

Recibido: 4 de noviembre del 2011 Aprobado: 14 de febrero del 2012

REVISIÓN SISTEMÁTICA: CANTIDAD Y PERIODICIDAD DE LAS RADIOGRAFÍAS, FOTOGRAFÍAS Y MODELOS DE ESTUDIO PARA EL SEGUIMIENTO EN LOS TRATAMIENTOS DE ORTODONCIA*

SYSTEMATIC REVIEW: QUANTITY AND FREQUENCY OF RADIOGRAPHIES, PHOTOGRAPHIES AND DENTAL MODELS TAKEN FOR THE MONITORING OF ORTHODONTIC TREATMENTS

Claudia Luna,¹ Andrés Felipe Sánchez,² Alexandra Ortiz,³ Zulma Vanessa Rueda,⁴ Paola Botero⁵

RESUMEN

Introducción: el objetivo de esta investigación fue identificar en la literatura disponible la cantidad y periodicidad de las radiografías, fotografías y modelos para realizar el seguimiento de los pacientes que están en tratamiento de ortodoncia. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión sistemática que consistió en una búsqueda en varias bases de datos electrónicas para encontrar artículos que incluyeran dentro de su metodología la descripción de la cantidad y la frecuencia de las radiografías panorámica y cefálica lateral, de las fotografías o de los modelos de estudio. Se eligieron estudios de cohorte, ensayos clínicos y de casos, y controles con límite de idioma inglés y español. A los estudios seleccionados se les aplicó la escala de Jadad y de Newcastle-Ottawa para establecer su calidad metodológica; además, se determinó la edad de los grupos intervenidos para identificar el tipo de tratamiento de ortodoncia: interceptivo o correctivo. **Resultados:** la búsqueda arrojó un total de 342 artículos; una vez identificados por título y resumen, se excluyeron 273 porque no estaban relacionados con el tema de investigación, por el idioma, por el tipo de estudio o por no tener acceso a la publicación. En total se incluyeron 60 artículos. **Conclusiones:** a pesar de la heterogeneidad de los estudios incluidos, se realiza un consenso de autores sobre la cantidad y la periodicidad de la toma de registros en ortodoncia. Para el tratamiento interceptivo, se sugieren registros al inicio o pretratamiento, a los seis meses de seguimiento, al año de seguimiento, al momento de retirar la aparatología y dos años después de finalizado el tratamiento. Para el tratamiento correctivo, se sugieren registros al inicio o pretratamiento, a los doce meses de seguimiento, al momento de finalización y dos años después del tratamiento.

Palabras clave: cefalometría, fotografía dental, modelos dentales, radiografía panorámica.

ABSTRACT

Introduction: the objective of this research was to identify in the available literature the amount and frequency of radiographies, photographs, and casts made to follow-up patients undergoing orthodontic treatment. **Materials and methods:** a systematic review that consisted of an electronic database search was performed to find articles that included the description of the frequency and amount of panoramic and lateral cephalic radiographies, photographs, and casts in their methodology. We included cohort and case-control studies, as well as clinical trials, limiting our analysis to papers available in English or Spanish. We applied the Jadad score and the Newcastle-Ottawa scale to the selected papers to establish their methodological quality. In addition, we determined the age of the subjects in the experimental groups in order to identify the type of orthodontic treatment, whether it was interceptive or corrective. **Results:** the

Cómo citar este artículo: Luna C, Sánchez AF, Ortiz A, Rueda ZV, Botero P. Revisión sistemática: cantidad y periodicidad de las radiografías, fotografías y modelos de estudio para el seguimiento en los tratamientos de ortodoncia. Revista Nacional de Odontología. 2012; 8(14): 46-61.

* Artículo de revisión que presenta una revisión sistemática sobre la literatura disponible acerca de la cantidad y periodicidad de las radiografías, fotografías y modelos para realizar el seguimiento de los pacientes que están en tratamiento de ortodoncia.

¹ Odontóloga de la Universidad de Antioquia. Residente de Ortodoncia de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado. Correo electrónico: claudia.luna@campusucc.edu.co

² Odontólogo de la Universidad de Antioquia. Residente de Ortodoncia de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado. Correo electrónico: andres.sanchez@campusucc.edu.co

³ Odontóloga de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Medellín. Ortodoncista de la Universidad ces. Docente de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado. Correo electrónico: alexandra.ortiz@campusucc.edu.co

⁴ Médica de la Universidad Pontificia Bolivariana. Candidata a Ph.D. en Epidemiología de la Universidad de Antioquia. Docente de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado. Correo electrónico: zulma.rueda@campusucc.edu.co

⁵ Odontóloga y Ortodoncista del ces. Docente asistente de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado. Correo electrónico: paola.botero@campusucc.edu.co

search yielded 342 articles in total, identified by the information contained in the title and abstract. 273 articles were excluded due to different reasons, such as being irrelevant to the topic, language, study type, or lack of access to the full-text article. 60 articles were finally included in the review. **Conclusions:** despite the heterogeneity among the included studies, a consensus among the authors on the amount and frequency of orthodontic records was possible. Records taken at the beginning or pre-treatment, after six months of treatment, a year into treatment, when appliances are removed, and two years after the treatment has finished are recommended for interceptive treatments. For corrective treatment, it is suggested that records be taken at the beginning or pre-treatment, a year into the treatment, when the treatment is finished, and two years after the treatment is finished.

Keywords: cephalometry, dental photography, dental models, panoramic radiography.

Introducción

El primer paso para el tratamiento de ortodoncia de un paciente es el diagnóstico. Dado que las maloclusiones son problemas complejos y que el éxito de este tratamiento depende de múltiples factores, la manera más apropiada de llegar al diagnóstico es mediante un método organizado que consta de cuatro registros básicos: historia clínica, modelos, radiografías y fotografías.¹⁻³

La historia clínica y sus elementos diagnósticos son los medios de los que se dispone para llegar a un diagnóstico ortodóncico y, por lo tanto, a un tratamiento de los factores etiológicos de la maloclusión.⁴

Los modelos de estudio permiten el análisis de la forma, posición y tamaño de los dientes, y de las relaciones estáticas interarcos.⁴ Dichos modelos son una herramienta esencial para evaluar el progreso del tratamiento ortodóncico y sus resultados,⁵ por lo tanto, debe establecerse una periodicidad para la toma de estos.

