias de la Salud de la Universidad de Washington nos ayudó a desarrollar una estrategia de búsqueda, que incluyó términos relativos a los tipos de tratamientos y resultados. (Para las estrategias de búsqueda utilizadas en una base de datos electrónica, véase el Apéndice 1 en los datos suplementarios añadidos en la versión *on line* de este artículo, en <http://jada.ada.org>). La estrategia de búsqueda no incluyó términos de búsqueda relativos al tipo de estudio, debido a que, de hacerlo así, podría haber excluido casi la mitad de las publicaciones pertinentes.¹⁴ Las bases electrónicas utilizadas –todas para el período comprendido entre enero de 1980 y junio de 2006– fueron MEDLINE; Web of Science; la Biblioteca Cochrane, incluyendo el Registro Central de Ensayos Clínicos Cochrane (CENTRAL), la Base Cochrane de Revisiones Sistemáticas (CDSR), la Base de Resúmenes de Revisiones de Efectos (DARE) y la Health Technology Assessment (HTA).

Búsqueda electrónica de literatura “gris” o no publicada. Realizamos una búsqueda en la página ClinicalTrials.gov (www.clinicaltrials.gov) y en el Registro Nacional de Investigación británico (National Research Register [UK]) (www.controlled-trials.com) utilizando la siguiente frase: *orthodontic AND periodontal*. También buscamos en la base de datos Proquest Dissertation Abstracts and Thesis (www.lib.umi.com/dissertations) utilizando los términos truncados “ortodóncico*” y “periodontal”.

Búsqueda manual. Seleccionamos seis revistas –*American Journal of Orthodontics and Dental Orthopedics, Angle Orthodontist, European Journal of Orthodontics, Journal of Periodontology, Journal of Dental Research* y el *Journal of Clinical Periodontology*– debido a que publicaban la mayoría de los artículos sobre ortodoncia y enfermedades periodontales, según una búsqueda realizada en la Web of Science. Buscamos a mano dentro de estas revistas los estudios publicados entre enero de 1980 y junio de 2006 que comunicaban los efectos periodontales sobre el tratamiento ortodóncico.

Dos revisores (J.C.-C y D.W.B) realizaron la codificación de los artículos identificados mediante las búsquedas manuales y electrónicas, según el tipo de estudio, participantes, presencia de una intervención ortodóncica, presencia de una medida de resultado periodontal, presencia y tipo del grupo de comparación. Además, cribaron las referencias en los artículos seleccionados en busca de estudios elegibles.

Evaluación de la calidad metodológica. Dos de los revisores (J.C.-C y A.-M.B.) evaluaron de for-

ma independiente la calidad de los estudios identificados y resolvieron cualquier discrepancia mediante una discusión.

En lo que respecta a ECR, los revisores evaluaron ocho puntos: asignación aleatoria; ciego de la asignación; similitudes basales entre grupos; comunicación de criterios de elegibilidad; estimaciones puntuales; medida de variabilidad de la variable principal; ciego de los resultados para evaluadores, clínicos y paciente; y análisis por intención de tratar.¹⁵ En los estudios de cohortes, casos-control y transversales utilizaron la Escala de Evaluación de Calidad Newcastle-Ottawa, que consta de ocho ítems:

- cuatro ítems acerca de la selección –representatividad de la cohorte de expuestos, selección de los grupos de no expuestos, evaluación de la exposición y valoración basal de resultados (no aplicable en estudios transversales);
- un ítem acerca de la comparabilidad de los grupos en términos de diseño o análisis (confusores);
- tres ítems acerca de la evaluación de los resultados: ciego, duración del seguimiento y tasas de abandono o respuesta.¹⁶

Los revisores incluyeron en la evaluación de calidad un ítem adicional no presente en la escala: la información sobre el número de observaciones, estimaciones puntuales y medidas de variabilidad para las variables principales. De acuerdo con estos ítems, clasificaron todos los estudios según el riesgo de sesgo, ya sea bajo (todos los ítems de calidad se cumplían), moderado (uno o dos ítems de calidad no se cumplían) o alto (tres o más criterios no se cumplían).

Obtención de datos y síntesis. Un revisor (J.C.-C.) procedió a la obtención de los datos. Extrajo la media y la desviación estándar para las variables continuas de los artículos o los estimó reuniendo los resultados presentados por superficies o localizaciones (para detalles sobre la estimación de medias y las desviaciones estándar, véase Apéndice 2 en los datos suplementarios de la versión *on line* de este artículo).

El revisor sintetizó los resultados de acuerdo con el diseño del estudio y el tipo de variable. Evaluó la heterogeneidad por medio del estadístico I cuadrado. Para las variables continuas, calculó las diferencias medias ponderadas entre grupos utilizando RevMan 4.2.7 (Plone Foundation, Houston) de acuerdo con la base de un modelo de efectos mixtos. Si los niveles de heterogeneidad estadística eran superiores al 70% con modelos de efectos fijos y aleatorizados,¹⁷ no se presentaban estimaciones de resumen.

