

M.E. Aravena¹ D. Grauer¹
S. Baquero¹ M. Martínez¹
B. Bou¹ N. Santos¹
P. Caciquinho¹ S. Montaña²
A. Carrasco¹ A. Ortoneda³
M.E. Cortés¹ J.M. Ustrell⁴
M. González¹ J. Durán⁵

- 1 Licenciado en Odontología,
Alumno del 2º curso del Máster de
Ortodoncia
- 2 Máster de Ortodoncia,
Colaborador del Máster de Ortodoncia
- 3 Profesor Coordinador del 2º curso
del Máster de Ortodoncia
- 4 Profesor Titular de Ortodoncia,
Coordinador del Máster de Ortodoncia
- 5 Catedrático de Ortodoncia,
Director del Máster de Ortodoncia
Universidad de Barcelona

RESUMEN

Se ha realizado una revisión de los artículos científicos publicados en las revistas de Ortodoncia de habla inglesa, francesa y española, del año 2001. Se ha comparado y relacionado los temas que han sido objeto de los más recientes estudios e investigaciones en el ámbito de la Ortodoncia.

PALABRAS CLAVE

Revisión Bibliográfica; Ortodoncia; Avances en informática; Diagnóstico y Tratamiento; Tratamientos Multidisciplinarios; Materiales; Biología; Crecimiento y Desarrollo Craneofacial; ATM; Estética; Retención y Recidiva.

Actualización en ortodoncia de 2001

ABSTRACT

A review of scientific articles published in Orthodontic journals written in English, French and Spanish during year 2001 has been realised. The topics of the most recent studies and investigations related to Orthodontics have been compared and related in between.

KEY WORDS

Bibliography review; Orthodontics; Systems information advance; Diagnostics and Treatment; Multidisciplinary Treatment; Materials; Biology; Craneofacial Growth; TMJ; Aesthetic Orthodontic; Retention and Relapse.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo tiene el objetivo de revisar las publicaciones de las revistas más relevantes de Ortodoncia del año 2001, con el fin de actualizar los conocimientos en esta área, proporcionando al lector un breve resumen y las citas bibliográficas de los temas que posteriormente desee consultar en su correspondiente publicación.

Para facilitar la búsqueda de información, el contenido de los artículos han sido organizado en los siguientes temas: 1. Información-marketing e informática; 2. Métodos diagnósticos; 3. Diagnóstico y tratamiento; 4. Biomecánica; 5. Tratamientos multidisciplinarios; 6. Materiales; 7. Biología; 8. Crecimiento y desarrollo craneofacial; 9. ATM; 10. Epidemiología; 11. Estética en ortodoncia; 12. Casos clínicos; 13. Retención y recidiva.

INFORMACIÓN-MARKETING E INFORMÁTICA

Información al paciente y familiares

Actualmente en las clínicas ortodóncicas es habitual el uso de distintos sistemas informáticos donde puede archivar la documentación e información de los pacientes⁽¹⁾. Como medio de difusión de información sobre ortodoncia para auxiliares y pacientes, los programas de informática multimedia como «Orthodontic hiper knowledge» resultan útiles para la aceptación del tratamiento⁽²⁾, ya que se recomienda que la información verbal dada a los padres o acompañantes del paciente esté soportada por información visual y/o escrita para un correcto y total entendimiento⁽³⁾. A través de información, los pacientes pueden aprender a valorar su salud bucodental, y gracias a ello, hacerse posible objetivar los beneficios del tratamiento de ortodoncia en su calidad de vida⁽⁴⁾, ya que los principales beneficios del tratamiento ortodóncico son la mejora psicosocial del paciente y la reducción de la susceptibilidad a las enfermedades dentales⁽⁵⁾.

Por otro lado, existen publicaciones que reconocen la importancia de entrenar al personal auxiliar tanto en temas clínicos como en marketing interno de la consulta, recepción correcta de llamadas telefónicas y relaciones públicas para conseguir un centro competitivo y duradero^(6,7), de la misma manera, la administración y gestión en una clínica ortodóncica tiene su importancia y según los estudios de Sinclair y cols. debe ser enseñada como disciplinas en los Centros de Estudios de Ortodoncia⁽⁸⁾.

Avances en informática

Entre los avances que ayuda al clínico a realizar diagnósticos se está incluyendo el uso de RVS (vídeo remoto de vigilancia) como método adicional a la observación clínica, la utilización de cámaras digitales, y la posibilidad de incluir la más reciente tecnología informática a la clínica con los nuevos sistemas de Scanner como el «SureSmile», con el que se obtienen modelos virtuales que permiten el diagnóstico y planificación individualizada de cada caso clínico. Este sistema permite enviar la información digital a su centro especializado, donde se pueden obtener férulas de cementado indirecto por estereolitografía y alambres doblados de forma individualizada^(9,10). A través de la estereolitografía también se pueden realizar réplicas de la anatomía del paciente para poder evaluar el envejecimiento facial, estudiándolo en tres dimensiones⁽¹¹⁾. Otros sistemas de modelos virtuales como el «Orthocad» permiten simular movimientos ortodóncicos en el ordenador y comparar registros pre y post tratamiento⁽¹²⁾.

En cuanto a las cámaras digitales, las que pudieran ser utilizadas en ortodoncia se catalogan en dos categorías: profesionales y semi-profesionales y al elegir la más apropiada para nuestro uso satisfactorio en clínica, debemos tener en cuenta los problemas derivados del flash, los derivados del objetivo en relación a lo que se ve en la pantalla, y los del enfoque y determinar qué cámara nos da la calidad buscada⁽¹³⁾.

384 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS EN ORTODONCIA

Cefalometría

Para la realización de un diagnóstico correcto en ortodoncia, no es suficiente utilizar sólo radiografías panorámicas, ya que pueden existir cambios en las angulaciones de los dientes debido a distorsiones y una mala posición de la cabeza. Es así como las radiografías laterales y frontales, entre otras, adquieren gran importancia dentro de los métodos de diagnóstico⁽¹⁴⁾. Por otro lado, la tomografía computarizada, respecto a la radiografía simple, es útil para el diagnóstico de dientes no erupcionados y malformados⁽¹⁵⁾.

Para algunos autores la cefalometría manual es más exacta que a la digitalizada, y es la ideal para los estudios cefalométricos, añaden que la inexactitud de la cefalometría digital se debe a errores del hardware⁽¹⁶⁾. Pero la practicidad que supone el uso en clínica de la radiología digital y de programas para automatizar los cálculos de los trazados cefalométricos de las imágenes digitales, explica el aumento de su empleo, ya que permite manejar y archivar numerosos datos del paciente con rapidez y facilidad, haciendo que el ortodontista pueda dedicarse en mayor medida a la planificación del diagnóstico⁽¹⁷⁾. De esta manera el uso de sistemas de cefalometría como el Digigraph, aunque es inexacto, puede ser usado para comunicarse con el paciente, o bien para hacer exámenes intermedios sin radiación^(18, 19), porque se debe tener en cuenta, que la técnica digital disminuye a la mitad la dosis absorbida y dosis efectiva sobre la técnica radiográfica convencional⁽²⁰⁾.

Algunos autores afirman que el efecto de la rotación de la cabeza en las teleradiografías causa mayor error en las medidas lineales que en las angulares, al producirse rotación en el eje vertical^(21, 22). Para evitar la magnificación de la imagen y la malposición de la cabeza, se puede corregir la radiografía con un sistema tridimensional, que posiciona al individuo y mide el giro en los ejes X, Y, y Z⁽²³⁾. También se pueden utilizar las arrugas palatinas como punto de referencia en estudios cefalométricos para valorar los movimientos

anteroposteriores de los molares, ya que estas permanecen constantes durante todo el crecimiento^(24, 25).

Existen estudios que examinan la validez de determinados puntos cefalométricos, como el punto articular (AR) para las medidas del maxilar inferior, donde se concluyó que las mediciones con Ar y Co son una buena medida sobre todo para la longitud mandibular. Sin embargo, Ar no es un buen sustituto de Co en la medida de la altura de la rama ascendente mandibular. Por otra parte, las medidas tomadas con Ar o con Co no dependen de cómo el paciente se posiciona en oclusión habitual y en relación céntrica⁽²⁶⁾.

En el análisis de «Wits» se utiliza un plano oclusal funcional especial (FOPb) trazando las bisectrices de los ejes largos de los premolares, que no se modifica por la forma de las cúspides, resultando, según los autores, más exacto que el plano oclusal funcional clásico (FOP)⁽²⁷⁾. En casos de avance o retrusión de mentón, para medir los incisivos, Escoba, Torres y cols. prefieren la línea A-B sobre A-Po, ya que la línea A-B la podemos ver en la radiografía, en los modelos y clínicamente⁽²⁸⁾. Por otro lado, el análisis «Pitchfork» no resulta lo suficientemente sensible para distinguir entre efectos esqueléticos y dentales del tratamiento, ya que sobreestima los efectos esqueléticos, e infravalora los efectos dentales⁽²⁹⁾. En esta materia Mc Collum propone un VTO en el que se debe situar primero los tejidos blandos del paciente correctamente, y de acuerdo a ellos, ubicar los huesos de la cara⁽³⁰⁾.

En la cefalometría frontal para Huertas y Ghafari la impresión clínica anticipa los hallazgos cefalométricos y encuentran que son importantes en el diagnóstico de maloclusiones con alteraciones transversales⁽³¹⁾. Por su lado, la Cefalometría lateral ejerce una influencia significativa en la determinación de la severidad de maloclusiones como la biprotrusión y clases II/2⁽³²⁾. Es importante averiguar la vertical verdadera en la cara del paciente, tomar la radiografía lateral convencional, y luego compararlas para un diagnóstico correcto⁽³³⁾. O bien utilizar la línea A (perpendicular a la horizontal verdadera que pasa por el punto A) que se muestra como un excelente método para el diagnóstico y plan de tratamiento, al situarnos los incisivos y el per-

fil de una forma más objetiva (respecto a la posición natural del paciente)⁽³⁴⁾.

Estudios de la oclusión

Para definir una maloclusión de manera fidedigna el estudio de modelos se hace fundamental, haciendo que entre profesionales estén estandarizadas y definidas las maloclusiones⁽³⁵⁾. Los criterios que definen una oclusión funcional ideal no están todavía establecidos. Sin embargo, hay algunos parámetros que son importantes para que la oclusión sea estable como la protección canina, la función de grupo, la coincidencia entre relación céntrica y máxima intercuspidad, entre otros. Estos parámetros se deben tener en cuenta, ya que el tratamiento ortodóncico tiene la capacidad de alterar las relaciones oclusales estáticas y dinámicas o funcionales⁽³⁶⁾. Es por esta razón por la que se puede hacer, en determinados casos, necesario el uso del articulador. Clark y Hutchison aseguran que las situaciones que requieren la utilización del articulador semi-ajutable previamente a un tratamiento de ortodoncia son: discrepancia entre relación céntrica y máxima intercuspidad superior a 2mm; casos ortodóncicos con ausencia dentaria múltiple y relación intercuspídea inestable; casos de cirugía ortognática maxilar o bimaxilar; cuando las interferencias oclusales pueden ser un factor etiológico de las desórdenes témporo-mandibulares⁽³⁷⁾.

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

Clase II

Diagnóstico

Warren y cols. describe las subdivisiones de las maloclusiones de clase II según el grado de discrepancia existente entre la oclusión céntrica y la relación céntrica; lo cual puede ser confirmado por una serie de parámetros tales como: al cerrar la mandíbula se desvía hacia un lado y usualmente también hacia atrás; con la boca abierta, las líneas medias maxi-

lares coinciden; presencia de clase II molar de un lado y clase I molar del otro; la mandíbula obtiene una posición más posterior debido a las interferencias oclusales durante el cierre⁽³⁸⁾. La evaluación de las alturas dentoalveolares, la forma de la sínfisis y el ángulo goniaco, son útiles también, para los tratamientos de alteraciones del overbite en las clases II⁽³⁹⁾. En estos pacientes el perfil es más convexo, porque entre las edades de 10 a 14 años existe mayor crecimiento horizontal del punto A y menor crecimiento horizontal del Nasion y el Pogonion, además de una marcada vestibularización de los incisivos superiores e inferiores⁽⁴⁰⁾.

El síndrome de cara corta se caracteriza fundamentalmente por sobremordida (dentoalveolar o esquelética) y curva de Spee aumentada. La sobremordida esquelética es designada como el verdadero síndrome de cara corta. Este síndrome puede coexistir tanto en la maloclusión sagital de clase I, de clase II, como en la de clase III, siendo la de clase II la maloclusión más frecuentemente encontrada. Para un mismo grado de sobremordida, pueden existir distintos niveles de potencial patogénico, dependiendo de cómo se relacionan los incisivos superiores e inferiores, con respecto a la angulación y a la distancia. Cuando coexiste el síndrome de cara corta con una disfunción articular, el objetivo terapéutico se centra en la estabilidad articular y no prioritariamente en la oclusión. Para ello, es necesario la aplicación de los principios fisiológicos de estabilidad articular, más que las teorías oclusales derivadas tanto de la prótesis como de la ortodoncia. Antes de plantear el tratamiento, es prioritario la evaluación de los factores de riesgo, el mayor potencial patogénico de la disfunción, la oclusión, los hábitos parafuncionales (bruxismo), las asimetrías, la hiperlaxitud ligamentosa⁽⁴¹⁾.

Tratamiento

Para el tratamiento de las clases II se debe liberar la mandíbula y para ello es necesario eliminar las interferencias, lo cual puede hacerse según el caso a tratar, avanzando los incisivos superiores; ensanchando los segmentos bucales; eliminando las interferencias de las cúspides; reduciendo la sobremordida; o bien

386 corrigiendo las mordidas cruzadas⁽³⁸⁾. Una de las alternativas propuestas de varios autores es la desarticulación de la oclusión en estos casos, para así minimizar todos los movimientos adaptativos de los complejos dentoalveolares y permitir el avance mandibular durante el crecimiento; para lo cual, ésta maloclusión debe ser diagnosticada a temprana edad^(42, 43). Para el control vertical en los casos con deficiente altura facial y una fuerte musculatura, Ballester y cols. utilizan el plano de mordida de Ballester, el cual es un tipo Hawley semifijo, considerado como excelente instrumento para desbloquear la maloclusión en las tres dimensiones⁽⁴⁴⁾. El desbloqueo de la maloclusión se debe realizar como muy tarde en la dentición mixta tardía, ya que el potencial de crecimiento influirá en el resultado⁽⁴³⁾.

Las mecánicas más utilizadas para lograr estos objetivos y resolver la maloclusión de clase II son: los elásticos de clase II^(38, 45), arcos transpalatinos, aparatología extraoral, aparatología como el Lip Bumper⁽³⁸⁾, las placas con guías de Sander⁽⁴⁶⁾, el Bionator^(47, 48) el Frankel⁽⁴⁹⁾, el activador abierto elástico de Klammt⁽⁵⁰⁻⁵³⁾, aparatos de Van Beek y Teuscher modificado⁽⁵⁴⁾.

El activador abierto elástico de Klammt es, dentro de la aparatología funcional, un aparato que induce y cambia la dirección de crecimiento maxilar. El principal cambio se produce en dirección vertical, con lo cual el cambio más evidente es en el tercio inferior de la cara; y aún más, cuando se trata del sexo femenino⁽⁵⁰⁻⁵²⁾. Para otros autores la terapia con activador puede ser un tratamiento efectivo esquelético porque se puede incrementar el crecimiento condilar efectivo y pueden haber cambios en la posición del mentón. Sin embargo, los cambios esqueléticos inducidos por el activador no se realizan siempre en la dirección terapéutica deseada⁽⁵³⁾.

Estudios con cefalogramas de pacientes de 10 a 13 años con maloclusión clase II/1 tratados con el aparato Twin-Block⁽⁵⁵⁻⁵⁷⁾, concluyen que en los pacientes que utilizaron esta aparatología, existió crecimiento condilar y remodelación del proceso coronóide conduciendo a una corrección mandibular. Se observó también un desarrollo del cartílago condilar, que pro-

dujo una remodelación de la rama y osteogénesis en el cuerpo mandibular y regiones dentoalveolares⁽⁵⁶⁾. Al comparar los cambios esqueléticos y dentarios que ocurren en la corrección de las clases II utilizando Twin Block con arco labial (TB1) y Twin Block con extraoral para tracción y torque de incisivo central superior (TB2), Parkin y cols. encontraron que en ambos tipos de Twin Block es posible conseguir una corrección efectiva de la maloclusión así como inclinación dentoalveolar, sin embargo, en el TB2 esta inclinación se presenta en menos extensión, pero a su vez tiene más control vertical y sagital del maxilar que el TB1^(57, 55).

Con otros aparatos ortopédicos funcionales como el Bionator se puede conseguir un crecimiento mandibular y la traslación morfológica del cóndilo, particularmente cuando la mandíbula se mantiene en posición terapéutica a través de elásticos verticales⁽⁴⁷⁾. En la 1ª fase de tratamiento de maloclusiones clase II /1 puede producir resultados clínicos estables y favorables si se han realizado una selección apropiada de pacientes con el uso de este criterio diagnóstico⁽⁴⁸⁾.

El aparato de Herbst empleado también en la resolución de esta maloclusión^(45, 58-61), es un aparato funcional fijo que no exige cooperación por parte del paciente. Consiste en bloques de acrílico oclusales fijados a bandas en los primeros molares superiores y en los premolares inferiores. Su función es la de protruir la mandíbula ayudado por una mordida constructiva⁽⁴⁵⁾. A pesar de las innumerables ventajas de este aparato, también presenta algunas desventajas, como tendencia a la ruptura de sus partes constitutivas, su elevado costo y la dificultad de llevarlo en boca. En los casos de clases II /2 el aparato de Herbst / multibracket mejora la relación entre Incisivos centrales y el labio inferior que es posible que se mantenga durante un año post-tratamiento⁽⁶¹⁾. Evaluaciones cefalométricas con diversos aparatos y tipos de tratamiento, indican que los cambios reportados con el aparato de Herbst son: la reposición de la mandíbula, incremento del tamaño del cuerpo mandibular, activación de la longitud de la rama⁽⁵⁸⁾. Por otro lado, los obtenidos con el uso del Biobloc son: la reducción de overjet, overbite, ángulo ANB e incremento del ángulo SNB A⁽⁵⁹⁾.

No se aprecian grandes cambios en la estimulación del crecimiento mandibular con el uso del activador Teuscher y el aparato de Van Beek, sin embargo, el uso del activador Teuscher fue más significativo que en el grupo con aparato funcional de Van Beek⁽⁵⁴⁾.

El aparato funcional de Frankel no produce cambios esqueléticos clínicamente significativos en maloclusiones de clase II /1. Sin embargo, este aparato produce cambios estadísticamente significativos a nivel de oclusión dental⁽⁴⁹⁾.