Las radiografías son una de las herramientas más utilizadas en ortodoncia para establecer el tamaño y la forma de las estructuras craneofaciales. Estas se han usado tradicionalmente para registrar tanto el estado y los límites de estructuras anatómicas agrupadas, como los cambios en el paciente a través del tiempo, ya sea por el crecimiento o por efecto del tratamiento.^{2,4} Es de gran importancia llevar un registro radiográfico en el tiempo de la evolución o crecimiento de los pacientes, que permita observar y comparar objetivamente sus cambios, según los mismos parámetros de cantidad y periodicidad de las radiografías.^{6,7} La implementación de una guía para tomar radiografías seriadas durante el tratamiento de ortodoncia es un beneficio para el paciente, ya que no recibe dosis adicionales de radiación gracias a que la toma de registros no se deja a juicio del clínico sino que se hace de manera estandarizada de acuerdo con el tipo de tratamiento.²

La fotografía clínica permite evaluar aspectos estéticos, brinda información visual diagnóstica y revela parámetros comparativos de la salud oral en un punto fijo en el tiempo.⁸ Además, una secuencia de fotografías se convierte en una valiosa herramienta que registra cambios durante el tratamiento y ahorra largas explicaciones al paciente acerca de los movimientos dentales o la biomecánica empleada.^{3,9} Como requisito médico-legal dentro de la práctica clínica, es de gran importancia disponer de un registro fotográfico que indique alguna patología preexistente o trauma en las estructuras dentales antes de iniciar el tratamiento ortodóncico.³

Aún no ha sido establecido¹⁰ un estándar o protocolo de cantidad y periodicidad en los registros utilizados en ortodoncia, aunque es esencial y necesario implementarlo para la comunicación entre ortodontistas y, particularmente, para la investigación, ya que tomar registros con parámetros estandarizados¹¹ permitiría realizar estudios que sean comparables.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo de esta revisión fue identificar en la literatura disponible la cantidad y periodicidad de las radiografías, fotografías y modelos para realizar el seguimiento de los pacientes que están en tratamiento de ortodoncia.

La pregunta de investigación que se planteó fue: ¿cuál es la cantidad y la periodicidad en la toma de radiografías panorámica y cefálica lateral, fotografías clínicas y modelos de estudio durante el tratamiento de ortodoncia?

Materiales y métodos

Criterios para considerar estudios para esta revisión

A continuación se enumeran los criterios que se utilizaron para el proceso de selección de los artículos

empleados para la revisión, teniendo en cuenta sus objetivos.

Tipos de estudios

Debido a que no existen estudios que arrojen en sus resultados y conclusiones la cantidad y periodicidad adecuada de los registros en ortodoncia, los artículos que se revisaron son estudios de intervención en tratamiento interceptivo y correctivo. Estos incluyen dentro de su metodología la obtención de registros y su evaluación durante periodos de tiempo establecidos, que bien pueden ser al inicio del tratamiento, durante el seguimiento, en la finalización, en la fase de retención e, incluso, en la posretención.

Se eligieron estudios de cohorte, ensayos clínicos, casos y controles. No se consideraron como elegibles opiniones de expertos, revisiones de literatura, cartas al editor o estudios transversales.

Tipos de participantes

Se revisaron estudios realizados en humanos, sin tener en cuenta raza, sexo o nacionalidad. En los estudios seleccionados se evaluó la edad de los grupos intervenidos con el fin de identificar el tipo de tratamiento de ortodoncia: interceptivo o correctivo.

Tipos de intervenciones

Se analizaron pacientes en tratamiento de ortodoncia a quienes les realizaron radiografías panorámica y cefálica lateral, fotografías o modelos de estudio durante el tratamiento interceptivo o correctivo.

Desenlace evaluado

Número de radiografías, tanto panorámica como cefálica lateral, de fotografías y de modelos realizados durante el tratamiento de ortodoncia, y su frecuencia.

Métodos de búsqueda para la identificación de estudios

Se hizo una revisión sistemática basada en las recomendaciones de la Colaboración Cochrane¹² para encontrar artículos que incluyeran dentro de su metodología la descripción de la cantidad y la frecuencia de las radiografías panorámica y cefálica lateral, fotografías o modelos de estudio. Las bases de datos empleadas fueron PubMed, Cochrane, Scielo y Google académico. La búsqueda se limitó solo a humanos y

se restringió a inglés y español. No se realizó discriminación por año de las publicaciones.

Los términos empleados para la búsqueda fueron en su totalidad términos MeSH, utilizando las siguientes combinaciones:

1. (((“orthodontics”[MeSH Terms] and “cephalometry”[MeSH Terms]) and “maxillofacial development”[MeSH Terms]) and “malocclusion/therapy”[Mesh Terms]) and “longitudinal studies”[MeSH Terms] and (“humans”[MeSH Terms] and (“infant”[MeSH Terms] or “child”[MeSH Terms] or “adolescent”[MeSH Terms])).
2. (((“orthodontics”[MeSH Terms] and “radiography, panoramic”[MeSH Terms]) and “maxillofacial development”[MeSH Terms]) and “malocclusion/therapy”[Mesh Terms]) and “longitudinal studies”[MeSH Terms] and (“humans”[MeSH Terms] and (“infant”[MeSH Terms] or “child”[MeSH Terms] or “adolescent”[MeSH Terms])).
3. (((“orthodontics”[MeSH Terms] and “treatment outcome”[MeSH Terms]) and “longitudinal studies”[MeSH Terms]) and “malocclusion/therapy”[Mesh Terms] and (“humans”[MeSH Terms] and “adult”[MeSH Terms])).

Recolección de datos y análisis

Previo al análisis de los artículos, se escogieron los dos investigadores que iban a realizar la extracción de los datos, se revisaron las plantillas para dicha extracción, cada una de sus variables y su significado. Asimismo, se revisaron las diferentes escalas de evaluación metodológica que se emplearon para analizar los artículos: escala de Jadad para ensayos clínicos¹³ y escala de Newcastle-Ottawa para estudios de cohorte, casos y controles.¹⁴ Luego, los dos investigadores realizaron la lectura independiente y ciega de cada artículo. Se eligieron estudios que se consideraron relevantes para la revisión de acuerdo con lo reportado en materiales y métodos, y no se tuvieron en cuenta sus resultados.

Para las escalas de evaluación metodológica de los artículos, se consideraron los siguientes puntajes: 1) la escala de Jadad¹³ tiene una puntuación entre -2 y 7 puntos; se consideró un artículo de alta calidad aquel que tuviera un puntaje igual o mayor que cinco, calidad moderada un puntaje de cuatro, y de mala calidad un

puntaje inferior a 3; 2) la escala de Newcastle-Ottawa¹⁴ se califica por número de estrellas de acuerdo con los ítems evaluados; se consideró artículo de alta calidad aquel que tenga entre 7 a 9 estrellas, moderada entre 4 y 6 estrellas y pobre entre 1 y 3 estrellas.

Una vez finalizada la lectura crítica de los artículos, se evaluó la concordancia interobservador entre los dos investigadores que extrajeron los datos. Se consideró como bueno para la revisión sistemática un índice igual o mayor a 0,8. Este análisis se realizó utilizando EPIDAT® versión 3.1. Se tenía previsto realizar la prueba de homogeneidad de los artículos incluidos, estratificando por tipo de estudio; sin embargo, esto no fue factible debido a que los tiempos en que se tomaron las radiografías, fotografías y modelos difieren ampliamente entre los estudios y, por lo tanto, no son comparables. Además, en ninguno de los estudios reportan el promedio y desviación estándar del número y frecuencia de dichos registros.