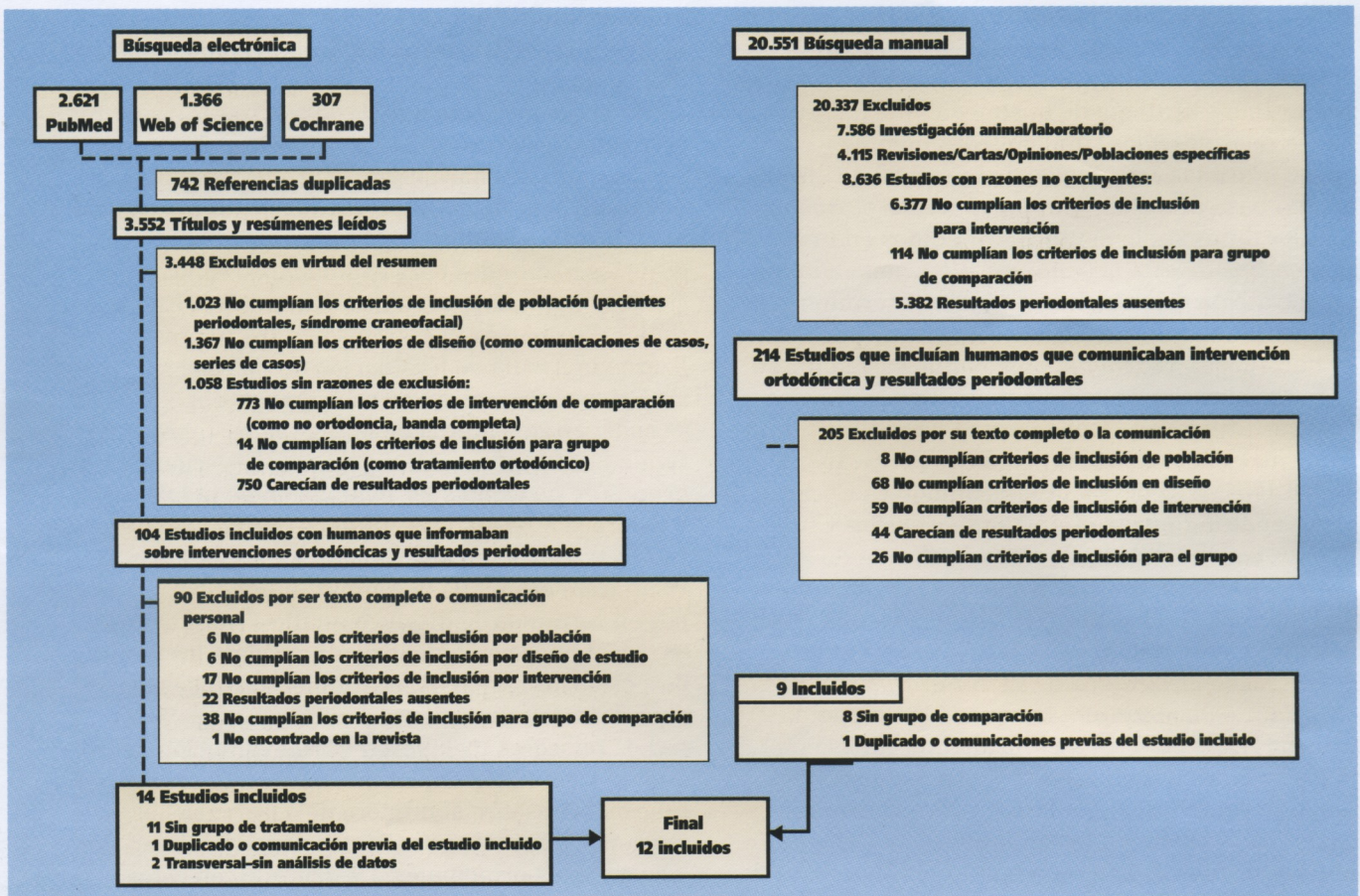


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios para la revisión de los efectos del tratamiento ortodóncico sobre la salud periodontal.

Planificamos llevar a cabo análisis de sensibilidad, análisis de subgrupos (p. ej., niños, adolescentes y adultos; variables verdaderas y subrogadas; y aparatología fijos y móviles) y análisis de sesgos de tipo de publicación¹⁸ en lo posible para determinar sesgos y la significación de los factores contribuyentes (calidad del estudio, criterios diagnósticos y gravedad de la medida, duración del tratamiento ortodóncico y duración del seguimiento) para los resultados generales. Sin embargo, hubo demasiado pocos estudios clasificados por medida para permitirnos evaluar un sesgo de publicación y realizar un análisis de sensibilidad y de subgrupos.

RESULTADOS

Resultados de la búsqueda. Las búsquedas electrónicas recuperaron 3.552 citas. Después de evaluar los títulos y los resúmenes (siempre que estaban disponibles) de todas las citas y el texto completo de 104 citas, así como mediante la indagación sobre los autores principales, determinamos que 14 estudios cumplían los criterios de inclusión (para

ver las razones de exclusión, véase el Apéndice 3 en los datos suplementarios de la versión *on line* de este artículo). No hallamos estudios que cumplieren los criterios de inclusión a través de búsquedas electrónicas sobre literatura “gris”. De estos 14 estudios, excluimos uno debido a que comunicaba los resultados de un estudio que ya se había incluido y otros dos por la ausencia de estadísticos (Figura 1).