Bryk y cols. proponen que la clásica técnica de corrección de las clases II con exodoncias de los cuatro primeros premolares, sea usada sólo en los pacientes en crecimiento, de lo contrario proponen intentar (en pacientes sin crecimiento) solucionar el problema de la maloclusión de clase II sin extracciones, y en los casos donde esto es imposible, realizar exodoncias sólo de los primeros premolares superiores y stripping inferior; ya que la mecánica para el cierre de espacios en las extracciones inferiores, donde además hay que realizar un movimiento de avance de los incisivos inferiores, puede complicar la mecánica y prolongaría el tratamiento, puesto que en muchos casos suele sobrar espacio para poder dejar un overjet correcto⁽⁶²⁾. Por su parte Donihue y cols. aseguran que la extracción de los segundos molares superiores son una alternativa para la corrección de las clase II/1, para obtener el espacio necesario para poder distalar la arcada dental maxilar, obteniendo resultados estables y estéticos, además de reducir el tiempo de tratamiento en comparación con los casos de no extracciones⁽⁶³⁾.

En casos donde no se cuente con la colaboración del paciente existe la opción terapéutica que combina la aparatología fija y un aparato funcional comparable a un Herbst o a un Jasper-Jumper; el Forsus Spring, que al activarse tiene tendencia a recuperar su forma propulsando así la mandíbula para la corrección de la Clase II⁽⁶⁴⁾.

Cuando se presentan casos de maloclusiones clases II/1 asimétricas, incrementadas con apiñamiento anterior, sobremordidas profundas y hábitos persistentes, Skinazi y cols. instalan un anclaje con brazos externos simétricos y una vez que el paciente se ha

acostumbrado, después de 6 a 8 semanas, suelda una barra rígida entre el arco interno y el externo en el lado que necesita más distalización, con el fin de disminuir la presión en el lado opuesto y aumentar en el lado reforzado⁽⁶⁵⁾.

Clases III

Diagnóstico

Uno de los parámetros morfológicos más importantes que se debe tener en cuenta en el diagnóstico, porque predicen el éxito de la corrección de las maloclusiones clase III, son las medidas de las bases apicales de ambos maxilares y las medidas de la longitud de la mandíbula en cuanto a su cuerpo y sus ramas se refiere⁽⁶⁶⁾, ya que la proporción del tamaño entre ambas bases maxilares influyen en el pronóstico y resultado del tratamiento⁽⁶⁷⁾. Larson y cols. afirman que se debería evaluar la relación transversal entre las arcadas dentales en niños succionadores entre edades de 2 a 3 años. Señalan que la presencia de contactos de interferencia entre los caninos temporales es una de las características claves y que los padres deben ser informados e instruidos para reducir el tiempo de succión⁽⁶⁸⁾.

Dentro de las características de las clases III simétricas se encuentran, el menor ángulo de la eminencia articular y un mayor espacio condilar superior que la clase I; por el contrario cuando se presenta esta patología de manera asimétrica los valores de eminencia articular, tamaño y longitud de fosa, longitud de cóndilo y espacio condilar superior muestran diferencias entre ambos lados⁽⁶⁹⁾. Por otro lado, cuando existe desviación funcional es conveniente dibujar la cefalometría en máxima intercuspidad rotando la mandíbula en sentido antihorario para un correcto análisis de la cefalometría en clases III⁽⁷⁰⁾.

Tratamiento

Dentro de las correcciones de clase III, entre otras, existen autores que recomiendan la máscara facial ortopédica como el tratamiento de elección a temprana edad⁽⁷¹⁾, puesto que los mejores resultados tanto esqueléticos como dentoalveolares se obtienen en la den-

388 tación temporal⁽⁷¹⁻⁷³⁾. Sin embargo, otros estudios donde se compara el tratamiento temprano (9 años 8 m) y tardío (12,5 años) con máscara facial tipo Delaire en clase III, no encuentran diferencias cuantitativas en lo que se refiere al tratamiento, no estando evaluada la recidiva. Con esta máscara facial se consigue un movimiento hacia delante y hacia abajo de los incisivos superiores y los molares, mientras que la arcada mandibular se mueve hacia abajo y atrás⁽⁷⁴⁾.

El tratamiento de camuflaje de las maloclusiones clase III esqueléticas en adultos sin cirugía, puede plantearse cuando el resalte negativo no supera los 3 mm. Se realiza primero un levantamiento de mordida con acrílico fotopolimerizable sobre los segundos molares, luego se continúa el tratamiento con arcos continuos. De esta forma se obtiene estabilidad oclusal y una estética satisfactoria⁽⁷⁵⁾. Si además existe mordida cruzada posterior bilateral se puede utilizar en primer término un disyuntor, durante 6 meses, extracciones de los segundos premolares superiores y primeros premolares inferiores, para poder compensar sagitalmente la clase III esquelética; colocación gingival de los brackets en la zona anterior y posterior, uso de elásticos triangulares intermaxilares, con brackets de Roth de 0,022 x 0,028" y empleo de la técnica de deslizamiento para el cierre de espacios. Los resultados a nivel esquelético son un ligero adelantamiento del punto A y leve disminución del ángulo del eje facial que indican una posterorrotación mandibular ligera. A nivel estético es posible llegar a lograr una simetría facial y disminución ligera de la concavidad del tercio medio inferior⁽⁷⁶⁾.

Mordidas cruzadas

Nagahara y cols. estudiaron la posibilidad de valorar a través de un análisis cefalométrico, pautas que indiquen cuando debe tratarse ortodóncicamente una mordida cruzada anterior en dientes deciduos y cuándo no, ya que existe en algunos casos la posibilidad de autocorrección de la maloclusión⁽⁷⁷⁾.

Las asimetrías morfológicas y posicionales que se presentan en niños con mordida cruzada posterior unilateral funcional, poseen una incidencia del 67-79% de

los casos, lo cual conlleva a una posición asimétrica de los cóndilos mandibulares así como asimetría en la función muscular. El diagnóstico está basado en un cambio mandibular asimétrico desde la relación céntrica a máxima intercuspidad debido a alteraciones oclusales⁽⁷⁸⁾. Ciclos más largos y excursiones laterales más cortas durante la masticación son algunas de las características de esta maloclusión, posteriormente al tratamiento se normalizan estos aspectos; sin embargo algunas de estas características de la masticación persisten⁽⁷⁹⁾.

El tratamiento de elección en casos de mordida cruzada es una expansión maxilar⁽⁷⁸⁾. Sin embargo, otras de las opciones terapéuticas en el caso de las mordidas cruzadas posteriores unilaterales, consisten en una modificación muy sencilla de los aparatos que remodelan la sutura media palatina, la cual consiste en agregarle una «rampa» de mordida funcional que induce a un desplazamiento deseable de la sutura media maxilar en remodelación, a través de las fuerzas masticatorias hacia el lado de la mordida cruzada. Este tratamiento está contraindicado en pacientes con alteraciones de la ATM⁽⁸⁰⁾.

Por su parte Raymond y cols. insisten en la importancia de la masticación en la corrección de las mordidas cruzadas ya que éstas una vez corregidas con tratamiento ortodóncico, pueden recidivar si no se corrigen las posibles alteraciones que pueda tener un paciente con mordida cruzada durante la masticación⁽⁸¹⁾. Las fuerzas que puede ejercer la oclusión, en el lado de una mordida cruzada posterior unilateral en niños antes de realizarse cualquier tratamiento ortodóncico, son menores, ya que hay menos número de dientes que contactan en comparación con el lado contralateral; y por supuesto, los músculos del lado de la maloclusión presentan asimetría en su función, específicamente el Temporal y el Masetero, por tal motivo es recomendable el tratamiento temprano⁽⁸²⁾.

Mordidas abiertas

Las mordidas abiertas anteriores en los pacientes que presentan empuje lingual y osteoartritis de la

ATM, suelen producir descenso y rotación posterior de la mandíbula, la cual agrava la situación del paciente. El plan de tratamiento integral, además de la ortodoncia, incluyen reeducación de la función lingual y cirugía ortognática⁽⁸³⁾.

La corrección de mordidas abiertas, que presentan además biprotrusiones, macroglosias o problemas respiratorios requieren obligatoriamente tratamientos multidisciplinarios. Cuando se realizan glosectomía parcial de la zona media dorsal, los dientes se mantienen en equilibrio, esto confirma que la fuerza interior que provoca recidivas es producida por la lengua y la fuerza exterior por los labios^(84, 85).

Alteraciones de la erupción

Las fuerzas de erupción que desplazan los dientes son fuerzas supraóseas que se generan a partir de distorsiones del lecho óseo que contienen al folículo dental y que son causadas a su vez por deformaciones funcionales de la mandíbula durante el crecimiento⁽⁸⁶⁾.

Caninos

Los folículos dentales de los caninos que erupcionan ectópicamente son, según los estudios de Sune Ericson, en promedio, más anchos y asimétricos que los folículos normales⁽⁸⁷⁾. La presencia de factores locales como un odontoma puede ser la causa del retraso de la erupción del canino maxilar, incluso tras su remoción quirúrgica⁽⁸⁸⁾. Otros hallazgos son la retención de caninos asociada con quistes dentígeros, que se resuelve con cirugía de marsupialización del quiste y posterior tracción ortodóncica⁽⁸⁹⁾. Como patología asociada a los casos de dientes incluidos se encuentra la anquilosis, donde el tratamiento suele ser más complejo puesto que incluye ortodoncia, en ocasiones, si se trata de caninos anquilosados puede ser necesaria la luxación⁽⁹⁰⁾, incluso llegar a realizar una osteotomía del bloque que comprende el diente afectado y distracción ósea^(91, 92).

Cuando se decide realizar un tratamiento quirúrgico ortodóncico mediante tracción se ha de tener en cuenta factores como: edad del paciente, sexo, forma

y color del canino, posición mesiodistal del canino y los molares, simetría dental, discrepancia del arco y el perfil⁽⁹³⁾. El tratamiento quirúrgico variará si el canino está por palatino o por vestibular. Para averiguar su posición se pueden usar varias técnicas de localización; «Parallax» (Clark, 1909) y técnica de «Aumento» con RX estática y panorámica⁽⁹⁴⁾. También mediante métodos radiográficos se debe realizar el seguimiento de los casos de impactación dentaria, puesto que aparte de anquilosis se puede encontrar reabsorción radicular, anormal formación de la raíz o un margen gingival antiestético^(92, 95). Por otro lado, como hallazgo radiológico casual, los ortodoncistas se pueden encontrar con casos de caninos migratorios mandibulares, teniendo una etiología variada: herencia, trauma en la mandíbula u obstáculo en su erupción, cuyo tratamiento se basa en la extracción y en determinados casos se podría intentar el autotrasplante⁽⁹⁶⁾.

En los estudios de Stewar y cols. sobre la relación entre la posición inicial de un canino maxilar impactado por palatino y la duración del tratamiento, revelan que los pacientes con impactación unilateral requieren tres meses más de tratamiento que un paciente normal. Las técnicas de fenestración son básicamente tres; la excisional, la submucosa y la del colgajo de reposición⁽⁹⁷⁾. La técnica excisional es ideal para los dientes incluidos por palatino, la submucosa para los dientes incluidos por vestibular y la del colgajo de reposición es la más rápida y sencilla pero no es viable en localizaciones altas, profundas o laterales⁽⁹⁷⁾. Samprieto y cols. para la tracción de caninos por palatino proponen un sistema basado en la mecánica con cantilevers, donde primero se realiza una fuerza de extrusión y seguidamente de vestibulización, empleando alambre de acero o TMA⁽⁹⁸⁾.

Si la impactación es bilateral se incrementa el tratamiento 6 meses. Cuando el canino tiene una distancia desde el plano oclusal de menos de 14 mm. el tratamiento tiene una duración de aproximadamente de 23,8 meses; con una distancia de más de 14 mm. incrementa el tratamiento hasta 31,1 meses. Con un 2,4% de frecuencia se presentan casos de impactación asociada a agenesias de incisivos laterales⁽⁹⁹⁾.

390 **Agenesias**

La estética y función son los objetivos que se deben perseguir en casos de agenesias de incisivos laterales. En la actualidad existen sistemas de simulación informática para comparar las diferentes opciones terapéuticas, ayudando al profesional a justificar su elección de tratamiento y al paciente a comprenderlos⁽¹⁰⁰⁾. Afectan cefalométricamente a la relación maxilar, posición e inclinación del incisivo superior, la posición labial, y ligeramente al patrón facial⁽¹⁰¹⁾.

Las agenesias de segundos premolares inferiores son las más frecuentes sin contar la de los terceros molares, su diagnóstico debe confirmarse a los 9 y 10 años. Si además de agenesias existe apiñamiento en esa misma arcada, el espacio correspondiente al segundo premolar puede usarse para solucionar el problema. En casos sin apiñamiento y con el molar temporal 1mm por debajo del plano oclusal, se realiza la extracción del diente temporal antes de los 13 años y se coloca posteriormente implante y prótesis. Sin embargo, en casos de apiñamiento sin infraoclusión se puede mantener el molar temporal *in situ*, y decidir posteriormente el tratamiento⁽¹⁰²⁾.

Ante las agenesias y pérdidas dentarias existen una serie de pautas para poder lograr la preservación en la mayor medida posible del hueso alveolar: autotrasplante, conservación del diente temporal (sin sucesor permanente) hasta edades adultas y crear hueso alveolar mediante movimientos ortodóncicos⁽¹⁰³⁾. Otros tratamientos consisten en abrir el espacio y colocar implantes y/o prótesis fija, o bien, cerrar el espacio, pero este último presenta varios inconvenientes, como no conseguir una estética natural ni una buena oclusión funcional, además de que la retención es difícil^(93, 103, 104). Sin embargo, Rosa M. y cols. describen un procedimiento clínico para obtener una correcta remodelación gingival y dental en casos de agenesias de ambos incisivos laterales superiores con cierre de espacios, afirman que los caninos deben ser extruidos, blanqueados y reconstruidos en su porción incisal mesial con una resina compuesta híbrida de nueva generación para imitar óptimamente a los dientes ausentes; el torque radicular debe ser palatino para disminuir el abultamiento

y la recesión gingival, así como para disminuir la cantidad de esmalte a tallar en la superficie palatina y bucal; los primeros premolares deben intruirse y agrandarse con una resina para obtener una morfología normal y una correcta guía canina, el torque debe ser radículo-vestibular⁽¹⁰²⁾. Si se hace el cierre de los espacios, la estética gingival que se consigue es correcta y natural lo que es importante en pacientes con sonrisa gingival, se evita el coste de una prótesis y además es un tratamiento permanente aunque se necesite retención posterior y se puede realizar en niños y adolescentes⁽¹⁰⁴⁾.

Transposiciones dentarias

Cuando existen casos de transposición dentaria, el clínico debe valorar si debe o no devolver a cada diente su posición correspondiente en la arcada, teniendo en cuenta factores como el riesgo de reabsorción radicular, el requerimiento estético de la zona afecta y la importancia funcional del diente por ejemplo los caninos en transposición con laterales⁽¹⁰⁵⁾.

Los casos de transposición dentaria maxilar más frecuentes son: canino –primer premolar 55%; canino–incisivo lateral 42% e incisivo central- incisivo lateral 3%. Teniendo una ubicación unilateral en un 88% de los casos y en la mayoría del lado izquierdo. Se asocia comúnmente con: agenesia y microdoncia de incisivos laterales, agenesias de segundos premolares, caninos deciduos retenidos, caninos e incisivos permanentes incluidos y rotaciones severas de los premolares adyacentes⁽¹⁰⁶⁾.

Las opciones de tratamiento en casos de transposición incluyen: alinear los dientes en sus posiciones transpuestas, realizar la extracción de los dientes transpuestos, o bien hacer la tracción de los dientes en su posición correcta. Cuando se detectan de forma temprana se puede conseguir corregir mediante un tratamiento interceptivo, pero cuando se detectan en edades más avanzadas reposicionar el diente es muy complicado⁽⁹⁵⁾.

Diagnóstico y tratamiento funcional

Es de gran importancia valorar la calidad de la cooperación interdisciplinaria para el éxito y estabilidad

a largo plazo en los tratamientos de ortodoncia de pacientes con disfunción orofacial. Por esta razón Korbmayer y cols. proponen un protocolo de diagnóstico estandarizado para mejorar la cooperación interdisciplinaria entre logopedas, pediatras, otorrinolaringólogos y ortodontistas. Éste comprende un apartado de la historia clínica que hace referencia a síntomas complejos clásicos de pacientes con disfunción orofacial, como: tono muscular, postura de la cabeza, amígdalas, hábitos, respiración oral y lengua, el cual es independiente de los métodos de tratamiento, cuyo objetivo es asegurar la calidad y aumentar y mejorar la documentación de la disfunción orofacial⁽¹⁰⁷⁾.

Los músculos de la masticación y de la lengua ejercen influencia sobre las funciones orofaciales, como la respiración, la deglución y la masticación. Las funciones orofaciales a su vez, tienen influencia sobre: la posición y actividad de la lengua, la posición y crecimiento de la mandíbula y la ATM y en la posición de la cabeza en el sentido antero-posterior. Se puede entonces decir que las funciones orofaciales normalizadas contribuyen para el equilibrio estructural, funcional y postural. La lengua es el centro del equilibrio orofacial, con un poder morfogenético muy importante, influyendo en el crecimiento alveolar, lo que condiciona la posición mandibular. El equilibrio lengua-labios es también de suma importancia para la organización del crecimiento alveolar y para la posición mandibular. Una posición patológica de la lengua condiciona la adquisición de una nueva posición de reposo mandibular en boca abierta y en boca cerrada. Una deglución infantil persistente originan un desequilibrio muscular, que conlleva a una póstero-rotación mandibular y a una posición más posterior y superior del disco articular, es decir, a una situación favorable al desplazamiento del disco y por tanto a patología en la ATM⁽¹⁰⁸⁾.

Otani-Saito y cols. en sus estudios sobre el estiramiento muscular reflejo en la respiración oral y nasal, concluyen que la amplitud de la actividad electromiográfica de los músculos maseteros y temporal anterior durante la respiración oral es menor que en la respiración nasal⁽¹⁰⁹⁾. Por su parte, en el estudio de la mas-

ticación⁽¹¹⁰⁻¹¹³⁾ donde se valora la contracción de los músculos masticatorios durante los movimientos mandibulares en el plano frontal, desde el acto masticatorio hasta la deglución, la mayoría de los parámetros masticatorios están influidos por una variación de tamaño de los alimentos y por la resistencia que el alimento ofrece a su trituración⁽¹¹³⁾.

Los conceptos funcionales ortopédicos de Roux aplicados en el campo ortopédico funcional tienen un efecto importante según Frankel en la corrección de desplazamientos dentarios y maxilares, ya que a través de los escudos del aparato regulador de Frankel, puede influir en los tejidos blandos periféricos y tejidos capsulares en tamaño y forma⁽¹¹⁴⁾.