Resultados

Después de realizar las tres búsquedas individuales, se encontraron 342 artículos en total. Luego de eliminar los duplicados quedaron 333. Para la selección de los artículos que iban a integrar la revisión sistemática, dos de los investigadores hicieron la revisión por título y resumen de los 333 artículos, de manera independiente y ciega. Un tercer investigador comparó los artículos seleccionados por los dos revisores y estableció las discordancias entre estos. Un cuarto investigador eligió entre los artículos discordantes cuáles ingresaban o no en la revisión sistemática. Finalmente, quedaron 60 estudios para hacer el análisis crítico. Los estudios excluidos fueron 273 en total, por las siguientes causas: 7 por idioma, 7 por tipo de estudio, 227 por no estar relacionados con el tema de investigación y 32 artículos por no tener acceso a la publicación (figura 1).

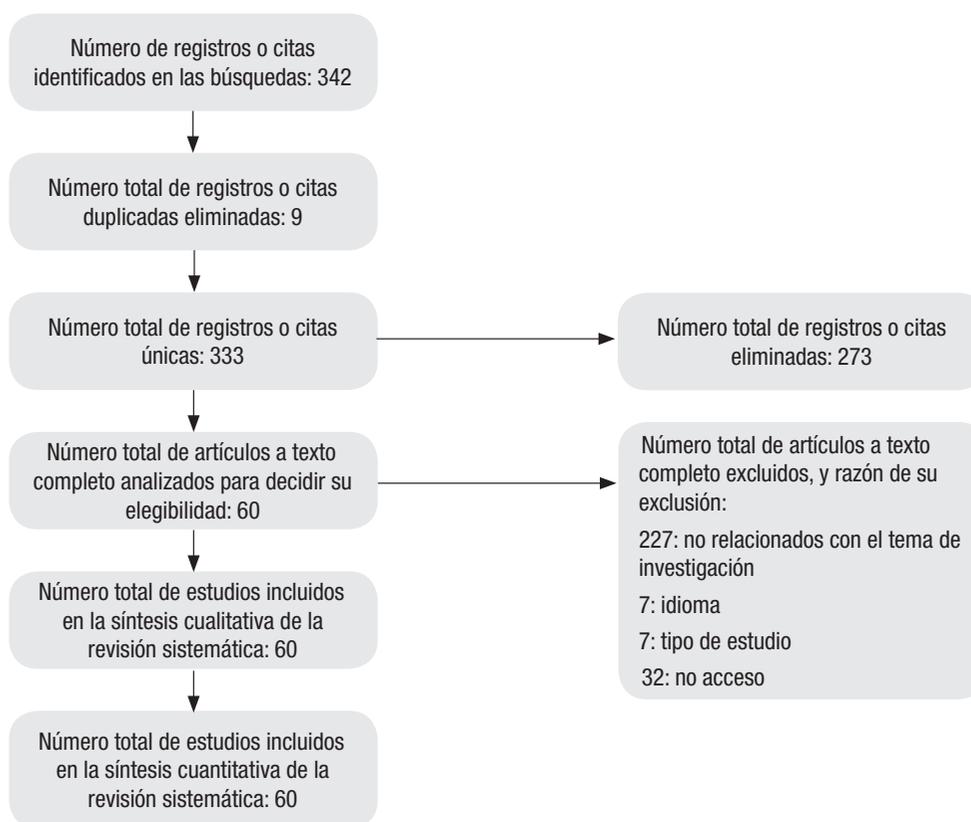


Figura 1. Flujograma de búsqueda y artículos incluidos

Fuente: los autores

Las concordancias interobservador para la evaluación metodológica de los artículos fueron para aquellos que responden a la radiografía panorámica: 0,88, para los de fotografía y modelos de estudio: 1,0, y para los de radiografía cefálica: 0,91.

Se encontró que los estudios revisados son heterogéneos y no comparables, ya que en ningún artículo se describe el tiempo promedio de la

toma de registros ni la desviación estándar de seguimiento para cada grupo. Además, el tipo de intervención de cada uno de los estudios es diferente. Por lo tanto, no se puede establecer una medida global para ningún periodo de tiempo. A continuación, se describen individualmente los principales resultados encontrados para radiografía panorámica, cefálica lateral, fotografías y modelos:

Tabla 1. Artículos incluidos sobre cantidad y periodicidad en la toma de radiografía cefálica lateral durante el tratamiento de ortodoncia interceptiva

Referencia	Tipo de estudio/ Nivel de evidencia	Tamaño de muestra	Periodicidad
Das y Reddy ¹⁵	Cohorte 6*, moderada	50 pacientes Clase II/1	T1 (Inicio) T2 (Postratamiento, 15 meses después)
Yüksel, Kaygisiz, Ulusoy y Keykubat ¹⁶	Cohorte 5*, moderada	10 pacientes Clase II/1	T1 (Comienzo del periodo de observación, 9,5 meses) T2 (Inicio) T3 (Postratamiento) T4 (4 años después de retención)
Flores-Mir, Barnett, Higgins, Heo y Major ¹⁷	Cohorte 6*, moderada	69 pacientes Clase II (grupo tratamiento) 30 pacientes (grupo control)	T1 (Inicio) T2 (Postratamiento)
Woods ¹⁸	Cohorte 7*, buena	200 pacientes Clase II (grupo tratamiento) 200 pacientes Clase II (grupo control)	T1 (Inicio) T2 (Postratamiento) Periodo mínimo de 30 meses
Phan, Bendeus, Hagg, Hansen y Rabie ¹⁹	Cohorte 7*, alta	32 pacientes Clase II	T0 (Inicio) T1 (6 meses) T2 (12 meses de tratamiento activo o 6 meses de retención) T3 (24 meses)
Altug y Arslan ²⁰	Cohorte 6*, moderada	25 pacientes Clase III (grupo tratamiento) 20 pacientes Clase I (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)
Pirttiniemi, Kantomaa, Mantysaari, Pykalainen, Krusinskiene, Laitala <i>et al.</i> ²¹	Ensayo clínico controlado aleatorizado 7 puntos, alta	68 pacientes con tendencia Clase II	T0 (Pretratamiento) T1 (2 años de seguimiento) T2 (8 años de seguimiento)
Ko, Baek, Mah y Yang ²²	Cohorte 8*, alta	40 pacientes Clase III	T0 (Inicio de terapia con mentonera) T1 (Postratamiento con mentonera) T2 (Postratamiento ortodóncico y retención)
Baccetti, Franchi y McNamara ²³	Cohorte 7*, alta	42 pacientes Clase III	T1 (Inicio de terapia con máscara) T2 (Postratamiento segunda fase) El tratamiento con máscara duró 1 año

