

# Revisión de la literatura ortodóncica del año 1988

Durán von Arx J, Molina Coral A, Diez-Cascón Menéndez M, Puidollers Pérez A: Revisión de la literatura ortodóncica del año 1988. *Archivos de Odonto-Estomatología* 1989; 5: 429-437.

**J. Durán von Arx<sup>1</sup>**  
**A. Molina Coral<sup>2</sup>**  
**M. Diez-Cascón Menéndez<sup>2</sup>**  
**A. Puigdollers Pérez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Prof. Titular de Ortodoncia  
<sup>2</sup> Cátedra de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Univ. de Barcelona.

## Introducción

En el presente trabajo se pretende analizar las diferentes publicaciones aparecidas durante el año 1988, sobre la temática de ortodoncia, en las más importantes revistas nacionales e internacionales de la especialidad. Ante la extensa variedad de temas que nos han ido apareciendo sobre la mesa de trabajo, hemos integrado los más interesantes artículos, en los siguientes cuatro bloques generales:

1. Ciencias básicas.
2. Tecnología clínica.
3. Diagnóstico.
4. Materiales.

## 1. Ciencias básicas

- 1.1. Crecimiento
- 1.2. Oclusión

### 1.1. Crecimiento

El crecimiento craneofacial siempre ha sido un punto de especial interés para el ortodoncista, por lo que no resulta extraño advertir que el número de publicaciones sobre el tema sea siempre elevado.

En este sentido, la publicación de Lundström<sup>(32)</sup> analiza la influencia de la herencia en las proporciones craneofaciales y, por tanto en su crecimiento. En un estudio realizado sobre 55 gemelos (28 homocigotes y 27 bicigotes) describe la importancia de la genética en cinco proporciones: dos verticales, dos horizontales y una mixta vertical-horizontal. Llega a concluir que son las estructuras esqueléticas y no las dentales las más influenciadas por la herencia.

En cambio, otro estudio de Enlow y col.<sup>(12)</sup> estudia la influencia de la obstrucción respiratoria en el crecimiento facial, y concluye que los patrones morfológicos craneofaciales y oclusales en estos pacientes son significativamente diferentes en relación a la población normal, sobre todo en los componentes verticales; (se encuentra mayor frecuencia de cara larga).

La rinometría es el medio que utiliza Times<sup>(60)</sup> para valorar la asociación entre el tipo de respiración y la morfología craneofacial. En los individuos con una resistencia nasal aérea aumentada se encuentra un aumento en la divergencia de bases, una disminución de la anchura palatina, un aumento de la distancia paladar-lengua y una mayor frecuencia de cara larga.

Dentro del contexto del crecimiento general de la cara, la mandíbula es el centro de atención de muchas publicaciones:

Pons<sup>(44)</sup>, realiza una interesante valoración actual del avance mandibular en las clases II de Angle.

El artículo de O'Reilly<sup>(43)</sup> estudia la interrelación existente entre estadios de maduración de los cuerpos vertebrales cervicales, con el crecimiento mandibular. Es un estudio longitudinal, que utiliza como base de trabajo la muestra de Bolton-Broadbent. Hallan una relación estadísticamente significativa entre el crecimiento general de la mandíbula, del cuerpo y de la rama en relación con los estadios de maduración de las vértebras cervicales.

Buschang et col.<sup>(8)</sup> en un estudio longitudinal del crecimiento cefalométrico mandibular, compara una muestra de clase II/1 con una normal, llegando a las siguientes conclusiones: que con la excepción de la velocidad de crecimiento anual, las curvas de cantidad y dirección de crecimiento mandibular son comparables en las dos muestras. La dirección de crecimiento cambia de una manera curvilínea dependiendo de la edad, siendo en un primer momento más

anterior, para -en la adolescencia- producirse una tendencia a una rotación posterior (más acusada en los niños con clase II/1). En cuanto a la velocidad de crecimiento anual, ésta es mayor en niños con oclusión normal -aproximadamente 0,4 cm/a en niños y 0,2 cm/a en niñas-. Esta diferencia se acumula hasta dar diferencias significativas en edades superiores, por ello los autores sugieren que las maloclusiones de clase II/1 deberían ser tratadas lo más precozmente posible.

La armonía facial está determinada por las relaciones morfológicas entre la nariz, los labios y el mentón. Es fundamental el conocer la cantidad y la dirección del crecimiento de la nariz. Por ello, Meng y col.<sup>(35)</sup> han realizado un estudio longitudinal del crecimiento de la nariz en una población de chicos y chicas de 7 a 18 años, que presentaban proporciones dentales, ortopédicas y estéticas normales. El plano de referencia utilizado por su estabilidad y fiabilidad es el que denominan "plano vertical pterigomaxilar" -PMV-. Entre las conclusiones obtenidas destaca el que los incrementos en la altura, profundidad e inclinación nasal se completan totalmente a los 16 años en las mujeres, mientras que continúan aumentando más allá de los 18 en los hombres. Además, la nariz crece más hacia adelante que hacia abajo en ambos sexos.

## 1.2. Oclusión

El desarrollo de la oclusión es otro capítulo de importancia en la ortodoncia, y así tópicos como sobremordida, apiñamiento, reabsorción de incisivos laterales por erupción ectópica de caninos son frecuentes en nuestra literatura.