Durante la búsqueda manual, codificamos 20.551 artículos a texto completo. De estos, 214 (1%) eran estudios con sujetos humanos que informaban sobre una intervención ortodóncica y un resultado periodontal. De estos 214 artículos, nueve (4%) cumplían los criterios de inclusión. Uno fue un informe previo de un estudio ya incluido (Figura 1).

Consideramos adecuada la concordancia entre examinadores de las submuestras de los artículos buscados a mano y de los informes buscados electrónicamente ($\kappa = 66\%$ y 48% , respectivamente).

De los 19 estudios recuperados, bien por las búsquedas electrónicas o manuales, siete estaban duplicados. Recuperamos un único estudio obtenido

sólo a través de la búsqueda manual. Por tanto, incluimos un total de 12 estudios en esta revisión.

Descripción de los estudios incluidos. Identificamos un ECR que duró 16 semanas (12 semanas de tratamiento ortodóncico y seguimiento de cuatro semanas más)¹⁹; tres estudios de cohortes prospectivos que siguieron pacientes durante tres, cinco y 14 años²⁰⁻²² y ocho estudios de corte transversal²³⁻³⁰ (Tabla). (Para descripciones más detalladas de los estudios incluidos y la evaluación de la calidad metodológica, véanse los Apéndices 4 y 5 en los datos suplementarios de la versión *on line* de este artículo).

Los estudios se publicaron como artículos a texto completo en inglés¹⁹⁻²⁶, alemán^{29,30} y portugués²⁷ y tan sólo un resumen en inglés.²⁸ Además de los 12 estudios fundamentales, uno de los autores (J.C.-C.) resumió la información de informes previos de dos estudios^{31,32} y una tesis.³² En cuatro de los estudios,^{20-22,26} los autores habían recibido financiación de tres agencias gubernamentales y dos asociaciones dentales; un estudio no tuvo financiación²⁷ y el estado de financiación no se comunicaba en siete de los estudios.^{19,23-25,28-30}

Las edades de los participantes fueron desde los 12 hasta los 47 años, con la mayoría de los sujetos sometidos a tratamiento siendo adolescentes o adultos jóvenes. Los grupos tratados con ortodoncia presentaron formas diversas de maloclusión, como apiñamiento anterior y Clase II. Tres estudios^{23,28,29} no comunicaban este estado de maloclusión en el grupo. Un estudio restringía la inclusión de participantes a aquellos que presentaban apiñamiento anterior en ambas arcadas.¹⁹ El estado de maloclusión de los grupos no tratados fue similar al del grupo tratado ortodóncicamente,^{19,21,22,30} diferente del grupo tratado (grupos de comparación no tratados sin maloclusión o con maloclusión menor)^{20,26-28} o no comunicado.^{23-25,29} Los tipos de tratamiento ortodóncico fueron aparatología fija,^{19,20,24,25,29} aparatología fija con extracciones de premolares,^{26,27,30} aparatología móvil,²⁹ aparatología tanto fija como móvil,^{21,22} o no comunicados.^{23,28}

Los artículos seleccionados identificaron cinco marcadores subrogados del estado periodontal: pérdida de hueso alveolar o de altura de la cresta alveolar en la unión cemento-esmalte,^{20,24,26} profundidad de la bolsa periodontal,^{19,27,29,30} (medida, pero no comunicada en un estudio²⁹), pérdida de anclaje clínico,^{22,27,29,30} recesión gingival^{22,25,27,28} y gingivitis.^{19,21,23,27,30} Ninguno de los estudios comunicó pérdidas de piezas dentarias, movilidad dental u otros efectos adversos.

Evaluación de la calidad metodológica. De los siete ítems sobre calidad que revisamos en los ECR, el único ECR presente¹⁹ cumplió dos ítems de calidad; no comunicó información sobre cuatro ítems. De los 10 ítems de calidad que revisamos en los estudios de cohortes, dos estudios^{20,21} cumplieron seis y el otro,²² siete. Un estudio de cohorte seleccionó la cohorte no expuesta de una fuente distinta (personas sin maloclusión o con maloclusión leve) y, aunque los grupos se parearon, no se explicitaba si se había realizado un análisis condicional.²⁰ Los siete estudios transversales cumplieron entre uno y siete ítems de calidad de un total de nueve, con los que evaluamos dicha clase de estudios. Varios ítems no se explicitaban en los estudios transversales. Los grupos sometidos a tratamiento ortodóncico en la mayoría de los estudios transversales no fueron seleccionados de forma aleatoria o sistemática, y los grupos no tratados se seleccionaron de una fuente distinta (personas sin maloclusión o con maloclusión leve, estudiantes de odontología o *staff*). Ninguno de los estudios transversales incluía un ajuste por factores de confusión y aquellos que comunicaban haber pareado por edad o por otra característica no comunicaban un análisis condicional. Clasificamos los 12 estudios como de alto riesgo para la presencia de sesgos (véase el Apéndice 5 en los datos suplementarios presentados en la versión *on line* de este artículo).