Continúa

Continuación tabla 1

Almeida, Henriques, Almeida, Almeida-Pedrin y Ursi ²⁴	Cohorte 6*, moderada	44 pacientes Clase II/1	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) Intervalo de 16 meses
Janson, Toruno, Martins, Henriques y de Freitas ²⁵	Cohorte 8*, alta	18 pacientes Clase II/1 (grupo tratamiento) 23 pacientes Clase II/1 (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (28 meses de seguimiento)
Ferro, Nucci, Ferro y Gallo ²⁶	Cohorte 7*, alta	52 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento, no más de 1 mes después) T3 (Postratamiento, 3 años después)
Westwood, McNamara, Baccetti, Franchi y Sarver ²⁷	Cohorte 8*, alta	102 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (1 mes de seguimiento) T3 (Postratamiento segunda fase)
Bendeus, Hagg y Rabie ²⁸	Cohorte 6*, moderada	20 pacientes Clase II/1	T0 (6 meses pretratamiento) T1 (Inicio del tratamiento) T2 (6 meses de seguimiento) T3 (12 meses de seguimiento) T4 (24 meses de seguimiento)
Junkin y Andria ²⁹	Cohorte 7*, alta	45 pacientes Clase II/1 (grupo tratamiento) 89 pacientes Clase I (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 1 año y medio después de quitar retenedores)
Mills y McCulloch ³⁰	Cohorte 6*, moderada	26 pacientes Clase II (grupo tratamiento) 28 pacientes Clase II (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Seguimiento, ± por 1 año y medio) T3 (Postratamiento, ± 3 años después)
Sung y Baik ³¹	Cohorte 7*, alta	129 pacientes Clase III	T1 (Antes de la corrección de la mordida cruzada anterior) T2 (Después de la corrección de la mordida cruzada anterior, ± 9 meses después)
Garattini, Levrini, Crozzoli y Levrini ³²	Cohorte 4*, moderada	39 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (A los 2 años de tratamiento)
Lund y Sandler ³³	Ensayo clínico 5 puntos, alta	36 pacientes (grupo tratamiento) 27 pacientes (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)
Hansen, Koutsonas y Pancherz ³⁴	Cohorte 8*, alta	24 pacientes Clase II/1	T1 (Pretratamiento) T2 (6 meses de seguimiento) T3 (Postratamiento, 5 años después)
Ombus, Malmgren, Pancherz, Hagg y Hansen ³⁵	Cohorte 8*, alta	36 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (6 meses de seguimiento) T3 (Final del crecimiento)
Ngan, Hagg, Yiu, Merwin y Wei ³⁶	Cohorte 6*, moderada	20 pacientes Clase III	T0 (6 meses pretratamiento) T1 (Inicio tratamiento) T2 (Postratamiento, 6 meses después)
Kopecky y Fishman ³⁷	Cohorte 7*, alta	41 pacientes Clase II/1	T1 (Pretratamiento) T2 (Durante el tratamiento) T3 (Postratamiento)

Continúa

Continuación tabla 1

Pancherz y Anehus-Pancherz ³⁸	Cohorte 8*, alta	45 pacientes Clase II	T0 (7 meses pretratamiento) T1 (7 meses de seguimiento) T2 (6 meses después de establecida la oclusión) T3 (Postratamiento, 6,4 años después)
Lu, Tanne, Hirano y Sakuda ³⁹	Cohorte 5*, moderada	30 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (Después de la corrección de la mordida cruzada) T3 (2 años de seguimiento) T4 (Postratamiento)
Sakamoto, Iwase, Uka y Nakamura ⁴⁰	Cohorte 7*, alta	26 pacientes Clase III	T0 (1 año pretratamiento) T1 (Inicio del tratamiento) T2 (1 año de seguimiento) T3 (Retiro de aparato) T4 (1 año después de retirar el aparato) T5 (2 años después de retirar el aparato)
Lerstøl, Torget y Vandevska-Radunovic ⁴¹	Cohorte 6*, moderada	26 pacientes Clase II	T0 (Pretratamiento) T1 (Posretención activa, ± 3 años después) T2 (Posretención, ± 13 años después)
Lima Filho, Lima y de Oliveira Ruellas ⁴²	Cohorte 6*, moderada	40 pacientes (120 cefálicas laterales)	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)
Tahmina, Tanaka y Tanne ⁴³	Cohorte 7*, alta	56 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (Poscorrección de la mordida cruzada anterior) T3 (2,6 años de seguimiento) T4 (Después de completar el crecimiento puberal)
Arman, Ufuk Toygar y Abuhijleh ⁴⁴	Cohorte 7*, alta	14 pacientes Clase III (grupo tratamiento) 15 pacientes (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Después de alcanzar un <i>overjet</i> positivo o Clase I) T3 (Después de remover los <i>brackets</i>)

* Número de estrellas en el análisis crítico con la escala de Newcastle-Ottawa¹⁴

Fuente: los autores

Tabla 2. Artículos incluidos sobre cantidad y periodicidad en la toma de radiografía cefálica lateral durante el tratamiento de ortodoncia correctiva

Referencia	Tipo de estudio/ Nivel de evidencia	Tamaño de muestra	Periodicidad
Nohadani y Ruf ⁴⁵	Cohorte 6*, moderada	30 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) Periodo de 2,5 años
Reddy, Kharbanda, Duggal y Parkash ⁴⁶	Cohorte 3*, pobre	7 pacientes Clase II	T1 (Pretratamiento) T2 (9 meses de seguimiento)
Nelson, Hansen y Hagg ⁴⁷	Cohorte 6*, moderada	18 pacientes Clase II/1	T0 (6 meses pretratamiento) T1 (Inicio del tratamiento) T2 (6 meses de seguimiento) T3 (12 meses de seguimiento) T4 (18 meses de seguimiento)