Belgersen<sup>(3)</sup> analiza los cambios de la sobremordida en la muestra de Bolton desde los 8 hasta los 15 años. Observa un incremento inicial hasta los 11 años, una posterior estabilización, seguida de una disminución gradual hasta la madurez dental del individuo. Estos cambios no tienen ningún tipo de correlación con las medidas iniciales del individuo.

Otro estudio longitudinal, sobre la muestra de Bolton seguida desde los 20 hasta los 55 años, es el realizado por Harris y Behrens<sup>(23)</sup>. Demuestran que la clase I de Angle es estable durante los años, y que las maloclusiones clase II y clase III de Angle no se corrigen sino que se agravan.

Little y Riedel<sup>(31)</sup> realizan un estudio sobre el desarrollo del apiñamiento dentario inferior durante los veinte años siguientes al tratamiento ortodóncico. Todos los casos estudiados habían sido tratados con extracción de cuatro premolares, lo que presupone que la tendencia hacia el apiñamiento debería ser mínima. En cambio, estos autores observan una fuerte tendencia a la recidiva durante los diez primeros años postretención, reduciéndose posteriormente este

fenómeno. Sorprendentemente, indican que solamente el 10% de los casos tratados tienen un alineamiento inferior aceptable al cabo de veinte años postretención. Al final del trabajo se apunta la necesidad de retención por vida.

Edwards<sup>(13)</sup> realiza una evaluación estadística de la eficacia de la fibrotomía circunferencial supracrestal, para disminuir la recidiva de los tratamientos ortodóncicos. Las diferencias con el grupo control son muy significativas, sobretudo en lo que se refiere a las rotaciones, retención del segmento anterior y todo ello de forma más intensa en la arcada superior.

Ericson y Kuroi<sup>(14)</sup> estudian, sobre 158 casos de erupción ectópica de caninos superiores, la posible predisposición hacia la reabsorción radicular de los incisivos laterales, lo cual ocurre en 40 de los casos de la muestra.

En las conclusiones se determinan los factores que predisponen a la reabsorción radicular. Estos son: sexo femenino, precocidad en el desarrollo dental, posición más medial del canino en la arcada y una ligera horizontalización de la trayectoria eruptiva de los caninos. En un segundo trabajo de los mismos autores<sup>(15)</sup>, sobre caninos superiores con erupción ectópica, se sugiere tras los resultados del estudio, la extracción del canino temporal con tratamiento a escoger en individuos jóvenes. El estudio se realiza sobre 35 pacientes con una edad media de 11 años y sin falta de espacio para la erupción del canino. Tras la extracción precoz del canino temporal se produce, en un intervalo entre seis y doce meses, la corrección en un 78% de la erupción hacia paladar. Si tras doce meses no se detecta ningún cambio es el momento de buscar un tratamiento alternativo.

La evaluación del riesgo de reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico en incisivos superiores es el tema que trata Levander<sup>(30)</sup> en su artículo. La reabsorción radicular, encontrada al final del tratamiento, puede predecirse con un control radiográfico tras seis o nueve meses de tratamiento con ortodoncia fija.

Un tema que no pierde actualidad en el estudio de la posible relación entre apiñamiento dental y acumulación de placa, gingivitis y caries. Addy y col.<sup>(1)</sup>, muestran en sus resultados que el acúmulo de placa es significativamente mayor cuando existe irregularidad dental, pero no hay diferencias en relación con la incidencia de gingivitis y de caries. El artículo escrito por Radlanski y col.<sup>(45)</sup>, estudia el acúmulo de placa y su asociación con el "stripping" interdental. Evalúan la superficie del esmalte tras realizar un pulido con las tiras abrasivas más finas, resulta imposible producir una superficie libre de las rugosidades producidas por la abrasión inicial. Estas rugosidades, facilitan un mayor acúmulo de placa que no se resuelve con el huso del hilo dental.

## 2. Tecnología clínica

### 2.1. Esterilización

#### 2.2. Radiología

### 2.1. Esterilización

Un tema que mantiene su actualidad es el de la esterilización y desinfección en la consulta ortodóncica.

Su interés viene determinado fundamentalmente por los cambios ergonómicos que ello implica para la consulta ortodóncica. Decidir uno u otro sistema de esterilización conlleva una diferente distribución de nuestro lugar de trabajo.

Un artículo de tipo general es el publicado por Cash<sup>(9)</sup> que, nos expone las recomendaciones de la asociación dental americana en función del contagio de la hepatitis B. Otro artículo del mismo autor<sup>(10)</sup>, muestra una encuesta que examina la práctica de la desinfección y esterilización entre los ortodoncistas de la población de Georgia.

De interés resulta la publicación de Moawed et col.<sup>(39)</sup>, que describe las barreras de control para evitar la contaminación en una consulta de ortodoncia, dando especial interés al virus de la hepatitis B.

El JCO<sup>(66)</sup>, por su lado, presenta una recopilación de los productos actuales existentes en el mercado. Especial atención le otorgamos al protocolo a seguir por el ortodoncista para organizar un programa de control de la infección, que apunta Baker<sup>(2)</sup>.

Un nuevo método útil por su rapidez es el que presenta Kolstad<sup>(29)</sup>: la esterilización rápida en seco, que permite esterilizar una dotación de 18 alicates entre 3 y 6 minutos.