En los estudios de Donagh y cols. mediante observaciones cefalométricas y escaneado óptico se compara la acción de diferentes aparatos funcionales sobre los tejidos blandos (Bass, Twin Block y Twin Block con extraoral), concluyéndose que los tres aparatos producen una mejora en el perfil blando, no existiendo diferencias significativas entre ellos⁽⁵⁵⁾. Los casos tratados con Sistema Magnético Funcional ofrecen una gran solución dental especialmente en la parte anterior, pero la contribución esquelética es pobre y este factor es importante tenerlo en cuenta a la hora de realizar corrección funcional⁽¹¹⁵⁾. En investigaciones sobre la actividad de masetero y temporal en tratamiento con aparato de Herbst se ha encontrado que hay una respuesta muscular más favorable cuando el Herbst se activa de forma progresiva que cuando se activa en un solo paso⁽⁶⁰⁾.

Después del tratamiento de ortopedia funcional existe una adaptación y remodelación de las estructuras articulares y de la articulación temporomandibular⁽⁴⁷⁾. Asimismo, está demostrado que usar el aparato ortodóncico funcional durante el día permite una buena adaptación neuromuscular, contribuyendo al éxito del tratamiento⁽¹¹⁶⁾.

La apnea obstructiva del sueño (AOS) la presentan aquellos pacientes con una historia de sueño alterado caracterizado por fuertes ronquidos y períodos apneicos recurrentes⁽¹¹⁷⁾. En estos pacientes, los análisis cefalométricos y polisomnográficos muestran que el sis-

392 tema de terapia funcional magnética no tiene, aparentemente, efectos adversos al actuar sin afectar a la región posterior de la cavidad oral o vía aérea faríngea⁽¹¹⁸⁾. Sin embargo, el diagnóstico con cefalometría de la obstrucción nasofaríngea resulta más sensible y menos específico que la endoscopia nasofaríngea⁽¹¹⁹⁾.

Los aparatos de avance mandibular son una opción alternativa de tratamiento de la apnea obstructiva del sueño. Sin embargo, estos aparatos también producen efectos a nivel dentario, y por tanto, esto debe tenerse en cuenta al elegir este tipo de aparatos^(120, 121). Cuando están fabricados con un elastómero blando y la protrusión mandibular es inferior a 6 mm., los cambios dentarios que pueden ocurrir son mínimos⁽¹²¹⁾. Los parámetros clínicos para predecir la eficacia de un aparato de avance mandibular en el tratamiento de la AOS^(117, 120-123) son: edad temprana, menor índice de masa corporal, tamaño de la orofaringe reducido, que no haya concluido la erupción de los molares, menor overjet y mayor longitud lateral de la vía aérea⁽¹²³⁾. Para otros autores la presencia de compresión maxilar ocurre con mucha frecuencia, siendo un factor a tener en cuenta en el desarrollo de la AOS y en sus implicaciones terapéuticas⁽¹²³⁾.

BIOMECÁNICA

McKiney J y cols. estudiaron las cefalometrías iniciales y finales de 154 pacientes tratados con diversas técnicas ortodóncicas y concluyeron que los factores de edad y sexo producen influencias mensurables y sistemáticas en la naturaleza de la corrección dento-esquelética⁽¹²⁴⁾.

En los estudios retrospectivos para verificar la influencia del tratamiento con tracción cervical y aparatología Edgewise en el crecimiento de pacientes con maloclusión clase II, los autores Gandini y cols. y Kin k-r y cols. en sus diferentes investigaciones aseguran que la clase I conseguida se debe a que el molar se mantuvo en posición durante el crecimiento maxilar; en cuanto a cambios en el hueso basal maxilar no encontraron diferencias entre los pacientes con o sin

tratamiento; el estudio de Gandini no demostró extrusión molar por el uso de la tracción cervical. Por otro lado, Kim K-R y cols. encontraron que los cambios verticales en la posición de los molares mandibulares y maxilares no tuvieron correlación significativa con la rotación mandibular^(125, 126).

Hwang H-s y cols. mediante la descripción de dos casos clínicos de pacientes con sobreerupción molar tratados con Corticotomía y Magnetos, afirman que la intrusión de dientes posteriores en pacientes adultos es un procedimiento difícil sin que ocurra la extrusión de los dientes adyacentes⁽¹²⁷⁾.

En cuanto al alineamiento vertical de los dientes Raboud y cols. hacen una comparación entre loops rectangulares y loops en L, y concluyen que la utilización de loops rectangulares tienen efectos en los dos planos del espacio independientes entre sí, lo que permite controlar mejor los movimientos por separado⁽¹²⁸⁾. En la corrección de discrepancias de la línea media utilizando combinación de cantilevers resulta de utilidad clínica considerar los cuatro incisivos superiores como una unidad mecánica⁽¹²⁹⁾.

En el estudio realizado por Zimmer B y cols. se describe un método para el cierre de espacios en pacientes con agenesia unilateral de segundo premolar y afirman que es posible en estas condiciones realizar el cierre del espacio con mecánica ortodóncica sin necesidad de extracciones adicionales de otros premolares⁽¹³⁰⁾.

Cuando se quiere realizar mecánica con deslizamiento Willems G y cols. aconsejan la no utilización de arcos anchos que llenen la ranura del bracket puesto que ejercerán más fricción impidiendo el deslizamiento que muchas veces es necesario en las mecánicas ortodóncicas⁽¹³¹⁾.

Ortodoncia lingual

La técnica de Ortodoncia Lingual se puede emplear para la corrección de la mordida profunda, ya que permite utilizar óptimamente las magnitudes de la fuerza muscular del propio paciente, al utilizar fuerzas con apoyo único en la región anterior pasando muy cerca

del centro de resistencia del diente, obteniéndose una intrusión controlada de los incisivos y una buena estética^(132, 133).

Scuzzo y Takemoto han observado que las distancias bucolinguales no varían sustancialmente a nivel del margen gingival, por lo que han desarrollado unos brackets linguales cuyos slots se sitúan más cerca de la encía, lo que les permite utilizar arcos reñosos⁽¹³⁴⁾.

Biomecánica con exodoncias

La decisión de efectuar extracciones en un tratamiento Ortodóncico depende de cada profesional. Cuando realmente las extracciones son necesarias en un determinado tratamiento, esto no va a originar más problemas que tratamientos realizados sin extracciones, en cuanto a consecuencias articulares y oclusales. Sin embargo, los autores evidencian el concepto ético en la avulsión de piezas dentarias sanas, y afirman que la precaución es muy importante en el momento de planear el tratamiento^(135, 136). Las medidas cefalométricas como el overjet, relación molar y protrusión incisiva influyen en la decisión de hacer extracciones, aunque los cambios anteroposteriores son similares. También se debe decidir qué piezas extraer, y se debe tener en cuenta que la anchura intermolar se reduce más en las extracciones de segundos premolares⁽¹³⁷⁾.

Como solución ante leves problemas de espacio podemos realizar un stripping. El pulido con fresa de carburo H135 o con discos de Sof-Lex, puede dar los resultados buscados sin recurrir a las extracciones terapéuticas⁽¹³⁸⁾. En algunos casos la extracción de incisivos mandibulares está justificada si hay una discrepancia en la longitud de la arcada de 4 a 6 mm, en casos de pseudo-clase III que se desarrollan al final del período de crecimiento, en casos de agenesia o previa extracción de un incisivo lateral superior o en pacientes con microdoncia a nivel del sector anterior⁽¹³⁹⁾.

En dentición mixta cuando se toma la decisión de realizar las extracciones de los caninos temporales, idealmente a los 6-7 años de edad, el ortodoncista debe predecir problemas de espacio a la hora de la

erupción de los dientes permanentes y estimar el perfil que tendrá el paciente 6 u 8 años después⁽¹⁴⁰⁾.

Para algunos autores las extracciones pueden traer un impacto estético negativo⁽¹⁴¹⁾, de hecho hay perfiles en los que hay que evitarlas porque se hundiría el tercio inferior. En otros casos hay que valorar si se compromete o no la estética en pro de la estabilidad del caso, según el estado periodontal⁽¹⁴²⁾. En casos de biprotrusión, y apiñamiento, las extracciones además de mejorar la estética resuelven el motivo de consulta del paciente ofreciendo más estabilidad⁽¹⁴¹⁾. En los casos de biprotrusión que requieren exodoncias de premolares por cada milímetro de retracción de los incisivos inferiores se observa una retracción de 0,4 mm. en labio superior y 0,6 mm. en el labio inferior⁽¹⁴³⁾.

Expansión

Chung CH, y cols. después de realizar una expansión palatina rápida asistida por cirugía observaron una inducción al avance maxilar con una pequeña retroinclinación de los incisivos maxilares, por lo que los principales cambios en este tipo de cirugías suceden a nivel horizontal y no vertical⁽¹⁴⁴⁾. Otros autores añaden que se produce más cambios craneofaciales transversales si la expansión palatina rápida se realiza antes de alcanzar el pico puberal⁽¹⁴⁵⁾.

En cuanto a los aparatos de expansión palatina rápida y los aparatos de expansión de Níquel Titanio, Ciambotti y cols. aseguran que se puede conseguir significantes aumentos en la separación de la sutura media e inclinación de los alvéolos y molares en ambos tipos, pero observaron tanto clínica como radiográficamente que la separación de la sutura palatina es aún mayor en los casos tratados con aparatos de expansión rápida; por otro lado demostraron mediante su estudio, que los aparatos de expansión palatina confeccionados con alambres de Níquel Titanio aplican fuerzas suaves y constantes a la sutura palatina media, realizan mayor rotación molar y requieren poca colaboración del paciente además de un corto tiempo de trabajo en el laboratorio. Los autores puntualizan que la elección clínica del tipo de expansión y el uso de

394 diferentes tipos de aparatos dependen del diagnóstico inicial y las metas del tratamiento⁽¹⁴⁶⁾. Los cambios verticales observados en la cefalometría después de una expansión rápida del maxilar son: ligera rotación horaria del paladar, aumento vertical del molar superior, aumento altura facial anterior. Estos cambios son reversibles⁽¹⁴⁷⁾.

Distalización

En los casos de discrepancia oseodentaria donde se indique la distalización de los molares superiores, la selección del la aparatología ideal depende del diagnóstico y de las necesidades del paciente⁽¹⁴⁸⁾. En la distalización de molares superiores, una alternativa es el Pendulum^(148, 149), que es un método muy utilizado, u otros medios como un botón de Nance modificado (levanta la mordida y facilita la distalización) y bandas en (4+4) y un coil de NiTi entre el 4 y 6 que hace la fuerza de distalización⁽¹⁵⁰⁾.

El aparato Keles-Slider, se ancla en (4+4) y en el 6 contralateral, además de un anclaje mucoso mediante un Nance, funciona con un tornillo y un coil. Se utiliza para la distalización molar, consiguiendo hasta 4,9 mm., avance premolares de 1,3 mm, y aumento del overjet de hasta 2,1 mm, y disminución del overbite de 3,1 mm. Se describe poca pérdida de anclaje, por la existencia de movimiento de gresión⁽¹⁵¹⁾. Los resultados del estudio para distalización de molares con el aparato «Distal Jet» realizado por Ngantung V y cols. indican que este aparato es un método efectivo para la distalización de molares maxilares ya que presenta menor inclinación molar y más movimiento de cuerpo porque la fuerza es aplicada más cerca del centro de resistencia⁽¹⁵²⁾.

Para la distalización asimétrica de molares superiores se considera el uso de una barra transpalatina asimétrica, anclaje del molar contralateral mediante aparatología fija y la utilización de FEO por la noche para evitar el efecto de mesialización de premolares⁽¹⁵³⁾. Es común el uso FEO para la realización de la propia distalización y anclaje de los primeros molares superiores^(154, 148).

Tip-Edge

En un estudio donde compara tres técnicas⁽¹⁵⁵⁾: Standard Edgewise, Reajusted Edgewise, Tip-Edge⁽¹⁵⁶⁻¹⁵⁹⁾, se concluye destacando que las tres técnicas proveen excelentes resultados, sin diferencias en la calidad; en Tip-Edge se detectó menos fricción, menos cambios de arco, por lo que requiere menos visitas del paciente al ortodoncista.

Invisalign

Los dos aspectos más importantes en el tratamiento ortodóncico para el paciente son probablemente la estética y el tiempo de tratamiento⁽¹⁶⁰⁾. El sistema Invisalign consiste en la colocación progresiva de un número de férulas removibles al paciente ortodóncico, para conseguir la corrección de una determinada maloclusión. Son fabricadas de material plástico transparente y son similares a los retenedores transparentes. El sistema Invisalign crea un modelo tridimensional de la oclusión del paciente a través de un sistema informático y desarrolla un tratamiento virtual con diferentes férulas cada una de ellas con un progresivo cambio de la oclusión del paciente hasta finalizar el tratamiento, ya que mueven secuencialmente al diente en un promedio de 0,25-3,3 mm cada 14 días. Son, por lo tanto, una serie de retenedores «alineadores» plásticos transparentes de cobertura dental completa que deben ser usados al menos 20 horas diarias, ya que el sistema requiere uso a tiempo completo. Sólo deben retirarse para comer y realizar la higiene bucal⁽¹⁶¹⁾, la cual es importante teniendo en cuenta que retienen ácidos de determinadas bebidas, para evitarlo el paciente ha de enjuagarse con agua después de beber, y usar suplementos de fluor para prevenir las descalcificaciones⁽¹⁶²⁾.

Estudios actuales sobre esta técnica reportan que puede ser utilizada únicamente en maloclusiones de clase I con ligeros apiñamientos⁽¹⁶³⁾. Las férulas producen interferencias oclusales en la zona posterior, por lo que cada milímetro que aumenta la DV posterior, aumentan tres milímetros en la zona anterior, por esta razón han de ajustarse y equilibrarse en clínica.

No es un problema, en cambio, si se desgastan o perforan⁽¹⁶²⁾.

TRATAMIENTOS MULTIDISCIPLINARIOS

Ortodoncia-cirugía

Cirugía ortognática

Los pacientes sometidos a cirugía Ortognática experimentan cambios bruscos y evidentes en su anatomía facial, que repercuten en la inmensa mayoría de los casos de forma positiva en su auto valoración y aceptación social⁽¹⁶⁴⁾. Sin embargo, en la primera fase quirúrgica donde se realiza el tratamiento ortodóncico Cunningham y cols. encontraron mínimas influencias en las variables psicológicas de los pacientes Ortognáticos⁽¹⁶⁵⁾.

Los resultados del estudio realizado por Mehra y cols. muestran que el espacio aéreo y la anatomía faríngea se ven afectados significativamente tras la cirugía bimaxilar con antero-rotación maxilomandibular⁽¹⁶⁶⁾. Mediante estudios cefalométricos se pueden evaluar los cambios a largo término después del avance quirúrgico de la mandíbula y comparar las relaciones entre tejidos blandos y duros; se debe tener en cuenta que estos cambios dependen directamente de la estabilidad del tratamiento^(167, 168). Con respecto a los cambios a largo plazo en el perfil blando de los pacientes con retrusión mandibular que sometidos a cirugía Ortognática, Mobarak y cols. proponen la creación de una base de datos para que pueda ser utilizada por un software de predicción, con el objetivo de ajustar los factores involucrados, y así mejorar la eficacia de simulación del tratamiento por ordenador⁽¹⁶⁹⁾.

Distracción ósea

En la Cefalometría frontal para Ghafari y Huertas la impresión clínica anticipa los hallazgos cefalométricos y encuentran que la mayoría de los pacientes con mordida cruzada posterior tienen maxilar pequeño; en los pacientes sin mordida cruzada posterior, decrece la anchura maxilar tras la distracción⁽³¹⁾.

Uno de los tratamientos posibles para los individuos que sufren clase II esquelética y/o hipoplasia mandibular severa es la distracción osteogénica; los últimos estudios revelan que con este tipo de tratamiento se puede conseguir un avance mandibular y mejorar considerablemente la asimetría facial de estos pacientes⁽¹⁷⁰⁻¹⁷²⁾. Si dentro de los objetivos del plan de tratamiento se requiere la expansión mandibular en sentido horizontal, se debe realizar previamente a la distracción osteogénica una osteotomía en la línea media de la sínfisis. En contrapunto, el difícil control de la distracción sobre todo en las mandíbulas congénitamente pequeñas, conduce en la actualidad a que se continúen estudios sobre este tema^(173, 174). Así, autores como Yen SLK, con su estudio experimental en conejos proponen un sistema de muelles guía para controlar mejor los procedimientos de distracción⁽¹⁷⁵⁾.

En pacientes que presenten deficiencia maxilar transversal y mordida cruzada lateral, se pueden realizar tratamientos de disyunción pterigomaxilar previos a la expansión palatina asistida quirúrgicamente, mediante la utilización del distractor transpalatino⁽¹⁷⁶⁾.

Existen programas informáticos de fácil acceso desde Internet, que localizan matemáticamente la futura posición de los incisivos superiores, lo que permite valorar y predecir el resultado de tratamientos con distracción osteogénica⁽¹⁷⁷⁾.

Implantes

El tratamiento con implantes en adolescentes es adecuado siempre y cuando el crecimiento y desarrollo cráneo-facial haya sido completado. Pueden ocurrir problemas periodontales en zonas de incisivos debido a la continua erupción de los dientes vecinos. En premolares ha de existir un espacio grande preparado para la colocación del implante en sentido bucolingual⁽¹⁷⁸⁾.

La colocación de implantes en ortodoncia puede estar justificada como anclaje⁽¹⁴⁹⁾, para la retracción de caninos⁽¹⁷⁹⁾ o intrusión dentaria⁽¹⁸⁰⁾. Así, la colocación de microimplantes por vestibular sin dañar raíces (6 mm de longitud y en una angulación de 30°-40° respecto a la cortical), son una fuente de anclaje máximo

396 cuando se quiere hacer retracción en casos de biprotusión, no necesitando la colaboración del paciente⁽¹⁴⁹⁾. Los microimplantes de 10 mm colocados por palatino, se han usado como anclaje para la retracción en pacientes no colaboradores por ejemplo con fuerza extraoral (FEO)⁽¹⁸¹⁾. En la sutura media palatina, la colocación de implantes de manera temporal como fuente de anclaje, también es una opción que plantean los autores Gedrange y cols. en jóvenes a partir de los 16 años. Se puede colocar un implante submucoso de 5 mm de diámetro o 2 implantes de 3 mm en una posición paramedial para distribuir el estrés en la sutura⁽¹⁸²⁾.

Autotrasplantes

Un método viable para restaurar espacios edéntulos son los autotrasplantes, por ejemplo cuando un paciente sufre avulsión de incisivos superiores; los estudios al respecto de Paulsen y cols. demuestran que un diente trasplantado con éxito puede ser sometido a movimientos ortodóncicos sin diferencia alguna con otros dientes⁽¹⁸³⁾. Un estudio posterior de este autor donde se evalúa el patrón eruptivo y el crecimiento radicular de premolares autotrasplantados y sus contralaterales, usando una técnica radiográfica y un código de colores, demuestran que entre ambos grupos no hay diferencias significativas, por lo que concluye que el autotrasplante es un método viable para reponer dientes perdidos⁽¹⁸⁴⁾.