Continúa

Continuación tabla 2

Jakobsone, Stenvik, Sandvik y Espeland ⁴⁸	Cohorte 7*, moderada	81 pacientes Clase III	T1 (1 semana precirugía) T2 (1 semana posquirúrgico) T3 (2 meses de seguimiento) T4 (6 meses de seguimiento) T5 (1 año de seguimiento) T6 (3 años de seguimiento)
Jensen y Ruf ⁴⁹	Cohorte 5*, moderada	15 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Después de la ortodoncia prequirúrgica y la cirugía) T3 (Postratamiento)
Kuroda, Yamada, Deguchi y Kyung ⁵⁰	Cohorte 7*, moderada	22 pacientes Clase II	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)
Joss y Thüer ⁵¹	Cohorte 5*, moderada	17 pacientes	T1 (5 días antes de la cirugía) T2 (3-9 días posquirúrgico) T3 (4-9 meses posquirúrgico) T4 (11-18 meses posquirúrgico) T5 (11-14 años posquirúrgico)
Benson, Tinsley, O'Dwyer, Majumdar, Doyle y Sandler ⁵²	Ensayo clínico aleatorizado 7 puntos, alta	51 pacientes Clase II/1	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)
Schütz-Fransson, Bjerklin y Lindsten ⁵³	Cohorte 8*, alta	62 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)
Heiser, Niederwanger, Bancher, Bittermann, Neunteufel y Kulmer ⁵⁴	Cohorte 7*, alta	25 pacientes Clase II (grupo no extracción) 24 pacientes (grupo extracción)	T1 (Pretratamiento) T2 (Remoción de <i>brackets</i>) T3 (Posretención) T4 (5 años posretención)
Shannon y Nanda ⁵⁵	Cohorte 6*, moderada	50 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 2 años después)
Swinnen, Politis, Willems, De Bruyne, Fieuws, Heidbuchel <i>et al.</i> ⁵⁶	Cohorte 8*, alta	49 pacientes	T1 (Inicio ortodoncia) T2 (Prequirúrgica) T3 (Inmediatamente posquirúrgica) T4 (Posquirúrgica, ± 20 semanas después) T5 (Posquirúrgica, 1 año después)
Mobarak, Espeland, Krogsstad y Lyberg ⁵⁷	Cohorte 7*, alta	61 pacientes Clase II	T1 (Prequirúrgico) T2 (Posquirúrgico, inmediatamente) T3 (Posquirúrgico, 2 meses después) T4 (Posquirúrgico, 6 meses después) T5 (Posquirúrgico, 1 año después) T6 (Posquirúrgico, 3 años después)
Fischer, von Konow y Brattstrom ⁵⁸	Cohorte 6*, moderada	58 pacientes	T1 (Prequirúrgico) T2 (Posquirúrgico, 8 semanas después) T3 (Posquirúrgico, 2 años después)
Zierhut, Joondeph, Artun y Little ⁵⁹	Cohorte 7*, alta	63 pacientes Clase II	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)

Continúa

Continuación tabla 2

Faerovig y Zachrisson ⁶⁰	Ensayo clínico 6 puntos, alta	36 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, ± 4 años después)
Sadowsky, Schneider, BeGole y Tahir ⁶¹	Cohorte 7*, alta	22 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)
Ormiston, Huang, Little, Decker y Seuk ⁶²	Casos y controles 5*, moderada	86 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 7,4 años después)
Deguchi, Honjo, Fukunaga, Miyawaki y Roberts ⁶³	Cohorte 8*, alta	122 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)

* Número de estrellas en el análisis crítico de escala de Newcastle-Ottawa¹⁴

Fuente: los autores

¿Cuál es la cantidad y periodicidad en la toma de radiografía panorámica durante el tratamiento de ortodoncia?

Tabla 3. Artículos incluidos sobre cantidad y periodicidad en la toma de radiografía panorámica durante el tratamiento de ortodoncia interceptiva

Referencia	Tipo de estudio/ Nivel de evidencia	Tamaño de muestra	Periodicidad
Pirttiniemi, Kantomaa, Mantysaari, Pykalainen, Krusinskiene, Laitala <i>et al.</i> ²¹	Ensayo clínico controlado aleatorizado 7 puntos, alta	68 pacientes con tendencia Clase II	T0 (Pretratamiento) T1 (2 años de seguimiento) T2 (8 años de seguimiento)
Junkin y Andria ²⁹	Cohorte 7*, alta	45 pacientes Clase II/1 (grupo tratamiento) 89 pacientes Clase I (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 1 año y medio después de quitar retenedores)
Garattini, Levrini, Crozzoli y Levrini ³²	Cohorte 4*, moderada	39 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (A los 2 años de tratamiento)

* Número de estrellas en el análisis crítico de escala de Jadad¹³

Fuente: los autores

Tabla 4. Artículos incluidos sobre cantidad y periodicidad en la toma de radiografía panorámica durante el tratamiento de ortodoncia correctiva

Referencia	Tipo de estudio/ Nivel de evidencia	Tamaño de muestra	Periodicidad
Nohadani y Ruf ⁴⁵	Cohorte 6*, moderada	30 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)
Mayoral ⁶⁴	Cohorte 7*, alta	53 pacientes	T1 (Postratamiento) T2 (Posretención, 1 año después)
Heiser, Niederwanger, Bancher, Bittermann, Neunteufel y Kulmer ⁵⁴	Cohorte 7*, alta	25 pacientes Clase II (grupo no extracción) 24 pacientes (grupo extracción)	T1 (Pretratamiento) T2 (Remoción de <i>brackets</i>) T3 (Posretención) T4 (5 años posretención)

Continúa

Continuación tabla 4

Faerovig y Zachrisson ⁶⁰	Ensayo clínico 6 puntos, alta	36 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, ± 4 años después)
Deguchi, Honjo, Fukunaga, Miyawaki, Roberts y Takano-Yamamoto ⁶³	Cohorte 8*, alta	122 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)

*Número de estrellas en el análisis crítico de escala de Newcastle-Ottawa¹⁴

Fuente: los autores

¿Cuál es la cantidad y periodicidad en la toma de modelos de estudio durante el tratamiento de ortodoncia?

Tabla 5. Artículos incluidos sobre cantidad y periodicidad en la toma de modelos de estudio durante el tratamiento de ortodoncia interceptiva

Referencia	Tipo de estudio/ Nivel de evidencia	Tamaño de muestra	Periodicidad
Pirttiniemi, Kantomaa, Mantysaari, Pykalainen, Krusinskiene, Laitala <i>et al.</i> ²¹	Ensayo clínico controlado aleatorizado 7 puntos, alta	68 pacientes con tendencia Clase II	T0 (Pretratamiento) T1 (2 años de seguimiento) T2 (8 años de seguimiento)
Bendeus, Hagg y Rabie ²⁸	Cohorte 6*, moderada	20 pacientes Clase II/1	T0 (6 meses pretratamiento) T1 (Inicio del tratamiento) T2 (6 meses de seguimiento) T3 (12 meses de seguimiento) T4 (24 meses de seguimiento)
Junkin y Andria ²⁹	Cohorte 7*, alta	45 pacientes Clase II/1 (grupo tratamiento) 89 pacientes Clase I (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 1 año y medio después de quitar retenedores)
Hansen, Koutsonas y Pancherz ³⁴	Cohorte 8*, alta	24 pacientes Clase II/1	T1 (Pretratamiento) T2 (6 meses de seguimiento) T3 (Postratamiento, 5 años después)
Lerstøl, Torget y Vandevska-Radunovic ⁴¹	Cohorte 6*, moderada	26 pacientes Clase II	T0 (Pretratamiento) T1 (Posretención activa, ± 3 años después) T2 (Posretención, ± 13 años después)
Bock y Ruf ⁶⁵	Cohorte 6*, moderada	37 pacientes Clase II/2	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)
Elms, Buschang y Alexander ⁶⁶	Cohorte 7*, alta	42 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)
McNamara, Baccetti, Franchi y Herberger ⁶⁷	Cohorte 8*, alta	112 pacientes (grupo tratamiento) 41 pacientes (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Postratamiento, ± 6 años después)