### 2.2. Radiología

La radiología, en todas sus facetas, sigue siendo una de las técnicas diagnósticas imprescindibles en ortodoncia. Además de buscar mejor calidad en la imagen radiológica, o investigar nuevas proyecciones, cada vez existe más preocupación por obtener las mejores imágenes posibles, con la menor exposición para el paciente. La progresiva sensibilización pública hacia este tema, y nuestro papel como profesionales de la salud, se refleja en el número e importancia de las publicaciones que tratan estos temas.

El artículo escrito por Tyndall y Proffit<sup>(63)</sup> es un estudio cuyo propósito es descubrir nuevos métodos para reducir la radiación de exposición en la radiología cefalométrica. Los resultados muestran que se puede conseguir una reducción de casi el 50% de la dosis, sin afectar, sino mejorar, la calidad de imagen. Describen el uso combinado de pantallas y filtros de tierras raras y películas de diferentes velocidades. Al

finalizar el artículo se comenta la limitación del uso de este método a nivel práctico en la consulta ortodóncica.

El otro artículo de Taylor et al.<sup>(59)</sup>, es una revisión de la literatura sobre la reducción de la exposición y la calidad de imagen radiológica. Se hace hincapié en la protección del paciente sin afectar la capacidad diagnóstica de la imagen resultante.

En la constante preocupación por completar las posibilidades diagnósticas, Gandía y col.<sup>(17)</sup> revisan el estudio cefalométrico en proyección basicraneal.

## 3. Diagnóstico

### 3.1. Exploración clínica e instrumental.

#### 3.2. Cefalometría.

### 3.1. Exploración clínica e instrumental

Durante muchos años, los ortodoncistas se han preocupado en mover los dientes sin prestar la debida atención a la fisiología de la articulación temporomandibular. Es conocido por todos el comentario, infundado científicamente, que inculpa a los tratamientos ortodóncicos de ser los responsables de patología articular. Esto explica el interés actual por establecer un diagnóstico precoz de cualquier trastorno de la articulación.

Una forma sencilla y práctica de exploración de la ATM es la que describe Friedman<sup>(16)</sup>. Consiste en la palpación posterior de la articulación con la simple introducción del dedo meñique en el conducto auditivo externo, a la vez que se realiza una ligera presión anterior, mientras el paciente abre y cierra repetidamente la boca. A pesar de su sencillez, permite descubrir clicks articulares subclínicos y predecir el posible desarrollo de patología articular.

Para observar el posible desplazamiento posterior de los cóndilos en casos de tratamientos que precisaban extracciones, Giannelly y col.<sup>(18)</sup>, realizaron un estudio de la posición cándilar en pacientes tratados con exodoncias de primeros premolares, en comparación con una muestra de individuos no tratados. Las conclusiones obtenidas no mostraban ningún tipo de diferencia entre los casos tratados y los no tratados, también añaden que otras opiniones les parecen anecdóticas.

El Dr. Slavicek<sup>(47-53)</sup> en una serie de 7 artículos publicados en el JCO en este año 1988, y que continuarán en el 1989, nos explica la metodología que sigue para realizar el diagnóstico y el plan de tratamiento. En los dos primeros capítulos es entrevistado por el Dr. Gottlieb. Revisa todos los aspectos de su exploración ortodóncica y expone interesantes opiniones sobre diversos temas clínicos. Los siguientes

capítulos, entran en profundidad en los pasos que sigue en su examen clínico e instrumental. Así, en el tercer capítulo habla del análisis clínico funcional; en el cuarto, del análisis instrumental de los modelos mandibulares con el indicador de la posición mandibular (MPI); en el quinto, de la axiografía; el sexto trata del diagnóstico mediante el ordenador y el sistema de plan de tratamiento (CADIAS); y el séptimo capítulo, la axiografía computorizada (CADIAX).

En el examen clínico, todo es minucioso. De la entrevista con el paciente, obtiene numerosos datos con los que establece un índice de severidad de disfunción en el análisis de los movimientos mandibulares, un test de resiliencia articular, un análisis de la oclusión, y un examen neurológico fundamentalmente del quinto y séptimo pares craneales.

El análisis funcional instrumental lo realiza en todos los casos, excepto en los que tienen una ausencia total de signos o síntomas patológicos. Monta los modelos en articulador, lo que le permite conocer el funcionalismo de la ATM en relación con la oclusión. Para estos propósitos utiliza el artículo SAM-2, por tener más elementos de diagnóstico que otros articuladores. Entre otras ventajas, el SAM-2 cuenta con dos accesorios fundamentales: el MPI y el axiógrafo. El MPI, indica los movimientos de la mandíbula entre dos posiciones: la posición de máxima intercuspidad (Maximum intercuspal position -ICP-), y la posición de la mandíbula con la articulación retrasada sin estiramiento ligamentoso, rotada y parada inmediatamente antes del contacto entre dientes (Recorded condylar position RCP-). Con la axiografía se cuenta con un sistema gráfico inmejorable para ver cómo se mueve el cóndilo mandibular. Identifica la articulación normal, los problemas musculares y de las superficies articulares (compresiones, desplazamientos, deformaciones, ...). La axiografía, utilidad de gran valor, es un indicador temprano de discopatías subclínicas y de factores causantes de disfunción articular, lo que permite iniciar un tratamiento inmediato.

