

M. Adobes<sup>1</sup>  
C. Badía<sup>1</sup>  
A. Bilbao<sup>1</sup>  
L. Hernández<sup>1</sup>  
R. Oltra<sup>1</sup>  
E. Serra<sup>1</sup>  
J. Durán<sup>2</sup>

## Revisión de la literatura ortodóncica del año 1994

- 1 Licenciado en Odontología.  
Alumno del segundo curso del  
Máster de Ortopedia y  
Ortodoncia infantil y en adultos.
- 2 Catedrático de Ortodoncia y  
Odontopediatría.  
Director del Máster de Ortopedia y  
Ortodoncia infantil y en adultos.

**Correspondencia:**

Dr. J. Durán von Arx  
Facultad de Odontología  
Universidad de Barcelona  
C/Feixa Llarga s/n  
08907 Hopsitalet de Llobregat.  
Barcelona.

### INTRODUCCIÓN

En esta revisión anual se recogen los artículos más interesantes publicados en la literatura ortodóncica durante 1994. Nos centraremos en 7 grandes apartados:

1. Ciencias básicas
2. Aspectos prácticos de la atención en la consulta.
3. Materiales
4. Diagnóstico
5. Aparatología y terapéutica
6. Articulación temporomandibular
7. Cirugía ortognática

### CIENCIAS BÁSICAS

#### Morfología Craneo-facial

La morfología craneofacial de nuestros pacientes es básica a la hora de planificar la terapéutica, por lo que el ortodoncista debe ser conocedor de las características que ésta presenta, y de su relación con las diversas maloclusiones.

En este sentido, se intentó evaluar el entrena-

miento que tenían diversos profesionales en determinar la configuración esquelética por inspección visual del perfil. Se observó que los ortodoncistas eran más consistentes en valorar un perfil que los odontólogos generales, especialmente en el plano sagital más que en el vertical. También se vió que el Análisis de Wits se corresponde mejor con el perfil que muestra el paciente en sentido sagital, mientras que el de Steiner lo es en el vertical<sup>(1)</sup>.

En cuanto a la relación entre las maloclusiones óseas y las posibles alteraciones en la posición y/o tamaño de la mandíbula, Kerr y cols. descubren que en las clases III la posición mandibular es más anterior, y presenta una mayor rotación hacia adelante en relación a la base craneal que en las clases I y II. Así mismo, corroboran que las clases II división segunda son entidades más dentoalveolares que óseas<sup>(2)</sup>.

También se comprobó que los pacientes jóvenes que acuden con boca abierta muestran un patrón de crecimiento maxilar más lento que aquellos que muestran un correcto sellado labial anterior. Con el tiempo, disminuye significativamente este comportamiento bucal<sup>(3)</sup>.

Las alturas dentoalveolares son diferentes entre caras con una altura facial inferior anterior corta nor-

298 mal o excesiva, excepto en la parte posterior. Tampoco existen diferencias entre las alturas dentoalveolares de las clases I y II. El cociente altura facial superior/inferior se muestra sobre todo relacionado con los dientes superiores más que con los inferiores. En casos con gran altura inferior, también la altura dentoalveolar crecerá más, por lo que lógicamente evitaremos las fuerzas extrusoras<sup>(4)</sup>.

Por su parte, Ogaard y cols. confirmaron la relación entre hábitos de succión y mordida cruzada posterior, teniendo en cuenta que se necesitan al menos 2 años de dicho hábito para producir un efecto significativo sobre la arcada superior, y al menos 3 para hacerlo sobre la inferior<sup>(5)</sup>.

Pirttiniemi hace una extensa revisión de la literatura sobre la relación entre maloclusiones transversales y asimetrías mandibulofaciales, clasificándolas en originadas en el periodo prenatal y posnatal<sup>(6)</sup>.

En esta misma línea, se asocia la amelogenesis imperfecta al patrón de mordida abierta<sup>(7)</sup> y se intentó relacionar las asimetrías oseas a las maloclusiones de clase II subdivisión. Sin embargo, se llegó a la conclusión que, a pesar de que el primer molar inferior se localizaba más posteriormente en el lado de la subdivisión, la mandíbula no mostraba otras asimetrías inusuales. En cualquier caso, tampoco se puede excluir completamente la posibilidad de que asimetrías oseas o dentoalveolares contribuyan a estas maloclusiones de clase II subdivisión<sup>(8)</sup>.

Por último, tampoco se encontraron diferencias en la morfología dentofacial entre bruxómanos y no bruxomanos, lo que implica que la etiología del bruxismo no está estructuralmente determinada, y apoya la hipótesis de un origen emocional<sup>(9)</sup>.

### Crecimiento craneofacial

Las teorías explicativas del crecimiento facial han servido siempre de soporte fundamental a las corrientes terapéuticas en ortodondia<sup>(10)</sup>.

Como ya es clásico en nuestra literatura, se revisó la relación entre la morfología de la sínfisis, y la dirección de crecimiento del paciente, así como los

cambio producidos en dicha sínfisis con la edad<sup>(11)</sup>, y la relación entre morfología condilea y dirección de crecimiento<sup>(12)</sup>.

Se llegó a la conclusión de que las dimensiones sinfisarias continúan creciendo hasta la edad adulta, siendo la mujer la que presenta cambios menores, pero más precoces. La dicotomía sexual sigue presente a la hora de cuantificar la altura y anchura de la sínfisis (siempre menores en las mujeres) y en la correlación en mujeres). En general, se asocia una gran profundidad, poca mandibular fundamentalmente anterior<sup>(11)</sup>.

También en el crecimiento de la base craneal se encontró un dimorfismo sexual: las dimensiones de la base y la velocidad de crecimiento eran menores en las niñas, en las que además no se encontraron picos de crecimiento para los valores Se-Na y Na-Ba, presentes en los niños<sup>(13)</sup>.

Otro punto de interés en nuestra terapéutica es la osificación de la sutura palatina media. Al hacer una evaluación maduracional de su osificación se ratificó que ésta no está completamente cerrada al final de la adolescencia. De acuerdo a la progresión de su cierre, los autores proponen el momento ideal para realizar el tratamiento ortopédico sobre el paladar<sup>(14)</sup>.

### Reabsorción Radicular

En cuanto a la evolución de la dentición, se ratifica que la exfoliación de canino y molares deciduos tiene lugar en su mayoría cuando las raíces de los dientes permanentes se encuentran en el 5º, 6º y 7º estadio de formación radicular, y que factores como caries, necrosis pulpar y pulpotomía aceleran el proceso de reabsorción, pero no influyen en el ciclo de formación de sus correspondientes piezas definitivas<sup>(15)</sup>.

En relación con la reabsorción radicular, pero en dientes permanentes, los autores coinciden en que la administración de hormona tiroidea reduce la reabsorción radicular, por lo que su administración puede estar indicada en casos que ya muestran reabsorciones, o aquellos que tienen una baja función del tiroides<sup>(16,17)</sup>.

## Crecimiento craneofacial en adultos

Un tema que sigue suscitando interés es el crecimiento y los cambios faciales que ocurren en la edad adulta.

Así, Bishara y cols. encuentran que con la edad hay un aumento de las medidas óseas lineales, de la convexidad ósea, y de la divergencia facial, y una disminución del ángulo de la base craneal y de la prominencia mandibular en las mujeres y un aumento en los hombres. Aumenta también la discrepancia de longitud de arcada con la edad y el perfil se vuelve más retrusivo por los cambios en la posición de labios, nariz y mandíbula<sup>(18)</sup>.