* Número de estrellas en el análisis crítico de escala de Newcastle-Ottawa¹⁴

Fuente: los autores

Tabla 6. Artículos incluidos sobre cantidad y periodicidad en la toma de modelos de estudio durante el tratamiento de ortodoncia correctiva

Referencia	Tipo de estudio/ Nivel de evidencia	Tamaño de muestra	Periodicidad
Bock, von Bremen y Ruf ⁶⁸	Cohorte 6*, moderada	26 pacientes Clase II/1	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)
Memikoglu y Iseri ⁶⁹	Cohorte 6*, moderada	14 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Remoción del aparato de expansión) T3 (Postratamiento)
Reddy, Kharbanda, Duggal y Parkash ⁴⁶	Cohorte 3*, pobre	7 pacientes Clase II	T1 (Pretratamiento) T2 (9 meses de seguimiento)
Andrén, Naraghi, Mohlin y Kjellberg ⁷⁰	Cohorte 6*, moderada	27 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 1 año después de quitar el retenedor fijo) T4 (Posretención, 7 años después)
Magnusson, Bjerklín, Nilsson y Marcusson ⁷¹	Cohorte 7*, alta	31 pacientes	T0 (Pretratamiento) T1 (Posretención) T2 (Seguimiento)
Renkema, Al-Assad, Bronkhorst, Weindel, Katsaros y Lisson ⁷²	Cohorte 8*, alta	235 modelos	T0 (Pretratamiento) T1 (Postratamiento, inmediatamente) T2 (Postratamiento, 2 años después) T3 (Postratamiento, 5 años después)
Benson, Tinsley, O'Dwyer, Majumdar, Doyle y Sandler ⁵²	Ensayo clínico aleatorizado 7 puntos, alta	51 pacientes Clase II/1	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)
Schütz-Fransson, Bjerklín y Lindsten ⁵³	Cohorte 8*, alta	62 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)
Heiser, Niederwanger, Bancher, Bittermann, Neunteufel y Kulmer ⁵⁴	Cohorte 7*, alta	25 pacientes Clase II (grupo no extracción) 24 pacientes (grupo extracción)	T1 (Pretratamiento) T2 (Remoción de <i>brackets</i>) T3 (Posretención) T4 (5 años posretención)
Shannon y Nanda ⁵⁵	Cohorte 6*, moderada	50 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 2 años después)
Faerovig y Zachrisson ⁶⁰	Ensayo clínico 6 puntos, buena	36 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, ± 4 años después)
Sadowsky, Schneider, BeGole y Tahir ⁶¹	Cohorte 7*, alta	22 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención)
Al Yami, Kuijpers-Jagtman y van 't Hof ⁷³	Cohorte 7*, moderada	1016 modelos	T0 (Pretratamiento) T1 (Postratamiento) T2 (Posretención) T3 (Posretención, 2 años) T4 (Posretención, 5 años) T5 (Posretención, 10 años)

Continúa

Continuación tabla 6

Ormiston, Huang, Little, Decker y Seuk ⁶²	Casos y controles 5*, moderada	86 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 7,4 años después)
Deguchi, Honjo, Fukunaga, Miyawaki y Roberts ⁶³	Cohorte 8*, alta	122 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)

* Número de estrellas en el análisis crítico de escala de Newcastle-Ottawa¹⁴

Fuente: los autores

¿Cuál es la cantidad y periodicidad en la toma de fotografías clínicas durante el tratamiento de ortodoncia?

Tabla 7. Artículos incluidos sobre cantidad y periodicidad en la toma de fotografías clínicas durante el tratamiento de ortodoncia

Referencia	Tipo de estudio/ Nivel de evidencia	Tamaño de muestra	Periodicidad
Das y Reddy ¹⁵	Cohorte 6*, moderada	50 pacientes Clase II/1	T1 (Inicio) T2 (Postratamiento, 15 meses después)
Junkin y Andria ²⁹	Cohorte 7*, moderada	45 pacientes Clase II/1 (grupo tratamiento) 89 pacientes Clase I (grupo control)	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, 1 año y medio después de quitar retenedores)
Reddy, Kharbanda, Duggal y Parkash ⁴⁶	Cohorte 3*, pobre	7 pacientes Clase II	T1 (Pretratamiento) T2 (9 meses de seguimiento)
Benson, Tinsley, O'Dwyer, Majumdar, Doyle y Sandler ⁵²	Ensayo clínico aleatorizado 7 puntos, alta	51 pacientes Clase II/1	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)
Faerovig y Zachrisson ⁶⁰	Ensayo clínico 6 puntos, alta	36 pacientes Clase III	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento) T3 (Posretención, ± 4 años después)
Deguchi, Honjo, Fukunaga, Miyawaki, Roberts y Takano-Yamamoto ⁶³	Cohorte 8*, alta	122 pacientes	T1 (Pretratamiento) T2 (Postratamiento)

* Número de estrellas en el análisis crítico de escala de Newcastle-Ottawa¹⁴

Fuente: los autores

Discusión

En la actualidad existe una carencia de información basada en la evidencia que establece el número de registros durante el tratamiento de ortodoncia y su periodicidad.¹⁰ Por esta razón, el propósito de esta revisión sistemática fue encontrar, dentro de la literatura, estudios que incluyeran en su metodología la descripción de la cantidad y frecuencia con la que se obtienen las radiografías panorámica y cefálica lateral, las fotografías clínicas y los modelos de estudio durante

el tratamiento ortodóncico tanto interceptivo como correctivo; el objetivo fue establecer una directriz sobre estos parámetros para uso clínico e institucional en centros universitarios.

Los actuales lineamientos de la FDA (Food and Drug Administration) para exámenes radiográficos sugieren que para el monitoreo del crecimiento y desarrollo de niños y adolescentes “el juicio clínico se utiliza para determinar la necesidad y tipo de imágenes radiológicas necesarias para la evaluación o monitoreo del crecimiento y desarrollo dentofacial”,⁷⁴ por lo

que no hay directrices para la radiación diagnóstica durante el tratamiento de ortodoncia. El estudio de Hujoel y colaboradores¹⁰ en el 2006 muestra que la ausencia de una guía para la toma de registros en ortodoncia conlleva a que exista una gran variabilidad en su cantidad y periodicidad. Esto se corrobora con los resultados de este estudio, en el que, a pesar de no encontrarse un criterio homogéneo de tiempo y cantidad de registros, existe un consenso entre los autores de los artículos revisados acerca de tomar registros antes de iniciar y al finalizar el tratamiento de ortodoncia interceptiva o correctiva.^{15-30, 32-37, 39-47, 49, 50, 53-56, 58-60, 62-65, 67, 69-73}