Todos los datos obtenidos en los análisis clínicos e instrumentales, los diagnósticos esqueléticos y dentales, y la cefalometría, se pueden almacenar y procesar en un programa informático de diagnóstico llamado CADIAS. Este, permite un análisis dinámico individualizado para hacer un diagnóstico individualizado para hacer un diagnóstico y un plan de tratamiento. Hace una descripción del paciente, se obtiene un set-up computorizado de la oclusión, indica los límites que debe tener nuestro tratamiento, etc...

La axiografía computorizada (CADIAX) intensifica los trazados de los movimientos del eje de bisagra, mientras produce datos de trazados adicionales y los relaciona con el tiempo.

En la misma línea de exploración instrumental, aparece un artículo traducido de Hüe y Gourdon<sup>(26)</sup>

que resalta el interés clínico de la axiografía en la ortodoncia. Se revisan dos tipos de instrumentos, el Quick-Axis de Fag y el Axiógrafo de Sam.

### 3.2. Cefalometría

Dentro del campo de la cefalometría se continúan publicando diversos intentos de mejora o reimplantación de sistemas.

Grayson<sup>(20)</sup> describe la técnica para desarrollar un cefalograma tridimensional. Se realizan dos radiografías, una lateral y otra postero-anterior, y se coordinan las dos visiones. Para ello se utiliza el orientador de Broadent-Bolton que produce intrínsecamente una información tridimensional de la forma craneal. Este método, en comparación con la tomografía computarizada, es fácil de obtener, produce menos radiación, es de menor coste y es más práctico para análisis cuantitativos y a largo plazo.

El artículo de Cooke<sup>(11)</sup> describe un análisis cefalométrico resumido en cinco factores angulares teniendo como plano de referencia la horizontal verdadera basada en la posición natural de la cabeza, que describe mejor, según el autor, los rasgos dento-esqueléticos y de perfil del individuo tal como aparecen en vida. Concluye que es un método que proporciona datos suplementarios válidos y clínicamente relevantes.

De la posición natural de la cabeza y la forma de obtenerla para el estudio cefalométrico, se ocupa Vilar<sup>(64-65)</sup> en dos artículos aparecidos durante este año.

## 4. Materiales

- 4.1. Braquets y cementado
- 4.2. Alambres
- 4.3. Aparatología
- 4.4. Imanes
- 4.5. Implantes

### 4.1. Brackets y cementado

Uno de los temas con mayor número de publicaciones, es el referente a los diversos tipos de materiales de que están hechas las brackets (los tradicionales metálicos o los de cerámica). La mayor parte de estos artículos estudian -principalmente- los siguientes puntos:

1. Comparación entre la resistencia del cementado entre brackets metálicos y de cerámica.
2. Características de la zona retentiva de la base de las brackets.
3. Análisis de la capacidad de adhesión de los diferentes materiales para el cementado.

Asimismo, encontramos artículos con una temática más tradicional: se continúa planteando la disyuntiva entre el cementado directo e indirecto; se estudian los mejores cementos para embandar. Por último, es destacable el que se plantee la mejor forma de adherir los brackets en las coronas y puentes de cerámica, hecho que sucede cada día con más frecuencia al aumentar el porcentaje de tratamientos ortodóncicos en adultos.

Una revisión general de todos estos conceptos es la realizada por Travesí<sup>(61)</sup>.

La creciente preocupación por la estética de los materiales en ortodoncia, ha estimulado la realización de múltiples estudios y publicaciones sobre brackets de cerámica.

Swartz<sup>(58)</sup> realiza una sencilla y, al mismo tiempo, completa revisión de los dos tipos diferentes de brackets de cerámica -policristalinos y de cristal único- así como de sus características físicas, tipos de cementado y decementado más comunes y disponibles para estos brackets.

Kusy<sup>(28)</sup>, tras un minucioso estudio con microscopio electrónico de barrido y con el uso de cálculos matemáticos y ecuaciones, llega a la conclusión de que la estética es la única ventaja de los brackets de cerámica sobre los metálicos. Opina, además, que en estos brackets debería realizarse un tratamiento de la superficie para disminuir su rugosidad y, al mismo tiempo, su coeficiente de fricción, con el fin de aumentar la resistencia a la fractura.

Gwinnett<sup>(22)</sup>, por el contrario, en un estudio que mide y compara la adhesión del cementado de brackets metálicos, de cerámica, y de plástico con relleno de cerámica, concluye que los brackets de cerámica muestran, además de una mejor estética, una adhesión comparable a los metálicos. En la misma línea, Odegaard<sup>(40)</sup> hace un estudio similar entre un tipo de bracket de cerámica y dos metálicos con diferente base de retención. Sus resultados demuestran que las piezas de cerámica presentan una unión incluso mayor que las metálicas.

Suárez<sup>(57)</sup> estudia, de forma general y mediante el microscopio electrónico, la adhesión directa en ortodoncia. Lo más destacable se refiere al tiempo de grabado y al punto más débil de la unión esmalte-resina-bracket. Para este autor, treinta segundos de grabado ácido son suficientes para las piezas temporales y permanentes jóvenes. El punto más débil de la unión esmalte-resina-bracket está en la interfase resina-bracket.

También es objeto de estudio el tipo de adhesivo utilizado. En la comparación realizada por Odegaard<sup>(40)</sup> entre el adhesivo pasta-pasta y de componente único, éste último demuestra ser mejor en todo tipo de brackets. En los brackets de cerámica, Swartz<sup>(58)</sup>, asimismo, recomienda el uso de materiales

de componente único, siendo de elección los polimerizables con luz. Las resinas polimerizadas por luz, según Sonis<sup>(56)</sup>, tienen una adherencia mayor (aunque sin diferencias significativas) que las resinas autopolimerizables. Al mismo tiempo, permiten una mejor colocación del bracket y una más fácil remoción del adhesivo sobrante.