Resultados de la comparación de tratamiento ortodóncico frente a la ausencia de tratamiento. Esta comparación incluyó a 1.670 participantes repartidos en un total de 12 estudios: 821 participantes en los grupos de intervención y 849 en los grupos de comparación no tratados.

ECR. Evaluamos dos resultados periodontales en el ECR.

■ **Profundidad de la bolsa:** Los sujetos en el grupo con tratamiento ortodóncico presentaban una profundidad promedio de la bolsa 0,3 mm mayor que la de los sujetos en los grupos no tratados. Las desviaciones estándar no se comunicaban.

■ **Gingivitis:** Los dientes sometidos a tratamiento ortodóncico presentaban un número similar de sitios de sangrado que aquellos no sometidos a tratamiento (20 de 96 localizaciones frente a 18 de 96 localizaciones; sin que se comunicasen los coeficientes de correlación entre pacientes).

Estudios de cohortes y transversales. Evaluamos cinco medidas periodontales en los estudios de cohortes y transversales.

■ **Pérdida de hueso alveolar (tres estudios^{20,24,26}):** La pérdida media de hueso alveolar fue 0,13 mm

Características de los estudios incluidos

CARACTERÍSTICA	ESTUDIO				
	Paolantonio ¹⁹	Bondemark ²⁰	Davis y cols. ²¹	Thomson ²²	Janson y cols. ²⁶
Diseño	ECR*	Cohortes	Cohortes	Cohortes	Transversal
Duración del seguimiento	16 semanas	5 años	3 años	14 años	NA†
Tiempo desde el final del tratamiento hasta la evaluación de resultado	4 semanas	2,2 años	NC,‡ pero se excluían si el resultado se medía durante el tratamiento	115: 8+ años 25: < 8 años	2,7 años
País	Italia	Suecia	Inglaterra	Nueva Zelanda	Brasil
Dispositivo	Universidad	Práctica pública	Tres comunidades	Comunidad	Universidad y consulta privada (19%)
Idioma publicación	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés	Inglés
Participantes (N), por grupo	24/24 arcos dentales	20/20	114/303 (246 excluidos)	140/115 (48 excluidos)	86/30
Edad, por grupo	18-22	14,3	11,5-12,5	12	≈17,5/16,7
% Mujeres, por grupo	54%	75%	47%	NC	53%/50%
Gravedad de la maloclusión, por grupo	Malalineados y apiñamiento en dientes anteriores	Clase II/no o menores	Apiñamiento anterior grave, mordida cruzada o espaciada, sobremodada	Definido, y grave o discapacitante	Puntuación TPI§: ≈ 9/maloclusión
Intervención¶	Fija; arco pasivo y "edgewise"	Fija; alambre recto, imanes y de titanio níquel	Fija y/o maxilar móvil (26%)	Fija y/o móvil	Fija; estándar simplificada y alambre recto con borde y tratamiento bioeficiente (con 4 extracciones MP)#
Resultados periodontales	Gingivitis (sangrado al probarla), profundidad de la bolsa	Nivel de hueso alveolar	Gingivitis (sangrado al probarla)	Recesión gingival, pérdida de anclaje	Nivel de hueso alveolar
Evaluación de calidad global**††	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

* ECR: Ensayo clínico aleatorizado.

† NA: No aplicable.

‡ NC: No comunicado.

§ TPI: Índice de Prioridad de Tratamiento Ortodóncico (Grainger RM. Orthodontic treatment priority index. Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias, Educación y Asistencia Social, 1967).

¶ Los grupos de comparación de todos los estudios constaban de pacientes que no recibieron tratamiento ortodóncico.

PM: Premolar.

** Los autores evaluaron la calidad de los estudios utilizando la escala para ensayos clínicos aleatorizados (Verhagen y cols.¹⁵) y la Escala de Newcastle-Ottawa para estudios de cohortes y transversales (Wells y cols.¹⁶). Véase la información sobre evaluación de calidad detallada en el Apéndice 4, entre los datos suplementarios a la versión *on line* de este artículo.

†† El número de estrellas indica el número de criterios de calidad que un estudio cumplía.

(continúa en la pág. siguiente)

superior en los grupos sometidos a tratamiento ortodóncico que en los no tratados (intervalo de confianza al 95% [IC], 0,07-0,20) (Figura 2).

■ Profundidad de la bolsa dental (dos estudios^{26,27}): El grupo tratado ortodóncicamente presentaba profundidades medias superiores en 0,23 mm (IC 95%, 0,15-0,30) que los grupos no tratados (Figura 2).

■ Recesión gingival (tres estudios^{22,25,27}): El grupo tratado ortodóncicamente presentó una recesión gingival 0,03 mm superior que el grupo no tratado (IC 95%, 0,01-0,04) (Figura 2).

■ Pérdida de anclaje (tres estudios^{22,27,30}): No calculamos un estadístico resumen debido al alto nivel de heterogeneidad entre los estudios ($I^2 = 93\%$).