Los resultados, sin embargo, difieren entre autores. Aunque si que se observa una mayor retrusión en el caso de los hombres (por aumento en el grosor nasal, de pogonion blando y disminución del grosor labial) no ocurre lo mismo en las mujeres. En ellas también aumenta el grosor nasal y el del labio inferior, pero disminuye el grosor del pogonion blando y del labio superior, haciendo que su perfil sólo se vuelva más recto<sup>(19)</sup>.

## Respiración

El interés que odontólogos y ortodoncistas muestran por los problemas respiratorios, y en concreto, por el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño sigue creciendo<sup>(20)</sup>.

Además se estudió la relación entre la morfología de la nasofaringe, la función respiratoria y la resistencia nasal con respecto a las dimensiones craneofaciales y estructuras dentales. Se encuentran ciertas correlaciones entre estos factores, pero muy bajas<sup>(21)</sup>.

También utilizando la cefalometría como en el estudio anterior, pero ayudándose además de la electromiografía, se estudio la relación entre la posición de la cabeza, las estructuras aéreas superiores y la actividad muscular. Comprobaron, asimismo, que es la posición de la lengua (en sentido vertical y anteroposterior) la que más relación tiene con el tamaño de las vías aéreas, más que el tamaño del paladar<sup>(22)</sup>.

En resumen, las anomalías funcionales, como la respiración y la disfunción lingual como factores en la creación y mantenimiento de las alteraciones dentomaxilares sigue siendo estudiado en nuestra literatura<sup>(23)</sup>.

## Tejidos periodontales

La relación de la ortodoncia con la periodoncia sigue estando de actualidad, contando con numerosos puntos de interés.

En primer lugar, la acción del periodonto, y en concreto la disponibilidad de oxígeno dentro de él se establece como regulador del movimiento dental ortodóncico, al actuar sobre la remodelación del hueso alveolar de forma similar a lo observado en el crecimiento óseo o recuperación de fracturas.

Así, se vió que en ambientes con hipoxia, la proliferación celular aumenta, mientras que la actividad de la fosfatasa alcalina, la síntesis de colágeno y la media de  $pO_2$  y  $pCO_2$  disminuyen<sup>(24)</sup>.

Otro aspecto importante es la posible relación entre maloclusiones y la condición periodontal del paciente. Gracias a un método reciente que permite medir la distancia entre la unión cemento-adamantina hasta la cresta alveolar con una exactitud de 0,01 mm, se determinó la pérdida de soporte periodontal en pacientes maloclusivos, encontrando una pérdida de hueso alveolar en el sector anterior asociada a grandes aumentos del resalte y la sobremordida<sup>(25)</sup>.

La necesidad de tratamientos periodontales en combinación con los tratamientos ortodóncicos presenta un tema a menudo debatido: la cantidad de encía queratinizada necesaria. En principio, un diente con menos de 2 mm de dicha encía puede soportar las fuerzas de ortodoncia, aunque según estudios, un 26% de los casos requerirá cirugía periodontal. De forma general, la ausencia de encía queratinizada no es indicación de cirugía periodontal, a no ser que la recesión aumente durante el tratamiento de ortodoncia, o por motivos estéticos<sup>(26)</sup>.

En cuanto al uso de medidas de higiene para mejorar la salud periodontal, Burch y cols. encuentran que

300 los cepillos automáticos y la irrigación oral disminuyen significativamente la cantidad de placa, inflamación gingival y sangrado en población adulta con aparatología fija. Sin embargo no se vió una reducción de la profundidad de bolsa. Los autores atribuyen la mejoría sobre todo al uso de los irrigadores orales<sup>(27)</sup>.

## ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ATENCIÓN EN LA CONSULTA

### Percepción de la maloclusión

La estética, junto con la función, son los factores clave dentro de la ortodoncia. El profesional debe valorar ambos aspectos tanto antes como después del tratamiento.

Lobb y cols. realizaron un estudio en pacientes que en un 85% de los casos habían llevado aparatología removible. Mediante el Índice de Estética Dental observaron que hay una mejoría significativa entre el antes y el después del tratamiento. Sin embargo, el 20% de los casos o no mostraba mejoría o había empeorado estéticamente. Las razones que se asocian en estos casos son: la existencia de índices de estética bajos antes del tratamiento, resaltes muy aumentados, relación molar anteroposterior cercana a la norma, uso de extracciones y corta duración del tratamiento. Los autores concluyen que es mejor no tratar maloclusiones mínimas o límites, al menos con aparatología removible<sup>(28)</sup>.

La percepción de la maloclusión por parte del paciente o de los padres tiene gran relación con la demanda de tratamiento ortodóncico. Wheeler y cols. al observar una muestra de 3696 niños que no han recibido tratamiento de ortodoncia valoraban la necesidad y demanda de dicho tratamiento. Así vieron que las niñas presentan mayor demanda, mientras que son los niños los que tienen más necesidad real de dicho tratamiento. Esta necesidad era independiente de la edad, o del lugar de procedencia urbana o rural. La demanda, sin embargo, era mayor en residentes en zonas urbanas, en la raza blanca, en

lugares con mayor número de ortodoncistas alrededor de colegios, Así como en las clases socioeconómicas más altas<sup>(29)</sup>.

### Consultorio de Ortodoncia

La informática juega un papel cada vez más importante dentro de la ortodoncia. Simplifica muchos procedimientos tanto diagnósticos como de gestión y contribuye al aumento de la calidad que podemos dar a nuestros pacientes.

Así Melsen y Fiorelli presentan un programa de CD-rom con el fin de diseñar tratamientos así como permitir la enseñanza de forma más amena y didáctica en el tema de la biomecánica<sup>(30)</sup>.

Trin, por otra parte, describe la estructura de una base de datos dentro del consultorio y explica cómo debe realizarse un fichero de clientes simplificado<sup>(31)</sup>.

Para mejorar el rendimiento de una clínica ortodóncica es necesario llevar a cabo una adecuada gestión. La revista *Journal of Clinical Orthodontics* publica una serie de artículos relacionados con este tema.

Sullivan opina que no debemos confundir una consulta de grandes dimensiones y mucho personal con una mayor productividad. Sugiere algunas ideas prácticas, como son: disminuir el número de visitas de urgencia, de visitas que fallan, visitas cortas y de pacientes aún en tratamiento pero fuera de cobro<sup>(32)</sup>.

Coper y cols. se centran en la financiación de los tratamientos ortodóncicos. Hacen una reflexión sobre las consecuencias que tiene el fraccionar los pagos del presupuesto del paciente o recibirlo todo por adelantado, intentado calcular el porcentaje de descuento a realizar en tales casos<sup>(33)</sup>.

## MATERIALES

### Brackets

Al revisar los artículos del año 1994 que tratan sobre brackets citaremos en primer lugar aquellos que proponen alternativas a los brackets convencionales.

Los sistemas de brackets de autoligadura proclaman tener entre sus ventajas una menor resistencia friccional, menor tiempo de sillón y mayor control de las infecciones al compararse con módulos elásticos de poliuretano o ligaduras de acero inoxidable<sup>(34)</sup>.

En relación a este tipo especial de brackets Berger hace una revisión del bracket «speed», valorando las mejoras en su diseño y describiendo sus componentes<sup>(35)</sup>.