Estudios realizados en perros para evaluar la revascularización de dientes autotrasplantados revelan que estos pueden revascularizarse si la pulpa original es extraída en el momento de la extracción. No se encuentran diferencias significativas entre el autotrasplante inmediato o tardío ni entre dientes maduros o inmaduros⁽¹⁸⁵⁾.

Ortodoncia-periodoncia-prótesis

En cuanto a las consideraciones periodontales en relación con la ortodoncia, se debe tener en cuenta que los pacientes que desarrollan una recesión durante el tratamiento activo tienen más riesgo de recesión tras el tratamiento en otros dientes⁽¹⁸⁶⁾. Las mordidas

cruzadas y el apiñamiento no están relacionados directamente con problemas periodontales pero sí dificultan una buena higiene. Por otro lado el overbite, el overjet y la inclinación mesiodistal de los dientes, si guardan una relación con los problemas periodontales⁽¹⁸⁷⁾. Un gran avance ortodóncico de los incisivos mandibulares hacia vestibular en pacientes con clase II en dentición mixta pueden ser considerado, sin que exista el riesgo de recesión gingival⁽¹⁸⁶⁾. La distancia hueso alveolar-punto contacto y la existencia de un punto de contacto hacia incisal se relaciona con la presencia de troneras. Asimismo, las raíces convergentes se relacionan con una tronera normal, mientras que las raíces divergentes o las coronas triangulares suelen ser la causa de una área de tronera muy grande. La prevalencia de troneras abiertas en los incisivos centrales superiores, tras el tratamiento de ortodoncia en adultos, es del 38%⁽¹⁸⁸⁾.

Los pacientes periodontales con pérdida ósea que precisen tratamientos de ortodoncia, serán tratados como pacientes especiales en el sentido que le serán aplicadas fuerzas muy ligeras⁽¹⁸⁹⁾. Tras el tratamiento de ortodoncia no es suficiente con un aparato removible para garantizar la estabilidad del caso, requiere una retención que no le cause trauma oclusal como puede ocurrir con un retenedor fijo por palatino, los cuales no resultan estéticos si se ven a través de los triángulos negros. Los autores Moser y cols. proponen como tratamiento de retención ferulizar con composite los puntos de contacto⁽¹³⁵⁾.

El tratamiento ortodóncico en adultos entraña dificultades porque suele requerir un tratamiento multidisciplinario⁽¹⁹⁰⁾. En los tratamientos combinados Orto-Perio (quirúrgico) con defectos óseos en sector anterior, los diferentes autores afirman que el tratamiento ortodóncico puede iniciarse 7-10 días después de la cirugía, que los parámetros periodontales mejoran sin alargamiento de la raíz, (debida a pérdida de inserción) y que la intrusión es posible en dientes con defectos periodontales⁽¹⁹¹⁾.

El cierre de espacios en dientes superior abanicados, es favorable periodontalmente colocar el diente hacia lingual en zonas de mejor hueso, como también

lo es intuirlo. Después se debe retener la arcada superior mediante una ferulización con composite y la inferior mediante un puente protésico. Hay que tener en cuenta que al haber pérdida ósea, las fuerzas que se han de realizar deben ser menores dada que la superficie de ligamento periodontal es menor⁽¹⁸⁹⁾.

MATERIALES

Materiales y métodos de cementado

Cementos para bandas

En la comparación de dos cementos de bandas: composite modificado e ionómero de vidrio, el composite resulta tener un porcentaje de fallos de cementación menor (de un 26%, frente al 30% del ionómero de vidrio) en unos estudios⁽¹⁹²⁾ no teniendo diferencias significativas según otros estudios. Añaden además, que entre ambos grupos (ionómero de vidrio Ketac-Cen y composite modificado Band- Lok) las lesiones de descalcificación durante el tratamiento aparecen en la misma proporción⁽¹⁹³⁾. Según los autores Hodges y cols. el fracaso del cementado con ionómero de vidrio ocurre en la interfase banda cemento, por esta razón proponen modificar la superficie interna de la banda mediante micro grabado proporcionando una unión mecánica entre la banda y el cemento, que proporciona un gran aumento de supervivencia de las bandas⁽¹⁹⁴⁾. Por otro lado, se pretende mejorar las presentaciones actuales, así, el cemento de ionómero de vidrio CC Fuji Bond Cápsula, es un nuevo material de cementado que consta de una cápsula de mezcla automática que mejora las propiedades físicas y de fraguado. Este sistema aporta: viscosidad ideal, disminución del riesgo de caries al liberar fluor, facilidad de uso al aportar la cantidad justa y es de color rosa para distinguirse del diente; su desventaja, es que su tiempo de trabajo corto⁽¹⁹⁵⁾.

Existen posibilidades reales de producir bacteriemia post-cementado y post-descementado de bandas, que aunque con una prevalencia muy baja, (menor que la del cepillado o hilo dental) debe ser conside-

rado. Si el paciente se hace un enjuague con clorhexidina (0,2%), antes de estos procedimientos se reduce la tasa de bacteriemia, pero no es estadísticamente significativa⁽¹⁹⁶⁾.

Brackets

Los aparatos de ortodoncia liberan cantidades medibles de Ni y Cr cuando se colocan en boca, pero este aumento de iones en suero o saliva no alcanzan los niveles tóxicos⁽¹⁹⁷⁾, pero hay que tener en cuenta que los brackets metálicos reciclados según Huang T-H y cols. liberan más iones de Ni, Fe, y Mg que cuando están nuevos⁽¹⁹⁸⁾. Los brackets de titanio, no reciclados, acumulan más placa por su superficie rugosa, lo que puede originar cambios de color. El flúor no influye negativamente y no lleva a corrosión. Los autores aconsejan intentar que los fabricantes consigan una superficie de titanio más lisa⁽¹⁹⁹⁾.

La utilización de brackets de autoligado reduce el tiempo de trabajo al cambiar el arco, además, la saliva del paciente minimiza la fricción entre el arco y los brackets⁽²⁰⁰⁾.

Adhesivos y composites para Brackets y tubos molares

Existe un sistema de cementado de brackets basado en la congruencia de superficies; estos brackets tienen una superficie de igual forma que la corona dental pero más pequeña, lo cual nos permite detectar cuando un bracket no está centrado o existe una alteración de la corona anatómica. En dientes alterados por ejemplo por desgaste, si cementamos los brackets paralelos a la secante mesial o distal, necesitaremos recontornearlos en el futuro con composite o porcelana⁽²⁰¹⁾.

La calidad de los sistemas de unión en ortodoncia, las alteraciones en el diámetro del alambre y la influencia en la geometría de la red de la base del bracket, hacen efecto en la distribución del estrés generado en respuesta a la aplicación de los elementos ortodóncicos: bracket, cemento, alambre^(202, 203). Existen numerosos estudios clínicos sobre el cemento de resina modificado con ionómero de vidrio para la práctica en ortodoncia⁽²⁰⁴⁻²¹²⁾. La comparación entre siste-

398 mas de adhesión de resina modificada con ionómero de vidrio Fuji Ortho y un sistema de resina de composite Transbond (3M Unitek), revela que la primera tiene menor fuerza de adhesión y alta posibilidad de fractura aún cuando se utiliza la técnica de adhesión con grabado ácido del esmalte^(208, 209), además el Transbond se puede cementar en resina o porcelana, deja menos residuos en el diente y los posibles excesos se convierte en polvo⁽¹⁸¹⁾. Sin embargo, después del acondicionamiento con ácido, los cementos de resina modificadas con ionómero de vidrio pueden ser usados con éxito para la adhesión en ortodoncia⁽²⁰⁵⁾, al compararlos con adhesivos de diacrilato tienen más fuerza de desunión⁽²¹²⁾. Así, los estudios de Millet y cols. concluyen que el Transbond tiene mayor índice de fracaso en cuanto a la fuerza de adhesión cuando es utilizado para cementar tubos molares, siendo una alternativa los compómeros Ultra Bond-lok y la resina modificada de Ionómero de vidrio (3M Multi Cure o Fuji Ortho LC)⁽²¹⁰⁾. Otros autores⁽²⁰⁷⁾, no encuentran diferencias significativas entre la adhesión que presenta la resina reforzada con ionómero de vidrio y la resina de composite fotopolimerizable⁽²⁰⁷⁾.

En cuanto a los métodos de polimerización, entre resina Composite Transbond XJ y resina de Ionómero de Vidrio Fuji-Orto LC fotopolimerizados con luz convencional y luz de plasma de xenón, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la fuerza de adhesión, y se recomienda la luz xenón^(207, 211, 213), ya que disminuye el tiempo de polimerización a tan sólo 2 segundos⁽²¹¹⁾. Otros estudios, indican que el Transbond es más resistente a las fuerzas de tracción que el Fuji Ortho LC cuando se utilizan lámparas de plasma de xenón no menos de 3 segundos, siendo comparable a la luz halógena durante 20 segundos⁽²⁰⁹⁾; sin embargo otros autores recomiendan 6-9 segundos⁽²¹³⁾ con la lámpara de plasma de xenón que son comparables a 40 segundos de polimerización con lámpara halógena convencional. Estudios que comparan la fuerza de adhesión de un compómero autograble y un sistema Transbond concluye que la fuerza de adhesión del compómero es de 1,7 en comparación a la del Transbond que es de 10,4⁽²¹⁴⁾.

Respecto a la superficie dental, queda menos grabada en profundidad con ácido maleico al 10% que con ortofosfórico al 37%⁽¹⁸¹⁾. El láser dental de CO₂ y el Nd: YAG acondicionan el esmalte y proporcionan una fuerza de tensión del adhesivo suficiente para cumplir los requerimientos necesarios para la adhesión del bracket⁽²¹⁵⁾.

La utilización del cementado indirecto utilizando Prompt-L-pop, (autograbante, con una profundidad de grabado similar a la del ácido ortofosfórico) composite de fraguado rápido: Quick-Cure, y concentrador de luz: Power-slot. reduce tiempo, pasos y errores⁽²¹⁶⁾. En conclusión a lo anterior si se compara el grabado con á. Orto fosfórico y Primers autograbantes activados por luz, la fuerza de cementado es la misma, pero los Primers autograbantes necesitan menos pasos a seguir, lo que supone menos tiempo y errores humanos. Este producto primero graba y después se convierte en primer por lo que ocupa justo el lugar que ha grabado y no hay micro cavernas en la capa híbrida⁽²¹⁷⁾.

La comparación de 1. Clearfil SE bond, 2. Clearfil Liner Bond 2V, 3. Novabond (autograbantes) y 4. Gluma confort bond y 5. Kurasper (acondicionados con ácido ortofosfórico) en estudios ni vitro, concluyen que el 1, 2, 4 y 5 tienen una fuerza de adhesión similar y que los autograbantes perjudican menos el esmalte⁽²¹⁸⁾.

Por otra parte, en condiciones de humedad y contaminación de sangre y agua, el Transbond MIP muestra buena adhesión y es considerado como el agente de adhesión adecuado durante la exposición quirúrgica del diente^(219, 220). Webster y cols. afirman que tanto los adhesivos hidrofílicos e hidrofóbicos fotopolimerizables, cuando la superficie de adhesión no se contamina presentan igual fuerza de unión⁽²²¹⁾.

En los trabajos *in vitro* de Huang T-h y cols. se determina que la fuerza de adhesión entre brackets estéticos y porcelana es mayor si se aplica un grabado con ácido hidrofúorhídrico dentro del protocolo clínico de cementación^(222, 223). El micrograbado y los promotores de la adhesión aumentan la fuerza de unión entre el bracket y el esmalte dental, cuando se

trata de adhesivos autopolimerizables⁽²²⁴⁾. Carlson y cols. presentan un protocolo que permiten conseguir una correcta cementación de los brackets⁽²²⁵⁾. Para garantizar el éxito de la cementación de brackets plásticos Guan y cols. aconsejan el chorro de arena y la aplicación del agente silano en la base del bracket previo a la aplicación del adhesivo⁽²²⁶⁾. También en el acondicionamiento de brackets se recomiendan el chorro de arena y el uso de la llama directa por su efectividad y sencillez⁽²²⁷⁾. Kumar y cols. describen para la cementación directa de brackets un instrumento posicionador⁽²²⁸⁾.

En cuanto a la fuerza necesaria para la descementación de brackets Pickett y cols. en su estudio *in vitro* e *in vivo* concluyen que las fuerzas que se necesitan para descementar brackets son menores *in vivo* que *in vitro* debido a que la adhesión está expuesta a muchos factores que la alteran como las fuerzas masticatorias y ortodóncicas, la saliva y las condiciones de cementado de humedad en boca (ácido y adhesivo)⁽²²⁹⁾. Según varios estudios la fuerza de adhesión es mayor en caninos y premolares y menor en incisivos superiores e inferiores⁽²³⁰⁾. En cuanto a la fuerza de adhesión en dientes blanqueados (con blanqueamiento ambulatorio) y no blanqueados, no hay diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de cementado de los brackets⁽²³¹⁾.

El uso de turbinas de alta velocidad con agua para la remoción del adhesivo en la descementación de brackets incrementa significativamente la cantidad de contaminación por aerosol en el área del operador; no son efectivos los enjuagues con clorhexidina para la disminución de exposición de agentes de infección⁽²³²⁾.

Al descementar los brackets encontramos cambios en el esmalte como son: la pérdida de esmalte por el grabado e inhibición de la remineralización, la tendencia a la desmineralización, y la presencia microfracturas⁽²³³⁾. Por esta razón, es importante reducir el exceso de composite alrededor de la base brackets, puesto que proporciona una superficie rugosa y la presencia de un gap distintivo entre esmalte y composite que favorecen la acumulación de placa alrededor del bracket⁽²³⁴⁾.

Protectores del esmalte dental

Para la protección del esmalte durante el tratamiento de ortodoncia se usan resinas como la resina Trial Resin Veneer que cubre el esmalte como pre-tratamiento para prevenir descalcificaciones y caries⁽²³⁵⁾. Los adhesivos en ortodoncia Concise y Fuji-Ortho LC, liberan fluor con el mismo fin de proteger el esmalte dental⁽²³⁶⁾. En la comparación entre cuatro cementos de Brackets, tres con liberación de flúor y uno de control, la máxima liberación de flúor el primer día fue de: Assure, Fuji Ortho LC, Phytan, y Transbond, en ese orden y el orden de máxima liberación de fluor del sexto mes: Fuji Ortho LC, Assure, Phytan, y Transbond. Se ha comprobado que con el tiempo en todos los cementos las concentraciones de flúor disminuyen pero siguen siendo efectivas para prevenir descalcificaciones⁽²³⁷⁾, además se debe tener en cuenta que según los diferentes protocolos de humedad estos resultados de liberación de fluor pueden variar⁽²³⁸⁾. Se han realizado estudios en los que se ha observado que la aplicación de barnices de fluor en combinación con barnices antimicrobianos es significativamente más eficaz en la reducción de las lesiones blancas por desmineralización del esmalte, pero esta combinación no disminuye la incidencia de gingivitis y formación de placa⁽²³⁹⁾. El uso de barniz de clorhexidina al 40% para disminuir los niveles de streptococos mutans temporalmente reduce significativamente la aparición de lesiones cariosas⁽²⁴⁰⁾.

Arcos

Lee SH, Chang y cols. demostraron que no hay diferencia significativa entre los arcos de Niquel Titanio (NiTi) nuevos y reciclados respecto a: fuerza de tensión máxima, rangos de elongación, módulo de elasticidad y fatiga a la doblez; sin embargo el reciclaje aumenta la rugosidad superficial y el coeficiente de fricción, aspectos que tienen limitado significado clínico⁽²⁴¹⁾. Continuando con los arcos de NiTi, Lat Y, Chump y cols. afirman que éstos pueden ser utilizados para verticalizar o torquear molares inclinados hacia vestibular o lingual, ya que presentan un excelente Spring-Back, memoria de forma y flexibilidad,

400 produciendo fuerzas suaves y continuas, dando como resultado un movimiento dental fisiológico⁽²⁴²⁾.

En cuanto al momento de torsión en activación y desactivación de arcos rectangulares comerciales de NiTi que son utilizados en las fases iniciales del tratamiento, Gurgel y cols. mediante su estudio, en el cual los arcos fueron testados en un torsiómetro con rotaciones de 10 y 40 grados, concluyeron que, los momentos de torsión variarán entre los arcos NiTi, pero permanecerán constantes en los arcos que tenían la misma temperatura de transición de fases. Los autores afirman que algunos de los arcos superelásticos presentan momentos de torsión comparables con los arcos de NiTi convencionales⁽²⁴³⁾.

Melin Tr, Odegan J y cols. en su investigación comparan los efectos del calentamiento o enfriamiento por corto espacio de tiempo, en la fuerza ejercida por los arcos de NiTi, afirman que el enfriamiento induce efectos transitorios en los arcos durante la fase de desactivación, pero efectos prolongados en la fase de activación; en contraste, el efecto del calentamiento por corto período de tiempo es transitorio en la fase de activación, pero prolongado en la fase de desactivación. Finalmente concluyeron que los arcos de NiTi convencionales no se afectan tanto por los cambios de temperatura como los arcos superelásticos⁽²⁴⁴⁾; asimismo Gurgel y cols. en su estudio *in vitro* en el que comparan la fuerza/deflexión para arcos superelásticos de NiTi bajo momentos y temperaturas controladas, observaron que aunque todos exhibieron comportamientos superelásticos se producían diferencias de fuerzas significativas entre los arcos⁽²⁴⁵⁾. Por su parte Muraviev y cols. proponen un método para estimar los valores absolutos de la fuerza producidas por alambres de NiTi superelásticos⁽²⁴⁶⁾.

Para la selección de los arcos de NiTi según Santoro y cols. el ortodoncista ha de tener en cuenta que el arco debe realizar una baja fuerza de desactivación y que la temperatura de transición de fases sea lo más cercano posible a la temperatura bucal^(247, 248).

En cuanto a los alambres de Cromo cobalto sin tratamiento térmico (sus cuatro tipos de temple) los autores Kusy y cols. en un estudio de 24 configuraciones

de este tipo de arcos, afirman que no están produciendo el impacto que se esperaba en la profesión, porque muestran menor resiliencia y capacidad de conformación que los arcos de acero inoxidable convencionales⁽²⁴⁹⁾.

Broussard y cols. estudian el nuevo alambre de acero inoxidable triangular (triángulo equilátero en su sección transversal) el cual posee ventajas en varias aplicaciones ortodóncicas principalmente en los aparatos removibles en los que aporta estabilidad y la posibilidad de adaptación a los espacios interproximales disminuyendo así la abrasión dental. Se espera de este tipo de alambres un mayor confort al paciente y que no comprometa la salud periodontal⁽²⁵⁰⁾.

Por otro lado el arco de canto multiloops (Multiloops Edgewise Arch Wire) permite el movimiento dental individual y la transmisión de la fuerza elástica eficazmente a través de todo el arco, utilizándose loops en «L» de cuatro tamaños diferentes⁽²⁵¹⁾.