TABLA (CONTINUACIÓN)

Allais y Melsen ²⁵	Riberial y cols. ²⁷	Ogaard ²⁴	Feliu ²³	Janson ³⁰	Jager y cols. ²⁹	Motegi y cols. ²⁸
Transversal	Transversal	Transversal	Transversal	Transversal	Transversal	Transversal
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
NC	6,5 años	5,7 años	Al menos 1 año	NC, después del tratamiento	11,4 años (± 0,9 DE)	15-20 años
Dinamarca	Brasil	Noruega	España	Noruega	Alemania	Japón
Universidad	Universidad	Exploración en clínica pública rural y tratamiento en consulta privada	Universidad	Universidad	Universidad	NC
Inglés	Portugués	Inglés	Inglés	Alemán	Alemán	Inglés
150/150	53/51	51/47	79/79	60/30	31/NC	13/NC
33	20,8/21,6	19	NC	NC	26,8	40,3/47,3
76%	60%/69%	55%/38%	NC	NC	52%	NC
Clase I y II/ maloclusión	Clase I y Clase II, división I/no severo	"Diferentes formas de maloclusión"/NC	NC	Clase II división 1	NC	NC/oclusión normal
Fija: incisivos inferiores, movimiento labial	Fija: "edgewise" (con y sin extracciones PM)	Fija	NC	Fija: "edgewise" estándar (50% con 4 extracciones PM)	Móvil: expansión mandíbula inferior	NC
Recesión gingival	Gingivitis (Índice gingival de Løe & Silness), recesión gingival, pérdida de anclaje, profundidad de bolsa	Nivel de hueso alveolar	Gingivitis (Índice gingival de la Organización Mundial de la Salud)	Gingivitis (Índice gingival de Løe & Silness), pérdida de anclaje, profundidad de bolsa	Pérdida de anclaje, profundidad de bolsa	Recesión gingival
★★★	★★★★	★★★★	★★	★	★	★

Aquellos que se habían sometido a tratamiento ortodóncico presentaban 0,11 mm (IC 95%, 0,07-0,15), mayor pérdida de anclaje en un estudio²⁷ y una menor pérdida de anclaje en otros estudios^{22,30} que fue de 0,05 (media: -0,05; IC 95%: -0,11-0,01) y 0,06 (media: -0,06; IC 95%: -0,12-0,00) comparados con aquellos que no recibieron tratamiento.

■ Gingivitis (cuatro estudios^{21,23,27,30}): no calculamos un estadístico resumen de los cuatro estudios debido a los altos niveles de heterogeneidad entre los diversos estudios ($I^2 = 97\%$). El índice gingival fue superior en el grupo ortodóncico en 0,15 puntos (IC 95%: 0,07-0,23) y 0,05 puntos (IC 95%: -0,13-0,26) en dos estudios, respectivamente.^{27,30} Los porcenta-