Durante el tratamiento interceptivo, algunos autores como Phan y colaboradores,¹⁹ Bendeus, Hagg y Rabie,²⁸ Hansen, Koutsonas y Pancherz³⁴ Omblus y colaboradores³⁵ y Pancherz y Anehus-Pancherz³⁸ toman en sus estudios registros de seguimiento a los 6 meses de tratamiento. Por otro lado, el 11,6% de los estudios incluidos realiza registros de seguimiento entre los 9 y los 12 meses,^{16, 19, 28, 30, 37, 40, 46} y el 10% toma registros de seguimiento en este mismo intervalo de tiempo, pero durante el tratamiento de ortodoncia correctiva.^{28, 47, 48, 51, 56, 57} La gran mayoría de los estudios de ortodoncia correctiva realizan registros pretratamiento, postratamiento y posretención. Los estudios que realizan seguimiento durante la posretención muestran gran variabilidad en el tiempo y la periodicidad, que oscila entre 15 meses y 13 años después de la finalización del tratamiento; sin embargo, los resultados de este estudio muestran que el 18,3% del total de citas revisadas toman registros a los 2 años de la posretención^{19, 21, 25, 28, 40, 43, 45, 55, 58, 72, 73} tanto para tratamiento interceptivo como correctivo.

Como fortalezas de este estudio desde el punto de vista metodológico se resalta que se siguió toda la metodología sugerida por la Colaboración Cochrane,¹² la cual está ampliamente revisada y muy bien estandarizada. También cabe resaltar la rigurosidad con la cual fue realizado, ya que se llevó a cabo una estandarización de los investigadores para el análisis de los estudios incluidos. Como limitaciones se encuentra principalmente el restringido acceso que tuvieron los investigadores a algunas publicaciones.

Conclusión

Según el consenso entre los autores, se puede sugerir la siguiente periodicidad para el tratamiento ortodóncico interceptivo y correctivo:

Tratamiento interceptivo: registros al inicio o pretratamiento, a los 6 meses de seguimiento, al año de seguimiento, al momento de retirar la aparatología y 2 años después.

Tratamiento correctivo: registros al inicio o pretratamiento, a los 12 meses de seguimiento, al momento de la finalización y 2 años después.

Referencias

1. Miller JB, Burch JG. Criteria and procedures for cast trimming. *J Prosthet Dent.* 1973; 30: 843-9.
2. Quintero JC, Trosien A, Hatcher D, Kapila S. Craniofacial imaging in orthodontics: historical perspective, current status, and future developments. *Angle Orthod.* 1999; 69: 491-506.
3. Sandler J, Murray A. Clinical photography in orthodontics. *J Clin Orthod.* 1997; 31: 729-39.
4. Williamson J. Orthodontic records: more than just models and photos. *Int J Orthod Milwaukee.* 2003; 14: 33.
5. Sjogren AP, Lindgren JE, Huggare JA. Orthodontic study cast analysis: reproducibility of recordings and agreement between conventional and 3D virtual measurements. *J Digit Imaging.* 2009; 23: 482-92.
6. Bondemark L. Interdental bone changes after orthodontic treatment: a 5-year longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114: 25-31.
7. Hesby RM, Marshall SD, Dawson DV, Southard KA, Casco JS, Franciscus RG et al. Transverse skeletal and dentoalveolar changes during growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130: 721-31.
8. Shorey R, Moore K. Clinical digital photography: implementation of clinical photography for everyday practice. *J Calif Dent Assoc.* 2009; 37: 179-83.
9. Palomo JM, Wolf GR, Hans MG. Use of digital photography in the case orthodontic clinic. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 381-5.
10. Hujoel P, Hollender L, Bollen AM, Young JD, McGee M, Grosso A. Radiographs associated with one episode of orthodontic therapy. *J Dent Educ.* 2006; 70: 1061-5.

11. Ghafari J, Cater PE, Shofer FS. Effect of film-object distance on posteroanterior cephalometric measurements: suggestions for standardized cephalometric methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 108: 30-7.
12. Clarke M OA. *Manual del Revisor Cochrane 4.1.6.* Oxford: Update Software; 2003.
13. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ *et al.* Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials.* 1996; 17: 1-12.
14. Wells GA SB, O'Connell D. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. *Eur J Epidemiol.* 2010; 25(9): 603-5.
15. Das UM, Reddy D. Treatment effects produced by preorthodontic trainer appliance in patients with class II division I malocclusion. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2010; 28: 30-3.
16. Yüksel S, Kaygisiz E, Ulusoy C, Keykubat A. Post-treatment evaluation of a magnetic activator device in Class II high-angle malocclusions. *Eur J Orthod.* 2010; 32: 425-9.
17. Flores-Mir C, Barnett G, Higgins DW, Heo G, Major PW. Short-term skeletal and dental effects of the Xbow appliance as measured on lateral cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 136: 822-32.
18. Woods MG. Sagittal mandibular changes with overbite correction in subjects with different mandibular growth directions: late mixed-dentition treatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133: 388-94.
19. Phan KL, Bendeus M, Hagg U, Hansen K, Rabie AB. Comparison of the headgear activator and Herbst appliance--effects and post-treatment changes. *Eur J Orthod.* 2006; 28: 594-604.
20. Altug Z, Arslan AD. Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. *Angle Orthod.* 2006; 76: 360-8.
21. Pirttiniemi P, Kantomaa T, Mantysaari R, Pykalainen A, Krusinskiene V, Laitala T *et al.* The effects of early headgear treatment on dental arches and craniofacial morphology: an 8 year report of a randomized study. *Eur J Orthod.* 2005; 27: 429-36.
22. Ko YI, Baek SH, Mah J, Yang WS. Determinants of successful chin cup therapy in skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 33-41.
23. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 16-22.
24. Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Ursi W. Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with an untreated Class II sample. *Eur J Orthod.* 2004; 26: 65-72.
25. Janson GR, Toruno JL, Martins DR, Henriques JF, de Freitas MR. Class II treatment effects of the Frankel appliance. *Eur J Orthod.* 2003; 25: 301-9.
26. Ferro A, Nucci LP, Ferro F, Gallo C. Long-term stability of skeletal Class III patients treated with splints, Class III elastics, and chin cup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123: 423-34.
27. Westwood PV, McNamara JA, Jr., Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123: 306-20.
28. Bendeus M, Hagg U, Rabie B. Growth and treatment changes in patients treated with a headgear-activator appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 121: 376-84.
29. Junkin JB, Andria LM. Comparative long term post-treatment changes in hyperdivergent Class II Division I patients with early cervical traction treatment. *Angle Orthod.* 2002; 72: 5-14.
30. Mills CM, McCulloch KJ. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the twin block appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 118: 24-33.
31. Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114: 492-502.
32. Garattini G, Levrini L, Crozzoli P, Levrini A. Skeletal and dental modifications produced by the Bionator III appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114: 40-4.
33. Lund DI, Sandler PJ. The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113: 104-10.
34. Hansen K, Koutsonas TG, Pancherz H. Long-term effects of Herbst treatment on the mandibular incisor segment: a cephalometric and biometric investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 112: 92-103.
35. Omblus J, Malmgren O, Pancherz H, Hagg U, Hansen K. Long-term effects of Class II correction in Herbst and Bass therapy. *Eur J Orthod.* 1997; 19: 185-93.
36. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 109: 38-49.