Por su parte, Swartz presenta los brackets para segundos premolares de la casa Ormco. Poseen una base extendida hacia oclusal, y el bracket en sí no está centrado sobre dicha base, sino desplazado hacia gingival. Por tanto, a la hora de su cementado habrá que tener presente el bracket en sí, y no su base<sup>(36)</sup>.

Kesling ha desarrollado «The Tip-Edge Bracket» para evitar la necesidad del uso de arcos seccionales, multiloops o fuerzas extraorales durante la retracción de caninos y de incisivos. Se trata de un bracket preformado pero con cuñas diagonalmente opuestas que permiten fácilmente la inclinación mesial o distal<sup>(37)</sup>.

Gran parte de la bibliografía sobre aditamentos ortodóncicos tratan sobre los brackets cerámicos. La investigación continua en torno a estos brackets este-ticos.

La fricción de estos brackets es un punto ampliamente estudiado, destacando entre los factores que la modifican el material del bracket, el alambre, la lubricación o el sistema de ligadura.

En cuanto al primer factor, el material del bracket, los resultados de los diferentes estudios tienen cierta similitud. Tselepis y cols. encuentran que los brackets de mayor fricción son los de policarbonato, y los de menor los de acero inoxidable. Los brackets de porcelana y los de zafiro obtenían un valor intermedio<sup>(38)</sup>. Tampoco Keith encentra una mejora significativa entre los brackets de zirconio y los de alúmina utilizados con más frecuencia<sup>(39)</sup>. No existen tampoco diferencias significativas en la fricción entre brackets cerámicos poli y monocristalinos, si bien estos últimos tienen un aspecto mucho más suave<sup>(40)</sup>.

El segundo factor, el alambre utilizado, demostró tener gran importancia, viendo, como es habitual,

que las aleaciones de titanio causan una resistencia friccional mayor que el acero inoxidable o el cromo-cobalto<sup>(40)</sup>. En concreto, el beta-titano mostró más fricción que el níquel-titanio<sup>(39)</sup>. La angulación existente entre los alambres y el bracket también aumentaba la fricción<sup>(38)</sup>.

La lubricación con saliva reduce la fricción en la mayoría de estudios, sin encontrar cambios significativos cuando se usaban brackets de zirconio<sup>(39)</sup>.

Y por último, en relación al sistema de ligadura, ven que los módulos elásticos tras estar 6 días en boca, no presentan una fuente de aumento significativo de la fricción<sup>(38)</sup>.

Siguiendo con los artículos dedicados a los brackets cerámicos encontramos los que atañen a otro de sus problemas clínicos: la resistencia a la fractura.

Lindauer y cols. encontraron diferencias significativas en la fragilidad entre brackets de cerámica de 7 casas comerciales ante las activaciones de 2º orden, pero concluyen que las activaciones que más fracturas pueden originar son las de tercer orden<sup>(41)</sup>.

Feldner y cols. también estudian las deformaciones surgidas ante las fuerzas de torque, pero en brackets de policarbonato.

Vieron que el refuerzo de cerámica en estos brackets no tiene un efecto significativo sobre la resistencia de la matriz de policarbonato, y es incapaz de soportar fuerzas de torque clínicamente fuertes sin sufrir una excesiva distorsión. Sólo el slot de metal reforzando estos brackets puede ser suficiente para poder producir movimientos de torque de gran precisión<sup>(42)</sup>.

Otro aspecto que se estudia de los brackets de cerámica son sus mecanismos de adhesión. En este sentido, Eliades y cols. hacen un artículo gráfico en el que se puede observar la microestructura de la base de dos brackets de retención exclusivamente mecánica y otras dos que combinan la retención química mediante el uso de silano<sup>(43)</sup>.

Se evalúan los mecanismos de unión con superficies cerámicas, encontrando fuerzas medias aceptables clínicamente<sup>(44, 45)</sup>.

En cuanto al despegamiento de los brackets cerá-

302 micas encuentran, al igual que en años anteriores, que la tensión es el método que menos problemas provoca<sup>(44,46)</sup>.

Yapel y Quick, a colación del problema que puede surgir ante traumatismos o despegamientos por accidentes, encuentran que sí que es cierto que esto representa un gran riesgo para el esmalte, pero que los brackets de cerámica, debido a su fragilidad podrían ofrecer cierta protección frente a los brackets metálicos (ya que al tender a fracturarse el bracket, dispersaría en cierta medida las fuerzas<sup>(47)</sup>).

Para terminar con los estudios dedicados a estos brackets, citar el de Kula y cols en los que se observa que los fluoruros tópicos comercialmente disponibles no causan ningún problema superficial sobre los brackets de cerámica<sup>(48)</sup>.

### **Cementado en ortodoncia**

Los estudios sobre la fuerza de unión comparativa entre diversos materiales de cementado de brackets son numerosos. Nuevamente este año sigue existiendo un interés creciente por los cementos de ionómero de vidrio.

En este sentido se hizo un estudio sobre un modelo experimental de ratas en las que se calibró la reducción de la caries y desmineralización alrededor de los brackets usando una resina liberadora de flúor. Vieron que efectivamente, no sólo se reducía la desmineralización en el punto de aplicación sino que también disminuía la aparición de caries en puntos a distancia<sup>(49)</sup>.

En cuanto a la fuerza de adhesión comparada entre los ionómeros de vidrio en su forma auto o fotopolimerizable, ésta última alcanza su fuerza máxima de tensión en un tiempo menor, y además consigue valores más altos, que lo hacen perfectamente compatible con su uso clínico. No ocurre lo mismo en los autopolimerizables, que no alcanzan los niveles mínimos requeridos para clínica hasta no pasar las primeras 24 horas<sup>(50)</sup>.

Posiblemente estas diferencias son las que explican la diversidad de resultados al compararlos con

las resinas sin mezcla, no-mix. así, no se encontraron diferencias significativas en la proporción de fracasaron en una evaluación clínica a 12 meses entre las resinas sin mezcla y los ionómeros de vidrio fotopolimerizables<sup>(51)</sup>. Por el contrario, en un estudio in vitro sí se vio una menor fuerza de unión ante fuerzas de cizalla de los ionómeros de vidrio al compararlos con un cemento sin mezcla. Se vio, asimismo, que la fuerza de unión de los ionómeros aumentaba cuando se graba el esmalte con ácido ortofosfórico, pero no de forma significativa<sup>(52)</sup>.

Pasando a otro material de cementado, Martin estudia el cemento de polivinilo de óxido de zinc, no viendo diferencia significativa con un cemento fotopolimerizable a la hora de cementar brackets metálicos. Pero encontraron una menor fuerza en los brackets cerámicos cuando se comparaban con el uso de cemento de resina fotopolimerizable<sup>(53)</sup>.

Por su parte, Sonis hace un estudio también comparativo de fuerza de unión probando el Scotch Bond Multipurpose cuando se aplica sobre esmalte contaminado con saliva humana. Los resultados que da son comparables a los que se hallan sobre esmalte no contaminado, por lo que se recomienda este producto en aquellas situaciones en las que es imposible mantener el campo seco durante el cementado de brackets<sup>(54)</sup>.

Katona presenta este año dos artículos donde se analizan como influyen el diseño de los tests de tensión y de cizalla a la hora de dar diferentes resultados de fuerzas de adhesión. Determina mediante modelos de elementos finitos como influyen el diseño del loop de los tests de tensión o el lugar de aplicación de las fuerzas de cizalla en los resultados de dichas pruebas<sup>(55,56)</sup>.