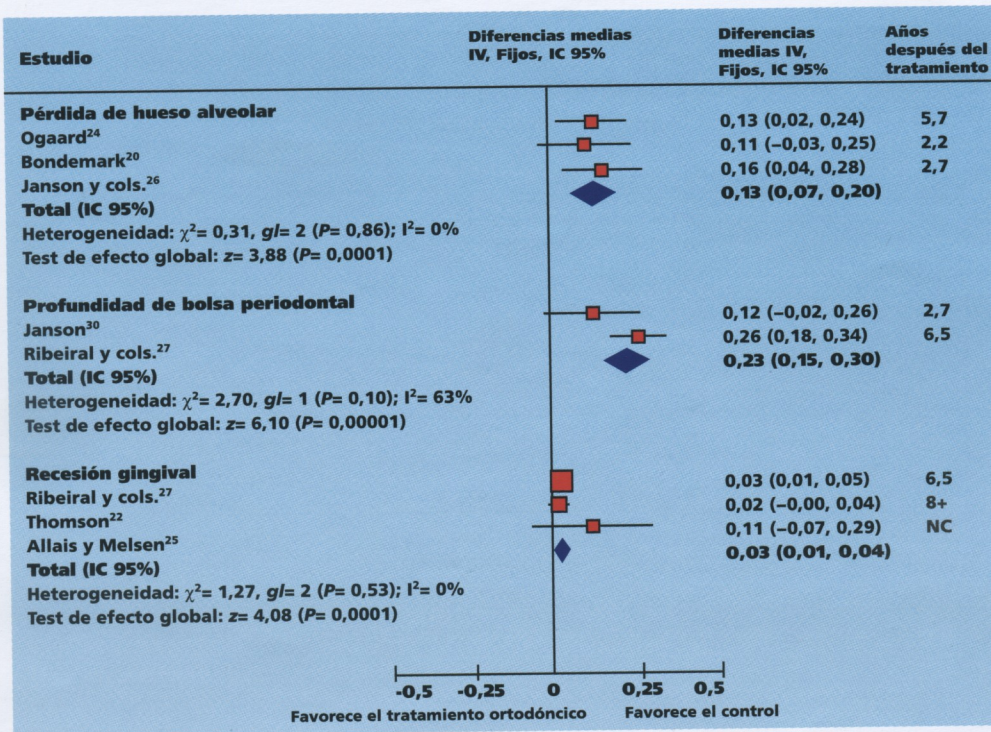


Figura 2. Gráfico de puntos del resumen estadístico y de los resultados individuales de los estudios de cohortes y transversales que comunicaron el efecto del tratamiento ortodóncico sobre la salud periodontal. Los resultados periodontales (pérdida de hueso alveolar, profundidad de la bolsa periodontal y recesión gingival) se midieron sólo después del tratamiento. El período entre el tratamiento y las medidas de resultado se enumeran en la derecha. IV, fijo, IC 95%: Diferencia media ponderada de los efectos fijos versus el modelo de varianza (IV) con su IC 95%. GI: Grados de libertad. I2: Heterogeneidad más allá de la casualidad. NC: No comunicado. Z: Puntuación z.

jes medios de lugares con sangrado en el momento de evaluación fueron seis puntos menores (IC 95%: -10,7-1,3) y 23,8 puntos menores en el grupo tratado ortodóncicamente con respecto al grupo que no había recibido tratamiento en dos estudios, respectivamente.^{21,23}

DISCUSIÓN

La evidencia controlada identificada por esta revisión sistemática sugiere que el tratamiento ortodóncico se asocia a pequeñas pérdidas de hueso alveolar, recesión gingival e incremento de la profundidad de la bolsa. Las principales limitaciones de la revisión son el potencial de sesgo en los estudios identificados, la incapacidad para determinar los mecanismos por los que el tratamiento ortodóncico causó los efectos periodontales y los estudios que seleccionamos para incluir en la revisión.

Los estudios incluidos en la revisión presentan sesgos potenciales. Identificamos un ECR; sin embargo, fue de calidad relativamente baja y un ensayo a 16 semanas (12 semanas de tratamiento y un seguimiento posterior de 4 semanas) no puede considerarse una representación acertada de un trata-

miento global regular. Los restantes estudios en la revisión fueron estudios de cohortes y transversales. Aunque la totalidad de estos estudios incluyó controles no tratados, la mayoría incluyó controles sin maloclusión o con maloclusiones leves. Además, los grupos comparados podían albergar diferencias en factores como las prácticas de higiene oral, el estatus socioeconómico o el hábito tabáquico. Los investigadores no habían evaluado tales factores en el momento basal o en el seguimiento, y en ningún estudio se habían realizado ajustes estadísticos para evaluar el efecto de desequilibrios potenciales en las características de los sujetos sobre los hallazgos del estudio. Los resultados comunicados son medias posteriores al tratamiento únicamente. La falta de in-

formación sobre el estatus periodontal previo al tratamiento impide evaluar si las diferencias comunicadas son resultado del tratamiento ortodóncico o de un sesgo de selección. La frecuente falta de información acerca del número de participantes que se perdieron durante el seguimiento o de los que faltaban datos en los estudios longitudinales y transversales constituye un sesgo potencial.

Los datos disponibles no nos permiten determinar si estos pequeños cambios adversos son indicadores de cambios extensos específicos de localización (como bandas molares o extracciones) o factores específicos del huésped (como unos malos hábitos de higiene durante el tratamiento ortodóncico) consecuencias adversas inherentes a las fuerzas ortodóncicas para mover los dientes o sesgos del estudio (como las diferencias en maloclusión y socioeconómicas entre las personas que recibieron tratamiento ortodóncico y aquellas que no). Los resultados de un estudio²² sugieren una superior presencia de escasos defectos periodontales superiores frente a ligeros cambios generalizados como resultado del tratamiento ortodóncico. Además, muchos de los sujetos tratados cuando eran adolescentes o adul-

tos jóvenes y los diversos períodos de seguimiento relativamente cortos de los estudios pueden no reflejar el beneficio o daño del tratamiento ortodóncico a largo plazo sobre el periodontio.

Dos aspectos que pueden suscitar el debate son nuestra selección de criterios de inclusión/exclusión (grupo de comparación no tratado y aparatología que no eran de banda completa) y la presentación de estadísticos de resumen cuando quizás no se debería haber presentado ninguno de ellos. Además, un único revisor extrajo los datos, y esto podría constituir un origen potencial de sesgos. Establecimos los criterios de inclusión para identificar la mejor literatura disponible y para restringir los tratamientos ortodóncicos incluidos a los métodos ortodóncicos contemporáneos. Por tanto, incluimos sólo estudios que tenían un grupo de comparación de pacientes no tratados y no emplearon aparatología de banda completa. Los controles no tratados son importantes para explicar cambios periodontales que tienen lugar de forma espontánea. Sin embargo, los pacientes en los grupos de no tratamiento de los estudios que incluimos frecuentemente presentan maloclusiones menores, lo que podría haber sesgado los resultados.