Un aspecto muy interesante en la adhesión de brackets, en pacientes adultos, es el que se refiere a los portadores de coronas o puentes de porcelana. Smith<sup>(55)</sup>, en su investigación, llega a la conclusión de que la capacidad de adhesión es superficie dependiente (si la superficie de la corona está preparada con una fresa o no, y si la base del bracket tiene silanos o no), variando, además, con el tipo de composito utilizado.

La base de los brackets es otro tema fundamental en relación a la adhesión. La presencia de silanos y la forma de la base del bracket (si tiene rejilla o ranuras), es estudiado por diversos autores. Para los brackets metálicos Odegaard<sup>(40)</sup> recomienda el uso de base con rejilla (mesh). Para los de porcelana, Swartz<sup>(58)</sup>, observa que las indentaciones y surcos en la base del bracket aumentan su adhesión aunque pueden esperarse fracasos; mientras que el tratamiento de la base con un agente silano proporciona una gran resistencia de cementado. El estudio de Guess y col.<sup>(21)</sup> no comparte la misma opinión en cuanto al uso de los agentes silanos. Su estudio analiza la fuerza requerida para el descementado de un tipo de bracket policristalino (Allure III) sin silano, con silano añadido in situ, y con el silano incorporado de fábrica. Termina afirmando que este agente puede ser eliminado enteramente sin, por ello, afectar la resistencia inicial del cementado.

Hocevar<sup>(25)</sup> realiza un estudio in vivo del cementado indirecto versus el directo, comparando la fuerza de unión y lugar de fractura en el descementado. En cuanto a la fuerza de unión no se encuentran diferencias significativas entre ambas técnicas, siempre y cuando se coloque un sellante alrededor de las brackets cementadas por el método indirecto. Al estudiar el lugar de fractura, observa que en el método directo el 40% de las fracturas se producen en la interfase brackets-adhesivo, mientras que en el método indirecto el 72% se localizan entre esmalte y resina. Concluye que el descementado es más fácil en el método indirecto pues queda menos resina adherida a nivel de la superficie dental.

Los materiales para cementado de bandas son comentados por varios autores. Seeholzer<sup>(46)</sup> y Majer<sup>(33)</sup> proponen que la utilización del cemento de ionómero de vidrio debería generalizarse en ortodoncia, dadas sus ventajas en cuanto a adhesión, compatibilidad biológica, propiedades mecánicas y liberación continuada de iones fluor (menos frecuencia

de desmineralizaciones). Mizrahi<sup>(38)</sup> realiza una revisión sobre el uso de los cementos de ionómero de vidrio en ortodoncia y llega a la conclusión de que el fracaso del cemento de ionómero de vidrio es de un 1,9% mientras que el del cemento de policarboxilato es del 5,1%.

#### 4.2. Alambres

La biomecánica continúa siendo un punto de especial incidencia en publicaciones de diferentes autores y bajo diferentes prismas de objetivos de estudio.

El tema de las dobleces en el alambre, está considerado como clásico. Sin embargo, Burstone<sup>(6)</sup> hace énfasis en esta cuestión, al tratar los sistemas de fuerza generados por los dobleces en escalón y en tienda de campaña.

Las diferentes aleaciones disponibles en el mercado suscitan numerosas publicaciones, la más estudiada ha sido la aleación níquel-titanio. Como ejemplo, un artículo de Burstone<sup>(7)</sup> de 1985 sobre el alambre de nickel-titanio chino ha sido traducido, demostrando este interés.

Miura<sup>(36-37)</sup> publica dos artículos sobre el nitinol japonés. El primero, estudia la posibilidad de trabajar el alambre, sin cambiar las propiedades mecánicas del mismo, con el uso de un método térmico mediante resistencia eléctrica. En el segundo artículo evalúa las características mecánicas del coil-spring de nitinol abierto o cerrado (resorte en espiral), comparándolo con el de acero inoxidable. Establece la superioridad del coil-spring de nitinol en cuanto a propiedades mecánicas de superelasticidad y además el resorte abierto muestra una liberación de la carga más constante frente al cerrado.

Por otro lado, dado el uso y el gran interés en el reciclaje de estas aleaciones de níquel-titanio, Kusy y col.<sup>(4, 34)</sup> investigan las propiedades mecánicas y la topografía del alambre después de ser tratados con técnicas de desinfección y esterilización. Demuestran que no se encuentran diferencias significativas con ninguno de los procedimientos, ni en las propiedades mecánicas ni en la superficie del alambre.

#### 4.3 Aparatología

La literatura revisada no muestra ninguna aportación revolucionaria en cuanto a aparatología ortodóncica, sin embargo, se encuentran aplicaciones o innovaciones más que interesantes a elementos convencionales.

Resulta curioso el aparato usado por Orton<sup>(42)</sup>, que deriva de la idea de McCallin (1954) y Carter, basado en el uso combinado de una placa sectorial de expansión para premolares superiores y arco extraoral. Se

utiliza en casos con extracciones tempranas de primeros molares superiores, y su objetivo es el distalamiento de los premolares superiores antes de producirse la mesialización de los segundos molares. Los autores citan que en el sector anterior se va produciendo una corrección espontánea.