Un punto muy interesante es aquellos artículos que estudian hechos generales que pueden mejorar el cementado directo. En este procedimiento son bienvenidas todas las mejoras posibles, ya que es uno de los métodos que más tiempo de sillón requiere en las consultas de ortodoncia.

En cuanto al efecto de la concentración del ácido fosfórico sobre la fuerza de unión la mayoría de autores proponen una disminución en el tiempo y

concentración, proponiéndose concentraciones de 10 a 30% durante 15 segundos para conseguir mayor fuerza y tener menor posibilidad de desgarros de esmalte<sup>(57)</sup>.

El tiempo transcurrido entre la aplicación de la resina selladora y el composite no es un factor significativo, por lo que el ortodoncista puede utilizar sin preocupación el método de multiple cementado<sup>(58)</sup>.

Lo que sí altera la fuerza de adhesión, reduciéndola significativamente es el uso de agentes blanqueadores de peróxido de carbamida, por lo que se sugiere que si un paciente está usando un agente de este tipo lo deje de usar al menos una semana antes del cementado de brackets<sup>(59)</sup>.

### Otros materiales

Entre los materiales de ortodóncica los elastómeros ocupan un lugar importante en la práctica diaria. De ahí, que también suscite interés su estudio.

En primer lugar, se estudian las propiedades físicas y la capacidad de liberar flúor de una cadena elastomérica que contiene fluoruros recientemente introducida (flúor-I-Chain). El flúor se libera a lo largo de las 3 semanas que duró la experimentación, sin embargo no era capaz de producir fuerzas dentro del rango óptimo de los movimientos dentales después de una semana, mientras que sí lo hacia una cadena gris standar durante tres semanas<sup>(60)</sup>.

Baty y cols. hacen una revisión sobre las cadenas elastoméricas y su comportamiento en general<sup>(61)</sup>, y un tercer estudio se centra en los elastómeros coloreados, viendo que todos ellos generan niveles de fuerza compatibles con movimiento dental en el momento inicial, pero que pasadas 24 horas existen diferencias según las casas comerciales<sup>(61)</sup>.

Otro tema de interés lo constituye el uso de imanes. Estos aditamentos pueden ser reciclados conservando una buena biocompatibilidad<sup>(63)</sup>. En cuanto a su efectividad en el distalamiento de primeros y segundos molares superiores, mostraron ser menos efectivos que el coil spring de níquel-titanio, además de causar mayor discomfort<sup>(64)</sup>.

Con respecto a los alambres de ortodóncica, se consiguió determinar la relación de la energía disponible para el movimiento dental con la dureza y flexibilidad del alambre, gracias a dos relaciones: modulo de resiliencia/ modulo de elasticidad y modulo de resiliencia/comportamiento elástico<sup>(65)</sup>.

## DIAGNÓSTICO

### Análisis oclusal y cefalometría

El análisis oclusal del paciente de ortodóncica es un elemento primordial para realizar el diagnóstico y plan de tratamiento de una maloclusión. Debe formar parte de la exploración inicial del paciente y facilita gran información sobre el funcionalismo muscular y de la ATM.

La búsqueda y observación de los contactos oclusales se debe realizar con la mandíbula perfectamente relajada. Este examen se hará no sólo para establecer el diagnóstico, sino también durante y después del tratamiento ortodóncico. La imposibilidad o dificultad de obtener la relajación mandibular debe hacer sospechar una disfunción muscular, siendo conveniente el uso de un dispositivo interoclusal pretratamiento<sup>(66)</sup>.

La cefalometría es un método de vital importancia al dar amplia información sobre las estructuras duras y tejidos blandos Chanck y cols. realizaron un estudio para valorar la exactitud de 8 puntos cefalométricos. La precisión era alta para todos los puntos excepto para la espina nasal posterior<sup>(67)</sup>.

En otro estudio se observó que las porciones anterior y posterior del proceso cigomático del maxilar eran las marcas anatómicas más fiables para superposiciones del maxilar<sup>(68)</sup>.

Burger y cols. vieron que los cefalogramas de buena calidad hacen que la identificación de puntos sea más conveniente, pero no mejora necesariamente la precisión de hallarlos<sup>(69)</sup>.

Con un estudio exhaustivo de la cefalometría podemos obtener datos puntuales y específicos de

**304** cada tipo de maloclusión y completar de esta forma la historia clínica de los pacientes

Prachartam y cols. encuentran diferencias entre sujetos con síndrome de apnea obstructiva del sueño severa y roncadores sin actividad apnéica severa en el cefalograma. El espacio faríngeo posterosuperior se reduce en ambos cuando cambian de una postura erecta a posición supina<sup>(70)</sup>.

Raghavan y cols. observan que los padres de los niños con fisura palatina y labio leporino tienen dimensiones faciales menores tanto vertical como transversalmente, el ángulo de la base craneal tiende a ser corto, aumenta la longitud del paladar, la altura facial inferior y posterior son más cortas y las anchuras nasales son mayores<sup>(71)</sup>.

Karesen estudia los cefalogramas de niños con maloclusiones de clase II división segunda y aprecia que la distancia entre gonion y punto B es menor, el punto B se encuentra retruido respecto al punto A y la base craneal, la sínfisis está retroinclinada y la altura facial inferior disminuida. Mientras que su altura incisal es más larga, la altura molar se acorta<sup>(72)</sup>.

Skolnick y cols. analizan la asimetría mandibular y llegan a la conclusión de que su evidencia radiográfica está asociada significativamente con historia de trauma prepuberal<sup>(73)</sup>.

### **Nuevos métodos de diagnóstico**

La realización de un diagnóstico correcto es la pieza clave para conseguir el éxito de nuestros tratamientos. La investigación en la prtpdmcoa se encamina a añadir nuevos métodos complementarios a los clásicos. Se descubre así una técnica radiográfica que nos muestra la imagen de la dentición maxilar en su aspecto supero-inferior. La radiografía obtenida es muy similar a la convencional oclusal-vertex. La ventaja de esta nueva técnica es que se consigue una marcada reducción de la dosis de radiación<sup>(74)</sup>.

Otro método complementario diagnóstico es el scanner. Ha demostrado ser una buena herramienta en la revisión de los resultados quirúrgicos ortognáticos y en la medición de recidivas<sup>(75)</sup>.

### **Perfil blando**

Los pacientes de ortodoncia cada vez valoran más el resultado estético del perfil facial obetenido tras el tratamiento. Por este motivo los profesionales de este campo se ven obligados a enfatizar este aspecto en el diagnóstico y plan de tratamiento.

Para el análisis del perfil blando se han sugerido distintas líneas y ángulos. Skinazi y cols., en un estudio sobre adultos jóvenes de clase I de Angle, sin tratamiento previo, trazaban la línea E y otra línea que une el punto más profundo del surco nasolabial y labiamental. El área entre estas dos líneas incluía: nariz, labio superior e inferior, mentón y un espacio libre sobre los labios. Se midió el área de superficie de cada una de estas partes. Se comprobó un dimorfismo sexual, siendo el perfil del hombre más recto y el de la mujer más convexo. Concretamente se observó que tanto los labios, mentón y área total eran mayores en el hombre. La nariz de la mujer era mayor, pero sin diferencias estadísticamente significativas<sup>(76)</sup>.