Los efectos periodontales de los aparatos de banda pueden diferir de aquellos aparatos anclados, ya que las bandas se han asociado a un incremento de la inflamación y pérdida del anclaje cuando se comparan con la unión por anclado.³⁴ Aunque los clínicos ya no colocan bandas sobre los dientes anteriores, la colocación de bandas en los molares sigue siendo un procedimiento frecuente, y una evaluación de los hallazgos procedentes de estos estudios acerca de los efectos del tratamiento con bandas completas en los molares puede proporcionar información valiosa. Excluimos de esta revisión sistemática cuatro estudios que habían sido publicados en siete artículos, debido a que incluían tratamiento ortodóncico con bandas completas.³⁵⁻⁴¹ Los investigadores de dos estudios observaron niveles más elevados de enfermedades periodontales en la superficie distal de los molares³⁵⁻³⁷ y en las áreas maxilares posteriores^{38,39} de los pacientes ortodóncicos, mientras que los investigadores en los otros dos estudios comunicaron resultados conflictivos para la gingivitis.^{40,41} Los hallazgos de estos cuatro estudios de tratamiento ortodóncico con bandas completas, así como dos artículos publicados antes de 1980,^{42,43} sugieren que los pacientes que presentaron tratamiento ortodóncico presentaron un estatus periodontal ligeramente peor que los controles no trata-

dos cuando se los evaluaba a largo plazo, hallazgo similar al de nuestra revisión.

Los puntos fuertes de esta revisión sistemática incluyen la minuciosa búsqueda de literatura, incluyendo literatura "gris" y los estudios publicados en idiomas diferentes a inglés y la evaluación de la calidad científica de los estudios incluidos.

CONCLUSIÓN

Esta minuciosa búsqueda indica que hay una gran carencia de pruebas fiables sobre los efectos positivos del tratamiento ortodóncico sobre el estatus periodontal. Faltan estudios epidemiológicos con grupos de comparación y tiempos de seguimiento adecuados, así como de estudios que se centren en poblaciones de adultos o técnicas específicas como los métodos de expansión ortodóncica actuales. Las pruebas existentes sugieren un ligero empeoramiento medio del estatus periodontal después del tratamiento ortodóncico. Las afirmaciones de que el tratamiento ortodóncico conduce a una mejoría global en la salud periodontal no pueden apoyarse con la evidencia controlada existente. ■

Declaración de interés: Ninguno de los autores refirió declaraciones de interés.

El trabajo publicado en este artículo fue financiado por la Fundación de la American Dental Association.

Los autores desean expresar su agradecimiento a Thomas Beikler, profesor de Periodontología de la Universidad de Washington, Seattle; a Piotr Fudalej, ortodoncista, Varsovia (Polonia); Terry Ann Jankowski, presidente de Servicios de Información y Educación, Biblioteca de Ciencias de Salud de la Universidad de Washington, Seattle; Paulo Nadanovsky, profesor de la Universidad del Estado de Rio de Janeiro, Brasil y la Red de Odontología Basada en la Evidencia de la Asociación Internacional de Investigación Odontológica.

1. American Association of Orthodontists. Want a beautiful smile? St. Louis: American Association of Orthodontists; 2006. www.webcitation.org/5RDWqElut. Accessed Jan. 31, 2008.
2. Burgett FG, Ramfjord SP, Nissle RR, Morrison EC, Charbeneau TD, Caffesse RG. A randomized trial of occlusal adjustment in the treatment of periodontitis patients. *J Clin Periodontol* 1992;19(6):381-387.
3. Harrel SK, Nunn ME. The effect of occlusal discrepancies on periodontitis, II: relationship of occlusal treatment to the progression of periodontal disease. *J Periodontol* 2001;72(4):495-505.
4. Nunn ME, Harrel SK. The effect of occlusal discrepancies on periodontitis, I: relationship of initial occlusal discrepancies to initial clinical parameters. *J Periodontol* 2001;72(4):485-494.
5. Onyeaso CO, Arowojolu MO, Taiwo JO. Periodontal status of orthodontic patients and the relationship between dental aesthetic index and community periodontal index of treatment need. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(6):714-720.
6. Helm S, Kreiborg S, Solow B. Malocclusion at adolescence related to self-reported tooth loss and functional disorders in adulthood. *Am J Orthod* 1984;85(5):393-400.
7. Ngom PI, Diagne F, Benoist HM, Thiam F. Intraarch and interarch relationships of the anterior teeth and periodontal conditions. *Angle Orthod* 2006;76(2):236-242.
8. Helm S, Petersen PE. Causal relation between malocclusion and periodontal health. *Acta Odontol Scand* 1989;47(4):223-228.
9. Onyeaso CO, Arowojolu MO, Taiwo JO. Oral hygiene status and occlusal characteristics of orthodontic patients at University College Hospital, Ibadan, Nigeria. *Odontostomatol Trop* 2003;26(103):24-28.