Ligaduras

Según el estudio de Mattick y cols. el uso de ligaduras metálicas o elásticas no difiere a la hora de encontrar descalcificaciones en el esmalte alrededor del bracket, pero con el uso de ligaduras elásticas que liberan fluor reduce dichas descalcificaciones sin eliminarlas completamente^(252, 234). Si se comparan varios sistemas de brackets-ligaduras, como los autoligados, ligados con ligadura metálica y con donuts, los sistemas de autoligado son 14% más rápidos que los donuts, y 69% más rápidos que las ligaduras metálicas. Lo que supone una buena relación coste-eficiencia⁽²⁵³⁾.

BIOLOGÍA

Reacciones histológicas y biológicas ante movimientos ortodóncicos

El ligamento periodontal es un mediador del movimiento ortodóncico^(254, 255), así como las células precursoras de los tejidos hematopoyéticos; en este sentido existen estudios que afirman que tienen una rela-

ción directa con el proceso de remodelación ósea tras la activación de aparatos ortodóncicos, ya que cuando se aplican fuerzas ortodóncicas, los osteoclastos no se originan a partir de células locales del ligamento periodontal, sino que se originan por la fusión de reclutamiento reciente de preosteoclastos de la médula ósea⁽²⁵⁶⁾.

Los resultados de recientes estudios en ratas, muestran diferencias en la respuesta del tejido periodontal al movimiento ortodóncico cuando la fuerza es aplicada a diferentes horas del día, y sugieren, que el ritmo diurno en el metabolismo del hueso tiene implicaciones importantes en el tratamiento ortodóncico⁽²⁵⁷⁾. En estudios de la microvascularización y permeabilidad del ligamento periodontal, se demuestra que la edad no afecta al diámetro de la vena poscapilar del ligamento y por tanto a su vascularización y vitalidad⁽²⁵⁸⁾. Si estos resultados se producen en humanos, las pautas de tratamiento podrían ser reconsideradas.

En cuanto al tejido periapical, la evidencia experimental sugieren que a este nivel existen cambios celulares y recambio tisular durante el movimiento dental ortodóncico. Dentro de estos fenómenos tisulares se encuentra el mecanismo de apoptosis celular, cuya máxima actividad es a los tres días de colocar el aparato^(259, 260). Hay varios tipos de fuerzas que originan más stress a nivel apical, como es el caso de las fuerzas de intrusión, extrusión y de rotación. Se ha comprobado que los movimientos de inclinación provocan más stress en la cresta alveolar⁽²⁶¹⁾. Tras la intrusión continua a través de la microscopía electrónica de transmisión se puede apreciar la degeneración de células, vasos y matriz extracelular de cemento y ligamento periodontal, así como áreas de reabsorción, superficie radicular irregular y áreas de reparación. Todo ello nos hace considerar aún más el uso de fuerzas ligeras⁽²⁶²⁾.

En el tejido conectivo de la encía, según los estudios de Zentner A, se observa una proliferación significativamente alta de fibroblastos y células endoteliales por la estimulación mecánica, baja incidencia de macrófagos y una vasodilatación inmediata como parte de la respuesta tisular⁽²⁶³⁾. También se han observado

cambios regresivos en las fibras supracrestales de la encía marginal⁽²⁶⁴⁾.

Remodelado óseo

Los efectos de la carga mecánica en el complejo dentoalveolar, de reabsorción/aposición y por lo tanto remodelación ósea son particularmente importantes en ortodoncia⁽²⁶⁵⁾. En la remodelación del alveolo la reabsorción producida es de tipo lacunar y en parte con características lineales⁽²⁶⁴⁾.

Para garantizar las respuestas dentales frente a las fuerzas ortodóncicas aplicadas se ha de tener en cuenta cómo se aplican las fuerzas, cuánta fuerza se aplica y dónde, debiendo ser manejados coherentemente los conceptos de centro de resistencia y centro de rotación⁽²⁶⁵⁾. Así, el centro de resistencia de los incisivos superiores bajo la influencia de una fuerza única, depende del nivel óseo existente por palatino y se encuentra a dos tercios de la altura ósea palatina medida desde el ápice radicular. Si disminuye esta altura por palatino se precisa una relación momento fuerza mayor para realizar movimientos controlados de retracción^(266, 267).

Actualmente se investiga el mecanismo de formación de hueso durante el tratamiento ortodóncico y la presencia e implicación de una Sialoproteína de hueso (BSP) y el colágeno (mRNAs) en el tejido dentoalveolar en ratas. La (BSP) puede estar implicada en la mineralización durante el remodelamiento óseo fisiológico. Aplicado a la fuerza ortodóncica los osteoblastos son activados e inducidos a expresarse la BSP y (mRNAs) las cuales envuelven al hueso durante la fuerza ortodóncica⁽²⁶⁸⁾. Otros estudios indican que la aplicación local de osteocalcín (proteína que normalmente se encuentra en el hueso) en ratas acelera el ritmo del movimiento dentario ortodóncico y esta aceleración está causada por un incremento de la osteoclastogénesis en el lado de presión⁽²⁶⁹⁾.

En este proceso de remodelación ósea, participan además las citoquinas proinflamatorias, Interleukina (IL) 1b y la IL-6⁽²⁷⁰⁾. Según otros autores las citoquinas y en especial la IL 1a regulan la reestructuración ósea relativa a la aplicación de fuerzas ortodóncicas, desem-

402 peñando un papel importante como estimulador de la reabsorción⁽²⁷¹⁾.

Reabsorción radicular

Las reabsorciones radiculares constituyen uno de los efectos no deseados en el tratamiento ortodóncico, y es un proceso multifactorial que debe tener en cuenta el profesional cuando trata pacientes adultos, en casos de extracciones, en casos donde se deba distalar incisivos maxilares y en pacientes con formas radiculares anómalas⁽²⁷²⁾. Se realizó un estudio con pacientes tratados con ortodoncia después de 10 años y que había presentado reabsorción radicular después del mismo, hallándose una detención del proceso, encontrándose ligeras remodelaciones en los ápices de los dientes afectados⁽²⁷³⁾.

El estudio de las propiedades del cemento radicular puede ayudar a entender qué influye en la reabsorción radicular. Existen varios métodos para investigar sus propiedades, pero presentan muchas limitaciones. Malek y cols. han desarrollado un método con el cuál se obtiene un mapa en 3D de estas propiedades, el «Ultra Micro Indentation System» que demostró ser útil para la valoración del cemento radicular y es fácilmente reproducible por varios profesionales⁽²⁷⁴⁾. Hay autores que proponen las RX periapicales para valorar la forma y estado de reabsorción radicular, ya que en la RX panorámica la raíz dental es muy difícil de valorar (por ejemplo no se aprecian dilaceraciones), pudiendo exagerar hasta en un 20% la reabsorción existente, siendo los incisivos mandibulares especialmente vulnerables a esta distorsión⁽²⁷⁵⁾.

Antes de realizar el tratamiento ortodóncico, si se quiere predecir la incidencia, localización y severidad de las reabsorciones, el profesional debe tener en cuenta que en los movimientos de intrusión las fuerzas deben ser lentas y continuas⁽²⁷⁶⁾, que existe mayor incidencia de reabsorción en dientes anteriores maxilares, que las mayores reabsorciones aparecen en incisivos laterales superiores y dientes dilacerados; que los adultos tienen más riesgo de reabsorción que los niños o jóvenes, que se puede sufrir un mayor grado de reabsorción cuando existe overjet, pero no ocurre así si

existe sobremordida, y que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en cuanto a la susceptibilidad de sufrir reabsorciones⁽²⁷⁷⁾.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL

Crecimiento craneofacial

En el crecimiento craneofacial, los cambios de forma continúan después de que hayan cesado los cambios de tamaño. En la actualidad se realiza un método útil para diferenciar crecimiento craneofacial normal y patológico, que analiza el crecimiento respecto a la forma, independientemente del tamaño⁽²⁷⁸⁾. Para predecir el crecimiento craneofacial, se puede considerar como un marcador del crecimiento craneofacial la P56-IT, siendo un variante del receptor de la hormona de crecimiento (GHR). Cuando no se encuentra en el genotipo, la longitud de la rama mandibular es significativamente mayor que en la población que sí la tiene⁽²⁷⁹⁾. En cuanto a los predictores del potencial de crecimiento mandibular, el método de potencial de crecimiento y el método de porcentaje resultan útiles⁽²⁸⁰⁾.

Durante el desarrollo prenatal el crecimiento mandibular se produce a partir de un complejo proceso de remodelación donde existe aposición bucal y reabsorción lingual de hueso, estos procesos histológicamente se encuentran bien diferenciados⁽²⁸¹⁾. Por otra parte, en estudios sobre los cambios de la forma y tamaño mandibular durante la pubertad se ha encontrado que los mayores cambios ocurren durante el intervalo de crecimiento de la fase 3 a 4⁽²⁸²⁾, siendo el momento adecuado para tratar irregularidades esqueléticas. Así, los autores Maki K y cols. indican que el fenómeno de las mandíbulas asimétricas depende de la edad y se asocia con distribuciones asimétricas de hueso cortical mineralizado⁽²⁸³⁾. En la radiografía carpal el período MP3cap y DP3u, son los períodos que corresponden al máximo crecimiento⁽²⁸⁴⁾.

Generalmente, respecto a los cambios craneofaciales postnatales, la cara tiende a ser menos convexa con el crecimiento. Por otro lado, el grosor del labio

umenta con la edad, presentándose más en chicos que en chicas⁽²⁸⁵⁾. Con la evolución también se aprecian cambios en el crecimiento y desarrollo, así se ha demostrado que en la dentición primaria existe un menor tamaño de arcada en la actualidad que en épocas pasadas⁽²⁸⁶⁾.

Diversos estudios en ratas afirman que la administración de hormonas influye en el crecimiento craneofacial; la hormona de crecimiento provoca aposición ósea y resistencia mecánica en defectos de cráneo⁽²⁸⁷⁾. Otros estudios afirman que una baja dosis de prednisolona, reduce la inmuno-reactividad del IGF-IR y la hormona de crecimiento en ratas, pero el movimiento dentario no es inhibido⁽²⁸⁸⁾.

ATM

Cuando un paciente está en pleno tratamiento ortodóncico, con aparatología fija, y presenta bruxismo asociado a desórdenes temporomandibulares, normalmente se precisa el uso de unas placas, pero las convencionales interfieren con los aparatos fijos. La nueva placa «S» oclusal para el bruxismo superior o inferior se confecciona directamente en los aparatos ortodóncicos fijos y pretende evitar este problema. Es plana en toda su extensión permitiendo el movimiento dentario continuo, no necesita de impresiones previas para su confección, se ajusta fácilmente después de colocarla en agua caliente (180°F) y se adapta con clips a la aparatología fija⁽²⁸⁹⁾.

Cuando la mandíbula es reposicionada en una posición más anterior por medio de aparatos de avance mandibular, hay una respuesta de adaptación de la ATM, produciéndose una formación de nuevo hueso en la fosa glenoidea del hueso temporal, principalmente en las regiones posteriores. Las células que se van originando están orientadas en la dirección del avance mandibular⁽²⁹⁰⁾. La Resonancia Magnética es útil para examinar detalladamente el cóndilo mandibular y sus posibles cambios durante un determinado tratamiento⁽²⁹¹⁾. También resulta útil para diagnosticar patologías como osteoartritis de la ATM⁽²⁹²⁾.

Diversas investigaciones sobre la posición condilar en máxima intercuspidad y en los planos horizontal y vertical en los dos biotipos faciales: hipodivergente e hiperdivergente, concluyen que el biotipo facial hiperdivergente presenta un desplazamiento condilar más evidente en los tres planos del espacio^(293, 294).

Existe una relación entre los desordenes temporomandibulares y las dimensiones craneofaciales; la disfunción temporomandibular tiene relación con una marcada inclinación anterior de la parte superior de la columna vertebral; la musculatura débil se asocia a tipos de cara larga; los dolores de cabeza se relacionan con una gran longitud y tamaño del maxilar⁽²⁹⁵⁾. Los factores predisponentes de la disfunción de la ATM, son la incoordinación muscular, el trauma, la hiperlaxitud articular, la disarmonía oclusal y la inclinación de la eminencia articular^(296, 297). Esta predisposición al dolor y disfunción de la ATM, se asocia con polimorfismo en el gen transportador de serotonina *Stin 2.10*, y el genotipo *STin 2.12 / 12* podría tener un efecto protector frente al dolor y disfunción de ATM⁽²⁹⁸⁾.

ENFERMEDADES GENERALES Y LOCALES EN ORTODONCIA

Enfermedades generales

Síndromes

En pacientes especiales la atención y el tratamiento por parte del ortodoncista requieren información específica de la enfermedad o síndrome que afecte al paciente. Es cierto que se pueden encontrar problemas frente a pacientes con discapacidades físicas y/o psíquicas; sin embargo Becker y cols. afirman que con los cuidados y recomendaciones adecuadas los pacientes discapacitados son capaces de llevar un tratamiento de ortodoncia⁽²⁹⁹⁾. En el síndrome de Turner algunas modificaciones que se deben incluir en el tratamiento con respecto a tratamientos de pacientes sanos son: tener claro el momento ideal para el tratamiento, conociendo que existen diferencias entre la

404 edad cronológica y esquelética de estos pacientes; realizar profilaxis antibióticas y los ajustes oclusales apropiados para compensar la morfología dental alterada⁽³⁰⁰⁾. Hass y cols. realizó un estudio cefalométrico y radiográfico en pacientes con síndrome de Turner que estaban siendo tratados con hormonas de crecimiento, concluyendo que, esta hormona no produce cambios en las características dentales y faciales (no aumenta el crecimiento mandibular); sin embargo afirma que aumenta la estatura general del paciente⁽³⁰¹⁾.

Para medir las dimensiones maxilares de pacientes con fisura labio-palatina completa unilateral, según Brauman y cols. la calidad de los modelos es significativamente más importante que otros análisis que se empleen para su medición⁽³⁰²⁾. Por otra parte cuando se presentan casos con fisura labio-palatina completa bilateral con compromiso del habla del paciente, es posible utilizar aparatos removibles ortodóncicos que corrigen malposiciones dentarias y a su vez se les puede añadir aditamentos como por ejemplo: un velo retractor que permita rehabilitar el habla, ya que eleva el velo del paladar mecánicamente⁽³⁰³⁾. En esta rehabilitación influyen el tamaño del paladar blando y la profundidad de la vía nasofaríngea, siendo un prerrequisito diferenciar por edades a estos pacientes, porque hay relación entre cambios de crecimiento y resonancia en la pubertad⁽³⁰⁴⁾; cuando son tratados quirúrgicamente, también suelen presentar un patrón significativamente reducido de apertura bucal. Sin embargo no presentan diferencias con relación a dolor miofacial, dolor en la articulación temporomandibular y frecuencia de clicking articular⁽³⁰⁵⁾.

Los pacientes con estos síndromes requieren varias fases de tratamiento quirúrgico correctivo antes y después de la ortodoncia⁽³⁰⁶⁾; como en el caso de los pacientes que sufren síndrome de Binder, los cuales son sometidos a tratamientos ortodóncicos quirúrgicos y cirugía plásticas como la rinoplastia⁽³⁰⁷⁾.

En un estudio cefalométrico comparativo realizado por Daskalogiannokis y cols. de pacientes con historia de fisura palatina aislada y pacientes con enfermedad de Pierre Robin, se encontraron diferencias significativas entre estos dos grupos, especialmente en el

tamaño y la posición sagital de mandíbula, la cual es considerablemente más pequeña en los pacientes que sufren Síndrome de Pierre Robin⁽³⁰⁸⁾. Asimismo Kobvayashi E.T y cols. mediante la utilización de radiografías laterales en pacientes con Síndrome Kabuki make-up realizaron una investigación con el propósito de evaluar el crecimiento cráneo facial; las características que encontraron en estos pacientes fueron: hipoplasia maxilar, mandíbula relativamente grande (cara prognática y patrón esquelético clase III), observando factores etiológicos como lengua baja y macroglosia etc.⁽³⁰⁹⁾.

Con respecto a los avances en el tratamiento de los pacientes que sufren síndrome de Down, Schuster G y cols., aplican un tratamiento precoz a pacientes con este síndrome que presentan además protrusión lingual exagerada sobre el labio, impidiéndoles el cierre bucal, consistente en una placa de estimulación, que permite disminuir o normalizar la función⁽³¹⁰⁾.

En cuanto a pacientes con síndrome de Displasia Cleidocraneal, según Counts y cols. la teoría de que la falta de cemento celular de las raíces en estos pacientes es la causa del gran número de piezas incluidas, no se ve apoyada por los resultados de sus estudios, ya que no encontraron diferencias estadísticamente significativamente entre los dientes incluidos de pacientes con displasia y sin displasia⁽³¹¹⁾.

ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS

El índice irregular de los 4 incisivos inferiores aumentó en el grupo de los años 1980, según el estudio epidemiológico de Lindsten y cols. sobre las relaciones espaciales anteriores y el alineamiento de incisivos inferiores entre pacientes suecos y noruegos de 9 años nacidos entre los años 1960 y 1980; ello indica que puede haber una tendencia a aumentar la prevalencia de las maloclusiones⁽³¹²⁾.

En Japón, la presencia del tercer molar en pacientes de ortodoncia, está presente en 77% de los pacientes, con mayor frecuencia en la mandíbula y en las maloclusiones de clases II esqueléticas⁽³¹³⁾. Asimismo, en otros estudios las niñas japonesas con Clase II-1 pre-

sentan una posición anterior del maxilar, mandíbula retrognática, con rama corta y ángulo goniaco aumentado, así como aumento del ángulo facial y de la base craneal⁽³¹⁴⁾.

Con respecto al Bolton anterior y las proporciones generales de la oclusión en los niños del sur de China, Tu An Ta y cols. afirman que existe mayor frecuencia de un tamaño incrementado de dientes en la región anterior especialmente en pacientes con clases III⁽³¹⁵⁾.

En Bogotá (Colombia) la prevalencia de maloclusiones en niños y adolescentes con edades entre los 5 y 17 años es del 88%, siendo estas anomalías ligeras, moderadas y graves, de las cuales la mitad presenta anomalías oclusales, una tercera parte tiene falta de espacio y una quinta parte exhiben anomalías dentarias. Asimismo, el sexo masculino presenta más casos de resalte aumentado y diastemas, mientras que el sexo femenino presenta más situaciones de apiñamiento⁽³¹⁶⁾.

La clasificación de Angle en una población de California donde se examinó una muestra de 507 adolescentes, se obtuvo que el 6,5% presentó una Clase I en oclusión normal, y el 93,5% presentó algún tipo de maloclusión: 62,9% de Clase I, el 21,5% Clase II (de los cuales el 94,5% de ellos fue Clase II/1), el 9,1% Clase III⁽³¹⁷⁾.

ESTÉTICA EN ORTODONCIA

Las biprotrusiones leves o moderadas son estéticamente aceptadas por cuanto es un signo de juventud y está considerado un atractivo sexual del rostro; por lo cual en los tratamientos de las biprotrusiones dentarias se deben considerar la posición y angulación incisiva, la edad, el sexo y los deseos del paciente. Debido a estos las biprotrusiones hoy en día son muchas veces tratadas sin extracciones⁽³¹⁸⁾.