Con el aumento de pacientes tratados por medio de cirugía ortognática, cada vez se utilizan métodos más sofisticados de análisis del perfil para observar los resultados obtenidos. Así, diversos autores analizan el tejido blando de pacientes clase II división primera tras cirugía bimaxilar utilizando un scanner láser, y demostrando que es una buena herramienta para tal fin<sup>(75)</sup>.

## **APARATOLOGÍA Y TERAPÉUTICA**

### **Tratamiento y extracciones**

El tratamiento ortodóncico con extracciones de cuatro premolares continúa siendo una de las terapéuticas óptimas para múltiples maloclusiones que tienen grandes requerimientos de espacio y necesidad de mejorar la estética facial.

Respecto a este tema, Bravo considera que las extracciones de premolares se deberían evitar si es

posible cuando la cefalometría pretratamiento muestre los siguientes valores: ángulo nasolabial mayor de 110°, distancia desde la línea Sn-Pg a Ls mayor de 3 mm y a Li mayor de 2mm; y distancia desde la línea H a Ss mayor a 3 mm y a Li mayor a 0 mm. Siendo Li el punto más anterior de la convexidad del labio inferior, Ls el del labio superior, línea H la línea de Holdaway, Ss el punto de máxima concavidad en tre Ls y subnasal, y Sn subnasal<sup>(77)</sup>.

Como ya se ha estudiado con anterioridad, siguen apareciendo artículos en los que tanto hombre como mujeres con extracciones muestran labios más retrusivos que los del grupo control o que aquellos tratados sin extracciones. Para evitar estas retrusiones se pueden aplicar las normas anteriormente citadas<sup>(78)</sup>.

Respecto a la función, continua la problemática entre patología de ATM asociada a extracciones terapéuticas y se siguen considerando estas extracciones como factor etiológico de disfunción craneo-mandibular al igual que se siguen haciendo estudios para investigar la validez de esta suposición. Para ello Stagers escogió 45 casos de Clase I sin extracciones y 32 con extracciones de primeros premolares. Se digitalizaron los cefalogramas pre y postratamiento. Los análisis estadísticos revelaron que no había cambios significativos respecto a variaciones verticales en ambos grupos. Al contrario, el tratamiento ortodóncico produjo un aumento de las dimensiones verticales que se examinaron<sup>(79)</sup>.

Desde otro punto de vista, aunque las extracciones de primeros premolares sean el tratamiento óptimo en muchos casos, como decíamos anteriormente, en muchas ocasiones con una buena selección del caso la extracción de un incisivo mandibular puede ser exitosa. Para ello, como recomienda Valinoti es necesario hacer un VTO y medir con exactitud la falta de espacio, teniendo en cuenta si es necesario nivelar la curva de Spee y la inclinación de los incisivos inferiores. Considerar la anchura intercanina y el efecto de la extracción para una posterior estabilidad. Es importante saber tomar la decisión de si extraer un lateral o un central. La decisión de extraer un incisivo porque tenga una dehiscencia en la encía vestibular

no es indicativa, ya que el defecto permanecerá. Se requiere primero una cirugía reparadora del defecto y posteriormente eliminar el diente con la encía reparada. Hay que tener en cuenta que la sobremordida no contraindica este tipo de extracción que además no afecta al perfil, y que se debe tomar la decisión una vez alcanzada la dentición permanente<sup>(80)</sup>.

Travesí y García plantean la extracción de los primeros molares como alternativa para el tratamiento de las mordidas abiertas esqueléticas en pacientes sin crecimiento para evitar la cirugía, cuando ésta no es posible o no es deseada. Para ello lleva a cabo una reeducación miofuncional tras la extracción. Se utilizará un regulador de función en las primeras fases de tratamiento que permite una mesialización controlada de los segundos molares con una mínima extrusión durante 8-16 meses. Al fin del tratamiento se emplea técnica multibandas con torque OQ en molares. Si se trata de una clase II esquelética se harán exos de primeros molares superiores y segundos molares inferiores<sup>(81)</sup>.

## Implantes

Se continua con la idea de la utilización de implantes unitarios para movimientos ortopédicos en pacientes jóvenes. Kokich evalúa determinados casos clínicos, y se continua los estudios de Odman. Como conclusiones importantes destacar que el implante acaba por enterrarse en el alveolo por lo que el crecimiento facial se debe haber completado totalmente antes de colocarlo.

El método más efectivo para determinar si el paciente ha terminado su crecimiento no es sólo la radiografía de carpo, sino las superposiciones cefalométricas consecutivas.

Se pueden extraer los segundos molares temporales sin comprometer la colocación de los implantes mandibulares. Después del tratamiento ortodóncico se necesitan de 7 a 8mm de espacio para el implante de un premolar mandibular, y de 5,5 a 6,5 mm para un incisivo lateral. El espacio para los implantes debe mantenerse con retenedores removibles para la

**306** arcada superior y con alambre vestibular extracoronario cementado a las coronas de los primeros molares inferiores y primeros premolares inferiores. Es importante dejar las raíces de los dientes adyacentes separadas independientemente de lo estrecho que sea el implante.

Un problema potencial que frecuentemente se pasa por alto con los implantes unitarios anteriores es la posibilidad de recidiva ortodóncica. Para evitarlo se aconseja colocar una férula oclusal tras el tratamiento.

El desafío de hoy en día es el aspecto del tejido blando alrededor de la corona después de que el implante se ha descubierto, así como su inmovilidad. Los investigadores experimentarán con métodos para establecer una membrana periodontal sobre titanio o hidroxiapatita para que los implantes tengan la capacidad de ajustar de forma similar a como lo hacen los dientes naturales<sup>(82)</sup>.

Otra indicación de estos implantes es como anclaje para movimientos ortopédicos importantes, como en los Síndromes de Crouzon o de Apert. Los implantes en estos casos pueden ser útiles en un futuro como anclaje de fuerzas ortopédicas en el maxilar y suturas circunmaxilares<sup>(83)</sup>.

Continuando con esta idea, Omnell y Sheller presentan un caso clínico en el que se produce una anquilosis intencionadamente de los caninos temporales en un paciente fisurado palatino con objeto de usarlo como anclaje para la protusión ortopédica del maxilar superior<sup>(84)</sup>.

### Terapéutica Ortopédica

La terapéutica ortopédica continua siendo un punto importante en el tratamiento de las maloclusiones y de los problemas funcionales en sus distintas variedades.

Noro y cols. apoyan la hipótesis de que la tensión pasiva derivada de la viscoelasticidad de los tejidos blandos juega un rol más importante en el efecto de los activadores que el hecho de que exista una contracción activa de la mandíbula cuando ésta está en oclusión, porque hay mayor duración de la fuerza en

tensión pasiva que en contracción activa. Concluye diciendo que una mordida constructiva alta produce unos cambios óptimos en el esqueleto craneofacial porque origina una dirección más horizontal de las fuerzas, lo cual es efectivo para un reposicionamiento de la mandíbula<sup>(85)</sup>.

En el empleo de FOMA III (Functional orthopedic magnetic appliance) la estimulación sutural de la fisura pteriomaxilar es siempre mayor a la supresión del crecimiento condilar. El hecho de que no se han encontrado cambios patológicos en el cartílago condilar anima la uso de este aparato, iniciando el tratamiento en una edad esquelética temprana<sup>(86)</sup>.