Hocevar<sup>(24)</sup> en su artículo describe una mentonera de tracción anterior que proporciona el anclaje suficiente para mesializar las piezas, en casos de ageneias parciales, evitando una afectación de la estética.

Kesling<sup>(27)</sup> presenta un nuevo tipo de bracket -el llamado tip-edge- que pretende combinar las virtudes del braquet para arco cinta y las del arco de canto. Su configuración permite las inclinaciones típicas de los movimientos de la Técnica de Begg y la ranura de orientación horizontal, el control de la raíz.

#### 4.4. Imanes

Como tema novedoso, en la literatura ortodóncica mundial, aparecen artículos de diversos autores sobre el uso de imanes *in vitro* e *in vivo*. Actualmente, comienzan a utilizarse ya, en clínica, imanes potentes y de pequeño volumen.

En el uso clínico de imanes para distalar molares, Guianelly<sup>(19)</sup> utiliza un sofisticado modelo de trabajo basado en un anclaje a nivel de incisivos y premolares, a través de un Nance. Los imanes ejercen una fuerza de distalamiento sobre los primeros molares superiores, con el fin de corregir la maloclusión de clase II de Angle. En pacientes sin segundo molar se consiguen unos 3 mm de distalamiento en siete semanas y, si existe segundo molar, unos 0,7- 1 mm/mes. A su vez, la pérdida de anclaje anterior -debido a la protusión del sector incisivo- viene a ser de una media de 0,5 mm. Esta técnica nos parece interesante para utilizar en pacientes poco o nada colaboradores en el uso AEO o de Elásticos de clase II, aunque el propio Guianelly menciona a estos últimos como una medida auxiliar para prevenir la excesiva protusión de los incisivos superiores.

El efecto de intrusión, a través del uso de imanes, conseguido a nivel de sectores distales de las arcos es analizado por Bonnet y col.<sup>(5)</sup>, de forma simulada, en tipodonto. Sus resultados son poco satisfactorios ya que los movimientos dentales son limitados y el desajuste de las superficies del imán, al producirse un movimiento inicial de intrusión, provoca el efecto continuo de intrusión de los imanes. El mismo autor muestra extrañeza de que autores americanos, que utilizan dicho método clínicamente, no hayan citado dicho efecto negativo.

Woods y Nanda<sup>(67)</sup> han realizado un trabajo de experimentación animal sobre monos, con una duración de 6 meses, aplicando a estos animales dos imanes en cada hemiarcada con una fuerza total

1.400 gramos (unos 400 gr por pieza dentaria). Se trata de aplicar una fuerza vertical que es utilizada con el fin de intruir los sectores posteriores y disminuir la dimensión vertical. En este estudio se comparan los efectos dentales y esqueléticos de bloques de mordida posteriores con y sin imanes. Los segmentos bucales se intruyeron con ambos tipos, algo menos favorablemente con los imanes. Los imanes aumentan más la dimensión vertical posterior que un simple bloque de mordida y ello favorece una mayor remodelación del ángulo goníaco.

#### 4.5. Implantes

Otro tema de actualidad a destacar, es el uso clínico de implantes como nuevo factor de anclaje en los tratamientos de ortodoncia.

En el trabajo del equipo de Thilander<sup>(41)</sup>, sobre implantes de titanio osteointegrados, se muestran casos clínicos en los que el uso de dichos implantes puede ofrecer dos tipos de soluciones en ortodoncia. En primer lugar, pueden ser utilizados como elementos de anclaje para la rehabilitación protésica en casos de agenesias. En segundo lugar, los implantes se utilizan como elementos mecánicos de anclaje para realizar la movilización de piezas (caninos) en aquellas arcadas en que no existía anclaje posterior.

De especial interés es, también, el trabajo experimental, sobre perros, realizado por Turley y col.<sup>(62)</sup>. Estos autores, intentan demostrar la eficacia de los implantes endoseos como anclaje, tanto con fines ortopédicos como dentales. A propósito del uso de dos tipos de implantes (de una fase y de dos fases) los autores concluyen que sólo la utilización de implantes en dos fases y anchos resulta plenamente exitosa. Los resultados obtenidos demuestran que los implantes son estables y útiles como anclaje tanto ortopédico como dental.

En la misma línea, se encuentra un trabajo de Smalley y Brånemark<sup>(54)</sup> realizado, en monos, para valorar el uso de implantes osteointegrados de titanio como método de anclaje para obtener efectos ortopédicos. Al aplicar una fuerza de 600 gr de tracción extraoral anterior, se consiguió una protusión de la base ósea maxilar. Los implantes permanecieron inmóviles y estables, a pesar de la tracción y de no prevenir la inflamación secundaria al movimiento de la piel alrededor del implante (que puede producir una pérdida ósea marginal), ni tener control del nivel de higiene.

#### Conclusiones

Tras valorar los criterios de publicación, así como las conclusiones obtenidas en los diversos trabajos

publicados, podemos establecer unas conclusiones generales, a modo de criterios de valoración de la probable evolución futura de la ortodoncia.

En general, el interés se centra en los cuatro grupos de selección ya determinados (ciencias básicas, tecnología clínica, diagnóstico y materiales) y los aspectos más interesantes tratados son:

1. Las maloclusiones se agravan con el crecimiento, debiéndose utilizar -cada vez más- la terapéutica interceptiva.

2. Tras el tratamiento ortodóncico, cabe esperar recidiva del apiñamiento incisivo inferior, aún en casos tratados mediante extracciones de primeros premolares.