En ortodoncia fija, los arcos, brackets y auxiliares pueden resultar más estéticos si son de policarbonato, que es un polímero orgánico que proporciona gran estética. El arco estético de Optiflex R hace fuerza suficiente para mover los dientes pero la fuerza disminuye más rápidamente que con los arcos metálicos, lo

que provoca la necesidad de cambiar el arco cada dos o tres semanas y por lo tanto, elevar los costos⁽²⁰⁰⁾.

Existen estudios demuestran que no hay diferencias entre el color de los dientes tratados ortodóncicamente y no tratados. Aunque los dientes tratados responden más lentamente al blanqueamiento (con peróxido de carbamida al 10%) y los resultados no son tan buenos como los no tratados, no se aprecian diferencias entre dientes tratados ortodóncicamente y no tratados 30 días después del blanqueamiento⁽³¹⁹⁾.

CASOS CLÍNICOS

Se presenta un caso complejo con clase II/2 y extracciones asimétricas de premolares ya realizadas (uno en maxilar y uno en mandíbula), sonrisa gingival y presencia de un segundo molar inferior impactado. Se pretende una corrección dental: abrir espacio en mandíbula y colocar posteriormente un implante; cerrar espacios en maxilar, dejando clase II unilateral; enderezar el segundo molar inferior e intruir y dar torque para corregir la sonrisa gingival⁽³²⁰⁾.

En un caso de un paciente de 48 años con buen estado de salud general que presentaba fisuras crónicas dolorosas en labio superior (tratado sin éxito durante 2 años con diferentes agentes tópicos), se valora como factor etiológico el contacto patológico de los dientes inferiores que están apiñados con el labio superior. Tras 8 meses de tratamiento ortodóncico, las fisuras cesan y no vuelven a aparecer⁽³²¹⁾.

Luck y cols. reportan un caso de un niño de 10 años de edad el cual había sufrido una fractura condilar y además presentaba una maloclusión clase II/2; el tratamiento fue simultáneo y consistió en la utilización del activador abierto de Klammt junto con un arco de base 2 X 4; aprovechándose el remodelamiento del cóndilo mandibular para obtener una reposición efectiva sagital de la mandíbula⁽³²²⁾.

En un paciente adulto con clase II esquelética y dental, dolicocefálico; apiñamiento superior ligero e inferior de 7-8 mm; sangrado y bolsas periodontales de 4-5 mm anteriores y 3-4 mm posteriores; triángulos

406 negros y pérdida ósea horizontal; fístula en el 24 y ausencia del 16 y 26. Se opta por un tratamiento complejo de ortodoncia y periodoncia conservador^(323, 324).

RETENCIÓN Y RECIDIVA

La sobrecorrección en los tratamientos problemas ortodóncicos como la sobremordida, es una buena filosofía clínica ya que mejora el pronóstico de las recidivas; estas pueden ser relacionadas más con los cambios dentales que con los esqueléticos, con la verticalidad de los incisivos inferiores cuando se requiere intruir y protruir, el aumento del ángulo ínter incisivo, aumento del overjet, y profundidad de la curva de spee⁽³²⁵⁾. Las variaciones en la forma de arcada desde los 13 hasta los 31 años, se correlacionan también con una posible futura recidiva, que se manifestará sobre todo en la zona anterior de la arcada inferior mediante el apiñamiento de los incisivos⁽³²⁶⁾. Las recidivas de los incisivos inferiores han sido estudiadas también por Huang y cols. tratando de asociarlas con la recidiva de los incisivos superiores, concluyendo que no se puede justificar la existencia de un efecto mutuo de las superficies linguales de los incisivos maxilares y los bordes incisales de los incisivos mandibulares, que hagan recidivar tras la retención⁽³²⁷⁾.

Para impedir esta recidiva se proponen retenedores fijos como el retenedor lingual construido con alambres 0,018 de NiTi desde 3-3 que se coloca con composite a cada diente, como retenedor pasivo tras el tratamiento de ortodoncia, o bien ligado (ligaduras en lazo) a cada diente si se quiere resolver la recidiva de incisivos inferiores de forma rápida (2 a 4 meses) y

eficaz⁽³²⁸⁾. El micrograbado, el uso de promotores de la adhesión y dobleces en el alambre aumentan la adhesión del composite a los retenedores de alambre fijos⁽³²⁹⁾. Cuando existen dificultades en el cementado directo de retenedores fijos linguales se podría recurrir a un método de cementado indirecto, disminuyendo el tiempo de trabajo, la contaminación por saliva y mejorando la calidad del cementado. Este método indirecto consiste en un Bacum de material termoplástico⁽³³⁰⁾. Cuando además de garantizar la estabilidad del caso el paciente demanda estética, es necesario utilizar retenedores estéticos en el caso de retención en el maxilar superior, Sa'udo y cols. proponen un retenedor estético formado por polímeros orgánicos que además responde a las necesidades mecánicas⁽³³¹⁾.

Guanted y cols. afirman que se puede garantizar una excelente estabilidad a largo plazo con el uso de retenedores fijos de canino a canino^(76, 332), siempre que no se despeguen dichos retenedores. Se estudió la limitación de movimiento fisiológico en los dientes fijados con retenedores, concluyendo que efectivamente puede ser limitada, ya que la movilidad dental de los casos de fijación a dos dientes fue mayor, que los fijados a seis dientes⁽³³²⁾. Para evitar recidivas, es importante tener en cuenta la reducción de las inclinaciones dentarias (de adolescente a adulto joven) y el incremento en la longitud de las coronas en posteriores⁽³³³⁾. En casos de expansión rápida de la sutura sagital donde se produce remodelación ósea de dicha sutura, se está estudiando, si es posible incluir además del sistema de retención mecánica un inhibidor de la reabsorción de hueso (Bi-fosfato) mediante la inyección local de un fármaco que incluye este inhibidor con el fin de evitar la recidiva esquelética⁽³³⁴⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Thomson AM, Cunnigham SJ, Hunt NP. A comparison of information retention at an initial orthodontic consultation. *Eur J Orthod* 2001;**23**:169-178.
2. Hoe Goh, H. Orthodontic hyper knowledge-a review. *JOC* 2001;**28**(2):178-179.
3. Sorel, O. Storing and archiving electronic data. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:287-291.
4. Cunningham SJ, Hunt NP. Quality of Life and Its Importance in Orthodontics. *J Orthod* 2001;**28**(2):152-8.
5. Hunt O, Hepper P, Johnston C, Stevenson M, Burden D. Professional perceptions of the benefits of orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 2001;**23**:315-23.
6. Hamula W, Brower KA. Orthodontic Office Design. The Hostess Concept: The Ultimate Practice Builder. *J Clin Orthod* 2001;**35**:757-762.
7. Iba H, Thompson H. Management & Marketing. The Art of the Initial Phone Call. *J Clin Orthod* 2001;**35**:159-162.
8. Sinclair PM, Grady E.M. Preparing to practice and manage: A

- program for educating orthodontic residents in practice management. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:2-8.
9. Mah J, Sachdeva R. Computer-assisted orthodontic treatment: the SureSmile process. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**(1):85-87.
 10. Sachdeva R. SureSmile technology in a patient-centered orthodontic practice. *JCO* 2001;**35**(4):245-253.
 11. Pessa J. The potential role of stereolithography in the study of facial aging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(2):117-120.
 12. Redmond R. Digital models: A new diagnostic tool. *JCO* 2001;**35**(6):386-387.
 13. Sandler J, Murray A. Digital photography in orthodontics. *JCO* 2001;**28**:197-201.
 14. Ian W Mckee, Kenneth E. The effect of vertical and horizontal head positioning in panoramic radiography on mesiodistal tooth angulations. *JCO* 2001;**28**:201-300.
 15. Bodner L, Bar-Ziv J, Becker A. Image accuracy of plain film radiography and computerized tomography in assessing morphological abnormality of impacted teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:623-628.
 16. Turner PJ, Weerakone S. An evaluation of the reproducibility of landmark identification using scanned cephalometric images. *J Orthod* 2001;**28**:221-229.
 17. Garino F, Garino B. Análisis radiográfico en ortodoncia con el sistema digital. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:289-298.
 18. Doll GM, Zentner A, Krummehauer F. Reliability and validity of the Digigraph 100 in orthodontic diagnosis. *Am J Orofacial Orthop* 2001;**62**:116-132.
 19. Diamantopoulos AN, Katsourias EG, Sotiropoulos PG. Sella point estimated by de Digigraph work station: a source of error. *Rev Orthod Dento Faciale* 2001;**35**:499-516.
 20. Visser H, Rödig T, Hermann K. Dose reduction by Direct-digital cephalometric Radiography. *Angle Orthod* 2001;**71**:159-163.
 21. Yoon Y, Kim K, Hwang M. Effect of head rotation on lateral cephalometric radiographs. *Angle Orthod* 2001;**71**:396-403.
 22. Üsümez S, Orhan M. Inclinometer method for recording and transferring natural head position in cephalometrics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:664-670.
 23. Mori Y, Miyajima T, Minami K. An accurate three-dimensional cephalometry system: A solution for the correction of cephalic malpositioning. *J Orthod* 2001;**28**:143-149
 24. Rothstein T. And Lan Phan X. Dental and facial skeletal characteristics and growth of females and males with class II division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited). Part II. Anteroposterior and vertical circumpubertal growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**(5):542-555.
 25. Held CL, Ferguson DJ, Gallo MW. Cephalometric digitization: A determination of the minimum scanner settings necessary for precise landmark identification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:472-481.
 26. Haas DW, Martinez F. Measurements of mandibular length: A comparison of articulare vs condylar. *Angle Orthod* 2001;**71**(3):210-215.
 27. Deblock L, Weissenbach M, Weissenbach O. Validation of a new method of constructing the functional occlusal plane using the «Wits» analysis. *Rev Orthod Dento Faciale* 2001;**35**:557-569.
 28. Madsen R, Escobar PP, Torres L. Relating the incisors to points A and B in cephalometric, model and clinical analysis. *JCO* 2001;**25**:315-20.
 29. Männchen R. A critical evaluation of the pitchfork analysis. *Eur J Orthod* 2001;**23**:1-14.
 30. Mc Collum TG. TOMAC: An orthognatic treatment planning system (part 1: soft tissue analysis). *JCO* 2001;**35**:356-363.
 31. Ghafari J, Huertas D. New posteroanterior cephalometric norms: A comparison with craniofacial measures of children treated with palatal expansion. *Angle Orthod* 2001;**71**:285-292.
 32. Pae E, McKenna GA. Role of lateral cephalograms in assessing severity and difficulty of orthodontic cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:254-262.
 33. Sleeva N, Gangadhara K, Jayadev VP. A modified approach for obtaining cephalograms in the natural head position. *J Orthod* 2001;**28**:25-28.
 34. Álvarez AT. The A Line: A new guide for diagnosis and treatment planning. *JCO* 2001;**35**(9):556-568.
 35. Pair JW, Luke L, White S, Atchinson K. Variability of study cast assessment among orthodontists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:629-38.
 36. Clarck JR, Evans RD. Functional occlusion: I. A review. *Br J Orthod* 2001;**28**(1):76-81.
 37. Clark JR, Hutchinson I, Sandy JR. Functional occlusion: II. The role of articulators in orthodontics. *Br J Orthod* 2001;**28**(2):173-177.
 38. Warren D. Subdivision malocclusions: cracking the riddle. *JCO* 2001;**35**(2):93-99.
 39. Ceylan I, Eroç U. The effects of overbite on the maxillary and mandibular morphology. *Angle Orthod* 2001;**71**(2):110-115.
 40. Rothstein T, Lan Phan X. Dental and facial skeletal characteristics and growth of females and males with class II division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited). Part II. Anteroposterior and vertical circumpubertal growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**(5):542-555.
 41. Ferrer M. Tratamiento ortodóncico dirigido a estabilizar la mandíbula en una posición articular terapéutica. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:113-119.
 42. You Z, Fishman L, Rosenblum R, Subtelny J. Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated class II persons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**(6):598-606.
 43. Woods M. Overbite correction and sagittal changes: late mixed-dentition treatment effects. *Aus Ortod J* 2001;**17**(2):69-80.
 44. Ballester A, Langlade M. Unlocking the Malocclusion with a Semifixed Bite Plate. *JCO* 2001;**35**:544-548.
 45. Read MJF. The integration of functional and fixed appliance treatment. *J Orthod* 2001;**28**(1):13-18.
 46. Sander FG. Mouth opening and its influencing through the SII appliance during the night. *J Orofacial Orthopedics* 2001;**62**:133-145.

47. Watted N, Witt E, Kenn W. The temporomandibular joint and the disc-condyle relationship after functional orthopaedic treatment: a magnetic resonance imaging Study. *Eur J Orthod* 2001;**23**:683-693.
48. Ahn SJ, Kim JT, Nahm DS. Cephalometric markers to consider in the treatment of class II division 1 malocclusion with the Bionator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(6):578-586.
49. Chadwick SM, Aird JC, Taylor PJS, Beam DR. Functional regulator treatment of class II division 1 malocclusions. *Eur J Orthod* 2001;**23**:495-505.
50. Eckardt L, Gebert E. Tensor analytical evaluation of effects of a skeletonized activator in the treatment of class II, division 1 patients. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:337-49.
51. Hellekant M, Twetman S, Carlsson L. Treatment of a class II division 1 malocclusion with macrodontia of the maxillary central incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(6):654-659.
52. Lux CJ. Effects of early activator treatment in patients with class II malocclusion evaluated by thin-plate spline analysis. *Angle Orthod* 2001;**71**(2):120-127.
53. Ruf S, Baltromejos S, Pancherz H. Effective condylar growth and chin position changes in activator treatment: A cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod* 2001;**71**(1):4-11.
54. Uçuncu N, Turk T, Carels C. Comparison of modified Teuscher and Van Beek functional appliance therapies in high-angle cases. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**(3):224-237.
55. McDonagh S, Moss JP, Goodwin P, Lee RT. A prospective optical surface scanning and cephalometric assessment of the effect of functional appliances on the soft tissues. *Eur J Orthod* 2001;**23**:115-126.
56. Singh GD, Clark WJ. Localization of mandibular changes in patients with class II division 1 malocclusions treated with Twin-block appliances: Finite element scaling analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(4):419-425.
57. Parkin NA, McKeown HF. Comparison of 2 modifications of the Twin-block appliance in matched class II samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(6):572-577.
58. Manfredi C, Cimino R, Trani A. Skeletal changes of Herbst appliance therapy investigated with more conventional cephalometric and european norms. *Angle Orthod* 2001;**71**:170-176.
59. Trenouth MJ, Mew JR, Gibbs WW. A cephalometric evaluation of the Biobloc technique using matching normative data. *J Orofacial Orthop* 2001;**6**:466-474.
60. Leung DK, Hagg U. An electromyographic investigation of the first six months of progressive mandibular advancement of the herbst appliance in adolescents. *Angle Orthod* 2001;**71**:177-184.
61. Schweitzer M, Pancherz. The incisor-lip relationship in Herbst/multibracket appliance treatment of class II, division 2 malocclusions. *Angle Orthod* 2001;**71**(5):358-363.
62. Rryk C, White L. The geometry of class II correction with extractions. *JCO* 2001;**35**(9):570-579.
63. Waters D, Harris E. Cephalometric comparison of maxillary second molar extraction and non extraction treatments in patients with class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**20**(6):608-613.
64. Heinig, N, Göz, G. Clinical application and effects of the Forcus™ spring. *J Orofacial Orthop* 2001;**6**:436-449.
65. Skinazi G. Unilaterally Reinforced Facebow for Asymmetrical Correction. *JCO* 2001;**35**:300-303.
66. Zentner A, Doll G M, Peylo S. M. Morphological parameters as predictors of successful correction of class III malocclusion. *Eur J Orthod* 2001;**23**:83-392.
67. Zentner A, Doll GM. Size discrepancy of apical bases and treatment success in Angle class III malocclusion. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:97-106.
68. Larsson E. Sucking, Chewing, and Feeding Habits and the Development of Crossbite: A Longitudinal Study of Girls From Birth to 3 Years of Age. *Angle Orthod* 2001;**71**:116-119.
69. Akahane Y, Deguchi T, Hunt NP. Morphology of the temporomandibular joint in skeletal class III symmetrical and asymmetrical cases: a study by cephalometric laminography. *J Orthods* 2001;**128**:119-127
70. Chung C, Hufham DC. A corrected cephalometric Tracing Technique for diagnosis of anterior crossbite with functional shift. *JCO* 2001;500-504
71. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(6):640-649.
72. Trankmann J, Lisson J, Treutlein C. Different orthodontic treatment effects in Angle class III patients. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:327-36.
73. Jager A, Braumann B, Kim C, Wahner S. Skeletal and dental effects of maxillary protraction in patients with Angle class III malocclusion. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:275-84.
74. Yüksel S, Tortop T, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod* 2001;**23**:559-568.
75. Chaqués-Asensi J. Tratamiento no-quirúrgico de un caso límite de maloclusión de clase III esquelética en un paciente adulto. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:21-27.
76. Pérez-Varela JA, Feliu-García JM, Méndez-Garrido C. Camuflaje en clases III esqueléticas. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:29-36.
77. Nagahara K, Murata S, Nakamura S, Tsuchiya T. Prediction of the permanent dentition in deciduous anterior crossbite. *Angle Orthod* 2001;**71**(5):390-395.
78. Santos A, Buschang P, Throckmorton G, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* November 2001;**120**(5):513-519.
79. Throckmorton G, Buschang P. Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**(5):521-528.
80. Kenworthy C, Sheats R. A bonded functional ramp to aid in asymmetric expansion of unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(3):320-322.
81. Raymond JL. Mastication and correction of buccal cross-bite. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:339-346.
82. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod* 2001;**23**:741-749.
83. Yamada K, Satou Y, Hanada K, Hayashi T, Ito J. A case of ante-