Pancherz estudia los efectos a largo plazo del tratamiento con el aparato de Herbst en 31 pacientes tratados tempranamente (estadio MP3-E y F de maduración esquelética) y en 24 pacientes tratados tardíamente (estadio MP3-H e D). Se compararon los casos estables y los que han recidivado, para concluir que con respecto a la estabilidad postratamiento, el mejor periodo para la terapia con Herbst sería en la dentición permanente y en los estadios MP3-H o I de maduración esquelética, después del pico de crecimiento puberal, ya que la principal causa de la recidiva parece ser una oclusión postratamiento inestable debida a un tratamiento en dentición mixta y a un hábito persistente de labio-lengua<sup>(87)</sup>.

Sin embargo Nelson y Harkness concluyen en un estudio prospectivo que no encuentran evidencias que sostengan que el regulador de función de Frankel y el activador de Harvold sean capaces de alterar el tamaño mandibular, siendo sus principales efectos el permitir la erupción de los molares mandibulares y el aumento de la altura facial<sup>(88)</sup>.

Cobo explica la doble justificación para utilizar el activador como instrumento terapéutico alternativo: por un lado facilita la estabilidad y el equilibrio del tratamiento, y por otro condiciona la disminución de la incidencia del síndrome de apnea obstructiva del sueño, ya que se ha observado un aumento medio del volumen de las vías aéreas superiores de  $1.3 \pm 0.4$  centímetros cúbicos<sup>(89)</sup>.

Añadir, finalmente, que continua la experimenta-

ción y el tratamiento ortodóncico de los fisurados palatinos con máscara facial en preadolescentes. Los resultados demuestran una respuesta definitiva y deseable como alternativa de tratamiento. Aunque los cambios esqueléticos son limitados producen mejoras en el perfil blando. Se enfatiza que el resultado final se debe sobre todo a una rotación posterior mandibular con un desplazamiento anterior maxilar. La protracción anterior del maxilar se ve limitada por la cooperación del paciente y se consigue un mayor desplazamiento anterior si está anclada en los primeros molares más que en los primeros premolares, influyendo también la edad y la duración del tratamiento<sup>(90)</sup>.

### CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

En el diagnóstico de los casos susceptibles de cirugía ortognática se ha desarrollado una técnica de 3 dimensiones de tomografía computerizada que permite simular el resultado tras el tratamiento tanto ortodóncico como quirúrgico en un modelo fabricado individualmente de pacientes que posean asimetrías dentofaciales. Con este nuevo método se consigue mayor precisión que con el clásico set-up montado sobre articulador<sup>(91)</sup>.

Los estudios tridimensionales a través de scanner láser han demostrado ser también una buena herramienta, además de ser un método no invasivo, en la revisión de los resultados quirúrgicos y la medición de recidivas<sup>(75)</sup>.

En cuanto a la exactitud de la predicción informática en los cambios a nivel de los tejidos blandos en pacientes tratados con osteotomía Le Fort I, se ha observado cierta diferencia entre la predicción y los resultados obtenidos. Esto puede ser atribuido a la variabilidad de los procedimientos quirúrgicos utilizados entre los estudios previos que proveen los datos informáticos y los llevados a cabo en el paciente<sup>(92)</sup>.

Pasando al tratamiento en sí, se ha observado una mayor estabilidad en la osteosíntesis con fijación rígida (placas y tornillos) frente a la fijación con alambre,

tanto en el tratamiento quirúrgico de clases III como en el aumento o disminución del ángulo del plano oclusal. Además, con la fijación rígida se ha observado una mayor estabilidad a nivel de la ATM<sup>(93, 94)</sup>.

Destacar por último en este campo de la cirugía ortognática un estudio en el que se comprobó importantes cambios a nivel de los tejidos blandos en cirugía de avance mandibular. Existe una disminución tanto del ángulo cervicomentoniano como en el ángulo labiomentoniano, a la vez que se produce un ligero movimiento antero-superior del hueso hioides al realizar el avance de la mandíbula<sup>(95)</sup>.

### ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Analizaremos, finalmente, un tema del que sigue existiendo numerosa literatura, y muy sujeto a cambios: el de la articulación temporomandibular y sus grandes implicaciones en ortodoncia.

La importancia de obtener la relación céntrica ha sido debatida durante muchos años, e incluso en la actualidad los criterios de los profesionales no consiguen unificarse. Shildraut y cols. hacen una revisión de las descripciones de esta posición condilar. Así como de sus efectos sobre las medidas cefalométricas. Entre los cambios, citar el aumento que se produce en los ángulos ANB, plano mandibular o eje "y", y la disminución en los ángulos SNB, ángulo facial, y eje facial. Todas estas variaciones van a hacer que el diagnóstico del caso se vea en ocasiones empeorado, por lo que es preferible saberlo antes de empezar el tratamiento<sup>(96)</sup>.

Wood y cols. sugieren que a la hora de tomar un registro de la relación céntrica se utilice una cera gruesa que resista una fuerza de mordida importante, y que posea un stop anterior, donde el paciente debe morder lo más fuerte y firmemente posible. Estos autores han encontrado que la fuerza de mordida afecta significativamente al movimiento condilar, de forma que a medida que ésta aumenta el asentamiento condilar es mejor<sup>(97)</sup>.

Al comparar las estructuras óseas de la ATM

**308** mediante la utilización del TAC en pacientes adultos con clases III esqueléticas, se ha comprobado que muestran una posición condilar protuida, con una elongación mediolateral relativa del cóndilo, junto a una fosa glenoidea relativamente menor<sup>(98)</sup>.

Centrándonos en las disfunciones a nivel articular, Wonguatana y cols. estudiaron la relación entre la inserción del músculo pterigoideo lateral superior con la posición del disco articular y el desplazamiento del disco encontrando una correlación estadísticamente significativa. En los casos donde existe una inserción adecuada del disco en los lados medial y lateral del cóndilo, el músculo sin embargo no parece jugar un papel clínicamente significativo en el

desplazamiento del cóndilo, lo que permite que el disco se mueva libremente<sup>(99)</sup>.