10. Artun J, Osterberg SK. Periodontal status of secondary crowded mandibular incisors: long-term results after orthodontic treatment. *J Clin Periodontol* 1987;14(5):261-266.
11. Hujuel PP, Cunha-Cruz J, Loesche WJ, Robertson PB. Personal oral hygiene and chronic periodontitis: a systematic review. *Periodontol* 2000 2005;37:29-34.
12. Hujuel PP, Cunha-Cruz J, Banting DW, Loesche WJ. Dental flossing and interproximal caries: a systematic review. *J Dent Res* 2006;85(4):298-305.
13. Hujuel PP, DeRouen TA. A survey of endpoint characteristics in periodontal clinical trials published 1988-1992, and implications for future studies. *J Clin Periodontol* 1995;22(5):397-407.
14. Harden A, Peersman G, Oliver S, Mauthner M, Oakley A. A systematic review of the effectiveness of health promotion interventions in the workplace. *Occup Med (Lond)* 1999;49(8):540-548.
15. Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA, et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol* 1998;51(12):1235-1241.
16. Wells GA, Shea B, O'Connell D, et al. Ottawa Health Research Institute, The Ottawa Hospital, University of Ottawa. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. "www.webcitation.org/5RDXqQLy9". Accessed Jan. 31, 2008.
17. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ* 2003;327(7414):557-560.
18. Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ* 1997;315(7109):629-634.
19. Paolantonio M, Festa F, di Placido G, D'Attilio M, Catamo G, Piccolomini R. Site-specific subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115(4):423-428.
20. Bondemark L. Interdental bone changes after orthodontic treatment: a 5-year longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114(1):25-31.
21. Davies TM, Shaw WC, Worthington HV, Addy M, Dummer P, Kingdon A. The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99(2):155-161.
22. Thomson WM. Orthodontic treatment outcomes in the long term: findings from a longitudinal study of New Zealanders. *Angle Orthod* 2002;72(5):449-455.
23. Feliu JL. Long-term benefits of orthodontic treatment on oral hygiene. *Am J Orthod* 1982;82(6):473-477.
24. Ogaard B. Marginal bone support and tooth lengths in 19-year-olds following orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1988;10(3):180-186.
25. Allais D, Melsen B. Does labial movement of lower incisors influence the level of the gingival margin? A case-control study of adult orthodontic patients. *Eur J Orthod* 2003;25(4):343-352.
26. Janson G, Bombonatti R, Brandão AG, Henriques JF, de Freitas MR. Comparative radiographic evaluation of the alveolar bone crest after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(2):157-164.
27. Ribeiral MBC, Bolognese AM, Feres EJ. Periodontal evaluation after orthodontic treatment (abstract A-148). *J Dent Res* 1999;78(5):979.
28. Motegi E, Nomura M, Miyazaki H, Kaneko Y, Yamaguchi H. Gingival recession in long-term post-orthodontic patients (abstract 2988). *J Dent Res* 2002;81(Special Issue A):A372.
29. Jager A, Polley J, Mausberg R. Effects of orthodontic expansion of the mandibular arch on the periodontal condition of the posterior teeth [in German]. *Dtsch Zahnarztl Z* 1990;45(2):113-115.
30. Janson M. Gingival and periodontal relationships after orthodontic therapy: a study of class-II patients [in German]. *Dtsch Zahnarztl Z* 1984;39(3):254-256.
31. Bondemark L, Kuroi J. Proximal alveolar bone level after orthodontic treatment with magnets, superelastic coils and straight-wire appliances. *Angle Orthod* 1997;67(1):7-14.
32. Shaw WC, Addy M, Dummer PM, Ray C, Frude N. Dental and social effects of malocclusion and effectiveness of orthodontic treatment: a strategy for investigation. *Community Dent Oral Epidemiol* 1986;14(1):60-64.
33. Ribeiral MBC. Avaliação periodontal após tratamento ortodôntico [Periodontal evaluation after orthodontic treatment] [dissertation]. Rio de Janeiro, Brazil: Federal University of Rio de Janeiro; 1997.
34. Boyd RL. Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth, I: methods of attachment. *Am J Orthod* 1982;82(6):478-486.
35. Polson AM, Reed BE. Long-term effect of orthodontic treatment on crestal alveolar bone levels. *J Periodontol* 1984;55(1):28-34.
36. Polson AM, Subtelny JD, Meitner SW, et al. Long-term periodontal status after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93(1):51-58.
37. Polson AM, Reed BE. Long-term effect of orthodontic treatment on crestal alveolar bone levels. *J Periodontol* 1984;55(1):28-34.
38. Sadowsky C, BeGole EA. Long-term effects of orthodontic treatment on periodontal health. *Am J Orthod* 1981;80(2):156-172.
39. Sadowsky C, BeGole EA. Long-term study of tooth loss after orthodontic treatment (abstract 1261). *J Dent Res* 1981;60 (special issue A):624.
40. Lundstrom F, Hamp SE. Effect of oral hygiene education on children with and without subsequent orthodontic treatment. *Scand J Dent Res* 1980;88(1):53-59.
41. Lervik T, Haugejorden O. Orthodontic treatment, dental health, and oral health behavior in young Norwegian adults. *Angle Orthod* 1988;58(4):381-386.
42. Zachrisson BU, Alnaes L. Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals, II: alveolar bone loss: radiographic findings. *Angle Orthod* 1974;44(1):48-55.
43. Trossello VK, Gianelly AA. Orthodontic treatment and periodontal status. *J Periodontol* 1979;50(12):665-671.