37. Kopecky GR, Fishman LS. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 104: 162-9.
38. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 103: 510-20.
39. Lu YC, Tanne K, Hirano Y, Sakuda M. Craniofacial morphology of adolescent mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 1993; 63: 277-82.
40. Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura S. A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am J Orthod.* 1984; 85: 341-50.
41. Lerstøl M, Torget O, Vandevska-Radunovic V. Long-term stability of dentoalveolar and skeletal changes after activator-headgear treatment. *Eur J Orthod.* 2009; 32: 28-35.
42. Lima Filho RM, Lima AL, de Oliveira Ruellas AC. Longitudinal study of anteroposterior and vertical maxillary changes in skeletal class II patients treated with Kloehn cervical headgear. *Angle Orthod.* 2003; 73: 187-93.
43. Tahmina K, Tanaka E, Tanne K. Craniofacial morphology in orthodontically treated patients of class III malocclusion with stable and unstable treatment outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117: 681-90.
44. Arman A, Ufuk Toygar T, Abuhijleh E. Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in Class III patients. *Eur J Orthod.* 2006; 28: 383-92.
45. Nohadani N, Ruf S. Assessment of vertical facial and dentoalveolar changes using panoramic radiography. *Eur J Orthod.* 2008; 30: 262-8.
46. Reddy P, Kharbanda OP, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dental changes with nonextraction Begg mechanotherapy in patients with Class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 118: 641-8.
47. Nelson B, Hansen K, Hagg U. Overjet reduction and molar correction in fixed appliance treatment of Class II, division 1, malocclusions: sagittal and vertical components. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115: 13-23.
48. Jakobson G, Stenvik A, Sandvik L, Espeland L. Three-year follow-up of bimaxillary surgery to correct skeletal Class III malocclusion: stability and risk factors for relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139: 80-9.
49. Jensen U, Ruf S. Success rate of anterior open-bite orthodontic-orthognathic surgical treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138: 716-9.
50. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Class II malocclusion treated with miniscrew anchorage: comparison with traditional orthodontic mechanics outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 302-9.
51. Joss CU, Thüer UW. Stability of hard tissue profile after mandibular setback in sagittal split osteotomies: a longitudinal and long-term follow-up study. *Eur J Orthod.* 2008; 30: 352-8.
52. Benson PE, Tinsley D, O'Dwyer JJ, Majumdar A, Doyle P, Sandler PJ. Midpalatal implants vs headgear for orthodontic anchorage: a randomized clinical trial: cephalometric results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132: 606-15.
53. Schütz-Fransson U, Bjerklin K, Lindsten R. Long-term follow-up of orthodontically treated deep bite patients. *Eur J Orthod.* 2006; 28: 503-12.
54. Heiser W, Niederwanger A, Bancher B, Bittermann G, Neunteufel N, Kulmer S. Three-dimensional dental arch and palatal form changes after extraction and nonextraction treatment. Part I. Arch length and area. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 71-81.
55. Shannon KR, Nanda RS. Changes in the curve of Spee with treatment and at 2 years posttreatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 125: 589-96.
56. Swinnen K, Politis C, Willems G, De Bruyne I, Fieuws S, Heidbuchel K *et al.* Skeletal and dento-alveolar stability after surgical-orthodontic treatment of anterior open bite: a retrospective study. *Eur J Orthod.* 2001; 23: 547-57.
57. Mobarak KA, Espeland L, Krogstad O, Lyberg T. Soft tissue profile changes following mandibular advancement surgery: predictability and long-term outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 119: 353-67.
58. Fischer K, von Konow L, Brattstrom V. Open bite: stability after bimaxillary surgery: 2-year treatment outcomes in 58 patients. *Eur J Orthod.* 2000; 22: 711-8.
59. Zierhut EC, Joondeph DR, Artun J, Little RM. Long-term profile changes associated with successfully treated extraction and nonextraction Class II division 1 malocclusions. *Angle Orthod.* 2000; 70: 208-19.
60. Faerovig E, Zachrisson BU. Effects of mandibular incisor extraction on anterior occlusion in adults with Class III malocclusion and reduced overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115: 113-24.

61. Sadowsky C, Schneider BJ, BeGole EA, Tahir E. Long-term stability after orthodontic treatment: non-extraction with prolonged retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 106: 243-9.
62. Ormiston JP, Huang GJ, Little RM, Decker JD, Seuk GD. Retrospective analysis of long-term stable and unstable orthodontic treatment outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128: 568-74.
63. Deguchi T, Honjo T, Fukunaga T, Miyawaki S, Roberts WE, Takano-Yamamoto T. Clinical assessment of orthodontic outcomes with the peer assessment rating, discrepancy index, objective grading system, and comprehensive clinical assessment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 127: 434-43.
64. Mayoral G. Treatment results with light wires studied by panoramic radiography. *Am J Orthod.* 1982; 81: 489-97.
65. Bock N, Ruf S. Post-treatment occlusal changes in Class II division 2 subjects treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 2008; 30: 606-13.
66. Elms TN, Buschang PH, Alexander RG. Long-term stability of Class II, division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: I. Model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 109: 271-6.
67. McNamara JA, Jr., Baccetti T, Franchi L, Herberger TA. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod.* 2003; 73: 344-53.
68. Bock NC, von Bremen J, Ruf S. Occlusal stability of adult Class II Division 1 treatment with the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138: 146-51.
69. Memikoglu TU, Iseri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 1999; 69: 251-6.
70. Andrén A, Naraghi S, Mohlin BO, Kjellberg H. Pattern and amount of change after orthodontic correction of upper front teeth 7 years postretention. *Angle Orthod.* 2010; 80: 432-7.
71. Magnusson A, Bjerklín K, Nilsson P, Marcusson A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: long-term stability. *Eur J Orthod.* 2009; 31: 142-9.
72. Renkema AM, Al-Assad S, Bronkhorst E, Weindel S, Katsaros C, Lisson JA. Effectiveness of lingual retainers bonded to the canines in preventing mandibular incisor relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(179e): 171-8.
73. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, van 't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115: 300-4.
74. Greenblatt C, Berryman R, Brooks SL, Burton B, Murdoch-Kinch CA, Rachlin JA *et al.* The selection of patients for dental radiographic examinations, 2004. Chicago: American Dental Association, U.S. Department of Health And Human Services; 2004.