- rior open bite developing during adolescence. *J Orthod* 2001;**28**:19-24.
84. Hotokezaka H, Matsuo T, Nakagawa M. Severe dental open bite malocclusion with tongue reduction after orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2001;**71**(3):228-236.
85. El Alam R, Sorel O. Correction of an adult anterior open-bite case through a multidisciplinary approach. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:131-143.
86. Katona T.R, Qian H. A mechanism of noncontinuous supraosseous tooth eruption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:263-71.
87. Ericson S, Bjerklín K. The Dental Follicle in Normally and Ectopically Erupting Maxillary Canines: A Computed Tomography Study. *Angle Orthod* 2001;**71**:333-342.
88. Lanuza, A. Odontoma ameloblástico como causa de la desviación del trayecto eruptivo del canino superior. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:133-137.
89. A J M M, Puente M. Surgical-Orthognathic treatment of an impacted canine with a dentigerous cyst. *J Clinical Orthod* 2001;**35**(8):491-493.
90. Cordova J, Yokozeki M, Moriyama K. An Unusual Ankylosis in an Orthodontic Case. *JCO* 2001;**35**:763-766.
91. Issacson R J, Strauss R A, Bridges-Poquis A, Peluso A R, Lindauer S J. Moving an ankylosed central incisor using orthodontics, surgery and distraction osteogenesis. *Angle Orthod* 2001;**71**(5):411-418.
92. Tanaka E, Watanabe M, Nagaoka. orthodontic traction of an impacte maxillary central e incisor. *JCO* 2001;**25**(6):375-378.
93. Exbrayat P, Demange C, Orival-Demange C. Surgical and orthodontic treatment of impacted maxillary canines in cases where lateral incisors are congenitally absent. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:81-103.
94. Mason C, Papadakon P, Roberts GJ. The radiographic localazation of impacted maxillary canines: a comparison of methods. *Eur J Orthod* 2001;**23**:25-34.
95. Lainao A. Cacciafesta V. Treatment of tooth impaction and transposition with a segmented arch technique. *JCO* 2001;**25**(2):79-96.
96. Joshi M.R. Transmigrant mandibular canines: a record of 28 cases and a retrospective review of the literature. *Angle Orthod* 2001;**71**(1):12-21.
97. Steward JA, Heo G, Glover KE, Willianson PC, Lam EWN, Major PW. Factors that related to treatment duration for patiens with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:216-25.
98. Samprieto A, Arias S. Manejo clínico de los caninos impactados por palatino. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:139-142.
99. Arcas A. Opciones quirúrgicas en la fenestración de dientes incluidos. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:99-105.
100. Garnier E, Pujol A, De Brondeau F. Retrospective data-processing simulation of therapeutival options of a maxillary lateral incisor agenesis. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:275-285.
101. Bolaños-Carmona MV, Menéndez-Nuñez M, Bolaños-Carmona MJ. Características cefalométricas de algunas manifestaciones clínicas de agenesis dental. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:45-54.
102. Rosa M. Remodelación dental y gingival en los casos tratados de agenesis de 2+2 tratados con cierre de los espacios. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:259-269.
103. Mendoza A, Solano E. Preservación del hueso alveolar ante la pérdida o ausencia de un diente permanente. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:271-280.
104. Rosa M, Zachisson BV. Integrating esthetic dentistry and space closure in patients with missing maxillary lateral incisors. *J Clin Orthod* 2001;**35**(4):221-233.
105. Shapira Y, Kuftinec M.M. A unique treatment approach for maxillary canine-lateral incisor transposition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:540-545.
106. Shapira Y, Kuftinec M.M. Maxillary tooth transpositions: Characteristic features and accompanying dental anomalies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:127-34.
107. Korbmacher K, Kahl-Nieke B. Optimizing interdisciplinary cooperation for patients with orofacial dysfunctions. *J Orofacial Orthod* 2001;**62**(3):246-253.
108. Deblock L, Vidailhet B, Mahler P. Les luxations de la articulation temporo-mandibular (A.T.M.): étiopathogénie, une nouvelle hypothèse (deuxième partie). *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:21-41.
109. Otani-Saito K, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Modulation of the stretch reflex of jaw -losing muscles in different modes and phases of respiration. *Angle Orthod* 2001;**71**(3):201-208.
110. Planas CS. Séméiologie de la mastication. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:319-336.
111. Gaspard M. Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez le enfant et le adolescent (1re partie). *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:349-403.
112. Gaspard M. Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez le enfant et le adolescent (2ème partie). *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:519-554.
113. Peyron MA, Woda A. Adaptation de la mastication aux propriétés mécaniques des aliments. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:405-420.
114. Frankel R, Frankel C. Clinical implication of Roux is concept in orofacial orthopedics. *J Orofacial Orthop* 2001;**1**:1-21.
115. Vardimon A, Koklu S, Iseri H. An assessment of skeletal and dental responses to the functional magnetic system (FMS). *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**(4):416-426.
116. Sander FG. Functional processes when wearing the SII appliance during the day. *J Orofacial Orthop* 2001;**4**:264-274.
117. Tangusorn V, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Obstructive sleep apnea: A canonical correlation of cephalometric and selected demographic variables in obese and nonobese patients. *Angle Orthod* 2001;**71**(1):23-35.
118. Gavish A, Vardimon AD, Rachima H. Cephalometric and polysomnographic analyses of functional magnetic system therapy in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:169-177.
119. Filho DI, Barnabé Raveli D, Raveli RB. A comparison of nasop-

- haryngeal endoscopy and lateral cephalometric radiography in the diagnosis of nasopharyngeal airway obstruction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:348-352
120. Rose EC, Schnegelsberg C, Staats R, Jonas IE. Occlusal side effects caused by a mandibular advancement appliance in patients with obstructive sleep apnea. *Angle Orthod* 2001;**71**(6):452-460.
121. Marklund M, Franklin KA, Persson M. Orthodontic side effects of mandibular advancement devices during treatment of snoring and sleep apnoea. *Eur J Orthod* 2001;**23**:135-144.
122. Seto B, Gotsopoulos H, Sims M. Maxillary morphology in obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur J Orthod* 2001;**23**:703-714.
123. Liu Y, Lowe AA, Fleetham JA. Cephalometric and physiologic predictors of the efficacy of an adjustable oral appliance for treating obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:639-647
124. McKinney J, Harris EF. Influence of patient age and sex on orthodontic treatment: Evaluations of Begg Light Wire, Standard Edgewise, and Straightwire techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:530-541.
125. Gandini M, Gandini LG. Effects of cervical headgear and edgewise appliances on growing patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:531-9.
126. Kim K-R, Muhl Z. Changes in mandibular growth direction during and after cervical headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:522-30.
127. Hwang H-S, Lee K-H. Intrusion of overerupted molars by corticotomy and magnets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:209-16.
128. Raboud D, Faulkner G, Lipssett B, Haberstock D. Three-dimensional force systems from vertically activated orthodontic loops. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:21-29.
129. Fiorelli G. Differentiated orthodontic mechanics for dental midline correction. *JCO* 2001;**35**(4):239-244.
130. Zimmer B, Guitard Y. Kieferorthopädischer lückenschluss ohne gegen-extraktion durch mesialisierung von unteren molaren bei unilateraler nichtanlage zweiter unterkiefer-prämolaren. *J Orofacial Orthod* 2001;**62**:350-66.
131. Willems G, Clocheret K, Celis J-P, Verbeke G, Chatzicharalampous E, Carels C. Frictional behavior of stainless steel bracket-wire combinations subjected to small oscillating displacements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:371-7.
132. Carano A, Ciocia C, Farronato G. Use of Lingual Brackets for Deep-Bite Correction. *JCO* 2001;**35**(7):449-450.
133. Cacciafesta V, Sforzini M. Correcting a single-tooth anterior crossbite with lingual segmented mechanics. *JCO* 2001;**35**(7):612-614.
134. Takemoto K, Scuzzo G. The straight-wire concept in lingual orthodontics. *JCO* 2001;**35**(1):46-52.
135. Moser M, Heiser W. Bonding interdental retainers in patients with generalized marginal bone loss. *JCO* 2001;**35**(6):391-393.
136. Bazert C, Marteau M. Dental movement into an extraction site: periodontal aspects. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:199-220.
137. Ang HB, Woods MG. An occlusal and cephalometric analysis of maxillary first and second premolar extraction effects. *Angle Orthod* 2001;**71**:90-102.
138. Lucchese A, Porcù, F, Dolci F. Effects of various stripping techniques on surface enamel. *JCO* 2001;**35**(11):691-695.
139. Pujol A, Bardinet E, Bazert C. Extraction of a mandibular incisor. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:185-196.
140. Bardinet E, Brondeau F. Extraction of primary cuspids. Extraction of primary cuspids. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:245-250.
141. Bowman S. Facial a esthetics in orthodontics. *Aust Orthod J* 2001;**17**(1):17-26.
142. De Brondeau, F, Boileau, M. The esthetic impact of extractions. *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:251-273.
143. Kusnoto J, Kusnoto H. The effect of anterior tooth retraction on lip position of orthodontically treated adult Indonesians. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**(3):304-307.
144. Chung CH, Wood A, Zagarinsky J, Vanarsdall R L, Fonseca R J. Maxillary sagittal and vertical displacement induced by surgically assisted rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:144-8.
145. Baccetti T, Franchi L, Cameron C, McNamara J. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001;**71**(5):343-357.
146. Ciambotti C, Ngan P, Orth C, Durkee M, Kohli K, Kim H. A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:11-20.
147. Cozza P, Giancotti A, Petrosino A. Rapid palatal expansion in mixed dentition using a modified expander: a cephalometric investigation. *J Orthod* 2001;**28**:129-134.
148. Puigdollers A. Distalización de los molares maxilares. ¿Existe un método ideal?. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:63-69.
149. Chaqués-Asensi J, Kalra V. Effects of the pendulum appliance on the dentofacial complex. *JCO* 2001;**35**(4):254-257.
150. Arias S, Sampietro Á. Un sistema práctico y sencillo para distalar molares superiores. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:227-230.
151. Keles A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *Eur J Orthod* 2001;**23**:507-515.
152. Ngantung V, Nanda R S, Bowman S J. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:178-85.
153. Mandurino M, Balducci I. Asymmetric distalization with a TMA transpalatal arch. *JCO* 2001;**35**(3):174-178.
154. Wong A, Rabie A. Facilitation of midline correction with a premolar extraction sequence. *JCO* 2001;**35**(1):13-17
155. Galicia G, Killiany D. A comparison of standard edgewise, pre-adjusted edgewise, and tip-edge in Class II extraction treatment. *JCO* 2001;**35**(3):145-153.
156. Johal A, Loh, S, Heng J. A clinical investigation into the behaviour of crimpable archwire hooks. *JCO* 2001;**28**(3):203-205.
157. Harris E. Effects of patient age and sex on treatment: correction of Class II malocclusion with the begg technique. *Angle Orthod* 2001;**71**(6):433-441.

158. Kift, R. Non-extraction tip-edge appliance management of a moderate Angle Class II division 1 malocclusion commenced in the late mixed dentition. *Aus Orthod J* 2001;17(1):47-54.
159. Parkhouse R, Parkhouse P. The «Tip-Edge» torquing mechanism: a mathematical validation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;19:632-639.
160. Berg R. Orthodontic treatment – yes or no? A difficult decision in some cases. *J Orofacial Orthop* 2001;6:410-421.
161. Owen AH. Accelerated invisaling treatment. *JCO* 2001;35(6):381-385.
162. Sheridan J, Armbruster P. Avoiding demineralization and bite alteration from full-coverage plastic appliances. *JCO* 2001;35(7):444-448.
163. Vlaskalic V, Boyd R. Orthodontic treatment of a mildly crowded malocclusion using the invisaling system. *Aus Orthod J* 2001;17(1): 41-45.
164. Hunt O T, Johnston C D, Hepper P G. The psychosocial impact of orthognathic surgery: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;20:490-7.
165. Cunningham S J, Gilthorpe M S, Hunt N P. Are pre-treatment psychological characteristics influenced by pre-surgical orthodontics? *Eur J Orthod* 2001;23:751-758.
166. Mehra P, Downie M, Pita Mc, Wolford LM. Pharyngeal airway space changes after counter clockwise rotation of the maxillo-mandibular complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:154-9.
167. 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.
168. Karin A Mobarak, Lisen Espeland, Olaf krogstad, Toretein Lyberg. Mandibular advancement surgery in high-angle and low-angle class II patients: different long-term skeletal responses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:368-81.
169. Mobarak KA, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Factors influencing the predictability of soft tissue profile changes following mandibula setback surgery. *Angle Orthod* 2001;71:216-227.
170. Tehranchi A, Behnia H. Facial symetry after distraction osteogenesis and orthodontic therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:149-53.
171. Mattick CR, Chadnick SM, Morton ME. Mandibular advancement using an intra-oral osteogenic distraction thecnique: a report of three clinical cases. *J Orthod* 2001;28:105-114.
172. Perez-Varela JC, Fliu_Garcia JM, Mendez Garrido AC, Bilbao-Alonso A. Aplicaciones clínicas de la distracción osteogénica: tratamiento de una microsomnia hemifacial. *Rev Esp Ortod* 2001;31:121-127.
173. King JW, Wallace JC, Scanlan D. A new aplliance for mandibular wedening by distraction osteogenesis. *J Clin Orthod* 2001;35(11):666-672.
174. Contasti G, Guerrero C, Rodriguez AM, Legan H. Mandibular Widening by distraction osteogenesis. *J Clin Orthod* 2001;35(3):165-173.
175. Yen S L-K, Shang W, Shuler C, Yamashita D-D. Orthodontic spring mandibular distraction in rabbits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:435-42.
176. Matteini C, Mommaerts M Y. Posterior transpalatal distraction with pterigoid disjunction: a short-term model study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:498-502.
177. Braun S, Hnat W P, Hnat T W, Legan H L. Taking the guesswork out of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:121-6.
178. Thilander B, Ödman J, Lekholm U. Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10-year follow-up study. *Eur J Orthod* 2001;23:715-731.
179. Vásquez M, Calao Eliana, Becerra F. Inicial Stress Differences Between Sliding and Sectional Mechanics with an Endosseous Implant as Anchorage: A 3-Dimensional Finite Element Análisis. *Angle Orthod* 2001;71:247-256.
180. Ohmae M, Saito S, Morohashi T. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:489-497.
181. Bishara S, VonWald L. Effect of using a new cyanoacrylate adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod* 2001;71(6):466-469.
182. Gedrange T, Köbel C, Harzer W. Hard palate deformation in an animal model following quasi-static loading to stimulate that of orthodontic anchorage implants. *Eur J Orthod* 2001;23:349-354.
183. Paulsen HU. Autotransplantation of teeth in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:336-7.
184. Paulsen HU, Shi X-Q. Eruption pattern of autotransplanted premolars visualized by radiographic color-coding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:338-45.
185. Laureys W, Beele H, Cornelissen R, Dermaut L. Revascularization after cryopreservation and autotransplantation of immature and mature apicoectomized teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:346-52.
186. Artun J, Grobéty D. Periodontal status of mandibular incisors after pronounced orthodontic advancement during adolescence: A follow-up evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:2-10.
187. Geiger A. Malocclusion as an etiologic factor in periodontal disease: a retrospective essay. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120(2):112-115.
188. Kurth J, Kokich V. Open gingival embrasures after orthodontic treatment in adults: prevalence and etiology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120(2):116-123.
189. Mendoza A, Solano E. Preservación del hueso alveolar ante la pérdida o ausencia de un diente permanente. *Rev Esp Ortod* 2001;31:271-280.
190. Kalia S, Melsen B. Interdisciplinary approaches to adult orthodontic care. *J Orthod* 2001;28:191-196.
191. Cardaropoli D. Intrusion of migrated incisors with infrabony defects in adult periodontal patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120(6):671-675.
192. Millett D, Hallgren AA. Clinical retrospective evaluation of 2 orthodontic band cements. *Angle Orthod* 2001;71(6):470-476.

193. Gillgrass T, Benington P, Millett D. Modified composite or conventional glass ionomer for band cementation? A comparative clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:49-53.
194. Hodges SJ, Gilthorpe MS, Hunt NP. The effect of micro-etching on the retention of orthodontic molar bands: a clinical trial. *Eur J Orthod* 2001;**23**:91-97.
195. Cacciافesta V, Sfondrini MF, Sfondrini G. A New encapsulated glass ionomer for band cementation. *J Clin Orthod* 2001;**35**(7):413-416.
196. Erverdi N, Acar A, Isgüden B. Investigation of bacteremia after orthodontic banding and debanding following chlorhexidine mouth wash application. *Angle Orthod* 2001;**71**(3):190-193.
197. Agaoglu G, Arun T, Izgü B. Nickel and Chromium Levels in the Saliva and Serum of Patients With Fixed Orthodontic Appliances. *Angle Orthod* 2001;**71**:375-379.
198. Huang T-H, Yen C-C, Kao C-T. Comparison of ion release from new and recycled orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:68-75.
199. Harzer W, Schröter A. Sensitivity of titanium brackets to the corrosive influence of fluoride-containing toothpaste and tea. *Angle Orthod* 2001;**71**(4):318-323.
200. Morishita T, Sa'do B, Nakata S, Nakasima A. An organic polymer orthodontic appliance. *J Clin Orthod* 2001;**35**(10):632-640.
201. Heiser W, Schendell C. The Crown bracket bonding system. *JCO* 2001;**35**(2):106-112.
202. Knox J, Kralj B, Hübsch P. An evaluation of the quality of orthodontic attachment offered by single and double mesh bracket bases using the finite element method of stress analysis. *Angle Orthod* 2001;**71**(2):149-155.
203. Knox J, Kralj B, Hübsch P. An evaluation of the influence of orthodontic adhesive on the stresses generated in a bonded bracket finite element model. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:43-53.
204. Hitmi L, Muller C, Mujajic M. An 18-month clinical study of bond failures with resin-modified glass ionomer cement in orthodontic practice. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:406-15.
205. Choo S, Ireland A and Sherriff M. An in vivo investigation into the use of resin-modified glass poly (alkenoate) cements as orthodontic bonding agents. *Eur J Orthod* 2001;**23**:403-9.
206. Rix D, Foley T, Mamandras A. Comparison of bond strength of three adhesives: Composite resin, hybrid GIC, and glass-filled GIC. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:36-42.
207. Ishikawa H, Komori A, Kojima I. Orthodontic bracket bonding with a plasma-arc light and resin-reinforced glass ionomer cement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:58-63.
208. Larmour CJ, Stirrups DR. An ex vivo assessment of a resin modified glass ionomer cement in relation to bonding technique. *J Orthod* 2001;**28**:207-210.
209. Petteimerides A, Ireland A, Sherriff M. An ex vivo investigation into the use of a plasma arc lamp when using a visible light-cured composite and a resin-modified glass poly (alkenoate) cement in orthodontic bonding. *JCO* 2001;**28**(3):237-244.
210. Millet DT, Letters S, Rogers E, Cunnings A, Love J. Bonded molar tubes- an in vitro evaluation. *Angle Orthod* 2001;**71**:380-384.
211. Sfondrini MF, Cacciافesta V, Pistorio A, Sfondrini G. Effects of conventional and high-intensity light-curing on enamel shear bond strength of composite resin and resin-modified glass-ionomer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:30-5.
212. Choo S, Ireland A and Sherriff. An in vitro investigation into the use of resin-modified glass poly (alkenoate) cements as orthodontic bonding agents. *Eur J Orthod* 2001;**23**:243-252.
213. Oesterle I, Newman S and Shellhart W. Rapid curing of bonding composite with a xenon plasma arc light. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:610-6.
214. Bishara S, Laffoon J, Vonwald L. Evaluation of nonrinse conditioning solution and a compomer as an alternative method of bonding orthodontic bracket. *Angle Orthod* 2001;**71**(6):461-465.
215. Fuhrmann R, Gutknecht N, Magunski A. Conditioning of Enamel with Nd: YAG and CO2 Dental Laser Systems and with Phosphoric Acid. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:375-386.
216. White L. An expedited indirect bonding technique. *JCO* 2001;**35**(1):36-41.
217. Miller, R. Laboratory and clinical evaluation of a Self-Etching Primer. *JCO* 2001;**35**(1):42-45.
218. Fritz U, Diedrich P. Self-etching primers- an alternative to the conventional acid etch technique? *J Orofacial Orthop* 2001;**3**:238-244.
219. Hobson R, Ledvinka J, Meechan J. The effect of moisture and blood contamination on bond strength of a new orthodontic bonding material. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:54-7.
220. Grandhi RK, Combe EC, Speidel TM. Shear bond strength of stainless steel orthodontic brackets with a moisture-insensitive primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:251-5.
221. Webster MJ, Nancía RS, Duncanson MG, Khagotia SS, Sinha PK. The effect of saliva on shear bond strengths of hydrophilic bonding systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**: 54-8.
222. Adobes M. Cementado de brackets estéticas sobre restauraciones de porcelana. Sistemática clínica. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**: 106-122
223. Kocadereli I, Canay S and Akça K. Tensile bond strength of ceramic orthodontic brackets bonded to porcelain surfaces. *A J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:617-20.
224. Newman R, Newman G, Sengupta A. In vitro bond strengths of resin modified glass ionomer cements and composite resin self-cure adhesive: introduction of an adhesive system with increased bond strength and inhibition of decalcification. *Angle Orthod* 2001;**71**:312-317.
225. Carlson SK, Johnson E. Bracket positioning and resets: five steps to align crowns and roots consistently. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:76-80.
226. Guan G. An approach to enhance the interface adhesion between an orthodontic plastic bracket and adhesive. *Eur J Orthod* 2001;**23**:425-432.
227. Basudan A M, Al-Emran S E. The effects of In-Office Recondition of Morphology of Slots and Bases of Stainless Steel Brackets and on the Shear / Peel Bond Strength. *J Orthod* 2001;**28**: 231-236.
228. Kumar K K, Singh I, Goel S. New bracket-positioning gauge. *J Clinical Orthod* 2001;**35**(3):154-155.