Para finalizar, tener en cuenta que el ortodoncista siempre debe buscar los posibles signos o síntomas de disfunción craneomandibular previamente a comenzar el tratamiento ortodóncico. Thompson hace una revisión general de dichos signos, aconsejándonos el uso de radiografías cefalométricas seriadas. Así mismo, enumera las posibles etiologías dentales, destacando los contactos prematuros e interferencias funcionales, que a través de los estímulos propioceptivos dentales actuarán a través del sistema neuromuscular produciendo un desplazamiento mandibular origen de la disfunción articular<sup>(100)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Kuyl M, Verbeeck R, Dermaut L. The integumental profile: a reflection of the underlying skeletal configuration. *Am J Orthod* 1994; **106**: 597-604.
- 2 Kerr J et al. Mandibular form and position in 10-year old boys. *Am J Orthod* 1994; **106**: 115-20.
- 3 Gross A et al. Open-mouth posture and maxillary arch width in young children: a three year evaluation. *Am J Orthod* 1994; **106**: 635-40.
- 4 Janson J., Metaxas L. y Woodside J. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal and short lower anterior face height. *Am J Orthod* 1994; **106**: 409-18.
- 5 Ogaard B., Larsson E. y Lindsten R. The effect of sucking habit, cohort, sex, intercanine arch widths and breast or bottle feeding on posterior crossbite in Norwegian and Swedish 3-year old children. *Am J Orthod* 1994; **106**: 161-6.
- 6 Pirttiniemi P. Association of mandibular and facial asymmetries. A review. *Am J Orthod* 1994; **106**: 191-200.
- 7 Backman B, Adolffsson U. Craniofacial structure related to inheritance pattern in amelogenesis imperfecta. *Am J Orthod* 1994; **105**: 575-82.
- 8 Rose J et al. Mandibular skeletal and dental asymmetry in class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod* 1994; **105**: 489-95.
- 9 Menapace SE. The dentofacial morphology of bruxers versus non-bruxers. *Angle Orthod* 1994; **64**: 43-52.
- 10 Lautron L. Croissance faciale: théories explicatives et clinique orthodontique. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1994; **28**:433-53.
- 11 Aki T et al. Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. *Am J Orthod* 1994; **106**: 60-9.
- 12 Dibbets J, Van der Weele L. Forme condylienne et typologie faciale. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1994; **28**: 487-99.
- 13 Henneberke M. y Prah-Andersen B. Cranial base growth for Dutch boys and girls: a multilevel approach. *Am J Orthod* 1994; **106**: 503-12.
- 14 Revelo B, Fishman L. Maturational evaluation of ossification of the midpalatal suture. *Am J Orthod* 1994; **105**: 288-92.
- 15 Haralabakis Y. Premature or delayed exfoliation of deciduous teeth and root resorption and formation. *Angle Orthod* 1994; **64**: 151-7.
- 16 Loberg E, Engstrom C. Thyroid administration to reduce root resorption. *Angle Orthod* 1994; **64**:395-400.
- 17 Poumpros E, Loberg E, Engstrom C. Thyroid Function and root resorption. *Angle Orthod* 1994; **64**: 389-94.
- 18 Bishara S, Treder J, Jakobsen J. Facial and dental changes in adulthood. *Am J Orthod* 1994; **106**: 175-86.
- 19 Formby W, Nanda R, Currier G. Longitudinal changes in the adult facial profile. *Am J Orthod* 1994; **105**: 464- 76.
- 20 Hans M et al. Le rôle de l'orthodontiste dans l'apnée obstructive du sommeil. *Rev Orthop Dento-faciale* 1994; **28**: 455-71.
- 21 Jones A, Batia S. A study of nasal respiratory resistance and craniofacial dimensions in white and west indian black children. *Am J Orthod* 1994; **106**: 34-9.
- 22 Pae E et al. A cephalometric and electromyographic study of upper airway structures in the upright and supine positions. *Am J Orthod* 1994; **106**: 52-9.
- 23 Fournier M. La rééducation fonctionnelle chez l'enfant et son contrôle par l'orthodontiste. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1994; **28**: 473-85.
- 24 Tuncay O, Ho D, Barker M. Oxygen tension regulates osteoblast function. *Am J Orthod* 1994; **105**: 457-63.
- 25 Bjornaas T, Rygh P, Boe O. Severe overjet and overbite reduced alveolar bone height in 19-year-old men. *Am J Orthod* 1994; **106**: 139-45.

- 26 Newman N. Mucogingival orthodontic and periodontal problems. *Am J Orthod* 1994; **105**: 321-7.
- 27 Burch J, Lanese R, Ngan P. A two month study of the effects of oral irrigation and automatic toothbrush use in an adult orthodontic population with fixed appliances. *Am J Orthod* 1994; **106**: 121-6.
- 28 Lobb W et al. Evaluation of orthodontic treatment using the dental aesthetic index. *Am J Orthod* 1994; **106**: 70-75.
- 29 Wheeler T et al. Orthodontic treatment demand and need in third and fourth grade schoolchildren. *Am J Orthod* 1994; **106**: 2233.
- 30 Melsen B. y Fiorelli G. Biomechanics: computer-based mechanotherapy. *J Clin Orthod* 1994; **28**: 136-41.
- 31 Trin Y. Les bases de données ou comment se constituer un fichier clientèle simplifié. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1994; **28**: 43-52.
- 32 Sullivan E. Overhead reduction: is bigger always better? *J Clin Orthod* 1994; **28**: 21-30.
- 33 Cooper R., Shuler J. y Novick R. The real cost of patient financing. *J Clin Orthod* 1994; **28**: 159-62.
- 34 Kumar P, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod* 1994; **106**: 472-80.
- 35 Berger J. The Speed appliance: a 14-year update on this unique self-ligating orthodontic mechanism. *Am J Orthod* 1994; **105**: 217-23.
- 36 Swartz M. Successful second bicuspid bonding. *J Clin Orthod* 1994; **28**: 208-9.
- 37 Rocke J. Employing tip-edge brackets on canines to simplify straight-wire mechanics. *Am J Orthod* 1994; **106**: 341-50.
- 38 Tselepis M., Brockhurt P y West V. The dynamic frictional resistance between orthodontic brackets and arch wires. *Am J Orthod* 1994; **106**: 131-8.
- 39 Keith O, Kusy RP, Whitley J. Zirconia brackets: an evaluation of morphology and coefficients of friction. *Am J Orthod* 1994; **106**: 605-14.
- 40 Saunders C, Kusy R. Surface topography and frictional characteristics of ceramic brackets. *Am J Orthod* 1994; **106**: 768-7.
- 41 Lindauer S. et al. Ceramic bracket fracture resistance to second order arch wire activations. *Am J Orthod* 1994; **106**: 481-6.
- 42 Feldner JC et al. In vitro torque deformation characteristics of orthodontic polycarbonate brackets. *Am J Orthod* 1994; **106**: 265-72.
- 43 Eliades T et al. Surface characterization of ceramic brackets: a multitechnique approach. *Am J Orthod* 1994; **105**: 1018.
- 44 Zelos L, Bevis R, Keenan K. Evaluation of the ceramic/ceramic interface. *Am J Orthod* 1994; **106**: 10-21.
- 46 Bordeaux J, Moore J, Bagby M. Comparative evaluation of ceramic bracket base designs. *Am J Orthod* 1994; **105**: 552-60.
- 47 Yapel M, Quick D. Experimental traumatic debonding of orthodontic brackets. *Angle Orthod* 1994; **64**: 131-6.
- 48 Kula K, Josell S, Kula T. The effect of topical fluorides on ceramic brackets. *Am J Orthod* 1994; **106**: 513-7.
- 49 Dubroc G, Mayo J, Rankine C. Reduction of caries and of demineralization around orthodontic brackets: effect of a fluoride-releasing resin in the rat model. *Am J Orthod* 1994; **106**: 583-7.
- 50 Hondrum M. Mechanical and bond strength properties of light cured and chemically cured glass ionomer cements. *Am J Orthod* 1994; **105**: 136-41.
- 51 Fricker J. P. A 12-month clinical evaluation of a lightactivated glass polyalkenoate (ionomer) cement for the direct bonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod* 1994; **105**: 502-5.
- 52 Wiltshire W. Shear bond strength of a glass ionomer for direct bonding in orthodontics. *Am J Orthod* 1994; **106**: 127-30.
- 53 Martin S, García-Godoy F. Shear bond strength of orthodontic brackets cemented with a zinc oxide-polyvinyl cement. *Am J Orthod* 1994; **106**: 615-20.
- 54 Sonis A. Effect of a new bonding agent on bond strength. *J Clin Orthod* 1994; **28**: 93-4.
- 55 Katona T, Chen J. Engineering and experimental analyses of the tensile loads applied during strength testing of direct bonded orthodontic brackets. *Am J Orthod* 1994; **106**: 167-74.
- 56 Katona T, Moore K. The effects of load misalignment on tensile load testing of direct bonded orthodontic brackets- A finite element model. *Am J Orthod* 1994; **105**: 543-51.
- 57 Wang W et al. Effect of H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> concentration on bond strength. *Angle Orthod* 1994; **64**: 377-82.
- 58 Almeida A. Effect of different time intervals between sealant application and bracket bond on adhesive strength. *Am J Orthod* 1994; **106**: 371-5.
- 59 Miles P. The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets. An in vitro study. *Am J Orthod* 1994; **106**: 371-5.
- 60 Storie D, Regennitter F, von Fraunhofer JA. Characteristics of a fluoride-releasing elastomeric chain. *Angle Orthod* 1994; **64**: 199-210.
- 61 Baty A, Storie D, von Fraunhofer J. Synthetic elastomeric chains: a literature review. *Am J Orthod* 1994; **105**: 536-42.
- 62 Baty A, Volz J, von Fraunhofer J. Force delivery properties of colored elastomeric modules. *Am J Orthod* 1994; **106**: 40-6.
- 63 Bondemark L, Kurol J, Wennberg A. Biocompatibility of new, clinically used and recycled orthodontic samarium-cobalt magnets. *Am J Orthod* 1994; **105**: 568-74.
- 64 Bondemark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod* 1994; **64**: 189-98.
- 65 Klump JP et al. Elastic energy/stiffness ratios for selected orthodontic wires. *Am J Orthod* 1994; **106**: 588-96.
- 66 Unger F. Diagnóstico y control de los desórdenes musculares antes y durante los tratamientos de ortopedia dentofacial. *Rev Esp Orthod* 1994; **24**: 384-91.
- 67 Chanc K, Haqu U, Cooke M. Effects of cephalometric landmark validity on incisor angulation. *Am J Orthod* 1994; **106**: 487-95.
- 68 Doppel D, Damont W. An investigation of maxillary superimposition technique using metallic implants. *Am J Orthod* 1994; **105**: 161-8.