3. Las técnicas de esterilización y los aspectos inherentes al uso de la radiología, van a ocupar, en un futuro próximo, un lugar de privilegio a la hora de diseñar una consulta de ortodoncia.

4. El uso habitual del articulador en ortodoncia va a ser un listón a cumplir en los próximos años, tanto a nivel diagnóstico como en la planificación terapéutica. Su integración a nivel cefalométrico, nos va a permitir llegar a un diagnóstico más profundo del paciente.

5. La continua preocupación por el uso de unos brackets más estéticos y con mejor adhesión al esmalte, se halla integrada dentro de la evolución de la estética y estabilidad de la aparatología ortodóncica fija.

6. Los avances tecnológicos parecen avocarnos hacia el uso de una nueva generación de materiales ortodóncicos. Así, podemos advertir los innumerables artículos aparecidos sobre alambres ortodóncicos y sus nuevas características físicas.

7. El uso de los imanes en ortodoncia parece, por el momento, no abrirnos vías nuevas en el tratamiento.

8. Por el contrario, el uso de los implantes parece abrirnos nuevos horizontes en el ámbito ortodóncico, fundamentalmente como elemento de anclaje.

#### Bibliografía

1. Addy, M. et al.: The association between tooth irregularity and plaque accumulation, gingivitis and caries in 11-12 year old children. *Eur. J. Orthod.*, 1988; 10: 76-83.
2. Baker, E. W.: Organizing an infection control program. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 428-9.
3. Bergersen, E. O.: A longitudinal study of anterior vertical overbite from eight to Twenty years of age. *Angle Orthod.*, 1988; 58: 237-256.
4. Buckthal, J.; Kusy, R. P.: Effects of cold desinfectants on mechanical properties and the surface topography of nickel-titanium arch wires. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 94: 117-22.
5. Bonnet, B. et al.: Aimants et champs magnétiques en orthopédie dento-faciale. *Rev. Orthop. Dento Faciale*, 1988; 22: 83-110.
6. Burstone, Ch. J.; Koenig, H. A.: Creative wire bending. - The force system from step and V Bends. *Am. J. Orthod.*, 1988; 93: 59-67.