229. Pickett KL, Sadowsky PL, Ortho D. Orthodontic in vivo bond strength: comparison with in vitro results. *Angle Orthod* 2001; **71**:141-148.
230. Linklater R, Gordon P. An ex vivo study to investigate bond strengths of different tooth types. *JCO* 2001; **28**:59-65.
231. Homewood C, Tyas M, Woods M. Bonding to previously bleached teeth. *Aus Orthod J* 2001; **17**(1):27-34.
232. Toroglu M, Haytac, Köksal F. Evaluation of Aerosol Contamination During Debonding Procedures. *Angle Orthod* 2001; **71**: 299-306.
233. Eliades T, Kakaboura A, Eliades G. Comparison of enamel colour changes associated with orthodontic bonding using two different adhesives. *Eur J Orthod* 2001; **23**:85-90.
234. Sukontapatipark W, El-Agroudi MA, Selliseth NJ. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. *Eur J Orthod* 2001; **23**:475-484.
235. Miwa H, Miyazawa K, Goto S. A resin veneer for enamel protection during orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 2001; **23**:759-767.
236. Coonar A, Jones S and Pearson G. An ex vivo investigation into the fluoride release and absorption profiles of three orthodontic adhesives. *Eur J Orthod* 2001; **23**:417-424.
237. McNeill C, Wiltshire W, Dawes C. Fluoride release from new light-cured orthodontic bonding agents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **120**:392-397.
238. Rix D, Foley T, Banting D. A comparison of fluoride release by resin-modified GIC and polyacid-modified composite resin. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **120**:398-405.
239. Øgaard B, Larsson E, Henriksson T, Birkhed D, Bishara S.E. Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **120**:28-35.
240. Jenatschke F, Elsenberger E, Welte H-D, Schlagenhauf U. Influence of Repeated Chlorhexidine Varnish Applications on Mutans Streptococci Counts and Caries Increment in Patients Treated with Fixed Orthodontic Appliances. *J Orofacial Orthop* 2001; **62**:36-45.
241. Lee SH, Chang Y. Effects of recycling on mechanical properties and the surface topography of nickel-titanium alloy wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **120**:654-63.
242. Lai Y, Chu M P, Vijayaraghavan T U. Uprighting molars with twisted superelastic nickel titanium wires. *J Clin Orthod* 2001; **35** (2):100-105.
243. Gurgel JA, Kerr S, Powers J M, Pinzan A. Torsional properties of commercial nickel-titanium wires during activation and deactivation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **120**:76-9.
244. Meling TR, Ødegaard J. The effect of short-term temperature changes on superelastic nickel-titanium archwires activated in orthodontic bending. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **119**: 263-73.
245. Gurgel JA, Kerr S, Powers J M, LeCrone V. Force-deflection properties of superelastic nickel-titanium archwires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **120**:378-82.
246. Muraviev SE, Ospanova G B, Shlyakhova M Y. Estimation of force produced by nickel-titanium superelastic archwires at large deflections. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **119**:604-9.
247. Santoro M, Nicolay O F, Cangialosi T J. Pseudoelasticity and thermoelasticity of nickel-titanium alloys: A clinically oriented review. Part I: Temperature transitional ranges. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **119**:587-93.
248. Santoro M, Nicolay O F, Cangialosi T J. Pseudoelasticity and thermoelasticity of nickel-titanium alloys: A clinically oriented review. Part II: Deactivation forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **119**:594-603.
249. Kusy RP, Mims L, W J Q. Mechanical characteristics of various tempers of as-received cobalt-chromium archwires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **119**:274-91.
250. Broussard G, Graham S L. Triangular wire. *J Clinical Orthod* 2001; **35**(1):53-55.
251. Yang W-S, Kim B-H, Kim Y.H. A Study of the Regional Load Deflection Rate of Multiloop Edgewise Arch Wire. *Angle Orthod* 2001; **71**:103-109.
252. Mattick CR, Mitchell L, Chadwick S.M, Wright J. Fluoride-releasing Elastomeric Modules Reduce Decalcification: a Randomized Controlled Trial. *J Orthod* 2001; **28**:217-9.
253. Berger J, Byloff F. The clinical efficiency of self-ligated brackets. *JCO* 2001; **35**(5):304-308.
254. Jones ML, Hickman J, Middleton J. A validated finite element method study of orthodontic tooth movement in the human subject. *J Orthod* 2001; **28**:29-38.
255. Diedrich P, Rudzki-Janson I, Wehrbein H. Effects of orthodontic bands on marginal periodontal tissues. *J Orofacial Orthop* 2001; **2**:146-155.
256. Rody Jr W, King G, Gu Gaoman. Osteoclast recruitment to sites of compression in orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **120**:477-489.
257. Miyoshi K, Jgarashi K, Saeki S, Shinoda H, Mitani H. Tooth movement and changes in periodontal tissue in response to orthodontic force in rats vary depending on the time of day the force is applied. *Eur J Orthod* 2001; **23**:329-338.
258. Cameron J, Sims MR, Sampson WJ. Ultrastructural changes in postcapillary-sized venule morphology in age mouse periodontal ligament. *Aus Orthod J* 2001; **17**(1):8-16.
259. Waheed-NZ, Zaman M. Detection of apoptosis during orthodontics tooth movement in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **119**:516-21.
260. Noxon S, King G, Gu G. Osteoclast clearance from periodontal tissues during orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **120**:466-476.
261. Rudolph DJ, Willes MG, Sameshima GT. A finite element model of apical force distribution from orthodontic tooth movement. *Angle Orthod* 2001; **71**(2):127-131.
262. Faltin RM, Faltin K, Sander FG. Ultrastructure of cementum and periodontal ligament after continuous intrusion in humans: a transmission electron microscopy study. *Eur J Orthod* 2001; **23**: 35-49.
263. Zentner A, Panagiotis K, Heaney T. Early Cellular Reactions in Mechanically Stimulated Gingival Connective Tissue. *Am J Orofacial Orthop* 2001; **62**:476-487.
264. Rudzki-Janson I, Paschos E, Diedrich P. Orthodontic Tooth Movement in the Mixed Dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; **62**:177-90.

265. Qian H, Chen J, Katona T.R. The influence of PDL principal fibers in a 3-dimensional analysis of orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:272-9.
266. Yoshida N, Jost-Brinkmann P-G. Experimental evaluation of initial tooth displacement, center of resistance, and center of rotation under the influence of an orthodontic force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:190-7.
267. Yoshida N, Koga Y, Mimaki N. In vivo determination of the centres of resistance of maxillary anterior teeth subjected to retraction forces. *Eur J Orthod* 2001;**23**:529-534.
268. Donon S, Shimokawa H, Yamaguchi S, Soma K. Temporal and spatial mRNA expression of bone sialoprotein and type I collagen during roclent tooth movement. *Eur J Orthod* 2001;**23**:339-348.
269. Hashimoto F, Kobayashi, Mataka S. Administration of Osteocalcin accelerates orthodontic tooth movement induced by a closed coil spring in rats. *Eur J Orthod* 2001;**23**:535-545.
270. Alhashimi N, Frithiof L. Orthodontic tooth movement and de novo synthesis of pro inflammatory cytokines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:307-12.
271. Pérez-Varela JC, Suárez-Quintanilla D, Feliu JM. Inflamación y movimiento dentario: valoración de interleucina- 1& en el periodo en tensión. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:309-317.
272. Alarcon JA, Palma JC, López C, Martin C. Reabsorción radicular grave; seguimiento a largo plazo. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:37-44.
273. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:505-10.
274. Malek S, Darendeliler M.A, Swain M.V. Physical properties of root cementum: Part I. A new method for 3-dimensional evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:198-208.
275. Sameshima GT, Asgarifar K. Assessment of root resorption and root shape: periapical vs panoramic films. *Angle Orthod* 2001;**71**(3):185-88.
276. Melsen B. Tissue reaction to orthodontic tooth movement a new paradigm. *Eur J Orthod* 2001;**23**:671-681.
277. Sameshima Gt, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part II. Treatment factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:511-5.
278. Hennessy RJ, Moss JP. Facial growth: separating shape from size. *Eur J Orthod* 2001;**23**:275-285.
279. Yamaguchi T, Koutaro M, Shibasaki Y. Growth hormone receptor gene variant and mandibular height in the normal Japanese population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:650-3.
280. Koshi Sato, Toshinori, Mito Hideo Mitani. An accurate method of predicting mandibular growth potential based on bone maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:286-290.
281. Radlanski RJ, Klarkowski MC. Bone remodeling of the human mandible during prenatal development. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:191-201.
282. Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA. Thin-plate splite analysis of mandibular growth. *Angle Orthod* 2001;**71**:83-92
283. Maki K, Miller AJ, Okano T. Cortical bone mineral density in asymmetrical mandibles: a three-dimensional quantitative computed tomography study. *Eur J Orthod* 2001;**23**:217-232.
284. Arat M, Köklü A, Özdiler E. Craniofacial growth and skeletal maturation: a mixed longitudinal study. *Eur J Orthod* 2001;**23**:355-361.
285. Sahin Saglam AM, Gazilerli U. Analysis of Holdaway soft-tissue measurements in children between 9 and 12 years of age. *Eur J Orthod* 2001;**23**:287-294.
286. Warren JJ, Bishara SE. Comparison of dental arch measurements in the primary dentition between contemporary and historic samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:211-215.
287. Cacciafesta V, Dalstra M, Bosch C. Growth hormone treatment promotes guided bone regeneration in rat calvarial defects. *Eur J Orthod* 2001;**23**:733-740.
288. Ong CK, Se JM, Waters MJ. Growth hormone receptor and IGF-I receptor immunoreactivity during orthodontic tooth movement in the prednisolone-treated rat. *Angle Orthod* 2001;**71**(6):115-132.
289. Sullivan TC. A new occlusal splint for treating bruxism and TMD during orthodontic therapy. *JCO* 2001;**35**(3):142-144.
290. Rabie ABM, Zhao Z. Osteogenesis in the glenoid fossa in response to mandibular advancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(4):390-399.
291. Samuels RHA, Dibiase AT. Changes in circumferential neck measurements during movements of the head in children and their relevance to extraoral traction. *Angle Orthod* 2001;**71**(1):44-50.
292. Emshoff R, Rudisch A. Temporomandibular joint internal derangement type III: relationship to magnetic resonance imaging findings of internal derangement and osteoarthritis. *Int J Oral Maxillof Surg* 2001;**30**:390-396.
293. Girardot RA. Comparision of condilar position in hyperdivergent and hypodivergent facial skeletal types. *Angle Orthod* 2001;**71**(4):240-246.
294. Arat ZM, Gokalp H, Erden D, Erden I. Changes in the TMJ disc-condyle-fossa relationship following functional treatment of skeletal class II division I malocclusion: A magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(3): 316-319.
295. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 2001;**23**:179-192.
296. Gokalp H, Turkkahraman H. Correlation between eminence steepness and condyle disc movements in temporomandibular joints with internal derangements on magnetic resonance imaging. *Eur J Orthod* 2001;**23**:579-584.
297. Rozenzweig D, Rozenzweig S, Rozenzweig G. Traitements complémentaires des A.D.A.M.: Traitements accessoires ou traitements prioritaires? *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:43-77.
298. Herken H, Erdal E. Possible association of temporomandibular joint pain and dysfunction with a polymorphism in the serotonin transporter gene. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**(3):308-312.
299. Becker A, Shapira J, Chausu S. Orthodontic Treatment for Disa-

- bled Children- A Survey of Patient and Appliance Management. *J Orthod* 2001;**28**:39-44.
300. Rusell KA. Orthodontic treatment for patients with Turner Syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthoped* 2001;**120**:314-22.
301. Hass AD, Simmons KE, Davenport M.L, Proffit W.R. The Effect of Growth Hormone on Craniofacial Growth and Dental Maturation in Turner Syndrome. *Angle Orthod* 2001;**71**:50-59.
302. Braumann B, Rosenhayn S-E, Bourauel C, Jäger A. Two-or Three-Dimensional Cast Analysis in Patients with Cleft Lip and Palate? *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:451-65.
303. Lisson J, Schönweiler R, Tränkmann J, Ptok M. Suggestion for Orthodontic and Speech Improving Measures in CLP Patients. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:367-74.
304. Stellzig-Eisenhauer A. The influence of cephalometric parameters on resonance of speech in cleft lip and palate patients. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:202-23
305. Marcusson A, List T, Paulin G, Dworkin S. Temporomandibular disorders in adults with repaired cleft lip and palate: a comparison with controls. *Eur J Orthod* 2001;**23**:193-204.
306. Da Silva Filho OG, Calvano F. Craniofacial Morphology in Children with Complete Unilateral Cleft Lip and Palate: A Comparison of Two Surgical Protocols. *Angle Orthod* 2001;**71**:274-284.
307. Molina A, Puigdollers A. Síndrome de Binder. Etiología, características y orientación terapéutica. A propósito de tres casos. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:7-19.
308. Daskalogiannakis J, Ross R.B. The mandibular catch-up growth controversy in Pierre Robin sequence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:280-5.
309. Kobayashi ET, Maruyama Y, Kobayashi K. A longitudinal evaluation of craniofacial growth in a patient with Kabuki make-up syndrome: a case report. *Eur J Orthod* 2001;**23**:205-13.
310. Schuster G, Giese R. Retrospective Clinical Investigation of the Impact of Early Treatment of Children with Down's Syndrome According to Castillo-Morales. *J Orofac Orthop* 2001;**62**:255-63.
311. Count AL, Rohrer M.D. An assessment of Root Cementum in Cleidocranial Dysplasia. *Angle Orthod* 2001;**71**:293-298.
312. Lindsten R, Ogssrd B. and Larsson E. Anterior space relations and lower incisor alignment in 9-year-old children born in the 1960s and 1980s. *Angle Orthod* 2001;**71**(1):36-42.
313. Kajii T, Imai T, Kajii S, Iida J. Presence of third molar germs in orthodontic patients in Japan. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(3):245-250.
314. Ishii N, Deguchi T, Hunt NP. Craniofacial morphology of japanese girls with class II division 1 malocclusion. *J Orthod* 2001;**28**:211-215.
315. Ishii N, Deguchi T, Hunt NP. Craniofacial morphology of japanese girls with class II division 1 malocclusion. *J Orthod* 2001;**28**:211-215.
316. Thilander B, Pena L. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescent in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *Eur J Orthod* 2001;**23**:153-167.
317. Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:313-5.
318. Canut J. Tratamiento de la biprotusión dentaria. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:87-98.
319. Hint J, Bradley T. Enamel colour changes following whitening with 10 per cent carbamide peroxide: a comparison of orthodontically-bonded/debonded and untreated teeth. *Eur J Orthod* 2001;**23**:411-415.
320. Sabri R. Treatment of a Class II Division 2 malocclusion with space reopening for a single-tooth implant. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**(2):135-142.
321. Kluemper GT, White D.K, Slevin JT. Chronic fissural cheilitis: A manifestation of anterior crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:71-5.
322. Luck O, Harzer W. Early treatment of Angle class II, division 2 in combination with functional therapy of TMJ fracture. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:157-62.
323. Chaqués J. Tratamiento ortodóncico de un paciente periodontalmente comprometido. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:217-226.
324. Chaqués J. Tratamiento ortodóncico de un paciente periodontalmente comprometido. *Rev Esp Ortod* 2001;**31**:129-132.
325. Kim T, Little R. Postretention assessment of deep overbite correction in class II division 2 malocclusion (new conclusions). *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;**35**:107-128.
326. Henrikson J, Persson M. Long-term stability of dental arch form in normal occlusion from 13 to 31 years of age. *Eur J Orthod* 2001;**23**:51-61.
327. Huang L, Artun J. Is the postretention relapse of maxillary and mandibular incisor alignment related? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**120**:9-19.
328. Liou E, Chen L, Huang CS. Nickel-titanium mandibular bonded lingual 3-3 retainer: for permanent retention and solving relapse of mandibular anterior crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:443-9.
329. Oesterle L, Shellhart W and Henderson S. Enhancing wire-composite bond strength of bonded retainers with wire surface treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;**119**:625-31.
330. Hayclar B, Hayclar. An indirect method for bonding lingual retainers. *J Clin Orthod* 2001;**35**(10):608-610.
331. Sa'do B, Nakata S, Morishita T, Nakasima A. New esthetic organic polymer maxillary retainers. *J Clin Orthod* 2001;**35**(5):322-324.
332. Watted N, Wieber M. Comparison of incisor mobility after insertion of canine-to-canine lingual retainers bonded to two or to six teeth. *J Orofacial Orthop* 2001;**62**:387-96.
333. Ferraro V, Sforza C, Colombo A. Three dimensional inclination of the dental axes in healthy permanent dentitions- A cross-sectional study in a normal population. *Angle Orthod* 2001;**71**(4):257-26.
334. Lee K, Sugiyama H, Imoto S. Effects of Biophosphonate on the remodeling of rat sagittal suture after rapid expansion. *Angle Orthod* 2001;**71**(4):265-273.