- 69 Burger H, Rossouw P, Stander J. Profile enhancement and cephalometric landmark identification. *Am J Orthod* 1994; **105**: 250-7.
- 70 Prachastkam P et al. Upright and supine cephalometric evaluation of obstructive sleep apnea syndrome and snoring subjects. *Angle Orthod* 1994; **64**: 63-72.
- 71 Raghavan R et al. Craniofacial pattern of parents of children having cleft lip and or cleft palate anomaly. *Angle Orthod* 1994; **64**: 137-44.
- 72 Karlsen J. Craniofacial characteristics in children with angle class II div. 2 malocclusion combined with extreme deep-bite. *Angle Orthod* 1994; **64**: 123-30.
- 73 Skolnick J et al. Prepubertal trauma and mandibular asymmetry in orthognatic surgery and orthodontic patients. *Am J Orthod* 1994; **105**: 73-7.
- 74 Ong A. An alternative technique to the vertex/true occlusal view. *Am J Orthod* 1994; **106**: 621-6.
- 75 Moss JP, Fright W, James D. R. A three-dimensional soft tissue analysis of fifteen patients with class II division 1 malocclusions after bimaxillary surgery. *Am J Orthod* 1994; **105**: 430-7.
- 76 Skinazi G, Lindauer S, Isaacson R. Chin, nose and lips: normal ratios in young men and women. *Am J Orthod* 1994; **106**: 518-23.
- 77 Bravo LA. Soft tissue facial profile changes after orthodontic treatment with four premolar extracted. *Angle Orthod* 1994; **64**: 31-41.
- 78 Bishara SE et al. Effects of orthodontic treatment on the growth of individuals with class II division 1 malocclusion. *Angle Orthod* 1994; **64**: 221-30.
- 79 Stagger J. Vertical changes following first premolars extractions. *Am J Orthod* 1994; **105**: 19-24.
- 80 Valinoti J. Mandibular incisor extraction therapy. *Am J Orthod* 1994; **105**: 107-16.
- 81 Travesí J, García I. La extracción de primeros molares como alternativa para el tratamiento de mordidas abiertas esqueléticas. *Rev Esp Ortod* 1994; **24**: 311-9.
- 82 Kokich V. La utilización de implantes para facilitar el movimiento ortodóncico. *Rev Esp Ortod* 1994; **24**: 99-110.
- 83 Kokich V. Los implantes como anclaje para movimientos ortopédicos. *Rev Esp Ortod* 1994; **24**: 3-15.
- 84 Omnell L, Sheller B. Maxillary protraction to intentionally ankylosed deciduous canines in a patient with cleft palate. *Am J Orthod* 1994; **106**: 201-5.
- 85 Noro T et al. Orthodontic forces exerted by activators with varying construction bite height. *Am J Orthod* 1994; **105**: 169-79.
- 86 Vardimon A et al. Reaction of the pterigomaxillary fissure and the condilar cartilage to intermaxillary class II magnetic mechanics. *Am J Orthod* 1994; **105**: 401-13.
- 87 Pancherz H. Tratamiento temprano frente a tratamiento tardío con el aparato de Herbst. *Rev Esp Ortod* 1994; **24**: 333-43.
- 88 Nelson C, Harkness M, Herbisson H. Cambios mandibulares en los tratamientos con aparatologías funcionales. *Rev Esp Ortod* 1994; **24**: 87.
- 89 Cobo J. El activador y las vías aéreas superiores. *Rev Esp Ortod* 1994; **24**: 311-9.
- 90 Burchang J, Porter J. Face mask therapy of preadolescents with unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 1994; **64**: 145-50.
- 91 Fuhrmann R, Froberg U, Diedrich P. Treatment prediction with three-dimensional computer tomographic skull models. *Am J Orthog* 1994; **106**: 156-60.
- 92 Konstantos KA, O'Reilly M, Close J. The validity of the prediction of soft tissue profile changes after Lefortosteotomy using the dentofacial planner. *Am J Orthod* 1994; **105**: 241-50.
- 93 Silvestri A, Ciaramelleti M. y Natali G. Comparative stability study of suture osteosynthesis versus rigid fixation in the treatment of class III dentoskeletal deformities. *Am J Orthod* 1994; **105**: 477-82.
- 94 Chemello J, Wolford J, Buschang B. Occlusal plane alteration in orthognatic surgery part II: long term stability and results. *Am J Orthod* 1994; **106**: 434-40.
- 95 Hayes R, Sarver D, Jakobson A. The quantification of soft tissue cervicofacial changes after mandibular advancement surgery. *Am J Orthod* 1994; **105**: 383-91.
- 96 Shildraut M, Wood D, Hunter W. The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *Angle Orthod* 1994; **64**: 333-42.
- 97 Wood D et al. The effect of incisal bite force on condylar seating. *Angle Orthod* 1994; **64**: 53-60.
- 98 Seren E et al. An evaluation of the condilar position of the temporomandibular joint by computerized tomography in class III malocclusions. *Am J Orthod* 1994; **105**: 483-8.
- 99 Wonguatana S et al. Anatomic basis for disk displacement in temporomandibular joint dysfunction. *Am J Orthod* 1994; **105**: 257-64.
- 100 Thompson JR. Abnormal function of the temporomandibular joints and musculature. *Am J Orthod* 1994; **105**: 224-40.