7. Burstone, Ch. J.; Quin, B.; Morton, J. Y.; traducido por Filleul, M.-P. y Kretz, L.: Un novell alliage orthodontique: le fil chinois en nickel-titane. *Rev. Orthop. Dento. Faciale.*, 1988; 22: 59-72.
8. Buschang, P. H. et al.: Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. *Eur. J. Orthod.*, 1988; 10: 227-234.
9. Cash, R. G.: Sterilization and Disinfection Considerations in Office Desing. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 170-175.
10. Cash, R. G.: Sterilization and disinfection procedures. A survey of Georgia Orthodontists. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 22-28.
11. Cooke, M. S. et al.: A summary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 93: 213-23.
12. Enlow, D. H. et al.: Developmental Effects of Impaired Breathing in the Face of the Growing Child. *Angle Orthod.*, 1988; 58: 309-320.
13. Ericson, S.; Kurol, J.: Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. *Am. J. Orthod.*, 1988; 94: 503-513.
14. Edwards, J. G.: A long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 93: 380-7.
15. Ericson, S.; Kurol, J.: Early treatment of palatal erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eup. J. Orthod.*, 1988; 10: 283-295.
16. Friedman, M. H.: The posterior join palpation technique. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 770-771.
17. Gándia, J. L.; González-Cuesta, F. J.; Navarro, G.: Estudio cefalométrico de la proyección basi.cranial. *Rev. Esp. Ortod.* 1988; 18: 69-75.
18. Giannelly, A. A., et al.: Condylar position and extraction treatment. *Am. J. Orthod.*, 1988; 93: 201-205.
19. Giannelly, A. A., et al.: Distalization of molars with repelling Magnets. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 40-44.
20. Grayson, B., et al.: The three-dimensional cephalogram: Theory, technique, and clinical application. *Am. J. Orthod.*, 1988; 94: 327-337.
21. Guess, M. B., et al.: The effect of the silane coupling agents on the bond strength of a polycrystalline ceramic bracket. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 788-792.
22. Gwinnett, A. J.: A comparison of shear bond strengths of metal and ceramic brackets. *Am. J. Orthod.*, 1988; 93: 346-348.
23. Harris, E. F.; Behrents, R. G.: The intrinsic stability if class I molar relationship: A longitudinal study of untreated cases. *Am. J. Orthod.* 1988; 94: 63-7.
24. Hocevar, R. A.: Face frame anchorage for closing spaces by protection. A solution for missing teeth. *Am. J. Orthod.*, 1988; 94: 516-24.
25. Hocevar, R. A.; Vincent, H. F.: Indirect versus direct bonding: Bond strength and failure location. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 94: 367-371.
26. Hüb, O.; Levadoux-Gourdon, A.-M.: Ortodoncia y Axiografía. Interés clínico. *Rev. Esp. Ortod.*, 1988; 18: 3-12.
27. Kesling, P. C.: Expanding the horizons of the edewise arch wire slot. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 94: 26-37.
28. Kusy, R. P.: Morphology of polycrystalline alumina brackets and its relationship to fracture toughness and strength. *Angle Orthod.*, 1988; 58: 197-203.
29. Kolstad, R. A.: Rapid dry heat sterilization. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 768-769.
30. Levander E.; Malmgren, O.: Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment. A study of upper incisors. *Eur. J. Orthod.* 1988; 10: 30-38.
31. Little, R. M.; Riedel, R. A.; Artun, J.: An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 93: 423-428.
32. Lundström, A.; McWilliam, J.: Comparison of some cephalometric distances and corresponding facial proportions with regard to heritability. *Eur. J. Orthod.*, 1988; 10: 27-29.
33. Maijer, R.; Smith, D. C.: A comparison between zinc phosphate and glass ionomer cement in orthodontics. *Am. J. Orthod.*, 1988; 93: 273-279.
34. Mayhew, M. J.; Kusy, R. P.: Effects of sterilization on the mechanical properties and the surface topography of nickel-titanium arch wires. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 93: 232-6.
35. Meng, H. P., et al.: Growth changes in the nasal profile from 7 to 18 years of age. *Am. J. Orthod.*, 1988; 94: 317-326.
36. Miura, F.; Mogi, M.; Ohura, Y.: Japanese NiTi alloy wire: use of the direct electric resistance heat treatment method. *Eur. J. Orthod.*, 1988; 10: 187-191.
37. Miura, F., et al.: The superelastic Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. Part III. Study on the japanese NiTi alloy coil spring. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 94: 89-96.
38. Mizrahi, E.: Glass ionomer cements in orthodontics. An update. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 93: 505-507.
39. Moawad, K.; Longstaff, D.; Pollack, R.: Barrier controls in the orthodontic office. *J. Orthod.*, 1988; 22: 89-91.
40. Odegaard, J.; Segner, D.: Shear bond strength of metal brackets compared with a new ceramic bracket. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1988; 94: 201-6.
41. Odman, J., et al.: Osseointegrated titanium implants- a new approach in orthodontic treatment. *Eur. J. Orthod.*, 1988; 10: 98-105.
42. Orton, H. S.; Carter, N. E.: Initial management of first molar extraction cases. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 230-234.
43. O'Reilly, M. T.; Yanniello, G. J.: Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae. *Angle Orthod.*, 1988; 58: 179-184.
44. Pons, M. J.: Valoración actual del avance mandibular. *Ortod. Esp.* 1988; 29: 160-167.
45. Radlanski, R., et al.: Plaque accumulations caused by interdental stripping. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 94: 416-420.
46. Seeholzer, H.; Dasch, W.: Banding with a glass ionomer cement. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 23: 165-169.
47. Slavicek, R.: Interviews on Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 1. *J. Clin. Orthod.* 1988; 22: 358-370.
48. Slavicek, R.: Interviews on Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 2. *J. Clin. Orthod.* 1988; 22: 430-443.
49. Slavicek, R.: Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 3. Clinical Functional Analysis. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 498-508.
50. Slavicek, R.: Clinical and Instrumental Functional Analysis and Treatment Planning. Part 4. Instrumental Analysis of Mandibular Cast Using The Mandibular Position Indicator. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 566-575.
51. Slavicek, R.: Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 5. Axiography. *J. Clin. Orthod.* 1988; 22: 656-667.
52. Slavicek, R.: Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 6. Computer-Aided Diagnosis and Treatment Planning System. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 718-729.
53. Slavicek, R.: Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 7. Computer-Aided Axiography. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 776-787.
54. Smalley, W. M., et al.: Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protection in monkeys. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 94: 285-95.
55. Smith, G. A., et al.: Orthodontic bonding to porcelain - Bond strength and refinishing. *Am. J. Orthod.*, 1988; 245-252.
56. Sobnis, A. L.: Comparison of a light-cured adhesive with an autopolymerizing bonding system. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 730-732.
57. Suárez, D.: La adhesión directa en ortodoncia: estudio con microscopio electrónico de barrido. *Ortod. Esp.*, 1988; 29: 134-141.
58. Swartz, M. L.: Ceramic brackets. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 82-88.
59. Taylor, T. S.; Ackerman Jr., R. J.; Hardman, P. K.: Exposure reduction and image quality in orthodontic radiology: A review of the literature. *Am. J. Orthod.*, 1988; 93: 68-77.



60. Timms, D. J.; Trenouth, M. J.: A quantified comparison of craneofacial form with nasal respiratory function. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1988; 94: 216-221.
61. Travesí, J.: Cementado directo en ortodoncia: Aplicaciones clínicas. *Ortod. Española* 1988; 29: 68-74.
62. Turley, P. K., et al.: Orthodontic force application to titanium endosseous implants. *Angle Orthod.*, 1988; 151-162.
63. Tyndall, D. A., et al.: Exposure reduction in cephalometric radiology: A comprehensive approach. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988; 93: 400-12.
64. Vilar, T.: Registro de la posición natural de la cabeza. *Ortod. Española.*, 1988; 29: 141-152.
65. Vilar, T.: Comparación cefalométrica entre la posición convencional y la posición natural de la cabeza. *Ortodon. Española.*, 1988; 29: 208-220.
66. Vogels, D. S.: Infection control products. *J. Clin. Orthod.*, 1988; 22: 1A-24A.
67. Woods, M. G.; Nanda, R. S.: Intrusion of posterior teeth with magnets. *Angle Orthod.*, 1988; 58: 136-149.